

## **PROGRAMMES D'EUMETSAT**



## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION</b> .....	iii
<b>I PROGRAMMES OBLIGATOIRES</b> .....	1
<b>1 Programme Meteosat Opérationnel</b>	
- Description du système.....	3
- Enveloppe financière et barème des contributions.....	6
<b>2 Budget Général</b>	
- Description.....	7
- Plafond et contributions.....	8
<b>3 Programme Meteosat de Transition</b>	
- Description du système.....	9
- Enveloppe financière et contributions.....	10
<b>4 Programme Préparatoire de Meteosat Seconde Génération</b>	
- Description du système.....	11
- Enveloppe financière et barème des contributions.....	13
<b>5 Programme Meteosat Seconde Génération</b>	
- Description du système.....	15
- Enveloppe financière et contributions.....	21
<b>6 Programme Préparatoire à un Système Polaire EUMETSAT</b>	
- Description du système.....	23
- Enveloppe financière et barème des contributions.....	24
<b>7 Programme de Système Polaire EUMETSAT</b>	
- Description du système.....	25
- Enveloppe financière et contributions.....	30
<b>8 Programme Préparatoire à Meteosat Troisième Génération</b>	
- Définition du Programme.....	31
- Enveloppe financière et contributions.....	35
<b>9 Programme Meteosat Troisième Génération</b>	
- Définition du Programme.....	37
- Enveloppe financière et contributions.....	45

## Programmes

<b>10</b>	<b>Programme Préparatoire de le Seconde Génération du Système Polaire EUMETSAT</b>	
	- Définition du Programme .....	47
	- Enveloppe financière et contributions .....	50
<b>11</b>	<b>Programme du Système Polaire de Seconde Génération EUMETSAT</b>	
	- Définition du Programme .....	51
	- Enveloppe financière et contributions .....	59
<b>II</b>	<b>BARÈME DE CONTRIBUTIONS DU BUDGET GÉNÉRAL ET DES PROGRAMMES OBLIGATOIRES</b> .....	61
<b>III</b>	<b>PROGRAMMES FACULTATIFS</b> .....	63
<b>1</b>	<b>PROGRAMME FACULTATIF D'EUMETSAT D'ALTIMETRIE AVEC JASON-2</b>	
	- Description du système .....	65
	- Enveloppe budgétaire, barème des contributions et coefficient de vote .....	73
<b>2</b>	<b>PROGRAMME FACULTATIF D'EUMETSAT D'ALTIMETRIE AVEC JASON-3</b>	
	- Description du système .....	75
	- Enveloppe budgétaire, barème des contributions et coefficient de vote .....	85
<b>3</b>	<b>PROGRAMME FACULTATIF JASON-CS D'EUMETSAT</b>	
	- Description du système .....	87
	- Enveloppe budgétaire, barème des contributions et coefficient de vote .....	101
<b>IV</b>	<b>PROGRAMMES POUR COMPTE DE TIERS</b> .....	
	- GMES/Sentinelle-3 .....	103
	- Activités d'EUMETSAT pour la Mise en Œuvre du Programme Copernicus dans la période 2014-2021 .....	103

## INTRODUCTION

Les Annexes à la Convention EUMETSAT ont été abrogées lors de l'entrée en vigueur du Protocole amendant la Convention, le 19 novembre 2000, conformément à l'Article 23.2 du Protocole amendant (voir EUM/C/Rés. XXXVI, adoptée lors de la 15<sup>ème</sup> session du Conseil d'EUMETSAT des 4-5 juin 1991).

Les annexes à la Convention 'originale' stipulaient les descriptions des systèmes et les barèmes de contributions de tous les programmes d'EUMETSAT. Du fait de leur abrogation, les informations qu'elles contenaient ne sont plus disponibles comme document de référence rapide, même si elles figurent dans les Résolutions adoptées par le Conseil d'EUMETSAT.

C'est pourquoi nous avons créé cette section qui regroupe la description des systèmes et le barème de contributions de tous les Programmes approuvés. Vous y trouverez également les références aux Résolutions pertinentes du Conseil. Le texte intégral des Résolutions du Conseil est disponible sur le site d'EUMETSAT.

En ce qui concerne les programmes obligatoires en vigueur, nous avons retiré le barème de contributions qui est le même pour tous, pour l'inscrire dans une section spécifique, de manière à éviter les répétitions et faciliter les mises à jour ultérieures. A noter que ceci ne s'applique pas aux programmes facultatifs dont les barèmes de contributions varient.

Pour des raisons historiques, la présentation des programmes arrivés à expiration n'a par contre pas changé. Le barème indiqué pour chacun d'eux est celui applicable à la date d'expiration du programme.



## **I PROGRAMMES OBLIGATOIRES**

Tels que définis dans la Convention d'EUMETSAT, les programmes obligatoires auxquels participent tous les Etats membres sont:

- (a) Le Programme Meteosat opérationnel (MOP) tel qu'il est défini dans l'Annexe I de la Convention;
- (b) Les programmes indispensables pour assurer la disponibilité des observations satellitaires depuis des orbites géostationnaire et polaire;
- (c) D'autres programmes définis en tant que tels par le Conseil.

Les programmes obligatoires et le Budget Général sont établis par l'adoption par le Conseil d'une Résolution de Programme à laquelle est jointe une Définition de Programme détaillée contenant tous les éléments programmatiques, techniques, financiers, contractuels, juridiques et autres, nécessaires.





## **PROGRAMME METEOSAT OPERATIONNEL**

### **DESCRIPTION DU SYSTEME**

(ex-Annexe I à la Convention EUMETSAT, ouverte à la signature à la Conférence des Plénipotentiaires pour l'établissement d'EUMETSAT, le 24 mai 1983. Ce programme a expiré en 1995).

## **1 GENERALITES**

Le système initial européen de satellite météorologique européen est la continuation du Programme Meteosat pré-opérationnel de satellites géostationnaires. La position nominale du satellite est 0° de longitude. Le système sera composé d'un secteur spatial et d'un secteur terrien. La conception du véhicule spatial est basée sur celle de Meteosat. Le secteur terrien exploite lui aussi l'expérience acquise dans le cadre du programme Meteosat pré-opérationnel et assure la poursuite et le contrôle du véhicule spatial et le traitement central des données.

## **2 DESCRIPTION FONCTIONNELLE**

### **2.1 Secteur spatial**

Le satellite assure les fonctions suivantes:

- Prise d'images dans les trois domaines suivants du spectre: visible, créneau de l'infrarouge atmosphérique, bande de l'infrarouge vapeur d'eau.
- Dissémination des images et autres données sur deux canaux, l'un et l'autre capables de transmettre des données numériques ou analogiques aux stations d'utilisateurs.
- Collecte des données transmises par les stations de mesure in situ.
- Diffusion de données météorologiques aux stations terriennes.

### **2.2 Secteur terrien**

Le secteur terrien assure les fonctions suivantes dont la plupart doivent être exécutées en temps quasi réel pour répondre aux besoins des météorologistes:

- Commande, contrôle et utilisation opérationnelle d'un satellite actif.
- Possibilité de commande d'un second satellite en attente d'exploitation.
- Réception et pré-traitement des données d'images. Le pré-traitement est l'opération par laquelle les variations radiométriques et géométriques subies par les données brutes sont déterminées et corrigées; il comprendra au moins la mise en coïncidence réciproque des différents canaux, l'étalonnage du créneau de l'infrarouge atmosphérique, la localisation des images.
- Dissémination des images pré-traitées vers les stations primaires (PDUS) et secondaires (SDUS) des utilisateurs.

## Programmes

- Dissémination via le satellite de données diverses, comprenant les messages de service et les cartes fournies par les services météorologiques.
- Dissémination d'images provenant d'autres satellites météorologiques.
- Acquisition et traitement limité des messages provenant des stations de mesure in situ (plates-formes de collecte de données ou DCP) et dissémination de ceux-ci. La diffusion de ces informations s'effectue à la fois sur le réseau mondial de télécommunications météorologiques (SMT) et vers les stations d'utilisateurs par l'intermédiaire du satellite (ces transmissions viendront en sus des autres transmissions énumérées dans la présente section).
- Extraction de données météorologiques quantitatives, comprenant les vents; autres données nécessaires à la météorologie opérationnelle, telles que la température de la surface de la mer, la teneur en vapeur d'eau des couches supérieures de la troposphère, la nébulosité et l'altitude des nuages, et un jeu de données adaptées aux besoins de la climatologie.
- Archivage sous forme numérique de toutes les images disponibles pendant une période mobile d'au moins cinq mois et, à titre permanent, de toutes les informations météorologiques élaborées qui ont été produites.
- Archivage sur film photographique d'au moins 2 images du disque complet par jour.
- Ressaie des informations archivées.
- Rédaction et diffusion de documentation, comprenant par exemple un catalogue des images et un guide destiné aux utilisateurs du système.
- Contrôle de la qualité des produits et des transmissions.

## 3 PERFORMANCES TECHNIQUES

### 3.1 Secteur spatial

Les spécifications de performances détaillées du véhicule spatial sont arrêtées par le Conseil, sans pouvoir être inférieures à celles des satellites Meteosat pré-opérationnels, les moyens d'interrogation des plates-formes de collecte des données par l'intermédiaire d'une liaison descendante spécialisée n'y étant pas inclus.

Les améliorations suivantes sont prévues:

- Durée de vie en ce qui concerne l'alimentation électrique et les ergols.
- Fiabilité du radiomètre et de l'électronique.
- Alignement du canal vapeur d'eau sur les normes de conception et de fabrication des deux autres canaux; réduction du bruit (interférence).
- Fonctionnement simultané du canal infrarouge, du canal vapeur d'eau et des deux canaux visibles.

- Etalonnage "en vol" du canal vapeur d'eau.
- Régulation thermique du corps noir d'étalonnage.
- Modification du répéteur de bord en vue de permettre la diffusion de données numériques aux stations terriennes, en sus des fonctions assurées par les satellites Meteosat pré-opérationnels.

### **3.2 Secteur terrien**

En ce qui concerne les fonctions énumérées au Point 2.2, les performances techniques sont au moins égales à celles du système Meteosat pré-opérationnel. Le système est toutefois actualisé dans le sens d'une amélioration de la fiabilité et d'une réduction des coûts d'exploitation.

## **4 ACTIVITES DE TRANSITION**

L'exploitation du système existant, comprenant Meteosat F1 et F2 et le satellite P2 (s'il est lancé dans le cadre du programme pré-opérationnel) est également comprise dans le programme opérationnel à compter du 24 novembre 1983.

## **5 CALENDRIER DE LANCEMENT**

- 5.1 Le programme opérationnel couvre l'approvisionnement des composants et la fabrication des sous-unités nécessaires pour trois modèles de vol nouveaux (MO1, MO2, MO3) et un jeu de pièces de rechange.

Une seule équipe d'intégration est utilisée et les satellites sont intégrés l'un après l'autre.

MO1 est lancé dès qu'il est prêt en principe au premier semestre de 1987.

MO2 est lancé environ un an et demi plus tard, en principe au second semestre de 1988.

MO3 est lancé en principe au second semestre de 1990.

La date de ce lancement pourrait être déplacée en fonction de l'état d'avancement du programme et de la disponibilité de lanceurs lors de la décision.

Les lancements de MO1 et MO2 sont couverts par une assurance devant permettre l'intégration et le lancement d'une unité de vol additionnelle en cas de besoin.

- 5.2 Le montant maximum visé à l'enveloppe financière globale suppose que tous les lancements sont exécutés au moyen du lanceur Ariane dans le cadre de lancements doubles. Le Conseil peut décider à l'unanimité d'avoir recours à des lancements simples si le programme le requiert.

## **6 DUREE DU PROGRAMME**

L'utilisation des satellites opérationnels, d'après le calendrier provisoire, devrait en principe être de 8,5 années à compter du lancement de MO1 en 1986-87. Il y aura en outre des activités de transition utilisant les satellites existants (F1, F2, P2) disponibles, au cours de la période allant du 24 novembre 1983 jusqu'au lancement de MO1 en 1986-87. La durée totale escomptée du système est de 12,5 années du début de 1983 à la mi-1995.

**PROGRAMME METEOSAT OPERATIONNEL<sup>1</sup>**

**ENVELOPPE FINANCIERE ET BAREME DES CONTRIBUTIONS**

**1 ENVELOPPE FINANCIERE GLOBALE**

L'enveloppe financière globale pour la réalisation du système initial est estimée à 400 millions d'unités de compte (MUC) pour la période 1983-1995 (au niveau des prix de la mi-1982, taux de conversion 1983) ventilés comme suit:

- Montant maximum des dépenses encourues par l'Agence: 378 MUC
- Secrétariat d'EUMETSAT (10,5 années): 10 MUC
- Marge d'aléas EUMETSAT: 12 MUC

**2 BAREME DES CONTRIBUTIONS**

Les Etats membres participeront au reliquat de dépenses du Programme opérationnel Meteosat y compris les frais de Secrétariat et de contingence liés à ce Programme à dater du 1er janvier 1987, conformément au barème des contributions figurant ci-après:

ETATS MEMBRES	CONTRIBUTIONS (en %)
Allemagne	26,23
Autriche	0,60
Belgique	4,37
Danemark	0,58
Espagne	5,21
Finlande	0,35
France	25,45
Grèce	0,30
Irlande	0,11
Italie	11,93
Norvège	0,50
Pays-Bas	2,98
Portugal	0,30
Royaume-Uni	16,66
Suède	0,92
Suisse	3,01
Turquie	0,50
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

<sup>1</sup> Ce barème de contributions était celui en vigueur au moment de l'expiration du programme en 1995.  
juillet 2020

## **BUDGET GÉNÉRAL**

### **DESCRIPTION**

(approuvé par la Résolution EUM/C/Rés. XVIII lors de la 11<sup>ème</sup> session du Conseil d'EUMETSAT des 5-6 décembre 1989. Les plafonds des périodes quinquennales suivantes ont été adoptés avec les EUM/C/93/Rés. I, EUM/C/95/Rés. VI, EUM/C/99/Rés. V, EUM/C/57/05/Rés. I, EUM/C/63/07/Rés. II, EUM/C/67/09/Rés. III et EUM/C/82/14/Rés. III)

Le Budget général constitue le cadre programmatique de toutes les activités de base et futures d'EUMETSAT à partir de 1990.

Les activités de base recouvrent toutes les activités qui ne sont pas liées à un programme spécifique. Elles représentent les infrastructures techniques et administratives de base d'EUMETSAT et comprennent personnel, immeubles et équipements de base.

Les activités futures sont les activités autorisées par le Conseil et entreprises en préparation de programmes futurs non encore approuvés.

La description générale des activités du Budget général est actuellement contenue dans l'Article 2.5 de la Convention amendée.

## **BUDGET GÉNÉRAL**

### **PLAFOND ET CONTRIBUTIONS**

#### **1 PLAFOND**

Le plafond du Budget général applicable à la période 2016-2020 et fixé à 85,4 M€aux conditions économiques de 2015, y compris une marge de risque Copernicus de 0,1 M€

#### **2 CONTRIBUTIONS**

Les États membres contribuent au Budget général conformément au barème de contributions calculé à partir des statistiques du revenu national brut de EUROSTAT. Il est révisé tous les trois ans. Le barème actuel est présenté à la section II.

## **PROGRAMME METEOSAT DE TRANSITION**

### **DESCRIPTION DU SYSTÈME**

(approuvé par la Résolution EUM/C/Rés. XXVII lors de la 13<sup>ème</sup> session du Conseil d'EUMETSAT des 27-29 novembre 1990, ultérieurement prolongé par les Résolutions EUM/C/97/Rés. VII, EUM/C/02/Rés. I, EUM/C/04/Rés. II, EUM/C/62/07/Rés. II, EUM/C/67/09/Rés. V et EUM/C/77/12/Rés. II)

#### **1 INTRODUCTION**

Le Programme Meteosat de Transition assure la continuation du service fourni par les satellites météorologiques en orbite géostationnaire après le 30 novembre 1995, et jusqu'au 31 décembre 2017 au moins.

#### **2 LE SECTEUR-SOL**

Un secteur-sol est développé pour reprendre les opérations des satellites MOP et MTP en décembre 1995. Le secteur-sol servira à assurer un support aux opérations de routine jusqu'au 31 décembre 2017 au moins.

#### **3 LE SECTEUR SPATIAL**

Le secteur spatial de MTP est constitué d'un seul nouveau satellite dont le concept est le même que celui du dernier satellite Meteosat (MOP-3). Son lancement est prévu fin 1995. En outre, des mesures conservatoires seront entreprises pour permettre de prendre ultérieurement une décision quant à la construction d'un second nouveau satellite.

#### **4 REALISATION**

Le Programme Meteosat de Transition est mis en œuvre en deux tranches.

La première tranche comprend la construction d'un nouveau satellite, les mesures conservatoires qui permettront d'envisager un second satellite, la définition du secteur-sol et la gestion du Programme.

La seconde tranche comprend la mise en œuvre du secteur-sol, le lancement du satellite et l'opération du secteur spatial et du secteur-sol pendant une période de 22 ans au moins.

L'autorisation d'entreprendre la deuxième tranche d'activités sera considérée à la lumière des résultats de la première tranche.

**PROGRAMME METEOSAT DE TRANSITION  
ENVELOPPE FINANCIÈRE ET CONTRIBUTIONS**

**1 ENVELOPPE FINANCIÈRE**

L'enveloppe financière de la première tranche d'activités définie dans la Description du système se monte à 110 M€ aux conditions économiques de 1989. L'enveloppe financière globale du programme (première et deuxième tranches) ne dépassera pas 301 M€aux conditions économiques de 1989 <sup>2</sup>.

**2 CONTRIBUTIONS**

Les États membres contribuent au Programme Meteosat de Transition conformément au barème de contributions calculé à partir des statistiques du revenu national brut de l'OCDE. Il est révisé tous les trois ans. Le barème actuel est présenté à la section II.

---

<sup>2</sup> Enveloppe relevée par la Résolution EUM/C/77/12/Rés. II.  
**juillet 2020**



**PROGRAMME PREPARATOIRE METEOSAT SECONDE GENERATION:<sup>3</sup>****PHASE A****DESCRIPTION DU SYSTEME**

(approuvé par la Résolution EUM/C/Rés. XXVIII lors de la 13<sup>ème</sup> session du Conseil d'EUMETSAT des 27-29 novembre 1990 et ultérieurement prolongé par les Résolutions EUM/C/Rés. XLI et EUM/C/92/Rés. VII)

**1 INTRODUCTION**

La Phase A du Programme Préparatoire MSG correspond au processus de définition d'un système de satellites géostationnaires destinés à prendre la succession opérationnelle du système Meteosat actuel.

Cette Phase est prévue pour une durée de quatre ans, à compter du 1er janvier 1991.

La Phase A, en 1991/1992/1993/1994, examinera la faisabilité d'un système de satellites stabilisés par rotation embarquant un radiomètre imageur visible et infrarouge (SEVIRI) en support d'une mission d'imagerie multispectrale et à haute résolution et d'une mission de surveillance de la stabilité atmosphérique ainsi que des instruments complémentaires non dimensionnants pour le système ci-dessous.

**2 DESCRIPTION DU SYSTEME**

- 2.1 Le système spatial de MSG est constitué d'une série de satellites stabilisés par rotation, en orbite géostationnaire à 0°N - 0°E et opérationnels dans les limites de  $\pm 45^\circ$  de longitude.
- 2.2 Ce système, basé sur la présence simultanée de deux satellites en orbite, l'un étant opérationnel et le second constituant une réserve, est conçu pour assurer les opérations pendant 12 ans après la recette du premier modèle de vol.
- 2.3 Conformément à la Résolution EUM/C/Rés. XXIII, tous les satellites embarqueront une charge utile principale composée des sous-systèmes suivants:
  - a) Un radiomètre imageur, dénommé SEVIRI (Spinning Enhanced Visible and Infra-Red Imager), pour remplir les missions d'imagerie de base, d'imagerie haute résolution et d'analyse des masses d'air,
  - b) Une charge utile de communication météorologique (MCP) pour la dissémination et le relais des images et des données et produits météorologiques et d'environnement,
- 2.4 et une charge utile complémentaire, expérimentale ou opérationnelle, qui ne sera pas un facteur dimensionnant pour le système.

---

<sup>3</sup> Ce programme préparatoire a expiré.

## **Programmes**

2.5 Le secteur-sol de MSG comprendra les éléments fonctionnels suivants:

- a) des centres de contrôle des satellites et de la mission,
- b) des centres de traitement et de dissémination des images,
- c) des centres d'extraction de données météorologiques,
- d) une archive centrale.

### **3 CONTENU DE LA PHASE A**

En 1991, les activités de Phase A se concentreront par conséquent sur la définition:

- 3.1 d'un SEVIRI de base et du nombre de canaux définis par le SGATC et le STG pour répondre aux besoins précisés dans la Résolution EUM/C/Rés. XXIII,
- 3.2 d'une MCP de base, la liaison descendante des données brutes et la dissémination des données pré-traitées se faisant sur les mêmes fréquences que MOP,
- 3.3 de la charge utile complémentaire, après analyse des résultats d'un appel à idées,
- 3.4 des données et produits à disséminer,
- 3.5 des concepts d'architecture du secteur-sol,
- 3.6 du cadre juridique.

### **4 PERSPECTIVES**

Cette Phase A se terminera par une Revue de Conception du Système dont les résultats seront examinés par le Conseil pour lui permettre de décider de l'extension du programme à la Phase B.

La Phase B raffinerait et préciserait les concepts élaborés en Phase A, pour aboutir à une définition complète du système et de son architecture.

A l'issue de cette Phase B, une décision sur la proposition du programme entier sera prise en considération.

**PROGRAMME PREPARATOIRE METEOSAT SECONDE GENERATION<sup>4</sup>****ENVELOPPE FINANCIERE ET BAREME DES CONTRIBUTIONS****1 ENVELOPPE FINANCIERE**

Pour les exercices financiers 1991, 1992, 1993 et 1994, l'enveloppe du programme MSG/PP est fixée à 4,2 M€ aux conditions économiques de 1991.

**2 BAREME DE CONTRIBUTIONS**

Les Etats membres participent au Programme préparatoire Meteosat Seconde Génération conformément au barème de contributions suivant:

<b>ETATS MEMBRES</b>	<b>CONTRIBUTIONS (en %)</b>
Allemagne	22,29
Autriche	2,23
Belgique	2,70
Danemark	1,76
Espagne	6,96
Finlande	1,84
France	16,79
Grèce	0,95
Irlande	0,54
Italie	15,46
Norvège	1,47
Pays-Bas	4,03
Portugal	0,86
Royaume-Uni	14,09
Suède	3,20
Suisse	3,33
Turquie	1,50
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

<sup>4</sup> Ce barème de contributions était celui en vigueur au moment de l'expiration du programme.



## PROGRAMME METEOSAT SECONDE GENERATION AVEC L'EXTENSION MSG-4

### DEFINITION DU PROGRAMME

(adoptée initialement par la Résolution EUM/C/92/Rés. VI lors de la 25<sup>ème</sup> session du Conseil des 22-24 juin 1994; ultérieurement prolongée par la Résolution EUM/C/03/Rés. I adoptée lors de la 55<sup>ème</sup> session du Conseil des 22-23 juin 2004 et par la Résolution EUM/C/88/17/Rés. III présentée pour adoption lors de la 88<sup>ème</sup> session du Conseil des 5 et 6 décembre 2017 et adoptée le 10 février 2020)

#### 1 MISSIONS

Le Programme Meteosat Seconde Génération (MSG) couvre le développement, la démonstration et l'exploitation d'un nouveau système de satellites météorologiques géostationnaires. Ce système sera conçu de façon à maintenir, en les améliorant, les observations depuis l'orbite géostationnaire sur l'Europe, l'Afrique et les mers adjacentes après la fin du Programme Meteosat de Transition (MTP), de 2003 à 2030. Les missions suivantes ont été définies à cette fin:

##### a) La mission d'imagerie multispectrale

La mission d'imagerie multispectrale exploitera les fenêtres atmosphériques pour fournir des images des nuages et des surfaces terrestres et maritimes. Les caractéristiques spectrales des canaux du radiomètre seront similaires à celles de l'instrument AVHRR embarqué sur les satellites en orbite polaire des Etats-Unis, par souci de cohérence, et avec l'avantage de multiplier les observations.

##### b) La mission d'analyse des masses d'air

La mission d'analyse des masses d'air sera destinée à surveiller l'état thermodynamique de l'atmosphère. Les caractéristiques spectrales des canaux correspondants, situés dans la bande d'absorption de la vapeur d'eau, du gaz carbonique et de l'ozone, ont été sélectionnées sur la base de l'expérience tirée de l'exploitation de Meteosat et de l'instrument de sondage atmosphérique VAS du satellite GOES

##### c) La mission d'imagerie à haute résolution

La mission d'imagerie à haute résolution dans le visible servira à suivre les phénomènes nuageux de petite échelle, tels que l'évolution des nuages convectifs, avec une résolution au nadir de 1 km environ. Le canal utilisé sera dans la même bande visible que celui de la série Meteosat actuelle.

##### d) La mission d'extraction des produits

La mission d'extraction des produits consistera à extraire des produits météorologiques et autres produits des données-images de base. Les paramètres extraits fourniront des informations en rapport avec des produits tels que:

- vents,
- températures de surface de la mer et des sols,
- indices d'instabilité des masses d'air,
- description des nuages,
- brouillards,

- albédo,
- indices de végétation,
- eau précipitable,
- hauteur et structure de la tropopause,
- jeux de données climatiques, etc.

Cette mission s'appuiera sur l'expertise existant au sein des Etats membres d'EUMETSAT.

**e) La mission de collecte des données**

La mission de collecte des données est destinée à maintenir la collecte des données d'environnement transmises par des plates-formes de collecte de données.

**f) La mission de dissémination**

La mission de dissémination est destinée à transmettre les données-images et autres produits météorologiques à la communauté des utilisateurs. Un des premiers objectifs de cette mission est la fourniture, dans les minutes suivant la fin de l'acquisition de chaque image, d'une sélection de données-images destinées à la prévision immédiate, vu l'extrême importance d'une disponibilité très rapide des données pour ce type d'application. EUMETSAT contrôlera l'accès aux canaux de dissémination par des moyens de protection technique appropriés.

La mission de dissémination sera réalisée de deux manières:

- i) un canal à haut débit de transmission des informations (HRIT) destiné à transmettre au moins le jeu complet de données-images de la zone européenne et un jeu réduit de la partie méridionale du disque terrestre, ainsi que d'autres produits, aux principaux utilisateurs et aux centres d'extraction des produits qui disposent des stations appropriées,
- ii) un canal à faible débit de transmission des informations (LRIT) destiné à transmettre un jeu réduit de données-images aux utilisateurs dont l'équipement de réception est moins sophistiqué.

Les missions Distribution de données météorologiques (MDD) et Système de relais des plates-formes de collecte de données (DCPRS) des programmes de la première génération de satellites Meteosat seront intégrées dans la mission de dissémination de MSG.

- g) Le Système MSG pourra également assurer des missions complémentaires expérimentales ou opérationnelles à condition que celles-ci n'affectent pas les performances des missions principales, qu'elles n'aient pas un impact trop important sur la complexité du système, qu'elles ne soient pas déterminantes en termes de coût et qu'EUMETSAT puisse les financer.** Ces missions pourraient être un instrument de recherche et sauvetage et/ou un instrument spécifiquement dédié à l'observation des composantes du Bilan radiatif de la Terre, **GERB**.

## 2 LE SYSTEME MSG

### 2.1 Le Segment spatial

Le Segment spatial du système Meteosat Seconde Génération repose sur une série de **quatre** satellites stabilisés par rotation de conception nouvelle embarquant la charge utile suivante:

- a) Le radiomètre rotatif amélioré de prise d'images dans le visible et l'infrarouge (SEVIRI), assurant les missions de prise d'images multispectrales, d'analyse des masses d'air et de prise d'images à haute résolution dans le visible. SEVIRI utilise 12 canaux:
  - 7 canaux imageurs dans le visible et les fenêtres de l'infrarouge,
  - 4 canaux destinés à mesurer les émissions infrarouge dans les bandes d'absorption de la vapeur d'eau, du gaz carbonique et de l'ozone,
  - 1 canal à large bande à résolution spatiale plus fine, dans le visible.

La distance d'échantillonnage des canaux de SEVIRI sera de 3 km au point sous-satellite, à l'exception du canal haute résolution dans le visible pour lequel elle sera de 1 km. Les images du disque terrestre complet seront disponibles dans tous ces canaux du spectre toutes les 15 minutes.

- b) La charge utile de télécommunications des données météorologiques à partir de l'orbite des satellites géostationnaire (GMCP), assurant les mission de diffusion et de collecte de données,
- c) Des charges utiles complémentaires (dans la mesure où elles peuvent être embarquées sans conséquence importante sur la taille ou la complexité de la plate-forme, **qu'elles ne seront pas déterminantes en termes de coût et qu'EUMETSAT pourra les financer**), telles qu'un petit instrument scientifique et/ou un Système géostationnaire de recherche et sauvetage (GEOSAR) **et/ou GERB**.

### 2.2 Le Segment sol

Le Segment sol de Meteosat Seconde Génération sera constitué d'un réseau d'installations au sol défini en tenant compte des besoins de continuité à long terme. Le nœud central de ce réseau sera implanté au Siège d'EUMETSAT.

#### 2.2.1 *Le Segment sol du système d'EUMETSAT*

- a) Une Station sol principale (PGS), sous le contrôle de l'opérateur des satellites (EUMETSAT), pour l'acquisition des données de télémétrie et des données brutes et le soutien de l'exploitation globale du système;
- b) Une Station sol de réserve (BGS), pour les opérations de télécommandes urgentes, qui pourrait partager un site avec une SGS ou être installée dans une autre station disposant déjà de moyens de contrôle des satellites,
- c) Une ou plusieurs Stations sol de soutien (SGS) servant à l'acquisition et au pré-traitement des données d'autres satellites météorologiques et à leur relais vers le Site central.

- d) Un Site central au Siège d'EUMETSAT pour assurer les activités de commande du satellite et de contrôle de la mission, ainsi que le traitement des données-images brutes des satellites en données de niveau 1,5 qui seront distribuées aux utilisateurs. Le Site central sera constitué de trois principaux éléments fonctionnels:
  - i) un Centre de commande du satellite (SCC),
  - ii) un Centre de contrôle de la mission (MCC),
  - iii) un Centre de traitement des données (DPC) pour soutenir les missions imagerie et circulation des données.
- e) Une capacité d'archivage et de ressaisie des produits météorologiques de MSG, partie intégrante du Centre unique d'archivage et de consultation des données et produits météorologiques (l'U-MARF), pour l'archivage à long terme et la ressaisie des données-images et de certains produits météorologiques. Sa configuration et son emplacement (qui pourrait être décentralisé en un ou plusieurs lieux) restent à déterminer.

### 2.2.2 *Le Segment sol des applications d'EUMETSAT*

Le Segment sol des applications d'EUMETSAT comprendra toutes les infrastructures relatives à l'extraction de produits des données-images:

- a) Un Centre d'extraction des produits météorologiques (MPEF), au Siège d'EUMETSAT, où seront effectuées les tâches de contrôle et de gestion nécessaires pour assurer la disponibilité de produits-clés prédéfinis ainsi que les activités faisant appel à des algorithmes de traitement connus peu dépendantes de l'interaction avec les utilisateurs. Les tâches typiques du MPEF consisteront à extraire de manière opérationnelle à l'échelle synoptique (grille de 100 km environ) des produits tels que les vecteurs de vent et (pour des applications variées) l'analyse multispectrale d'éléments de l'image complète servant de base à l'extraction des produits mentionnés au Point 1d).
- b) Un réseau de Centres d'applications satellitaires (SAF) situés dans les services météorologiques nationaux des Etats membres d'EUMETSAT ou auprès d'autres entités en rapport avec la communauté météorologique, telles que le CEPMMT. Ces centres seront chargés de l'extraction de produits complémentaires de ceux du MPEF. Ces produits seront définis par le Conseil à conclusion d'une analyse des besoins des utilisateurs. La sélection des SAF se fera par le biais d'un avis de participation. **Les accords** conclus dans ce contexte couvriront tous les aspects de recherche et de développement ainsi que les opérations agréées.

L'affinement de la liste des produits à extraire des images de MSG sera une activité-clé de la Phase de définition détaillée du système (Phase B), tout comme l'élaboration des critères et procédures d'allocation de ces produits au MPEF et aux SAF.



### 2.2.3 Le Segment sol des utilisateurs

Les stations de réception seront exploitées par des utilisateurs pour capter les données disséminées sur le système MSG:

- a) Les stations (d'utilisateurs) à haut débit (HRUS) pour la réception des données des canaux de transmission HRIT,
- b) Les stations (d'utilisateurs) à faible débit (LRUS) pour la réception des données des canaux de transmission LRIT.

La transmission vers la Terre de données brutes des instruments des satellites ne fait pas partie de la mission de dissémination de MSG. Néanmoins, si un Etat membre décide d'acquérir une station en mesure de recevoir les données-images brutes, cet Etat membre devra avoir instantanément accès aux paramètres correspondants de traitement des images extraits au Site central, conformément à la politique appliquée par EUMETSAT en matière de données.

## 3 CONTENU DU PROGRAMME

Le Système MSG sera réalisé en coopération avec l'Agence spatiale européenne. Le Programme MSG d'EUMETSAT porte sur les activités suivantes:

- a) Une contribution financière forfaitaire au Programme MSG de l'ESA (participation à la définition détaillée, au développement et à la démonstration du prototype des satellites MSG, MSG-1),
- b) L'approvisionnement du lanceur du prototype MSG-1 en vue d'un lancement mi-2000,
- c) La définition détaillée du Segment sol qui permettra au Conseil d'EUMETSAT d'arrêter la configuration en réseau des installations au sol,
- d) Le développement, l'approvisionnement et les tests du Segment sol nécessaire à l'exploitation du système MSG,
- e) La recette en orbite du système après le lancement de MSG-1,
- f) L'approvisionnement et le lancement de **trois** autres modèles de vol:
  - i) MSG-2 qui devra être prêt à être lancé dans les 18 mois suivant le lancement de MSG-1,
  - ii) MSG-3 et MSG-4 **qui devront être prêts à être lancés aux dates nécessaires pour maintenir la disponibilité prévue du système au-dessus du seuil de 90%;**
- g) L'exploitation du système pendant au moins **27 ans** à partir de la fin de la phase de recette de MSG-1.

#### 4 REALISATION DU PROGRAMME

Le Programme MSG sera réalisé en deux tranches:

- a) La première, la Tranche de démonstration du Système MSG, comprend la contribution forfaitaire au Programme ESA de développement du prototype, l'approvisionnement du lanceur de ce prototype, le développement et l'approvisionnement du Segment sol et la recette en vol du système [Points 3a-3e ci-dessus]. Cette Phase s'étendra de 1993 à **2003**.
- b) La seconde, la Tranche opérationnelle du Système MSG, comprend l'approvisionnement et le lancement de **trois** autres satellites et l'exploitation du système pendant au moins **27 ans de 2002 à 2030** [Points 3f et 3g ci-dessus].

## **PROGRAMME METEOSAT SECONDE GÉNÉRATION**

### **ENVELOPPE FINANCIÈRE ET CONTRIBUTIONS**

#### **1 ENVELOPPE FINANCIÈRE**

L'enveloppe financière de la première tranche d'activités du Programme MSG défini en Annexe I chapitre E est estimée à un total de 352 M€aux conditions économiques de 1992. Le plafond du programme global (première et deuxième tranches) ne dépassera pas le total de 1394,2 M€aux conditions économiques de 1992).

#### **2 CONTRIBUTIONS**

Les États membres contribuent au Programme Meteosat Seconde Génération conformément au barème de contributions calculé à partir des statistiques du revenu national brut d'EUROSTAT. Il est révisé tous les trois ans. Le barème actuel est présenté à la section II.

Les dépassements éventuels de coûts représentant jusqu'à 10% du montant de l'enveloppe financière de la première tranche et du plafond global du programme peuvent être approuvés par le Conseil à la majorité des deux tiers des Etats membres présents et votants, représentant au moins deux tiers du montant total des contributions.



## **PROGRAMME PRÉPARATOIRE A UN SYSTÈME POLAIRE EUMETSAT<sup>5</sup>**

### **DESCRIPTION DU SYSTÈME**

(approuvée par la Résolution EUM/C/92/Rés. VIII présentée pour adoption lors de la 21<sup>ème</sup> session du Conseil d'EUMETSAT des 23-25 novembre 1992 et finalement adoptée lors de la 25<sup>ème</sup> session du Conseil des 22-24 juin 1994. Ultérieurement prolongé par la Résolution EUM/C/98/Rés. IX lors de la 39<sup>ème</sup> session du Conseil du 7 septembre 1998)

Le Programme préparatoire à un Système polaire EUMETSAT couvre les activités initiales relatives à la charge utile du secteur spatial et au secteur-sol nécessaires pour développer une série de satellites destinés à assurer la fourniture des données météorologiques depuis une orbite polaire du matin.

Les activités couvrent trois domaines distincts:

**i) La mission**

Définition détaillée de la mission et de la charge utile, y compris les objectifs d'observation du climat, en coopération avec l'ESA et la NOAA pour établir des accords de coopération avec ces deux organisations.

**ii) La charge utile du secteur spatial**

Pour couvrir le développement et l'affinement des spécifications du Système de télécommunication des données météorologiques et le début des activités dont le développement peut s'avérer critique pour le Sondeur hyperfréquence pour la détermination de l'humidité.

**iii) Le secteur-sol**

Les activités couvrent la réalisation des études de faisabilité et l'établissement consécutif des spécifications détaillées du secteur-sol.

---

<sup>5</sup> Ce programme préparatoire a expiré.

**PROGRAMME PREPARATOIRE A UN SYSTEME POLAIRE EUMETSAT  
(EPS/PP)**

**ENVELOPPE FINANCIERE ET BAREME DES CONTRIBUTIONS**

**1 ENVELOPPE FINANCIERE**

L'enveloppe financière du Programme EPS/PP est estimée à 30 M€ aux conditions économiques de 1993.

**2 BAREME DE CONTRIBUTIONS<sup>6</sup>**

Les Etats membres participent au Programme préparatoire au Système polaire EUMETSAT conformément au barème de contributions suivant:

<b>ETATS MEMBRES</b>	<b>CONTRIBUTIONS (en %)</b>
Allemagne	25,25
Autriche	2,47
Belgique	2,96
Danemark	1,96
Espagne	6,15
Finlande	1,33
France	16,58
Grèce	1,35
Irlande	0,68
Italie	12,66
Norvège	1,69
Pays-Bas	4,34
Portugal	1,16
Royaume-Uni	13,51
Suède	2,53
Suisse	3,34
Turquie	2,04
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

<sup>6</sup> Ce barème de contributions était celui en vigueur au moment de l'expiration du programme.  
juillet 2020

## PROGRAMME DE SYSTEME POLAIRE EUMETSAT

### DESCRIPTION DU SYSTEME, CONTENU DU PROGRAMME

(approuvés initialement par la Résolution EUM/C/96/Rés. V présentée pour adoption lors de la 32<sup>ème</sup> session du Conseil d'EUMETSAT des 3-5 décembre 1996 et finalement adoptée lors de la 42<sup>ème</sup> session du Conseil des 22-23 juin 1999, ultérieurement prolongés par la Résolution EUM/C/88/17/Rés. I adoptée lors de la 88<sup>ème</sup> session du Conseil des 5 et 6 décembre 2017. Modifiés pour relever l'enveloppe budgétaire par la Résolution EUM/C/67/09/Rés. I adoptée par le 67<sup>ème</sup> Conseil des 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2009, par la Résolution EUM/C/91/19/Rés. III adoptée lors de la 91<sup>ème</sup> session du Conseil des 25 et 26 juin 2019 et par la Résolution EUM/C/88/17/Rés. II présentée pour adoption lors de la 88<sup>ème</sup> session du Conseil des 5 et 6 décembre 2017 et adoptée le 10 février 2020)

#### 1 MISSIONS

Le Programme de Système polaire EUMETSAT (EPS) couvre le développement et l'exploitation d'un système destiné à assurer la continuité et l'amélioration des observations depuis l'orbite polaire du matin. Le système est défini pour assurer un service continu depuis la fin programmée du service actuellement fourni par la United States Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de 2002 jusqu'à ce que les trois satellites Metop soient mis hors service et que toutes les activités de clôture correspondantes soient achevées, ou jusqu'à toute autre date convenue par le Conseil. Le Programme EPS est une composante d'un Système initial conjoint euro-américain en orbite polaire constitué de satellites en orbite polaire du matin et de l'après-midi (heure locale de passage à l'équateur). En conséquence, les missions principales suivantes ont été définies:

##### a) **Météorologie opérationnelle et observation du climat**

**Sondage global** (y compris un sondeur avancé) : Profils verticaux de température et d'humidité destinés aux modèles de prévisions numériques.

**Imagerie globale :** Prise d'images des nuages pour prévoir le temps et mesurer les températures de surface de la mer, l'évolution de l'indice de végétation, la couverture de neige et de glace, le contenu en aérosols de l'atmosphère et d'autres paramètres du bilan radiatif. Contribution à la mission de sondage global par la détermination des zones dégagées de nuages.

**Collecte de données/localisation :** Pour contribuer, entre autres activités, aux objectifs de la Veille météorologique mondiale par la réception et la dissémination des observations météorologiques in-situ transmises par des bouées ou autres plates-formes de collecte de données similaires.

**Diffusiométrie des vents :** Pour mesurer la vitesse et la direction des vents à la surface des mers.

**Climatologie :** Pour l'obtention, entre autres, de données imagerie et sondage et d'observations sur l'étendue des glaces marines et sur l'ozone.

## Programmes

### b) Autres missions

Fourniture de données sur la distribution des nuages, les missions terrestres, les composants atmosphériques présents en faible quantité, les forces de tension superficielles.

Ces missions sont une contribution au Système mondial d'observation du climat (SMOC), au Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) et au Programme international sur la géosphère et la biosphère (PIGB).

### c) Services de données

**Accès aux données globales:** Transmission des données globales aux services météorologiques dans les 135 minutes suivant leur observation, pour la prévision à l'échelle du globe.

**Accès aux données locales:** Transmission en temps réel des données aux stations de réception locales (via les liaisons LRPT et HRPT) pour les activités de prévision à l'échelle régionale.

### d) Services supplémentaires

**Surveillance de l'environnement spatial:** Pour la surveillance régulière, depuis l'orbite basse de la Terre, de l'environnement spatial et des particules qui le composent, au moyen d'un Instrument de surveillance climatique (SEM).

**Service humanitaire:** Avec le service international de recherche et de sauvetage, Search & Rescue (S&R).

## 2 LE SYSTEME POLAIRE EUMETSAT

### 2.1 Le secteur spatial

Le Secteur spatial du Système polaire EUMETSAT est constitué d'une série de trois plates-formes METOP conçues pour embarquer la charge utile suivante:

- |   |   |
|---|---|
| a) Sondeur thermique hyperfréquence de AMSU (AMSU-A)                | Sondeur hyperfréquence muni de 15 canaux entre 23 et 90 GHz (remplacée par un sondeur hyperfréquence pour la détermination de la température (NPOESS ou MTS) s'il est disponible pour METOP-3 |
| b) Sondeur hyperfréquence pour la détermination de l'humidité (MHS) | Sondeur hyperfréquence à 5 canaux à 89,157 et autour de 183 GHz   |
| c) Sondeur infrarouge à haute résolution (HIRS)                     | Sondeur muni de 19 canaux infrarouges entre 3 et 15 $\mu$ et d'un canal visible   |



- |   |   |
|---|---|
| d) Interféromètre de sondage atmosphérique dans l'infrarouge (IASI) | Interféromètre de Michelson dans l'infrarouge entre 3,4 et 15,5 $\mu$   |
| e) Radiomètre GPSS de sondage atmosphérique (GRAS),                 | Récepteur spécialisé qui reçoit les signaux radiodiffusés par le GPS ou les satellites de navigation GLONASS même lorsqu'ils sont occultés par la Terre.  |
| f) Radiomètre de pointe à très haute résolution (AVHRR)             | Radiomètre imageur à 6 canaux dans la bande 0,6 - 12 $\mu$ (sera remplacé par un imageur dans le visible et l'infrarouge plus performant (NPOESS ou VIRI) s'il est disponible pour METOP-3                  |
| g) Système de collecte de données et de localisation (DCS-Argos)    | Récepteur UHF et unité de traitement du signal  |
| h) Instrument de mesure de l'ozone                                  | Expérience de surveillance de l'ozone à l'échelle du globe (GOME-2) embarquée sur METOP-1 et METOP-2, ImS étant considéré pour METOP-3 si son intégration est compatible avec l'enveloppe financière de EPS |
| i) Diffusiomètre de pointe (ASCAT)                                  | Radar utilisant l'effet Doppler par impulsion en bande C  |
| j) Instrument de surveillance de l'environnement spatial (SEM)      |   |
| k) Recherche et sauvetage (S&R)                                     |   |

## 2.2 Le secteur-sol

Le secteur-sol du Système polaire EUMETSAT est conçu sous la forme d'un réseau d'installations dont la définition tient compte de contraintes clairement identifiées au niveau de leurs fonctions, de leurs systèmes de télécommunications et de leur lieu d'implantation. L'architecture du Secteur des Applications tient compte de la politique d'EUMETSAT en matière de répartition des installations entre un point central et des sites décentralisés au niveau national.

- a) La Station de contrôle et d'acquisition des données polaires (PCDA), installée en Europe septentrionale regroupe les installations de réception et de transmission destinées au suivi et au contrôle des satellites ainsi que les installations en bande X destinées à l'acquisition du flux de données à l'échelle globale enregistrées à bord du satellite. La PCDA a une redondance. Pendant la Phase LEOP et pendant toute exploitation en mode de secours, la PCDA sera complétée par un réseau terrien en bande S qui aura été loué.
- b) Le Centre de contrôle des satellites en orbite polaire (PSCC) est destiné à l'exploitation des satellites METOP et à suivre le bon fonctionnement et la sécurité de la plate-forme et des instruments.

## Programmes

- c) Le Centre de contrôle de la mission en orbite polaire (PMCC) est chargé de la gestion globale de l'ensemble du système EPS. Il prépare le plan d'activités des satellites METOP, contrôle l'ensemble des éléments du secteur-sol et suit l'exécution des diverses tâches. Le PMCC est responsable de la planification de toutes les activités associées à la charge utile des satellites et du suivi de l'exécution de la totalité des missions EPS.
- d) Le Centre de pré-traitement des données polaires (PDIF) reçoit la totalité des données brutes globales acquises à la PCDA et les transforme en données étalonnées, contrôlées et localisées. Ces données sont ensuite transmises aux installations d'extraction de produits.
- e) Le Centre d'extraction des produits polaires (PPEF) extrait et dissémine les produits météorologiques-clés à transmettre. Cette installation assure également une expertise et un support généraux pour la gestion globale du système.
- f) Les Centres d'applications satellitaires (SAF) sont établis dans les Etats membres. Ils sont chargés d'extraire des produits Météorologie et Environnement qui ne sont pas générés par le PPEF.
- g) Le Centre Archives et Catalogue des données polaires (PACF) est chargé d'archiver la totalité des données de mesure et les produits provenant des satellites METOP et éventuellement des satellites du Système initial conjoint en orbite polaire (IJPS) de la NOAA. Toutes les informations disponibles dans les archives seront classées et inscrites dans un catalogue qui constituera l'outil approprié de consultation et de ressaisie des données.
- h) Des réseaux de dissémination des données assureront la distribution et l'échange de données et les interfaces entre les diverses installations.

## 3 CONTENU DU PROGRAMME

Le Système EPS est réalisé en collaboration avec la National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA), l'Agence spatiale européenne (ESA) et le Centre national d'études spatiales (CNES). Le Programme EPS est constitué des éléments suivants:

- a) Un Secteur spatial constitué d'une série de trois plates-formes METOP conçues pour embarquer la charge utile définie à l'alinéa b) ci-dessous;  
  
Le Secteur spatial sera établi sous la forme d'un Secteur spatial unique, en coopération avec l'Agence spatiale européenne, conformément aux modalités stipulées dans l'Accord de Coopération.
- b) Les instruments suivants qui seront embarqués sur les plates-formes METOP:
  - i) Unité A du sondeur hyperfréquences de technologie avancée (AMSU-A) remplacée par un sondeur hyperfréquence pour la détermination de la température (NPOESS ou MTS) s'il est disponible pour METOP-3,
  - ii) Sondeur hyperfréquence pour la détermination de l'humidité (MHS),
  - iii) Sondeur haute résolution à infrarouge (HIRS),
  - iv) Interféromètre de sondage atmosphérique dans l'infrarouge (IASI),
  - v) Radiomètre GPSS de sondage atmosphérique (GRAS),

- vi) Radiomètre de pointe à très haute résolution (AVHRR) remplacé par l'imageur dans le visible et l'infrarouge (NPOESS ou VIRI) s'il est disponible pour METOP-3,
- vii) Système de collecte de données Argos (DCS-Argos),
- viii) Expérience de surveillance de l'ozone à l'échelle du globe (GOME-2), sur METOP-1 et METOP-2, ImS étant considéré pour METOP-3 si son intégration est compatible avec l'enveloppe financière de EPS,
- ix) Diffusiomètre vent de pointe (ASCAT),
- x) Instrument de surveillance de l'environnement spatial (SEM),
- xi) Service de recherche et de sauvetage "Search & Rescue".

Un Accord de Coopération sera conclu avec la United States National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) pour la fourniture des instruments indiqués aux alinéas i), iii), vi), x) et xi) ci-dessus.

Des Accords de Coopération seront conclus avec le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) pour la fourniture des instruments indiqués aux alinéas iv) et vii) ci-dessus.

Les instruments indiqués aux alinéas v), viii) et ix) seront approvisionnés en coopération avec l'Agence spatiale européenne dans le cadre du Secteur spatial unique.

L'approvisionnement de l'instrument indiqué à l'alinéa ii) ci-dessus sera de la responsabilité d'EUMETSAT.

- c) l'approvisionnement des services de lancement des satellites METOP;
- d) la conclusion d'un Accord de Coopération avec le Centre National d'Etudes Spatiales pour le lancement de METOP-1 avec SPOT-5;
- e) l'identification d'un partenaire pour un deuxième et éventuellement un troisième lancement partagé et la conclusion de/des accord(s) correspondant(s) ou l'approvisionnement d'un/de service(s) de lancement spécifique(s) d'un coût comparable;
- f) le développement, l'approvisionnement et les essais du secteur-sol destiné aux opérations du Système EPS;
- g) la recette du système suivant le lancement des satellites;
- h) l'exploitation jusqu'à ce que les trois satellites Metop soient mis hors service et que toutes les activités de clôture correspondantes soient achevées, ou jusqu'à toute autre date convenue par le Conseil ;
- i) la conclusion d'un Accord avec la NOAA pour le service de l'après-midi d'un Système initial conjoint en orbite polaire (IJPS), couvrant la livraison de 2 Sondeurs hyperfréquence pour la détermination de l'humidité (MHS) pour les satellites américains NOAA-N et NOAA-N'. L'opportunité de conclure tout autre accord de coopération avec la NOAA au-delà de IJPS sera examinée en temps opportun par le Conseil;
- j) l'approvisionnement de deux Sondeurs hyperfréquence pour la détermination de l'humidité (MHS) à embarquer sur les satellites américains NOAA-N et NOAA-N'.

## **PROGRAMME DE SYSTÈME POLAIRE EUMETSAT**

### **ENVELOPPE FINANCIÈRE ET CONTRIBUTIONS**

#### **1 ENVELOPPE FINANCIÈRE**

Les activités décrites en Annexe I, Chapitre G (Programme de Système polaire EUMETSAT) sont réalisées sur une enveloppe financière de 1705,0 M€aux conditions économiques de 1994.

#### **2 CONTRIBUTIONS**

Les États membres contribuent au Programme de Système polaire EUMETSAT conformément au barème de contributions calculé à partir des statistiques du revenu national brut d'EUROSTAT. Il est révisé tous les trois ans. Le barème actuel est présenté à la section II.

*Les dépassements éventuels de coûts représentant jusqu'à 10% du montant de l'enveloppe financière de la première tranche et du plafond global du programme peuvent être approuvés par le Conseil à la majorité des deux tiers des Etats membres présents et votants, représentant au moins deux tiers du montant total des contributions. (A noter que la Résolution EUM/C/67/09/Rés. I a épuisé cette possibilité).*

## TROISIÈME GÉNÉRATION DE SATELLITES METEOSAT

### DÉFINITION DU PROGRAMME PRÉPARATOIRE

(approuvée par la résolution EUM/C/62/07/Rés. I présentée pour adoption lors de la 62<sup>ème</sup> session du Conseil d'EUMETSAT des 26-27 juin 2007, finalement adoptée le 25 juin 2008 et ultérieurement prolongée par la Résolution EUM/C/71/10/Rés. II)

## 1 GÉNÉRALITÉS

Le système Meteosat Seconde Génération (MSG) est la première source européenne d'observation de l'Europe et de l'Afrique depuis l'orbite géostationnaire depuis janvier 2004, date de sa mise en service opérationnel. MSG constitue l'une des contributions clés d'EUMETSAT au Système mondial d'observation de l'Organisation météorologique mondiale. Constituée de quatre satellites, la série MSG continuera de fournir des observations et services jusqu'à fin 2018 au moins (MSG-4). Ainsi qu'il ressort des analyses de disponibilité, la pérennité de la mission imagerie d'EUMETSAT ne pourra être assurée que si le premier élément du système de troisième génération (MTG) est disponible en orbite vers 2015.

Les activités préparatoires à MTG ont donc débuté fin 2000, en coopération avec l'Agence spatiale européenne, après la décision du Conseil d'EUMETSAT de lancer un processus de consultation des utilisateurs d'un système Post-MSG, visant à récapituler les besoins prévisibles des usagers d'EUMETSAT autour de la période 2015-2025. Ce processus a conduit à la définition des exigences à remplir par les missions d'observation candidates pour MTG.

## 2 OBJECTIFS DE LA MISSION ET MISSIONS POTENTIELLES

Pour la Phase A, la base de référence à la définition des besoins de la mission MTG est le produit du processus de consultation des utilisateurs, les conclusions de la Revue de définition de la mission (printemps 2006) et les résultats de la redéfinition entreprise par l'Équipe Mission MTG jusqu'à fin 2006.

La solution conceptuelle retenue pour la Phase A de MTG comprend quatre missions potentielles d'observation, à savoir:

- une mission d'imagerie à haute résolution spectrale du disque complet (**FDHSI**), couvrant le disque complet avec une fréquence de base des observations de 10 minutes et une résolution spatiales de 1 / 2 km;
- une mission d'imagerie à haute résolution spatiale (**HRFI**), prenant des images à des échelles locales avec une fréquence de base des observations de 2,5 minutes et une résolution spatiale de 0,5 / 1 km;
- une mission de sondage dans l'infrarouge (**IRS**), couvrant le disque complet avec une fréquence de base des observations de 30 minutes (objectif – la fréquence limite étant de 60 minutes) et une résolution spatiale de 4 km, fournissant des informations de sondage hyperspectral avec une résolution spectrale de 0,625 cm<sup>-1</sup> dans deux bandes: une bande infrarouge ondes longues (LWIR) et une bande infrarouge ondes moyennes (MWIR);

## Programmes

- Une mission d'observation de l'activité électrique (**LI**), détectant en permanence sur 80 % du disque complet des événements optiques liés aux décharges se produisant dans des nuages ou entre un nuage et le sol.

L'ordre de priorité attribué à ces missions potentielles de MTG est le suivant: priorité 1 pour les missions FDHSI et HRFI – à mettre en œuvre sur un instrument unique, à savoir l'imageur combiné flexible (FCI), priorité 2 pour la mission IRS et priorité 3 pour la mission LI.

### 3 CONCEPTION DU SYSTÈME MTG

La solution conceptuelle retenue pour le système MTG aura les caractéristiques suivantes:

- segment spatial: une configuration couplée à satellites jumeaux (TSC):
  - satellites TSC (imagerie et sondage) utilisant une plate-forme commune;
  - des plates-formes stabilisées sur trois axes pour tous les satellites nécessaires.
- Réalisation des satellites en tirant parti de l'héritage des plates-formes géostationnaires de type commercial;
- Compatible pour un lancement sur divers lanceurs (avec possibilité d'intégration à la verticale ou à l'horizontale);
- Réutilisation poussée des infrastructures existant à EUMETSAT;
- Décentralisation du segment sol avec les Centres d'applications satellitaires d'EUMETSAT (le réseau SAF);
- Segment sol permettant l'exploitation parallèle des séries MSG et MTG à EUMETSAT (à établir pour l'ère MTG);
- Interopérabilité, en termes de normalisation des interfaces sol-bord, pour permettre une intégration éventuelle dans les contextes internationaux requis (par ex. GEOS, GMES, ...).

Les satellites MTG seront exploités en géostationnaire à 0° de longitude – poste nominal des satellites opérationnels – avec des positions orbitales supplémentaires pour les satellites actifs et en réserve chaude et les satellites de secours entre 10° Ouest et 10° Est.

### 4 CONTENU DU PROGRAMME PRÉPARATOIRE

Le Programme préparatoire à MTG couvre les activités d'EUMETSAT jusqu'à la fin de la Phase A en 2008 et la totalité de la Phase B, jusqu'à la Revue de conception préliminaire du système, prévue mi-2010.

Normalement, toutes les activités à réaliser après cette Revue devraient être couvertes par le Programme de développement d'EUMETSAT, soit:

La Phase B sera axée sur la mise en cohérence des exigences au niveau du système MTG et leur justification via des analyses détaillées et arbitrages, pour déterminer les éléments conceptuels nécessaires, en tenant compte des contraintes programmatiques (calendrier et coûts). Ces activités serviront ensuite à développer, réaliser, exploiter et entretenir le système.

Elles se termineront par une Revue de conception préliminaire qui fixera la configuration de référence pour la réalisation du système MTG. Les activités de définition et de justification débuteront juste après la Revue de définition des besoins système qui fixera les spécifications du système. Les dossiers de justification seront produits sous forme d'analyse, d'arbitrage et autres rapports sur la formule conceptuelle et constitueront un élément majeur de la documentation de suivi du projet. Une part essentielle de cette activité sera consacrée à l'analyse des risques aux niveaux technique, financier et calendaire.

La Phase B d'EUMETSAT couvrira le système MTG dans son ensemble, le segment sol et tous les interfaces système. Le suivi et le soutien des activités conduites par l'ESA sur le segment spatial constitueront un autre élément essentiel de la Phase B.

La Phase B servira également à élaborer et à soumettre à l'approbation du Conseil l'accord de coopération à conclure avec l'ESA pour la Phase C/D du segment spatial.

Une interaction poussée avec les utilisateurs pendant toute la durée de la Phase B d'EUMETSAT, en faisant intervenir directement l'équipe Mission MTG et en organisant des workshops de consultation des utilisateurs de MTG autant que nécessaire, aidera à élaborer un document cohérent de définition des besoins des utilisateurs (EURD).

Le Programme préparatoire commencera au 1<sup>er</sup> janvier 2008 et durera jusqu'au démarrage du Programme de développement d'EUMETSAT qui couvrira les Phases C/D et la Phase E du Programme MTG, au plus tard mi-2010.

## **5 MISE EN OEUVRE**

Principales activités prévues dans le cadre du Programme préparatoire à MTG:

- Gestion et Assurance qualité:
- Études système, constituant la majeure part de l'effort prévu, et recouvrant:
  - Établissement des besoins des utilisateurs finaux et des exigences de mission qui constitueront la base de référence et affinement constant de cette référence;
  - Exigences au niveau système & conception;
  - Conception fonctionnelle;
  - Établissement et affinage constant des spécifications au niveau segments et interfaces externes et internes;
  - Formule et contraintes d'exploitation;
  - Plans de développement;
  - Mise en œuvre des activités ayant trait aux études techniques;
  - Analyse système;
  - Revues au niveau système et segments;
  - Prototype des progiciels d'extraction de produits météorologiques;
  - Planifications des activités d'intégration, vérification et validation système.

## **Programmes**

- Études système en externe, pour traiter de questions techniques et scientifiques spécifiques;
- Études externes sur le segment sol sur l'architecture du segment sol MTG et l'approche à retenir pour sa réalisation.



## **PROGRAMME PRÉPARATOIRE À MTG**

### **ENVELOPPE FINANCIÈRE ET CONTRIBUTIONS**

#### **1 ENVELOPPE FINANCIÈRE**

L'enveloppe financière du Programme préparatoire s'élève à 30 M€ aux conditions économiques de 2007. Le profil de paiement indicatif prévoit 11,0 M€ en 2008, 12,4 M€ en 2009 et 6,6 M€ en 2010.

#### **2 CONTRIBUTIONS**

Les États membres contribuent au Programme Meteosat Troisième Génération conformément au barème de contributions calculé à partir des statistiques du revenu national brut de l'OCDE. Il est révisé tous les trois ans. Le barème actuel est présenté à la section II.



## DEFINITION DU PROGRAMME METEOSAT TROISIEME GENERATION

(approuvée par la résolution EUM/C/69/10/Rés. I présentée pour adoption lors de la 69<sup>ème</sup> session du Conseil d'EUMETSAT du 26 mars 2010 et finalement adoptée le 25 février 2011)

### 1 INTRODUCTION

L'établissement du Programme MTG est dérivé de la Convention EUMETSAT qui fixe que le premier objectif d'EUMETSAT qui est d'établir, d'entretenir et d'exploiter des systèmes européens de satellites météorologiques, en tenant compte dans la mesure du possible des recommandations de l'Organisation météorologique mondiale (OMM), un autre objectif d'EUMETSAT étant une contribution au suivi opérationnel du climat et à la détection des changements climatiques à l'échelle du globe.

### 2 OBJECTIFS DE LA MISSION ET MISSIONS DE MTG

MTG constitue le programme de base requis pour maintenir la fourniture d'observations depuis l'orbite géostationnaire après MSG. Il s'agit donc d'un programme obligatoire. MTG va pérenniser et améliorer les services fournis par le système Meteosat Seconde Génération (MSG) grâce à de meilleures capacités d'observation depuis l'orbite géostationnaire. Nettement améliorées par rapport à celles actuellement livrées par l'instrument SEVIRI embarqué sur les satellites MSG, les mesures de la mission Imagerie contribuent à parfaire les systèmes de Prévision immédiate et à très court terme (NWC) et de Prévision numérique du temps (NWP). La mission de sondage dans l'infrarouge est une mission innovante fournissant des informations inédites sur les caractéristiques dynamiques des profils d'humidité et de température dans l'atmosphère outre celles destinées aux applications émergentes concernant l'étude de la composition chimique de l'atmosphère et de la pollution de l'air sur une base opérationnelle. La Prévision immédiate bénéficie par ailleurs de la mission LI qui fournit constamment et simultanément des informations de qualité homogène sur l'activité électrique totale (nuages-sol et nuages-nuages) pour le disque terrestre complet, dans de très courts délais. Enfin, la mission Sentinelle-4 de GMES sera embarquée sur MTG, en soutien de l'étude opérationnelle de la composition de l'atmosphère et de la qualité de l'air.

#### 2.1 Missions d'observation

Le système MTG nominal repose sur deux catégories de satellites, un imageur MTG-I, et un sondeur MTG-S. Les satellites MTG-I embarqueront un radiomètre imageur combiné (FCI *pour Flexible Combined Imager*) et un instrument de détection de l'activité électrique (LI *pour Lightning Imager*). Les satellites MTG-S embarqueront l'instrument IRS de sondage dans l'infrarouge, basé sur un interféromètre à transformation Fourier, ainsi que l'instrument UVN de sondage dans le visible, l'ultraviolet et le proche infrarouge, un spectromètre à haute résolution à fournir par l'ESA au titre du Programme de la Composante spatiale de GMES.

Le Système MTG est conçu de manière à satisfaire les besoins de la Prévision immédiate et à très court terme (NWC) et ceux de la Prévision numérique du temps (NWP) en remplissant les objectifs agréés pour les missions d'observation suivantes:

## Programmes

- une mission d'imagerie à haute résolution spectrale du disque complet (**FDHSI**), assurée par l'Imageur FCI, couvrant le disque avec un cycle de répétition de 10 minutes et une résolution spatiale de 1 km; couvrant le disque avec un cycle de répétition de 10 minutes et une résolution spatiale de 1 km;
- la mission d'imagerie à haute résolution spatiale (**HRFI**), prenant des images à des échelles locales (par exemple d'environ 1/4 ou 1/3 du disque complet vu de la position géostationnaire) dans 4 canaux de l'Imageur FCI, avec une fréquence de base des observations de 2,5 ou 3,3 minutes et des résolutions spatiales de 0,5 km et 1 km;
- la mission de sondage dans l'infrarouge (**IRS**), couvrant le disque complet avec une fréquence de base des observations de 60 minutes et une résolution spatiale de 4 km, fournissant des informations de sondage hyperspectral avec une résolution spectrale de  $0,625 \text{ cm}^{-1}$  dans deux bandes: une bande infrarouge ondes longues (**LWIR**: 700 – 1210  $\text{cm}^{-1}$ ) et une bande infrarouge ondes moyennes (**MWIR**: 1600 -2175  $\text{cm}^{-1}$ );
- la mission d'observation de l'activité électrique (**LI**), détectant en permanence les impulsions optiques sur pratiquement l'intégralité du disque vu de la position géostationnaire;

Les missions de MTG comprennent par ailleurs l'emport de la mission de sondage Sentinelles-4 de GMES sous la forme d'un instrument **UVN** fournissant toutes les 60 minutes des mesures de la zone Europe dans trois bandes spectrales – dans l'ultraviolet (**UV**: 305-400 nm), le visible (**VIS**: 400-500 nm) et l'infrarouge (**NIR**: 750-775 nm), avec une résolution spatiale d'environ 8 km.

De plus, MTG apportera une contribution majeure aux activités de surveillance du climat, en fournissant des radiances de haute qualité et des produits retraités en soutien de la production de Variables climatiques essentielles et en assurant la gestion dans la durée des données géostationnaires des deux premières générations de satellites Meteosat collectées depuis des décennies.

## 2.2 Autres fonctions du système MTG

En sus de ses fonctions essentielles d'observation, le système MTG couvre également les fonctions indispensables à l'accomplissement de ses services opérationnels:

- la génération et l'extraction de produits du niveau 2,
- le traitement des données des plates-formes du système DCS de collecte de données d'observations in situ, recueillies par des balises au sol, des bouées, des bateaux, des ballons ou des avions;
- la diffusion des données d'autres satellites, une fonction assurant la collecte de données sélectionnées à partir de systèmes satellitaires appartenant à EUMETSAT ou à des tiers, en soutien d'applications globales;
- les services de fourniture de données assurés aux utilisateurs, dont:
  - les services de diffusion en temps quasi réel et les services de diffusion directe des données;
  - la gestion à long terme des données et le soutien à la réanalyse des données;
  - les services de fourniture de données en différé;
  - les services en ligne aux usagers;
  - le soutien apporté à l'exploitation des données et aux activités de formation, de sensibilisation et d'assistance aux usagers;

- la mission S&R de recherche et de sauvetage, similaire à celle de MSG: le système MTG sera doté d'un terminal SAR, permettant ainsi la réalisation de cette mission sous la responsabilité du système COSPAS-SARSAT;
- l'augmentation des capacités du système DCS pour assurer le relais et la réception par les stations sol du système Argos des messages transmis par les balises Argos.

### **3 DESCRIPTION DU SYSTEME MTG**

#### **3.1 Architecture système**

Au niveau architecture, le système MTG comprendra un segment spatial avec une configuration en orbite constituée de deux satellites imageurs MTG-I et d'un satellite sondeur MTG-S, relié à un segment sol comprenant des installations décentralisées.

Les principaux segments et services du système MTG:

- le segment spatial, comprenant les prototypes et les modèles récurrents des satellites MTG-I et MTG-S, les moyens sol (outils et équipements) et les services utilisés pour la réalisation du segment spatial ou fournis en soutien des activités de développement et de vérification du système (simulateur des satellites, valise d'essais radioélectriques, générateur de données de charge utile, etc.);
- le segment sol, servant aux activités de planification, gestion, commande et contrôle des missions ainsi qu'aux activités d'acquisition, traitement et distribution aux utilisateurs des observations recueillies et des produits traités. Le segment sol de MTG s'appuiera sur des infrastructures des systèmes en service actuellement, comme les bâtiments ou les équipements servant plusieurs programmes mais de nouveaux développements majeurs seront nécessaires afin de mettre en place les fonctions du segment sol indispensables pour remplir les objectifs des nouvelles missions MTG.
- les services de lancement et de mise à poste (LEOP) par un prestataire.

#### **3.2 Segment spatial**

Le segment spatial de MTG comprend 4 satellites imageurs (MTG-I1 à MTG-I4) et deux sondeurs (MTG-S1 et MTG-S2), dotés chacun des instruments suivants:

- MTG-I1 à MTG-I4: FCI, LI, DCS et SAR
- MTG-S1 et MTG-S2: IRS et UVN

##### **3.2.1 Satellites**

Les satellites MTG-I et MTG-S utiliseront une plate-forme stabilisée sur trois axes s'appuyant autant que faire se peut sur l'héritage technologique des satellites commerciaux de télécommunication, considérés comme capables de répondre de façon appropriée et sûre aux exigences des services de MTG. La plate-forme sera commune à tous les satellites.

### **3.2.2 Éléments constitutifs de la charge utile**

#### **3.2.2.1 Imageur combiné (FCI)**

L'imageur FCI fournit simultanément des données de 16 canaux FDHSI, de 4 canaux HRFI et de 2 canaux de détection des feux à plage radiométrique étendue.

L'imageur combiné FCI peut, sur commande, fonctionner, pour les deux types de couverture, dans l'un ou l'autre des deux modes possibles:

- couverture du disque complet (FDC), à une fréquence de renouvellement de l'image de 10 minutes, avec la couverture obligatoire d'un cercle de  $17,7^\circ$  de diamètre centré sur le point sous le satellite ou
- zone de couverture locale (LAC), avec une fréquence de renouvellement réduite de moitié, du tiers ou du quart par rapport à FDC (10/2, 10/3 ou 10/4 minutes) et une couverture locale réduite en proportion. La zone de couverture locale peut être placée n'importe où sur la couverture du disque complet.

#### **3.2.2.2 Mission de sondage dans l'infrarouge (IRS)**

Le sondeur IRS est un spectromètre à transformation Fourier effectuant des mesures dans deux bandes, situées respectivement dans l'infrarouge ondes moyennes (MWIR) et dans l'infrarouge grandes ondes (LWIR).

Le sondeur IRS prend des données de quatre zones de couverture locale (LAC) selon une séquence répétitive choisie. Chacune de ces zones couvre un quart de la couverture du disque complet, délimitée par un cercle de  $17,7^\circ$  de diamètre centré sur le point sous le satellite, et peut se situer n'importe où sur ce disque complet. Une zone de couverture locale est balayée en 15 minutes.

#### **3.2.2.3 Imageur de l'activité électrique (LI)**

L'imageur LI surveille en permanence les éclairs, nuit et jour, en couvrant une zone du disque terrestre limitée par un cercle de  $16^\circ$  de diamètre sous-tendu à partir de la position géostationnaire et décalé vers le nord en sorte de couvrir des États membres d'EUMETSAT.

#### **3.2.2.4 Spectromètre UVN – Sentinelle-4**

Le satellite sera en mesure d'embarquer l'instrument UVN de Sentinelle-4. Le développement de cet instrument dans le cadre de GMES tiendra compte des interfaces avec MTG et des limites de capacité allouée au satellite pour assurer la mission de sondage de Sentinelle-4.

### 3.3 Segment sol de MTG

Le segment sol de MTG est constitué des éléments nécessaires au sol pour soutenir la mission, à savoir:

- les stations sol (GSTF)
- le Centre directeur de la mission (MOF);
- le Centre de traitement des données des instruments (IDPF);
- les fonctions polyvalentes servant plusieurs programmes (MPF)
- les éléments d'infrastructures et capacités annexes;
- et en tant que partie du système de traitement des applications:
  - la fonction de traitement au niveau 2 (L2PF);
  - le réseau de Centres d'applications satellitaires (SAF).

Avec leurs fonctions de télémesure, télécommande et localisation (TT&C), les stations sol assurent la réception des données de servitude des satellites, l'émission des ordres de télécommande, la poursuite et la mesure de distance des satellites. Les stations de réception des données (MDA) reçoivent les données des charges utiles des satellites et assurent l'interface avec les applications frontales du Centre de traitement des données des instruments (IDPF).

Le Centre directeur de la mission (MOF) inclut les capacités de contrôle et de commande de plusieurs satellites MTG.

La fonction de traitement extrait des produits des niveaux 1 et 2 à partir des données de la charge utile. Les produits du niveau 1 sont générés par l'IDPF. Les produits du niveau 2 sont en partie générés au Siège (L2PF) et en partie par les Centres d'applications satellitaires (SAF). Les tâches et fournitures du réseau de Centres d'applications satellitaires seront définies dans les propositions détaillées à soumettre par les SAF au titre de leurs Phases CDOP d'exploitation et développement continu et que le Conseil devra approuver.

Diverses fonctions et capacités servant actuellement à la diffusion et à l'archivage des produits à EUMETSAT seront étendues et/ou réutilisées pour le segment sol de MTG, en assurant une maintenance continue, et un échelonnement crédible des mises à niveau. Les capacités principales constituant le MPF sont i) le Centre de données d'EUMETSAT, auparavant appelé Centre unifié d'archivage et de consultation de produits météorologiques (U-MARF) qui reçoit et archive des images et des produits météorologiques des satellites d'EUMETSAT (Meteosat et Metop), ii) les capacités INGATE et EXGATE qui assurent un service de transfert sécurisé de fichiers entre des contextes d'exploitation au sein d'EUMETSAT et avec des sites distants au travers d'interfaces de réseaux externes et iii) EUMETCast pour la transmission des données et produits aux utilisateurs..

Les éléments principaux nécessaires aux opérations et à l'exploitation de la mission (soit MOF, IDPF, L2PF et MPF) sont implantés au Siège d'EUMETSAT qui constitue le site central du segment sol de MTG. D'autres éléments d'infrastructure et de services de support y seront également implantés, ainsi, éventuellement, que la station sol principale MDA.

## Programmes

Le segment sol comprend également d'autres sites:

- le Centre de contrôle de secours (BSCC), doté des mêmes fonctions que le MOF et permettant de continuer la commande et le contrôle de la constellation de satellites en orbite;
- une station sol MDA dédiée, implantée dans un autre lieu, pour minimiser les risques de coupures des liaisons causées par de fortes précipitations;
- les stations sol principale et secondaire de télémesure, télécommande et localisation (TT&C) – implantées en des lieux différents, pour garantir la disponibilité et l'accessibilité;
- la station de liaison montante d'EUMETCast pour la diffusion des données par satellite.

Dernier élément, le réseau de Centres d'applications satellitaires (SAF) n'est pas hébergé au Siège mais est décentralisé.

## 4 PLAN DE DÉPLOIEMENT EN ORBITE DE MTG

Le déploiement du système MTG est déterminé par la durée requise des services opérationnels et par les dates de disponibilité et d'aptitude des prototypes des satellites. Il a été défini de manière à optimiser la continuité des services aux utilisateurs, sur la base de la définition des taux de disponibilité des systèmes et des satellites, et aussi de manière à garantir la continuité des services fournis par MSG, en articulation avec le déploiement en orbite des derniers satellites MSG et en préparation des satellites Post-MTG.

Le déploiement du système MTG sera fonction de l'état de fonctionnement effectif des satellites MSG et MTG en orbite, de manière à prolonger autant que possible la durée de vie utile de chacun des satellites tout en garantissant la continuité des services au niveau requis.

Le scénario sera établi sur la base des premières dates de lancement possibles, à savoir:

- MTG-I1 (premier imageur): décembre 2016
- MTG-S1: (premier sondeur): juin 2018
- MTG-I2 (deuxième imageur): décembre 2021
- MTG-I3 (troisième imageur): janvier 2025
- MTG-S2 (second sondeur): juin 2026
- MTG-I4 (quatrième imageur): décembre 2029

Des mesures seront prises pour permettre de prolonger la durée de vie en orbite des satellites : à cet égard, leurs réserves de carburant seront suffisantes pour pouvoir envisager 25 ans de service opérationnel pour la mission imagerie.

L'infrastructure du segment sol sera développée et mise en place progressivement (selon un concept prévoyant différentes versions du segment sol).



## 5 PORTEE DU PROGRAMME D'EUMETSAT

Le Programme MTG d'EUMETSAT couvre les principaux éléments suivants:

- une contribution forfaitaire au coût du Programme ESA de développement du segment spatial de MTG;
- l'approvisionnement des quatre satellites récurrents et activités associées;
- l'approvisionnement des services de lancement et LEOP des six satellites MTG;
- l'établissement d'un système de segment sol en soutien de l'exploitation du système MTG;
- le service opérationnel pendant au moins 20 ans pour la mission d'imagerie et 15,5 ans pour la mission de sondage;
- les activités d'exploitation et de développement continu (CDOP) des SAF d'EUMETSAT pendant 10 ans;
- la gestion des développements et approvisionnements et l'adaptation de l'infrastructure pour y installer les composantes du système, y compris les services de secours et systèmes associés.

## 6 MODALITÉS D'EXÉCUTION

### 6.1 Interactions avec les utilisateurs et les experts

Le processus mis en place au cours des phases initiales des activités MTG pour faire participer les utilisateurs et les experts, sera maintenu pendant les phases de réalisation et d'opérations. L'équipe Mission MTG, qui a fortement contribué à l'élaboration et à la mise en cohérence de la documentation et aidé le Secrétariat d'EUMETSAT et l'équipe MTG à préparer les discussions avec les délégations, restera impliquée dans la réalisation du Programme.

Un aboutissement majeur de cette coordination des efforts est le document EURD de définition des besoins des utilisateurs, à approuver par le Conseil. Une première liste des produits à extraire au Siège d'EUMETSAT est établie aux fins de référence pour la conception et le dimensionnement des fonctions MTG du segment sol, en tenant compte en premier lieu des produits nécessaires pour assurer la continuité des services MSG avec la nouvelle génération et des produits les plus directs et les plus indispensables à extraire des nouveaux instruments.

Le concours des utilisateurs restera nécessaire pendant la phase de réalisation, pour faire en sorte d'obtenir un bénéfice optimal des observations et du système en cours de développement. Il le sera tout autant dans le cadre de la préparation et de l'exécution des programmes d'étalonnage et de validation et finalement pour les préparer à l'utilisation des données MTG.

### 6.2 Coordination entre EUMETSAT et l'ESA

Les rôles d'EUMETSAT et de l'ESA sont définis dans un arrangement spécifique entre les deux agences à approuver par le Conseil d'EUMETSAT, précisant également les dispositions financières, la politique d'approvisionnement, les mécanismes de mise en œuvre et la propriété des données.

## Programmes

### 6.3 Mise en œuvre de Sentinelle-4

L'intégration de Sentinelle-4 sur les satellites MTG-S est formalisé par un "arrangement d'exécution" avec l'ESA, signé après la prise d'effet du Programme MTG. Cet arrangement d'exécution est basé sur l'accord-cadre signé par EUMETSAT et l'ESA le 20 juillet 2009 au titre de leur coopération dans GMES. L'ESA est responsable de la Composante spatiale de GMES et développera à ce titre la mission Sentinelle-4 et l'instrument correspondant, conformément aux interfaces MTG et dans les limites de capacité allouée aux satellites pour assurer la mission Sentinelle-4.

Il doit être souligné que l'arrangement d'exécution avec l'ESA ne couvre pas le financement des dépenses opérationnelles de la mission Sentinelle-4 et que les États membres d'EUMETSAT comptent sur le fait que la Commission européenne couvrira ce financement par un budget GMES opérationnel qui reste à définir.

### 6.4 Coordination avec les SAF

Les SAF font partie de l'infrastructure multimissions d'EUMETSAT et sont donc partie intégrante des Programmes d'EUMETSAT et de leurs segments sol qui constituent avec les fonctions d'extraction de produits du niveau 2 au Siège, le Système sol de traitement des applications.

Avec le développement du système MTG, les SAF vont entrer dans leur deuxième phase quinquennale d'exploitation et de développement continu (CDOP), qui s'étend de 2012 à 2017. La troisième phase CDOP, de même durée, sera également couverte par MTG. Son démarrage coïncidera pratiquement avec celui du passage de l'utilisation des données MSG à celles de MTG.

### 6.5 Autres agences partenaires

Un cadre de coopération avec COSPAS-SARSAT sera établi pour assurer la continuation de la fourniture du soutien et des services de la mission Recherche et Sauvetage.

L'aboutissement positif des consultations techniques avec le CNES concernant la mission ARGOS avec une composante géostationnaire conduira à l'établissement d'un accord spécifique.

## 7 ENVELOPPE DU PROGRAMME ET PROFIL DE DEPENSES INDICATIF

L'enveloppe du Programme MTG d'EUMETSAT proposé ici se monte à 2 369 M€ aux conditions économiques de 2008 (2 470 M€aux conditions économiques de 2010).

Le profil indicatif des dépenses du Programme MTG par exercice se présente comme suit aux conditions économiques de 2008:

Year	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	Total
MEUR at 2008 e.c.	62	121	149	200	213	198	177	161	104	105	119	81	76	71	72	65	64	59	56	27	27	27	27	27	27	27	27	2369

*Figure 0-1: Profil indicatif des dépenses du Programme MTG par exercice et aux conditions économiques de 2008*

## **PROGRAMME MTG**

### **ENVELOPPE FINANCIÈRE ET CONTRIBUTIONS**

#### **1 ENVELOPPE FINANCIÈRE**

L'enveloppe financière du Programme MTG s'élèvera à 2 369 M€ aux conditions économiques de 2008, le profil indicatif des dépenses étant celui indiqué dans la Définition du Programme.

#### **2 CONTRIBUTIONS**

Les États membres contribuent au Programme Meteosat Troisième Génération conformément au barème de contributions calculé à partir des statistiques du revenu national brut de l'OCDE. Il est révisé tous les trois ans. Le barème actuel est présenté à la section II.



## DÉFINITION DU PROGRAMME PRÉPARATOIRE LA DEUXIÈME GÉNÉRATION DU SYSTÈME POLAIRE D'EUMETSAT

(approuvée par la résolution EUM/C/73/11/Rés. I présentée pour adoption lors de la 73<sup>ème</sup> session du Conseil d'EUMETSAT du 5 octobre 2011 et finalement adoptée lors de la 77<sup>ème</sup> session du Conseil D'EUMETSAT le 15 novembre 2012)

### 1. DOMAINE GÉNÉRAL

Le Système polaire d'EUMETSAT (EPS) est non seulement le premier système opérationnel de satellites météorologiques de l'Europe sur l'orbite polaire mais aussi la contribution de l'Europe au Système polaire initial conjoint (IJPS). Entré en service opérationnel en mai 2007, le Système EPS et la série de trois satellites qui composent son segment spatial fourniront normalement des observations et services jusqu'en 2021. Pour assurer la continuité du service EPS après cette date, le premier élément de la deuxième génération du Système polaire d'EUMETSAT (EPS-SG) doit être disponible en 2019, ainsi que l'ont démontré des analyses de disponibilité.

Les activités préparatoires à EPS-SG ont débuté en 2005 par un processus de consultation des utilisateurs dans les États membres dans le cadre de la Phase exploratoire (Phase 0). Ce processus, conduit avec l'Agence spatiale européenne (ESA), visait à déterminer les besoins des usagers d'EUMETSAT pour la période 2020-2035. Après l'approbation par le Conseil d'EUMETSAT des déclarations de principe des groupes d'experts en applications en 2006, l'étape suivante a été la définition des exigences des missions EPS-SG potentielles, que le Conseil a approuvée en juin 2009. Les itérations avec les partenaires internationaux d'EUMETSAT – ESA, NOAA, DLR et CNES – concernant la définition du Programme EPS-SG se poursuivent depuis 2008.

### 2. OBJECTIFS DE LA MISSION ET MISSIONS CANDIDATES

La phase de définition des exigences de la mission EPS-SG, la Phase A, lancée en janvier 2010 est basée sur les résultats du processus de consultation des utilisateurs, sur ceux de la revue de définition de la mission qui a conclu la Phase 0 à l'automne 2009 et sur ceux de la revue à la baisse des exigences conduite avec le concours de l'équipe d'experts Mission EPS-SG (PMET) jusqu'à mi-2010.

La solution conceptuelle retenue pour la Phase A de EPS-SG comprend au total neuf missions potentielles d'observation, à savoir:

- une mission de sondage atmosphérique dans l'infrarouge (**IAS**) – assurant un sondage hyperspectral dans l'infrarouge avec une résolution spectrale de  $0,125 \text{ cm}^{-1}$  dans la plage spectrale de  $645 \text{ to } 2760 \text{ cm}^{-1}$  et un pas d'échantillonnage spatial moyen de 25 km;
- une mission d'imagerie dans le visible et l'infrarouge (**VII**) – assurant une prise d'images optiques à résolution modérée, dans  $> 20$  canaux spectraux, allant de  $0,443$  à  $13,345 \mu\text{m}$ , avec un pas d'échantillonnage spatial de 250 à 500 m;
- une mission de sondage hyperfréquence (**MWS**) – assurant un sondage hyperfréquence tous temps dans la gamme spectrale de  $23,4$  à  $229 \text{ GHz}$ , avec un pas d'échantillonnage spatial de 10 à 20 km;
- une mission de diffusiométrie (**SCA**) – fournissant des signaux rétrodiffusés dans la bande  $5,9 \text{ GHz}$ , à une résolution spatiale de 25 km;

## Programmes

- une mission de sondage par occultation radio (**RO**) – assurant des sondages tous temps à résolution verticale fine, par la poursuite des satellites GPS (Système mondial de détermination de position) et Galileo;
- une mission d'imagerie hyperfréquence (**MWI**) – assurant la prise d'images des précipitations et des nuages dans la gamme spectrale de 18,7 à 668 GHz avec un pas d'échantillonnage spatial allant de 8 km (fréquence la plus élevée) à 12 km (fréquence la plus basse);
- une mission de sondage au nadir, dans l'ultraviolet, le visible, le proche infrarouge et l'infrarouge ondes courtes (**UVNS**) – assurant un sondage hyperspectral avec une résolution spectrale de 0,05 à 1 nm dans la plage spectrale de 0,27 à 2,4  $\mu\text{m}$  et avec un pas d'échantillonnage spatial de 15 km;
- une mission d'imagerie multivue, multicanal, multipolarisation (**3MI**) – assurant la prise d'images à résolution modérée des aérosols, dans la région spectrale allant de l'ultraviolet (0,342  $\mu\text{m}$ ) à l'infrarouge ondes courtes (2,13  $\mu\text{m}$ ), avec un pas d'échantillonnage spatial de 2 à 4 km;
- une mission de radiométrie de l'énergie de rayonnement (**RER**) – assurant des mesures du bilan radiatif terrestre dans trois bandes des domaines spectraux solaire et terrestre, avec un pas d'échantillonnage spatial de 10 km.

Un ordre de priorité a été affecté aux missions EPS-SG candidates: "extrême priorité" pour les missions IAS, VII, MWS et SCA, "haute priorité" pour la mission RO "moyenne priorité" pour les missions MWI, UNVS et 3MI et "moindre priorité" pour la mission RER.

### 3. LE CONCEPT DU SYSTÈME EPS-SG

La solution conceptuelle retenue pour le système EPS-SG aura les caractéristiques suivantes:

- être la contribution de l'Europe au Système polaire conjoint entrepris avec les États-Unis (en assurant la couverture du milieu de matinée);
- une configuration bisatellite pour le segment spatial;
- la continuité des missions avec un fort héritage d'EPS;
- l'emport et les opérations de la charge utile Sentinelle-5 de GMES;
- une réutilisation maximale des technologies existantes pour le développement des satellites;
- la distribution des éléments du segment sol, y compris les acquis des Centres d'applications satellitaires d'EUMETSAT (le réseau SAF);
- le recours aux évolutions des stations d'acquisition de données disponibles (à Svalbard et dans l'Antarctique);
- le recours à des capacités de liaison descendante globales et régionales;
- la réutilisation des infrastructures d'EUMETSAT, en tenant compte de l'héritage d'EPS et des éléments polyvalents réutilisables;
- la compatibilité avec au moins deux lanceurs.

Les satellites Metop-SG graviteront sur une orbite basse héliosynchrone, à 817 km d'altitude et avec un passage au nœud équatorial descendant à 09: 30 (orbite du milieu de matinée). L'intervalle entre les deux satellites sur l'orbite sera normalement de 25 minutes, afin de séparer les périodes de visibilité et pouvoir ainsi effectuer les opérations à partir de la ou des mêmes stations sol.

#### 4. CONTENU DU PROGRAMME PRÉPARATOIRE

Le Programme préparatoire à EPS-SG couvre les activités d'EUMETSAT associées au démarrage de la Phase B d'EPS-SG en mai 2012 et l'intégralité des activités de la Phase B jusqu'à leur achèvement fin 2014.

Après cette revue, toutes les activités à entreprendre au titre des Phases C/D et E seront couvertes par le Programme EPS-SG intégral.

La Phase B sera axée sur la mise en cohérence des exigences au niveau du système EPS-SG et sur leur justification, au travers d'analyses détaillées et d'arbitrages, pour déterminer les éléments conceptuels nécessaires, en tenant compte des contraintes programmatiques (calendrier et coûts). Ces activités serviront ensuite à développer, réaliser, exploiter et entretenir le système.

Le processus de revue par paliers des exigences du système d'ensemble et du segment spatial mis en place en Phase B tiendra compte des besoins de l'ESA pour la Phase B du segment spatial, de ceux des études d'EUMETSAT sur le segment sol et de la coopération avec les partenaires internationaux.

Les activités de la Phase B s'achèveront par une revue de conception préliminaire.

#### 5. MISE EN ŒUVRE

Principales activités prévues dans le cadre du Programme préparatoire à EPS-SG:

- Gestion du Programme préparatoire:
  - gestion
  - contrôle de projet et planification
- Système et préparation des opérations
  - gestion du système
  - activités impliquant les utilisateurs finaux
  - étude système
  - définition et développement du système
  - développement des produits météorologiques
  - préparation des opérations
  - intégration, vérification et validation du système
  - services externes (services de lancement et services LEOP)
- Activités au niveau satellite
- Activités au niveau des instruments
  - instruments bénéficiant d'un héritage
  - instruments inédits
- Activités au niveau segment sol
- Assurance qualité

**PROGRAMME PRÉPARATOIRE  
LA DEUXIÈME GÉNÉRATION DU SYSTÈME POLAIRE D'EUMETSAT**

**ENVELOPPE FINANCIERE ET CONTRIBUTIONS**

**1 ENVELOPPE FINANCIÈRE**

L'enveloppe financière d'EPS-SG PP s'élève à 40.91 M€aux conditions économiques de 2011. Le profil de paiement indicatif prévoit 5,92 M€en 2012, 17,30 M€en 2013 et 17.64 M€en 2014.

**2 CONTRIBUTIONS**

Les États membres contribuent au EPS-SG PP conformément au barème de contributions basé sur le revenu national brut établi conformément à l'Article 13 du Règlement Financier d'EUMETSAT. Le barème est révisé tous les trois ans. Le barème actuel est présenté à la section II.



## **PROGRAMME DU SYSTÈME POLAIRE DE SECONDE GÉNÉRATION D'EUMETSAT**

### **DEFINITION**

(approuvée par la résolution EUM/C/80/14/Rés. I présentée pour adoption lors de la 80<sup>ème</sup> session du Conseil d'EUMETSAT du 1 juillet 2014 et finalement adoptée le 22 mai 2015 avec entrée en vigueur le 1 janvier 2016)

## **1 INTRODUCTION**

L'établissement du Programme EPS-SG découle de l'application de la Convention d'EUMETSAT, qui stipule qu'EUMETSAT a pour objectif principal la mise en place, le maintien et l'exploitation de systèmes européens de satellites météorologiques opérationnels, un autre objectif étant de contribuer à la surveillance opérationnelle du climat et à la détection des changements climatiques à l'échelle de la planète. EPS-SG est le programme de base requis pour continuer de fournir des observations depuis l'orbite polaire après le programme EPS (Système polaire d'EUMETSAT). Il s'agit à ce titre d'un programme obligatoire.

## **2 OBJECTIFS DE LA MISSION ET MISSION EPS-SG**

Succédant à EPS, le Programme EPS-SG continuera d'assurer et d'améliorer les services opérationnels de base de son prédécesseur dans les domaines de la météorologie et de la surveillance du climat à partir de l'orbite polaire de milieu de matinée et répondra aux exigences du document de définition des besoins des utilisateurs approuvé par le Conseil.

Dans le cadre du Système polaire commun (JPS) partagé avec la National Oceanic and Atmospheric Administration américaine (NOAA), EPS-SG fournira les observations de l'orbite de milieu de matinée, nécessaires à une vaste gamme d'applications utilisées par les Services météorologiques nationaux et d'autres entités opérationnelles des États membres d'EUMETSAT et, de manière plus générale, par les utilisateurs de l'OMM.

En particulier, dans le domaine de la prévision numérique du temps aux échelles régionale et globale, EPS-SG permettra de disposer de meilleures mesures de la température et de l'humidité obtenues par sondage infrarouge, hyperfréquences et par radio-occultation, de vecteurs de déplacements atmosphériques polaires obtenus par imagerie optique, de mesures nouvelles des précipitations et des nuages obtenues par imagerie dans les spectres optique, submillimétrique et hyperfréquences, ainsi que de mesures à haute résolution des vecteurs vents à la surface des océans et de l'humidité des sols, obtenues par diffusiométrie.

Les missions d'imagerie et de diffusiométrie seront également d'un apport précieux pour les applications de prévision immédiate aux latitudes élevées, où les mesures géostationnaires ne sont pas disponibles, ainsi que pour l'océanographie opérationnelle, grâce à des produits sur les vecteurs vents à la surface des océans, la température de surface de la mer, la couverture des glaces de mer et d'autres produits marins.

Les applications de l'observation de la composition atmosphérique, en particulier pour la surveillance et la prévision de la qualité de l'air, de l'ozone, des aérosols, des cendres volcaniques et du rayonnement ultraviolet de surface, bénéficieront de sondages de haute résolution spectrale et spatiale dans un domaine spectral allant de l'ultraviolet à l'infrarouge thermique.

## Programmes

Des mesures des précipitations, de l'humidité des sols et de l'enneigement contribueront à l'hydrologie opérationnelle et à la gestion des ressources hydriques.

Les mesures obtenues par la mission d'imagerie optique seront particulièrement utiles pour l'analyse des terres émergées à grande échelle, contribuant aux applications relatives aux interactions terre-atmosphère et à la biosphère.

Enfin, toutes les missions d'EPS-SG contribueront à la surveillance du climat par la production de relevés de données climatiques pertinents intégrant également les observations héritées du programme EPS.

### 2.1 Missions d'observation

La configuration nominale du système EPS-SG comptera deux satellites (satellite A et satellite B), chacun emportant une série d'instruments différents pour optimiser les synergies entre les observations.

Le satellite A sera équipé de six instruments pour accomplir ses missions de sondage et d'imagerie optique :

- La mission de sondage atmosphérique dans l'infrarouge (**IAS**) assure un sondage infrarouge hyperspectral de la température, de la vapeur d'eau et des gaz à l'état de traces, avec une résolution spectrale de  $0,25 \text{ cm}^{-1}$  dans la plage spectrale de 645 à  $2760 \text{ cm}^{-1}$  et un pas d'échantillonnage spatial moyen de 25 km ;
- La mission d'imagerie dans le visible et l'infrarouge (**VII**) assure une prise d'images optiques à résolution modérée des nuages, des aérosols et des variables de surface dans 20 canaux du spectre, allant de 0,443 à  $13,345 \text{ }\mu\text{m}$ , avec un pas d'échantillonnage spatial de 250 à 500 m ;
- La mission de sondage hyperfréquences (**MWS**) assure un sondage tout temps de la température et de l'humidité atmosphériques dans la gamme de fréquences allant de 23,4 à 229 GHz, avec une résolution spatiale de 17 à 40 km ;
- La mission de sondage par radio-occultation (**RO**) fournit des sondages tout temps à haute résolution verticale de la température et de la vapeur d'eau atmosphériques par la poursuite des satellites GPS (système de positionnement global), Galileo et éventuellement GLONASS et Compass-Beidou ;
- La mission d'imagerie multi-vues, multi-canaux, multi-polarisations (**3MI**) assure l'imagerie à moyenne résolution des aérosols dans 12 bandes spectrales d'un domaine allant du visible ( $0,41 \text{ }\mu\text{m}$ ) à l'infrarouge ondes courtes ( $2,13 \text{ }\mu\text{m}$ ), avec une résolution spatiale de 4 km ;
- La mission de sondage au nadir dans l'ultraviolet, le visible, le proche infrarouge et l'infrarouge ondes courtes (**UVNS**), mise en œuvre par l'instrument Sentinel-5 de Copernicus, assure un sondage hyperspectral des gaz à l'état de traces avec une résolution spectrale de 0,05 à 1 nm dans un domaine spectral allant de 0,27 à  $2,385 \text{ }\mu\text{m}$  et avec une résolution spatiale de 7 km.

Le satellite B aura à son bord quatre instruments pour accomplir ses missions d'imagerie passive dans les hyperfréquences et les ondes submillimétriques, de diffusiométrie et de sondage par radio-occultation :

- La mission de diffusiométrie (**SCA**) fournit des signaux rétrodiffusés dans la bande à 5,3 GHz pour mesurer les vecteurs vents à la surface de la mer et l'humidité des sols des terres émergées, à une résolution spatiale de 25 km ;
- La mission d'imagerie hyperfréquences (**MWI**) assure la prise d'images des précipitations et des nuages dans 18 canaux (dont 8 à double polarisation) de la gamme de fréquences allant de 18,7 à 183 GHz avec une résolution spatiale variant entre 10 km (fréquence la plus élevée) et 50 km (fréquence la plus basse) ;
- La mission d'imagerie des nuages de glace (**ICI**) assure la prise d'images des nuages de glace et des chutes de neige dans 11 canaux (dont 2 à double polarisation) dans une gamme de fréquences allant de 183 à 664 GHz avec une résolution spatiale de 15 km ;
- Un second instrument de sondage par radio-occultation (**RO**) s'ajoutera à celui de Metop-SG A pour fournir des sondages RO tout temps supplémentaires de la température et de la vapeur d'eau par une poursuite des satellites GPS, Galileo et éventuellement GLONASS et Compass-Beidou.

Le satellite Metop-SG B emporte également un système avancé de collecte des données (A-DCS4) pour la collecte et la transmission des observations et des données issues des plates-formes de collecte de données installées au sol, sur des bouées, des bateaux, des ballons-sondes ou des aéronefs.

### **3 DESCRIPTION DU SYSTÈME EPS-SG**

#### **3.1 Architecture du système**

Les principaux éléments du système EPS-SG sont les suivants :

- segment spatial ;
- segment sol ;
- services de lancement ;
- services de mise à poste (LEOP).

#### **3.2 Segment spatial**

Le segment spatial d'EPS-SG est constitué de trois satellites Metop-SG A et trois satellites Metop-SG B dotés de charges utiles différentes pour accomplir leurs missions d'observation respectives en synergie. Les deux types de satellites, Metop-SG A et Metop-SG B, disposent de nombreux éléments communs, permettant une plus grande efficacité des opérations.

Le segment spatial comprend également tous les moyens sol nécessaires à l'assemblage, l'intégration et la vérification (AIV) des satellites, notamment les moyens d'essai des équipements mécaniques, électriques et optiques pour la réalisation des tests et des essais de qualification des satellites, ainsi que des outils spécifiques utilisés à des fins de vérification et de validation du système, tels que les simulateurs de satellite ou les valises RF.

Les deux types de satellites auront des charges utiles différentes, à l'exception d'un instrument de radio-occultation (RO) emporté à la fois sur les satellites A et B.

## Programmes

Le tableau de correspondance ci-dessous indique, pour chaque mission d'observation d'EPS-SG, les instruments de Metop-SG qui sont impliqués :

<b>Missions Metop-SG A</b>	<b>Instrument (et fournisseur)</b>
<b>Sondage atmosphérique dans l'infrarouge (IAS)</b>	IASI-NG (CNES)
<b>Imagerie visible-infrarouge (VII)</b>	METimage (DLR)
<b>Sondage hyperfréquences (MWS)</b>	MWS (ESA)
<b>Radio-occultation (RO)</b>	RO (ESA)
<b>Imagerie multi-vues, multi-canaux, multi-polarisations (3MI)</b>	3MI (ESA)
<b>Sondage UV/VIS/NIR/SWIR (UVNS)</b>	Sentinelle-5 (Copernicus/ ESA)

<b>Missions Metop-SG B</b>	<b>Instrument (et fournisseur)</b>
<b>Diffusiométrie (SCA)</b>	SCA (ESA)
<b>Imagerie hyperfréquences pour les précipitations (MWI)</b>	MWI (ESA)
<b>Imagerie pour les nuages de glace (ICI)</b>	ICI (ESA)
<b>Radio-occultation (RO)</b>	RO (ESA)
<b>Collecte avancée de données (ADCS)</b>	A-DCS4 (CNES)

En fonctionnement nominal, tous les instruments effectueront des mesures en continu, avec toutefois, pour certains d'entre eux, une différence entre les observations de jour et de nuit. En effet, METimage, Sentinelle-5 et 3MI généreront une quantité moins importante de données pendant la nuit.

### 3.3 Segment sol d'EPS-SG

Le segment sol complet d'EPS-SG, qui assurera toutes les fonctions au sol nécessaires à la réalisation des objectifs de la mission, consiste en un « noyau » de fonctions de base, complété par des fonctions assurées par des partenaires et prestataires de service :

- contrôle de la mission et opérations ;
- acquisition et traitement des données de la charge utile ;
- éléments multi-missions.

Les SAF font partie de l'infrastructure multi-missions d'EUMETSAT et contribuent à la mise en œuvre de la fonction d'acquisition et de traitement des données de charge utile pour les produits de niveau 2 agréés.

Les fonctions du segment sol d'EPS-SG seront mises en œuvre par des éléments physiques localisés au siège d'EUMETSAT et sur d'autres sites.

Les sites contribuant au segment sol d'EPS-SG sont :

- le Centre de contrôle de la mission (MCC), au siège d'EUMETSAT ;
- le Centre distant de contrôle de la mission (RMCC), situé hors-siège, qui fournit les capacités de commande et de contrôle du segment spatial en cas d'incapacité partielle ou totale du MCC ;
- les stations sol de télémétrie, télécommande et localisation (TT&C) ;
- les stations sol de réception des données de charge utile, qu'il s'agisse de stations polaires pour les données globales ou de stations régionales. Les stations polaires de réception des données globales devraient intégrer des antennes fournies par la NOAA, à McMurdo dans l'Antarctique, dans le cadre du JPS ;
- la station de liaison montante EUMETCast pour la diffusion des données ;
- les Centres d'applications satellitaires (SAF), répartis dans les États membres d'EUMETSAT ;
- les sites d'accueil des transpondeurs d'étalonnage du diffusiomètre.

À cette liste s'ajoutent les sites des partenaires et prestataires de service.

## 4 PLAN DE DÉPLOIEMENT EN ORBITE D'EPS-SG

Étant donné que le Programme EPS-SG est le successeur d'EPS et représente la contribution d'EUMETSAT au système JPS partagé avec la NOAA, les satellites Metop-SG seront exploités sur la même orbite de milieu de matinée que les satellites Metop actuels.

La configuration de référence en orbite du segment spatial d'EPS-SG est une configuration à deux satellites (Metop-SG A et Metop-SG B).

Bien que l'hypothèse de référence soit celle d'un lancement indépendant de chaque satellite du programme, les deux satellites de la configuration en orbite seront exploités simultanément sur la même orbite de milieu de matinée, avec un déphasage à définir. Comme les deux types de satellites sont nécessaires pour assurer la continuité des observations d'EPS, il est prévu de lancer les deux prototypes avec 18 mois d'écart.

## Programmes

Le programme prévoit, pour chaque type de satellite, une série de trois satellites d'une durée de vie nominale de 7,5 ans chacun.

Le déploiement du système EPS-SG et des satellites Metop-SG successifs dépendra de la date de disponibilité des prototypes prêts à lancer, de la durée exigée pour les services opérationnels et de la nécessité d'assurer la continuité des services fournis par les derniers satellites Metop du système EPS.

Il est prévu de déployer les satellites d'EPS-SG selon le scénario suivant :

- Lancement nominal de Metop-SG A1 : 2021
- Lancement nominal de Metop-SG B1 : 2022
- Lancement nominal de Metop-SG A2 : 2028
- Lancement nominal de Metop-SG B2 : 2029
- Lancement nominal de Metop-SG A3 : 2035
- Lancement nominal de Metop-SG B3 : 2036

L'une des différences entre les programmes EPS et EPS-SG réside dans la nécessité de respecter la réglementation relative aux débris spatiaux, qui a considérablement évolué au cours des dix dernières années. Ainsi, conformément à la réglementation actuelle sur la réduction des débris, le scénario de référence du programme prévoit une désorbitation des satellites Metop-SG en fin de vie, avec une rentrée contrôlée ciblant une zone de haute mer. Le choix de la date de fin de vie exigera un compromis entre, d'une part, l'obtention du plus grand nombre possible de données scientifiques provenant des satellites en orbite et, d'autre part, la nécessité de veiller à ce que les satellites disposent d'une quantité suffisante de carburant pour une rentrée contrôlée.

## 5 CONTENU DU PROGRAMME D'EUMETSAT

Le Programme EPS-SG d'EUMETSAT couvre les principaux éléments suivants :

- deux séries de trois satellites successifs, dénommés « satellite A » et « satellite B » ;
- une contribution forfaitaire au coût du programme de développement du segment spatial de Metop-SG de l'ESA, couvrant le développement des deux prototypes ;
- l'approvisionnement de quatre satellites récurrents et les activités associées ;
- une contribution forfaitaire au développement de l'instrument METImage par le DLR et l'approvisionnement de deux instruments METImage récurrents ;
- une contribution forfaitaire au développement de l'instrument IASI-NG par le CNES et l'approvisionnement de deux instruments IASI-NG récurrents ;
- l'approvisionnement de six services de lancement et de six services de mise à poste (LEOP) ;
- l'établissement d'un segment sol apte à l'exploitation du système EPS-SG ;
- une durée d'exploitation d'au moins 21 ans de chaque série de satellites, ce qui ne peut être assuré que par un programme de 3+3 satellites, soit deux séries parallèles de trois satellites successifs Metop-SG A et Metop-SG B ;
- dix années d'activités relatives aux phases d'exploitation et de développement permanent (CDOP) des SAF d'EUMETSAT ;
- la gestion des évolutions et des approvisionnements et l'adaptation de l'infrastructure pour accueillir les composantes du système, y compris les services de secours et systèmes associés.

## **6 MODALITÉS D'EXÉCUTION**

### **6.1 Interactions avec les utilisateurs et les experts**

Le processus mis en place lors des phases initiales des activités EPS-SG pour faire participer les utilisateurs et les experts sera maintenu pendant les phases de développement et d'exploitation. L'équipe Mission EPS-SG, qui a fortement contribué à l'intégration et la consolidation des informations en appui à EUMETSAT, restera impliquée.

Le document de définition des besoins des utilisateurs (EURD) pour EPS-SG, contrôlé par le Conseil, constitue l'élément cardinal des spécifications d'EPS-SG et sert de référence pour le programme de conception et de développement aux niveaux système et segments (sol et spatial). Par conséquent, une traçabilité descendante a été établie à partir du document EURD jusqu'au document de définition des besoins système (SRD) et, au-delà, jusqu'aux documents de définition des besoins système des segments (SSRD), cette traçabilité étant maintenue pour la phase B et les phases suivantes.

Une version préliminaire du document EURD (EUM/C/78/13/DOC/07) a été approuvée par le Conseil à titre de base de référence pour le Programme préparatoire EPS-SG. Ce document EURD sera actualisé à la lumière des résultats des activités de la phase B et soumis pour approbation au Conseil.

### **6.2 Coopération avec l'ESA**

Les rôles d'EUMETSAT et de l'ESA sont définis dans un accord spécifique sur Metop-SG conclu avec l'ESA et approuvé par le Conseil, précisant également les responsabilités financières, la politique d'approvisionnement, les mécanismes de mise en œuvre et la propriété des données.

### **6.3 Autres agences partenaires**

Outre l'ESA, EUMETSAT coopèrera également avec le DLR et le CNES pour l'acquisition de METImage (DLR) et de IASI-NG (CNES) et la mise en œuvre de la mission ARGOS (CNES). Ces coopérations font l'objet d'accords spécifiques approuvés par le Conseil.

Le Programme EPS-SG sera mis en œuvre en tant que contribution d'EUMETSAT au Système polaire commun établi en coopération avec la NOAA, au titre d'un accord spécifique portant sur le développement et la coordination des opérations, également approuvé par le Conseil.

### **6.4 Mise en œuvre de la mission Sentinelles-5**

La mise en œuvre de la mission Sentinelles-5 sur les satellites Metop-SG sera formalisée par un « Projet d'arrangement d'exécution GMES/Sentinelles-5 avec l'ESA », à signer après la prise d'effet du programme EPS-SG. Cet arrangement d'exécution se fonde sur l'Accord-cadre signé entre EUMETSAT et l'ESA le 20 juillet 2009 au titre de leur coopération pour GMES. L'ESA est chargée de développer la mission Sentinelles-5 et de fournir trois instruments, dont deux devraient être financés par le programme Copernicus de l'Union européenne en tenant compte des interfaces avec EPS-SG et des limites de capacités allouées aux satellites pour mener à bien la mission Sentinelles-5.

## Programmes

Le Règlement Copernicus, approuvé par le Conseil de l'UE et le Parlement européen, prévoit que l'exploitation des instruments Sentinelles-5 dans le cadre du système EPS-SG soit financée par l'UE au titre de la Convention de délégation entre EUMETSAT et l'UE couvrant les activités menées par EUMETSAT en appui à Copernicus pour la période 2014-2020, puis au titre d'accords ultérieurs dans les Cadres financiers pluriannuels suivants.

### 7 ENVELOPPE DU PROGRAMME ET PROFIL DE DÉPENSES INDICATIF

L'enveloppe proposée pour le programme EPS-SG d'EUMETSAT s'élève à 3 323 M€aux conditions économiques de 2012, soit 3 495 M€aux conditions économiques de 2015.

Le tableau suivant donne le profil indicatif des dépenses du programme EPS-SG :

Année	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
M€ (c.é. 2012)	26,1	118,3	187,6	246,6	299,8	267,2	236,1	201,5	151,7	97,9	90,6

Année	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036 à 2044
M€ (c.é. 2012)	124,1	167,5	145,4	109,3	68,1	65,9	100,0	76,7	134,6	127,5	280,1



**PROGRAMME DU SYSTÈME POLAIRE DE SECONDE GÉNÉRATION  
D'EUMETSAT**

**ENVELOPPE FINANCIERE ET CONTRIBUTIONS**

**1 ENVELOPPE FINANCIÈRE**

Le programme EPS-SG d'EUMETSAT s'élève à 3 323 M€ aux conditions économiques de 2012, avec un profil indicatif des dépenses tel que décrit dans la définition du programme.

**2 CONTRIBUTIONS**

Les États membres contribuent au programme EPS-SG conformément au barème de contributions basé sur le revenu national brut établi tel que publié par la base de données statistiques d'EUROSTAT. Le barème actuel est présenté à la section II. Le barème est révisé tous les trois ans.



## II BARÈME DE CONTRIBUTIONS DU BUDGET GÉNÉRAL ET DES PROGRAMMES OBLIGATOIRES

Ainsi que le prévoit l'Article 10.2 de la Convention EUMETSAT, chaque État membre verse à EUMETSAT au titre du Budget général et des programmes obligatoires, une contribution annuelle basée sur la moyenne du Produit [revenu] national brut de chaque État des trois dernières années pour lesquelles des statistiques sont disponibles.

Sur la base du barème de contributions présenté au Conseil lors de sa 88<sup>ème</sup> session, le barème de contributions des programmes obligatoires et du Budget général d'EUMETSAT se présente comme suit :

ÉTATS MEMBRES	CONTRIBUTION (%)
AUTRICHE (AT)	2.1001%
BELGIQUE (BE)	2.5637%
BULGARIE (BG)	0.2705%
SUISSE (CH)	3.5569%
REPUBLIQUE TCHÈQUE (CZ)	0.9530%
ALLEMAGNE (DE)	19.0049%
DANEMARK (DK)	1.7407%
ESTONIE (EE)	0.1217%
ESPAGNE (ES)	6.6205%
FINLANDE (FI)	1.3173%
FRANCE (FR)	13.8608%
ROYAUME-UNI (GB)	14.4139%
GRÈCE (GR)	1.1322%
CROATIE (HR)	0.2822%
HONGRIE (HU)	0.6431%
IRLANDE (IE)	1.1034%
ISLANDE (IS)	0.0830%
ITALIE (IT)	10.2836%
LITUANIE (LT)	0.2244%
LUXEMBOURG (LU)	0.2063%
LETTONIE (LV)	0.1495%
PAYS-BAS (NL)	4.2378%
NORVÈGE (NO)	2.4401%
POLOGNE (PL)	2.5204%
PORTUGAL (PT)	1.0843%
ROUMANIE (RO)	0.9465%
SUÈDE (SE)	2.8395%
SLOVÉNIE (SI)	0.2342%
SLOVAQUIE (SK)	0.4771%
TURQUIE (TR)	4.5884%
TOTAL	100,0000

Les contributions sont calculées sur la base du Revenu national brut tel que publié par la base de données statistiques en ligne d'EUROSTAT et compléter par la base de données statistiques en ligne de la Banque Mondiale pour la Croatie et l'Islande à la date du 1er septembre 2017. Le barème de contributions est revu tous les trois ans. Celui appliqué actuellement, valable pour les exercices 2018-2020, s'appuie sur la période de référence 2013-2015.

### III PROGRAMMES FACULTATIFS

Tels que définis dans la Convention d'EUMETSAT les programmes facultatifs sont ceux auxquels s'engagent les Etats membres souhaitant y participer. Les programmes facultatifs recouvrent les programmes entrepris dans le cadre des objectifs d'EUMETSAT et adoptés en tant que tels par le Conseil.

Les programmes facultatifs sont établis par l'adoption d'une Déclaration de Programme à laquelle est jointe une Définition de Programme détaillée contenant tous les éléments programmatiques, techniques, financiers, contractuels et autres, nécessaires. Tout programme facultatif doit correspondre aux objectifs d'EUMETSAT et être en conformité avec le cadre général de la Convention et le règlement adopté par le Conseil pour son application. La Déclaration de Programme est approuvée par le Conseil dans une Résolution habilitante.

Tout Etat membre doit pouvoir participer à la préparation d'un projet de Déclaration de Programme et peut devenir participant à un programme facultatif dans le délai précisé dans la Déclaration de Programme.

Un programme facultatif prend effet dès qu'un tiers au moins de tous les Etats membres d'EUMETSAT ont déclaré leur intention d'y participer en signant la Déclaration dans le délai précisé et que les souscriptions des Etats participants couvrent 90% de l'enveloppe financière totale.



## DEFINITION DU PROGRAMME FACULTATIF D'EUMETSAT D'ALTIMETRIE AVEC JASON-2

Adoptée par la Déclaration EUM/C/01/Decl. I par les Etats participants potentiels le 4-5 décembre 2001, amendée par les Résolutions du Conseil EUM/C/02/Rés. III adoptée le 26-27 novembre 2002 et EUM/C/03/Rés. III adoptée le 24-25 juin 2003 et entrée en vigueur le 27 juin 2003.

Amendée subséquentement pour refléter les souscriptions de nouveaux Etats participants par les Résolutions du Conseil EUM/C/59/06/Rés. II adoptée le 3-4 juillet 2006, EUM/C/60/06/Rés. II adoptée le 30 novembre-1 décembre 2006, EUM/C/66/08/Rés. VII adoptée le 9-10 décembre 2008, EUM/C/67/09/Rés. VII adoptée le 30 juin-1 juillet 2009, EUM/C/72/11/Rés. II adoptée le 28-29 juin 2011, EUM/C/72/11/Rés. V adoptée le 28-29 juin 2011, EUM/C/78/13/Rés. III adoptée le 25-26 juin 2013 et EUM/C/79/13/Rés. II adoptée les 26-27 novembre 2013.

Amendée ultérieurement pour prolonger sa durée par les Résolutions du Conseil EUM/C/77/12/ Rés. III adoptée le 15-16 novembre 2012, EUM/C/79/13/ Rés. IV adoptée le 26-27 novembre 2013 et entrée en vigueur le 15 septembre 2014, et EUM/C/86/16 /Rés. III présentée pour adoption lors de la 86<sup>e</sup> session du Conseil d'EUMETSAT les 6-7 décembre 2016 et adoptée le 11 juillet 2017.

La Déclaration amendée EUM/C/01/Dcl. I a été signée par les Etats Participants suivant :

ÉTATS PARTICIPANTS	DATE
BELGIQUE (BE)	21 octobre 2002
BULGARIE (BG)	30 avril 2014
SUISSE (CH)	8 avril 2002
ALLEMAGNE (DE)	25 juin 2003
DANEMARK (DK)	26 juin 2003
ESTONIE (EE)	26 juin 2013
ESPAGNE (ES)	12 juin 2003
FINLANDE (FI)	23 octobre 2002
FRANCE (FR)	16 septembre 2002
ROYAUME-UNI (GB)	27 juin 2003
GRÈCE (GR)	22 juin 2004
CROATIE (HR)	8 décembre 2006
IRLANDE (IE)	13 novembre 2002
ISLANDE (IS)	7 janvier 2014
ITALIE (IT)	11 octobre 2002
LITUANIE (LT)	1 janvier 2014
LUXEMBOURG (LU)	29 mars 2004
LETTONIE (LV)	26 mai 2009
PAYS-BAS (NL)	11 novembre 2002
NORVÈGE (NO)	31 octobre 2002
PORTUGAL (PT)	22 juin 2004
ROUMANIE (RO)	29 novembre 2010
SUÈDE (SE)	25 juin 2003
SLOVÉNIE (SI)	19 février 2008
TURQUIE (TR)	30 octobre 2003

## 1 GÉNÉRALITÉS

L'objectif principal du Programme EUMETSAT d'altimétrie avec Jason-2 sera d'assurer la continuité de la réception de données précises d'altimétrie par la communauté des usagers d'EUMETSAT de manière opérationnelle. Pour répondre à ces besoins, Jason-2 sera un satellite sur une orbite à 66° équipé d'un altimètre radar et d'autres instruments pour mesurer directement l'altitude de la surface de la mer le long d'une grille prédéfinie de traces au sol du satellite. Jason-2 continuera de recueillir les données en assurant la succession de Topex/Poseidon et de Jason-1 pour une période prévue de 10 ans. EUMETSAT a l'intention de jouer un rôle de partenaire à part entière dans la Mission Topographie de la Surface de l'Océan (OSTM) aux côtés de la NOAA, de la NASA et du CNES. La NASA et le CNES ont tous les deux confirmé que la décision à prendre par leurs autorités de continuer à s'engager dans l'OSTM dépendra de l'engagement financier des agences opérationnelles EUMETSAT et NOAA.

## 2 OBJECTIFS DE LA MISSION

L'OSTM est destinée principalement à prolonger les missions Topex/Poseidon et Jason-1 avec la même précision, continuité et couverture pour l'assistance aux activités opérationnelles comme la météorologie marine, la prévision saisonnière, les services océanographiques, la surveillance du climat et la description et la compréhension de la circulation océanique, sa variabilité à toutes les échelles et son influence sur le climat.

Les missions principales que l'OSTM doit remplir sont décrites ci-dessous.

### 2.1 Météorologie marine

Les deux paramètres mesurés par altimétrie ayant des applications météorologiques sont la vitesse du vent et la hauteur significative des vagues (SWH). L'état de la mer est un paramètre à évolution rapide à des échelles de quelques heures. Les modèles de prévision de l'état de la mer sont contraints par les prévisions numériques des vents en surface, mais des mesures à échelle temporelle et spatiale fines sont nécessaires pour améliorer l'efficacité des modèles, et ceci bien au-delà du cadre des réseaux in-situ. La vitesse du vent en temps réel et la SWH mesurées par l'altimètre Jason-2 seront précieuses pour l'assimilation de données dans les modèles. Des systèmes opérationnels sont déjà en place dans plusieurs centres météorologiques et fournissent des prévisions à 12-24 heures fiables.

### 2.2 Océanographie de méso-échelle

Les structures de méso-échelle tridimensionnelles ont des échelles horizontales de 30-300 km et une durée de vie de 20-90 jours. Elles sont associées principalement à la formation et la propagation de tourbillons très énergétiques, jouent un rôle important dans le transport de chaleur des basses vers les hautes latitudes, et doivent être prévues pour l'assistance halieutique et autres applications.



### 2.3 Prévision saisonnière et climat

Il est démontré que la variabilité saisonnière et interannuelle est profondément influencée par El Niño et que ceci a un impact conséquent sur une large gamme d'activités sociales et économiques dans les pays affectés par ces phénomènes. Actuellement l'assimilation de données altimétriques a considérablement amélioré la qualité de la prévision saisonnière et interannuelle (échéance de 6 mois à un an), et Jason-2 continuera à assurer et améliorer ce service.

L'OSTM apportera une contribution majeure à l'observation de la variabilité de grande échelle (intra-saisonnière à interannuelle) grâce à son taux d'erreur très bas et à une détermination d'orbite très précise. Les observations OSTM permettront une caractérisation améliorée du cycle saisonnier et de sa dépendance géographique ainsi qu'une meilleure compréhension des interactions océan-atmosphère associées. La connaissance précise du cycle saisonnier est particulièrement importante pour évaluer et pour ajuster au premier degré les modèles océaniques et climatiques. L'OSTM continuera de contribuer à notre compréhension des tendances de niveau moyen de la mer.

### 2.4 Autres applications

L'altimétrie est également utile pour de nombreuses applications en géodésie, géophysique, glaciologie et hydrologie.

Les observations de l'OSTM continueront à contribuer à notre connaissance des marées. Le contenu en vapeur d'eau mesuré par les radiomètres embarqués sur des satellites altimétriques peut être utile pour surveiller les caractéristiques atmosphériques dans la troposphère et pour l'assimilation dans les modèles atmosphériques opérationnels. Les précipitations représentent un autre paramètre qui peut être dérivé du radar altimètre à double fréquence et du radiomètre et utilisé par les météorologistes pour compléter leurs jeux de données.

Malgré une orbite et une conception technique inadaptées pour cet objectif, des résultats intéressants ont été obtenus avec les données Topex/Poseidon par les scientifiques étudiant les glaces de mer, les mers fermées, les lacs, les grands fleuves et la topographie continentale de plaine.

## 3 DESCRIPTION DU SYSTÈME DE LA MISSION TOPOGRAPHIE DE LA SURFACE DE L'OCÉAN (OSTM)

### 3.1 Vue d'ensemble

Le système OSTM dans son ensemble comprend un satellite, son lancement et un segment sol complet. Le partage des responsabilités entre les quatre partenaires assurera un système d'ensemble cohérent. Le système d'ensemble décrit ci-dessous représente le système global qui sera fourni conjointement par les quatre partenaires. La section 4 concerne les activités spécifiques d'EUMETSAT.

### 3.2 Le Segment spatial

La charge utile de Jason-2 comprend :

- Un altimètre bi-fréquence appelé Poseidon-2 et son antenne;
- Un radiomètre tri-fréquence et son antenne;
- Une solution embarquée Orbitographie Doppler et Radiolocalisation Intégrée par Satellite (Doris);
- Un panneau rétro réflecteur Laser;
- Un Récepteur Spatial Turbo Rogue (TRSR) et un récepteur spatial GPS et jusqu'à deux (2) antennes.

Le bus du satellite Jason-2 sera la plate-forme PROTEUS (Plate-Forme reconfigurable pour l'Observation de la Terre, les Télécommunications et les Utilisations Scientifiques) développée pour Jason-1.

La NASA lancera le satellite Jason-2.

### 3.3 Description du segment sol

Le segment sol comprend un contrôle au sol et une mission au sol répartis entre les Etats-Unis et l'Europe et entre les quatre partenaires.

#### 3.3.1 Segment de contrôle au sol

Le Segment contrôle au sol comprend :

- a. **Un Centre de contrôle du satellite (SCC)** situé à Toulouse pour surveiller le satellite pendant la durée de vie complète de la mission. Le contrôle du satellite et les opérations seront également exécutées depuis ce centre jusqu'à la fin de la phase d'évaluation.
- b. **Le Centre de contrôle des opérations du projet (POCC)** prévu pour être situé à Pasadena en Californie sous le contrôle de la NOAA/NASA. Ce centre sera opérationnel à partir de la fin de la phase d'évaluation et contrôlera le satellite et les instruments associés pour le reste de la mission.
- c. **Un Réseau terrestre de terminaux** pour assurer la transmission des commandes et l'acquisition des données. Il y aura au minimum trois terminaux terrestres, l'un d'entre eux sera en **Europe** pour fournir une couverture globale.

#### 3.3.2 Segment mission au sol

Le Segment Mission au sol comprend :

- a. **Le Centre Mission d'EUMETSAT (EMC)** qui fournira :
  - La réception des données et le traitement primaire des produits en temps réel;
  - Les interfaces utilisateur;
  - La distribution des données temps réel ainsi que leur archivage.

- b. Le Centre Système Mission du CNES** comprend le Segment Sol Multimission Altimétrie et Orbitographie (SSALTO) et un réseau de balises système DORIS. Les fonctions sont :
- Programmation et surveillance des instruments (altimètre et DORIS)
  - Génération des requêtes commandes (altimètre et DORIS)
  - Gestion de mission et définitions du programme d'opérations
  - Détermination Précise de l'Orbite (POD)
  - Définition des algorithmes, élaboration et validation des données POD
  - Traitement en temps différé des données altimètre et validation du produit altimétrie
  - Distribution et archivage des données en temps différé
  - Réseau de balises au sol
- c. Un Centre Mission NASA/NOAA** (prévu comme sous ensemble du JPL POCC) dont les fonctions sont :
- Programmation et surveillance des instruments (Radiomètres et TRSR)
  - Génération des requêtes commandes (Radiomètre et TRSR)
  - Traitement et validation des données altimétriques en temps différé en parallèle avec les centres mission EUMETSAT, CNES
  - Traitement des données altimétriques temps réel
  - Distribution et archivage des données temps différé et temps réel

### 3.4 Données, produits et services

#### 3.4.1 Produits géophysiques

Les services fondamentaux proposés par l'OSTM sont une continuation des services fournis pour Jason-1. Les produits sont :

- **Données du Détecteur opérationnel (OSDR) tri-horaires**, principalement pour les applications météorologiques marines. L'objectif est de mettre à disposition 75% des données dans les trois heures et 95% dans les cinq heures, mais on s'efforcera de dépasser ce seuil pour les données régionales européennes. La précision du vent calculé à partir des vagues sera inférieure à 2m/s ou 10% avec une précision d'orbite inférieure à 50cm et une précision de télémétrie inférieure à 4,5cm.
- **Données géophysiques intérimaires (IGDR) tous les trois jours** pour l'océanographie. L'objectif est d'avoir plus de 95% des produits disponibles. La précision du vent calculé à partir des vagues sera inférieure à 1,7m/s ou 10% avec une précision d'orbite inférieure à 4cm et une précision de télémétrie inférieure à 3,3cm.
- **Données géophysiques mensuelles (GDR)** pour des objectifs scientifiques en différé. La précision du vent calculé à partir des vagues sera inférieure à 1,7m/s ou 10% avec une précision d'orbite inférieure à 2cm et une précision de télémétrie inférieure à 3,3cm.

### 3.4.2 Autres produits

Un jeu de produits spécialisés sera fourni en addition, notamment des produits combinés faisant un usage des données altimétriques OSTM et Envisat, conçus pour des utilisateurs experts désirant entreprendre certaines analyses. Ceci concerne principalement des paramètres d'orbite et des produits transversaux ainsi que des données radiométriques.

### 3.4.3 Dissémination de données

L'OSDR sera distribué sur le réseau SMT, et d'autres réseaux (notamment le Web) suivant décision par les Etats participants d'EUMETSAT. EUMETSAT sera responsable de la réception des données en Europe et de leur mise à la disposition des utilisateurs opérationnellement de manière à assurer que tous les Etats participants EUMETSAT y auront accès d'une manière optimale. NOAA/NASA auront une responsabilité similaire aux Etats-Unis.

L'IGDR sera distribué sur le réseau SMT, et d'autres réseaux (notamment le Web) suivant disponibilité. En Europe, le centre principal de traitement de l'IGDR sera le SSALTO situé à Toulouse. Il recevra et archivera toutes les données des terminaux terrestres européens et américains. En Europe le centre principal de traitement du GDR sera le SSALTO situé à Toulouse. Il recevra et archivera toutes les données des terminaux terrestres européens et américains. Ces données seront mises à disposition sur demande.

### 3.4.4 Politique de données

Il est recommandé de mettre la totalité des données accessibles par le biais de ce programme à disposition conformément à la Résolution 40 de l'OMM (Cg-XII) et de considérer toutes les données OSTM comme des données "indispensables".

## 4 LE CONTENU DU PROGRAMME EUMETSAT D'ALTIMÉTRIE AVEC JASON-2

Le Programme EUMETSAT d'altimétrie avec Jason-2 couvre la contribution d'EUMETSAT à l'OSTM euro-américain et son objectif est de fournir des données opérationnelles OSTM aux Etats membres et aux autres utilisateurs pendant dix ans. Les principaux éléments du Programme EUMETSAT sont :

- a. Une contribution financière d'EUMETSAT au CNES. Cette enveloppe, ainsi que les fonds CNES, NASA, et NOAA permettront de construire le satellite, de le lancer ainsi que de financer le segment sol et les opérations qui ne sont pas spécifiquement fournies par EUMETSAT;
- b. L'acquisition, l'installation, le fonctionnement et la maintenance d'un terminal terrestre EUMETSAT pour la réception des données du satellite et la transmission des commandes à ce dernier. Le site préféré est Darmstadt.
- c. Les algorithmes pour le traitement des données en temps réel à EUMETSAT seront fournis par le SSALTO sur la base des activités Jason-1. Une chaîne de dissémination des données ainsi qu'un équipement informatique seront nécessaires.

- d. Le rôle opérationnel d'EUMETSAT devrait être :
- Réception par le terminal terrestre EUMETSAT de toutes les données prévues en Europe;
  - Traitement de ces données brutes pour l'élaboration des produits OSDR;
  - Transmission de toutes les données brutes reçues au SSALTO et au Centre Mission de la NASA/NOAA pour l'archivage et le traitement hors-ligne;
  - Réception des produits OSDR élaborés aux Etats-Unis depuis leur site (à confirmer);
  - Distribution des produits OSDR aux utilisateurs;
  - Maintenance d'une archive glissante pour sécuriser l'archivage dans les archives à long terme;
  - Fourniture d'une interface utilisateur pour les demandes concernant les formats de données, la qualité, la disponibilité;
  - Contribution aux activités liées aux Avis d'offres de participation et visiteurs scientifiques détachés;
  - Engagement dans d'autres activités suivant accord, pour optimiser le service de données fourni aux Etats membres d'EUMETSAT et autres utilisateurs.
- e. Gestion de la coopération avec le CNES, et les partenaires américains.

## 5 MISE EN OEUVRE

L'OSTM est une activité quadripartite avec des responsabilités claires et distinctes affectées à chaque partie. Un Protocole d'Accord quadripartite et des Conventions bilatérales associées détermineront en détail les différents rôles.

Un Comité de pilotage conjoint OSTM (OSG) sera établi pour donner des directives et superviser la mise en œuvre du projet. L'OSG établira un Plan de projet. Ce plan comprendra les termes détaillés de mise en œuvre du projet coopératif. Il inclura tous les aspects de la mission. Ce Plan de Projet sera le document de base des activités EUMETSAT/CNES.

Chaque partie établira également son propre Bureau de Projet OSTM contribuant à la planification et à la gestion du projet. Chaque bureau sera responsable de l'exécution de ses propres tâches.

EUMETSAT mettra en œuvre en une seule tranche le Programme EUMETSAT Altimétrie Jason-2. Jason-2 doit être prêt au lancement pour décembre 2004. La date de lancement réelle dépendra de la réussite du lancement et du fonctionnement de Jason-1. La période de fonctionnement prévue est de 10 ans. Il est envisagé de trouver un accord pour étendre cette période de fonctionnement si les performances du satellite restent satisfaisantes en fin de période. Ceci demandera une décision à part de tous les Etats participants EUMETSAT désirant continuer.

Jason-2 a été lancé en 2008. L'exploitation a pris fin le 1er octobre 2019.



**ENVELOPPE BUDGETAIRE, BARÈME DE CONTRIBUTIONS ET COEFFICIENT  
DE VOTE  
DU PROGRAMME FACULTATIF D'EUMETSAT D'ALTIMETRIE AVEC JASON-2**

**1 ENVELOPPE BUDGETAIRE**

L'enveloppe globale de la contribution d'EUMETSAT à la Mission Topographie de la Surface de l'Océan (OSTM) par le biais du Programme EUMETSAT d'altimétrie avec Jason-2 est limitée à un maximum de 31,7 M€ aux conditions économiques de 2001.

Le profil de paiement indicatif, aux conditions économiques de 2001, est le suivant :

Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
MEUR	2.498	5.142	8.236	11.380	14.595	17.840	20.998

Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
MEUR	24.307	27.600	28.276	28.833	29.361	29.809	30.209

Year	2017	2018	2019	2020
MEUR	30.628	31.049	31.470	31.682

## 2 BARÈME DE CONTRIBUTIONS ET COEFFICIENT DE VOTE

Les Etats participants contribuent au Programme EUMETSAT d'altimétrie avec Jason-2 conformément au barème de contributions indiqué dans le tableau ci-dessous. Ce tableau présente également le coefficient de vote de chaque Etat participant, selon le barème de contributions, et tient compte de l'Article 5.3(b) de la Convention d'EUMETSAT.

<b>ETATS PARTICIPANTS</b>	<b>CONTRIBUTION %</b>	<b>COEFFICIENT DE VOTE %</b>
BELGIQUE (BE)	3.0380%	3.0380%
BULGARIE (BG)	0.2446%	0.2446%
SUISSE (CH)	3.4311%	3.4311%
ALLEMAGNE (DE)	26.3673%	26.3673%
DANEMARK (DK)	1.9466%	1.9466%
ESTONIE (EE)	0.0858%	0.0858%
ESPAGNE (ES)	6.6360%	6.6360%
FINLANDE (FI)	1.4452%	1.4452%
FRANCE (FR)	17.1754%	17.1754%
ROYAUME-UNI (GB)	10.4703%	10.4703%
GRÈCE (GR)	0.7178%	0.7178%
CROATIE (HR)	0.2201%	0.2201%
IRLANDE (IE)	0.9439%	0.9439%
ISLANDE (IS)	0.0736%	0.0736%
ITALIE (IT)	13.3214%	13.3214%
LITUANIE (LT)	0.1563%	0.1563%
LUXEMBOURG (LU)	0.2163%	0.2163%
LETONIE (LV)	0.0954%	0.0954%
PAYS-BAS (NL)	4.5127%	4.5127%
NORVÈGE (NO)	1.7796%	1.7796%
PORTUGAL (PT)	1.2683%	1.2683%
ROUMANIE (RO)	0.5795%	0.5795%
SUÈDE (SE)	2.7331%	2.7331%
SLOVÉNIE (SI)	0.2313%	0.2313%
TURQUIE (TR)	2.3104%	2.3104%
<b>TOTAL</b>	<b>100.0000</b>	<b>100.0000</b>



**DEFINITION DU PROGRAMME FACULTATIF D'ALTIMÉTRIE  
AVEC JASON-3 D'EUMETSAT**

Adoptée par la Déclaration EUM/C/67/09/Dcl. I par les États participants potentiels le 1<sup>er</sup> juillet 2009, amendée par la Résolution du Conseil EUM/C/68/09/Rés. I adoptée le 1-2 décembre 2009 et entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> février 2010, et prolongée par la Résolution du Conseil EUM/C/93/20/Rés. I adoptée le 30 juin 2020.

Amendée subséquemment pour refléter les souscriptions de nouveaux Etats participants par les Résolutions du Conseil EUM/C/72/11/Rés. III et EUM/C/72/11/Rés. VI toutes deux adoptées le 28-29 juin 2011, EUM/C/78/13/Rés. IV adoptée le 25-26 juin 2013 et EUM/C/79/13/Rés. III adoptée le 26-27 novembre 2013.

La Déclaration amendée EUM/C/67/09/Dcl. I a été signée par les Etats Participants suivant :

<b>ÉTATS PARTICIPANTS</b>	<b>DATE</b>
BELGIQUE (BE)	29 janvier 2010
BULGARIE (BG)	30 avril 2014
SUISSE (CH)	27 août 2009
ALLEMAGNE (DE)	4 janvier 2010
DANEMARK (DK)	23 novembre 2009
ESTONIE (EE)	26 juin 2013
ESPAGNE (ES)	29 janvier 2010
FINLANDE (FI)	2 octobre 2009
FRANCE (FR)	31 janvier 2010
ROYAUME-UNI (GB)	1 février 2010
GRÈCE (GR)	17 juillet 2009
CROATIE (HR)	1 février 2010
IRLANDE (IE)	8 octobre 2009
ISLANDE (IS)	7 janvier 2014
ITALIE (IT)	7 octobre 2009
LITUANIE (LT)	1 janvier 2014
LUXEMBOURG (LU)	1 décembre 2009
PAYS-BAS (NL)	3 novembre 2009
NORVÈGE (NO)	9 octobre 2009
PORTUGAL (PT)	1 décembre 2009
ROUMANIE (RO)	29 novembre 2010
SUÈDE (SE)	21 décembre 2009
SLOVÉNIE (SI)	28 décembre 2009
TURQUIE (TR)	28 octobre 2009

## **1 DOMAINE GÉNÉRAL**

L'objectif principal du programme est de garantir que les utilisateurs continueront de recevoir des données altimétriques précises à un niveau opérationnel, pendant que l'Europe préparera un système opérationnel s'inscrivant dans une perspective à long terme. Pour répondre à ces besoins, Jason-3 sera un satellite gravitant sur une orbite à 66°, équipé d'un altimètre radar et d'autres instruments permettant de mesurer directement l'élévation du niveau de la mer le long d'une grille prédéfinie de traces sous-satellite. Jason-3 continuera ainsi la collecte de données déjà réalisée par Topex-Poséidon, Jason-1 et Jason-2.

En tant qu'évolution du programme Jason-2 de la mission OSTM, le programme facultatif Jason-3 d'EUMETSAT reposera sur un partenariat international entre EUMETSAT, la NOAA, le CNES et la NASA. Des contributions de l'ESA et de la Commission européenne sont également prévues. Le renforcement du rôle des agences opérationnelles NOAA et EUMETSAT reflète le passage qui s'opère actuellement de la recherche et de l'étude, vers une pleine capacité d'exploitation opérationnelle.

## **2 APPLICATIONS DE LA MISSION**

Jason-3 est destiné principalement à prolonger les missions Topex/Poséidon, Jason-1 et Jason-2, avec les mêmes caractéristiques inégalées en matière de précision, continuité et couverture, en soutien d'applications opérationnelles se rapportant à la prévision des épisodes météorologiques extrêmes, à l'océanographie opérationnelle et à la climatologie.

### **2.1 Applications opérationnelles**

#### **2.1.1 Météorologie marine**

Les centres météorologiques utilisent des modèles de prévision de l'état de la mer, pour prévoir l'évolution des vagues et des houles (auxquelles les vagues sont superposées) dans toutes les parties du globe, afin de fournir aux marins et aux travailleurs de la mer, des prévisions régulières, ainsi que des bulletins météorologiques spéciaux quand les conditions se dégradent. Ces modèles (par exemple, VAG à Météo-France, WAM au Centre européen CEPMMT) tirent un grand parti des produits altimétriques en temps réel 'Hauteur des vagues' et 'Vitesse du vent' tels que ceux produits toutes les trois heures à partir des données de Jason-1, de Jason-2 et d'ENVISAT.

#### **2.1.2 Prévision à courte et moyenne échéances et saisonnière**

L'assimilation des données altimétriques dans les modèles couplés atmosphère-océans s'est avérée très bénéfique pour les prévisions à courte échéance, ainsi qu'à échéance moyenne, mensuelle et saisonnière – qui constituent les activités de base des services météorologiques nationaux. Il a déjà été constaté que les modèles couplés atmosphère-vagues permettent une

meilleure estimation du flux à l'interface entre l'atmosphère et l'océan – avec une incidence positive sur les prévisions numériques du temps. L'enthalpie de la couche mixte océanique peut également avoir une influence décisive sur le développement d'un phénomène météorologique à fort impact. La connaissance de cette enthalpie peut donc avoir une incidence sur sa prévision à court terme. En particulier, l'extraction du 'Potentiel enthalpique tropical' (THCP, *Tropical Heat Content Potential*), qui permet d'améliorer la prévision de l'intensité des ouragans, comme constaté en 2005 avec les cyclones Katrina et Rita, est maintenant utilisée au niveau opérationnel à la NOAA. De même, de récentes simulations à moyenne échelle ont permis de montrer, en septembre-octobre, qu'une augmentation de 3° C au-dessus d'une certaine profondeur, dans la Méditerranée, peut plus que doubler la pluie cumulée sur 6 à 12 heures, dans les situations convectives liées aux fortes inondations et aux sinistres majeurs dont les zones avoisinantes.

Aux longues échéances, l'assimilation de données satellitaires (mesures altimétriques et température de la surface de la mer) et de données *in situ* dans des modèles couplés de l'atmosphère, est essentielle pour améliorer les prévisions mensuelles et saisonnières.

#### **2.1.4 Modélisation de l'océan**

Plusieurs modèles mondiaux et régionaux (par exemple, MERCATOR, FOAM, ECCO, etc.) ont été réalisés et sont utilisés dans des configurations expérimentales ou pré-opérationnelles, avant de passer en phase d'exploitation opérationnelle dans le cadre du projet MyOcean. Ces modèles fournissent des produits tridimensionnels à résolution fine et haute fréquence qui décrivent et prévoient quelques semaines à l'avance la nature à très fine échelle du signal océanique, en prévoyant les positions et intensités des courants, ainsi que les positions et les échelles des tourbillons et des fronts thermiques. Du fait du caractère hautement turbulent de ce signal très localisé et de son évolution non linéaire, il est nécessaire de tirer parti d'observations mondiales, denses et précises. L'altimétrie est particulièrement puissante pour la surveillance de signaux à mésoéchelle en léger différé et pour le réajustement régulier des modèles. Les produits dérivés sont utiles pour beaucoup d'applications (par exemple, sécurité maritime, pollution marine, routage des navires, besoins de la marine militaire, forages pétroliers, prévisions côtières, gestion des stocks de poissons, etc.).

#### **2.1.5 Applications côtières**

Un autre domaine d'activité est celui concernant les zones côtières, où beaucoup de problèmes ont trait à la prévention des risques et à l'aménagement du littoral. Dans la bande côtière et à la limite des grands fonds, les modèles à résolution fine doivent être alimentés par des produits de haute précision. Un exemple est la prévision des ondes de tempête. Un autre exemple est la surveillance et la prévision de la trajectoire des nappes polluées, des navires et autres objets perdus en mer, dérivants. Dans ce domaine également, les produits altimétriques jouent un rôle clé pour l'évaluation des modèles et pour assurer leur contrainte fréquente, afin d'améliorer les prévisions.

### 2.1.6 Applications ayant trait à la sécurité

Sous l'eau, le son peut se propager sur de longues distances et en moyenne cinq fois plus vite que dans l'air. Les variations de la vitesse du son en fonction de la profondeur déterminent comment les ondes acoustiques se propagent. Elles fournissent des paramètres essentiels pour les forces de sécurité en mer.

Dans l'océan, on rencontre des fronts, des anticyclones, des dépressions, des courants, ainsi que des tourbillons chauds et froids. Chacune de ces structures fait varier les profils bathythermique, de salinité et bathycélérimétrique. Dans ces conditions turbulentes, l'océanographie vise à fournir aux forces de sécurité l'image la plus précise possible de l'océan, en sorte de pouvoir employer les systèmes de façon efficace. À cet égard, la mise en œuvre de satellites d'altimétrie opérationnelle a ouvert de nouveaux horizons.

## 2.2 Applications climatologiques et prévision climatique

### 2.2.1 Élévation du niveau de la mer et changements climatiques

À l'autre extrémité du spectre de la variabilité océanique, la tendance séculaire du niveau moyen de la mer est un indicateur clé du réchauffement mondial. L'élévation mondiale du niveau de la mer (GSLR, *Global Sea Level Rise*) – la manifestation la plus évidente du changement climatique sur les océans – menace directement l'infrastructure côtière, du fait de l'augmentation de l'érosion et de la fréquence des inondations. À l'échelle mondiale, 146 millions de personnes vivent dans des zones où le niveau moyen des hautes eaux est de 1 mètre.

Les projections de l'élévation mondiale du niveau de la mer à la fin de ce siècle, figurant dans le troisième rapport d'évaluation (TAR, 2001) du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) allaient de 9 à 88 cm, tandis que celles du quatrième rapport d'évaluation (AR4, 2007) vont de 18 à 59 cm. Pour évaluer le caractère réaliste de ces projections, il faudra les comparer aux futures observations directes de l'élévation mondiale du niveau de la mer et la seule façon de résoudre la variabilité mondiale de l'élévation du niveau de la mer est d'utiliser des observations à collecter par des missions altimétriques de classe Jason, d'une façon intégralement compatible avec la série de mesures récoltées depuis 1992 par Topex-Poséidon, Jason-1 et Jason-2.

L'aspect le plus crucial est la continuité de ces mesures à haute précision, car il existe de fortes incertitudes, quant à l'élévation du niveau de la mer lié aux importants changements du système climatique. Le 4<sup>e</sup> rapport d'évaluation du GIEC indique que *les modèles de l'élévation mondiale du niveau de la mer utilisés à ce jour négligent les incertitudes telles que les effets des changements sur l'écoulement de la calotte glaciaire*. Forcé d'ignorer ces incertitudes, parce que les modèles climatiques existants ne sont pas capables d'en tenir compte, le 4<sup>e</sup> rapport ajoute que *les valeurs supérieures des fourchettes indiquées ne sont pas à considérer comme des limites supérieures de l'élévation mondiale du niveau de la mer*. Le récent rapport d'évaluation et de synthèse du programme scientifique des États-Unis sur les changements climatiques, relatif aux changements climatiques brusques, va encore plus loin en déclarant que la prise en compte de ces incertitudes *conduira probablement à des projections du niveau de la mer à la fin du 21<sup>e</sup> siècle qui dépasseront nettement les projections présentées dans le 4<sup>e</sup> rapport d'évaluation du GIEC*.

Des incertitudes se manifestent déjà dans les ensembles de données disponibles: l'élévation mondiale du niveau mondial de la mer de 1,8 mm/an, moyennée sur le siècle dernier, passe à 3,1 mm/an au cours des 15 dernières années, mais descend à 2,5 mm/an ces toutes dernières années, avec une contribution moindre de la dilatation thermique et une contribution plus importante de la fonte des glaciers continentaux. En outre, la répartition géographique de l'élévation du niveau de la mer est encore plus difficile à prévoir. Avec le scénario d'une fonte massive des calottes glaciaires du Groenland, l'élévation prévue du niveau de la mer en Europe ou en Amérique du Sud serait très différente, et des études récentes suggèrent que la stabilité supposée des couches glaciaires couvrant le Groenland serait très sujette à caution. Des projections fiables de l'élévation régionale du niveau de la mer – très préoccupantes en ce qui concerne les zones côtières, partout dans le monde – dépendent de façon cruciale de la disponibilité d'un système d'observation mondial. Il est donc essentiel de maintenir et d'étendre notre capacité existante de collecte d'observations directes de l'élévation mondiale du niveau de la mer par altimétrie satellitaire; ces mesures sont effectuées de façon continue depuis 1992 par une série de trois satellites, dont le plus récent, Jason-2, a été lancé en juin 2008.

La continuation de missions de type Jason est l'unique façon de réaliser cet objectif d'une grande importance et d'un intérêt général.

### **2.2.2 Thèmes de recherche**

L'océan présente une variabilité à différentes échelles temporelles et spatiales, affectant de façon notable le transport de masse et de chaleur, les échanges avec l'atmosphère, et donc le climat. La topographie de la surface de la mer, établie par des mesures altimétriques, s'est révélée utile pour comprendre la physique expliquant cette variabilité. Le paramétrage des modèles a été amélioré grâce à ces nouveaux résultats. Mais beaucoup reste à faire. En plus du cycle saisonnier, qui conduit à une élévation ou à un abaissement du niveau de la mer dans chaque hémisphère – dépassant 15 cm dans certaines zones – il existe des variations importantes d'une année à l'autre, qui ne sont pas encore bien comprises.

Le phénomène El Niño, l'oscillation nord-atlantique, l'oscillation décennale du Pacifique, les ondes planétaires qui traversent les océans sur des périodes de plusieurs mois, plusieurs années ou même plusieurs décennies, figurent parmi les mécanismes dont il est nécessaire de mieux déterminer les caractéristiques. La prévisibilité de l'état du système couplé océan-atmosphère à des échéances décennales donne lieu à renforcement des recherches en modélisation – la maîtrise de l'état de l'océan jouant un rôle clé.

Du fait de la longue période de ces phénomènes, il faut disposer de très longues séries d'observations altimétriques, nécessitant des missions après Jason-2.

### 3 PRINCIPAUX PRODUITS ET SERVICES

#### 3.1 Description des produits

Les produits de Jason-3 seront fondés sur ceux de Jason-2, comme décrit dans le tableau ci-après.

	Produits	Variables principales	Fréquence	Catégorie d'application
1	Relevé opérationnel de données géophysiques (OGDR)	Hauteur significative des vagues (SWH) Vitesse du vent à la surface (WIND) Niveau de la mer (SSH)	3 heures	Prévision immédiate Prévision opérationnelle de l'état de la mer
2	Relevé intermédiaire de données géophysiques (IGDR)	Niveau de la mer (SSH) Topographie dynamique absolue (ADT) Vitesses géostrophiques de l'océan	quotidienne	Prévision à moyenne échéance Prévision saisonnière Météorologie océanique
3	Relevé de données géophysiques (GDR)	Niveau de la mer (SSH)	décadaire (un cycle d'observation)	Surveillance du climat Modélisation climatique

À noter que certains produits de démonstration seront évalués sur Jason-2 – par exemple des produits côtiers ou relatifs aux eaux continentales. Si la performance et la qualité de ces produits sont prouvées, ils pourront alors devenir des produits opérationnels de Jason-3, et dans ce cas ils seront incorporés aux spécifications de service opérationnel.

#### 3.2 Archivage et diffusion

Les produits en léger différé seront diffusés par EUMETSAT sur EUMETCast et sur le SMT. Ils seront également archivés dans l'U-MARF. Les produits IGDR et GDR dont le temps de latence est plus long, seront traités comme ceux de Jason-2, puis diffusés et archivés par le CNES en Europe et par la NOAA aux États-Unis. En outre, EUMETSAT examine aussi la possibilité de diffuser des produits altimétriques multimissions.

## **4 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

### **4.1 Présentation générale**

Le système Jason-3 dans son ensemble comprend un satellite, son lancement et un segment sol complet. Le partage des tâches entre les partenaires garantira la cohérence de l'ensemble. Le système décrit ci-après correspond au système total qui sera fourni conjointement par les tous les partenaires.

### **4.2 Segment spatial**

Le satellite est constitué d'une plate-forme basée sur PROTEUS et des instruments constituant la charge utile. Son poids est de l'ordre de 550 kg. La plate-forme est complétée d'un module PIM destiné à recevoir les instruments et d'un adaptateur du satellite au lanceur.

La charge utile de Jason-3 comprend les instruments suivants:

- un altimètre bi-fréquence appelé Poséidon
- un radiomètre tri-fréquence avancé
- une solution embarquée Orbitographie Doppler et Radiolocalisation Intégrée par Satellite (DORIS);
- une charge utile du système mondial de détermination de position (GPS-P)
- un réseau de réflecteurs laser (LRA)

La NOAA lancera le satellite Jason-3.

### **4.3 Système sol**

Le segment sol, assurant le contrôle et le pilotage du satellite et des instruments, ainsi que l'élaboration des produits, sera fondé sur une réutilisation maximale d'éléments existants de Jason-2. Ce système qui est maintenant en service depuis plusieurs mois, répond aux besoins. Ce segment sol, qui exploité par les États-Unis et l'Europe, réutilise au maximum les éléments d'équipement existants. De conception 'robuste' – ce qui signifie qu'il est prévu pour fonctionner dans toutes les circonstances, il comporte plusieurs niveaux de redondance. Il comprend:

- Un centre de contrôle du satellite, fourni par le CNES, qui suivra le satellite pendant toute la durée de la mission mais qui ne servira à le commander qu'aux toutes premières phases de la mission ou en cas d'anomalies majeures pendant son exploitation;
- Un centre de contrôle des opérations satellites, fourni par la NOAA, qui reprendra toutes les opérations normales de commande du satellite et d'exploitation en orbite après les phases initiales;

## Programmes

- Un terminal terrien et un réseau de stations: le centre de contrôle du CNES et le centre de contrôle des opérations de la NOAA utilisent pour l'émission de commandes et l'acquisition des données, un réseau constitué de terminaux et stations au sol implantés en des lieux adéquats faire en sorte que les exigences de couverture et les délais de latence correspondent.

Ce réseau est fondé sur:

- un terminal terrien en Europe;
- deux terminaux terriens aux États-Unis;
- un ensemble supplémentaire de terminaux terriens en bande S, utilisé pendant les premières phases de la mission et pour parer aux imprévus.

Le choix de l'emplacement exact de ces terminaux terriens nécessite un complément d'analyse, en vue de répondre aux contraintes induites initialement par le vol en formation de Jason-3 et Jason-2 (les deux satellites étant décalés d'une minute) – qui empêche l'utilisation des mêmes antennes que pour Jason-2.

La configuration des opérations sera basée sur celui de Jason-2, la NOAA se chargeant des opérations satellite courantes et le CNES des opérations en cas d'anomalie, en mettant son expertise à disposition pendant toute la durée de la mission. Le concept d'exploitation de Jason-2 a été maintenu, afin de conserver la récurrence avec ce satellite et de réduire le plus possible les coûts de réalisation et les aléas de mise au point.

## 5 CADRE DE COOPERATION ET PARTAGE DES RESPONSABILITÉS

Il est proposé, comme pour Jason-2, de fonder le Programme sur une coopération internationale. Dans le cas de Jason-3 et compte tenu du fait que ce programme représente une nouvelle étape dans la transition vers un programme à long terme d'altimétrie opérationnelle, les partenaires suivants sont impliqués.

Pour ce qui est du financement, la NOAA, EUMETSAT, le CNES, la NASA, la Commission européenne et l'ESA contribuent au Programme. Pour éviter la complexité d'un accord à six partenaires et vu que seuls la NOAA, EUMETSAT, le CNES et la NASA seront directement chargés de la réalisation et de l'exploitation du système, il est proposé d'établir un protocole d'accord entre quatre partenaires (protocole d'accord quadripartite) et un ensemble d'accords ou arrangements bilatéraux, dont un entre la NOAA et la NASA pour la contribution étasunienne.

- Protocole d'accord quadripartite (EUMETSAT, NOAA, CNES, NASA)
- Accord entre EUMETSAT et le CNES
- Accord entre EUMETSAT et l'ESA
- Accord entre EUMETSAT et la Commission européenne

Vu que Jason-3 est un programme entrepris en coopération, il est proposé d'adopter la même politique de données que celle adoptée pour la mission OSTM/Jason-2, ce qui signifie que la totalité des données et produits de Jason-3 seront mis à disposition conformément à la Résolution 40 de l'OMM (Cg-XII) et considérés à ce titre comme des données et produits "indispensables".



L'accès aux données par les services GMES et par l'ESA sera explicitement couvert dans les accords à conclure avec la CE et l'Agence concernant leurs contributions financières au programme.

Les agences opérationnelles EUMETSAT et NOAA conduisent le programme, le CNES apportant une importante contribution en nature et se chargeant de la coordination du système d'ensemble. La NASA apportera un soutien aux activités scientifiques, avec les autres partenaires.

EUMETSAT conservera le rôle opérationnel déjà établi dans le cadre de Jason-2, à savoir exploiter le terminal terrien, traiter, distribuer et archiver les produits en temps quasi réel, fournir les services aux utilisateurs et conduire les opérations conjointement avec la NOAA et le CNES.

De plus, EUMETSAT effectuera des paiements au CNES pour financer une part des activités du CNES, conservant une partie du financement pour préparer et conduire ses propres activités opérationnelles. EUMETSAT ne participera pas directement aux approvisionnements effectués par le CNES.

La NOAA partage la conduite du programme avec EUMETSAT. La NOAA fournira le lanceur et les services de lancement, le radiomètre, le récepteur GPS-P et le rétro réflecteur laser et assurera, avec le CNES et EUMETSAT, l'exploitation du système après la mise en service, selon un schéma équivalent à celui convenu pour Jason-2.

Le CNES apportera une importante contribution en nature, en fournissant la plate-forme du satellite et les ressources humaines nécessaires. De plus, le CNES se chargera des approvisionnements pour le compte d'EUMETSAT. Il se chargera également de l'intégration de tous les éléments de la charge utile et des opérations du satellite après son lancement.

Les différents accords seront tous basés sur "des efforts raisonnables" et EUMETSAT veillera à ne pas avoir à assumer la moindre responsabilité financière pour des éléments ou parts de financement à fournir par les partenaires.

## **6 PORTÉE ET MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME EUMETSAT**

Il convient de rappeler que le premier objectif du programme Jason-3 et la raison de la participation d'EUMETSAT est de garantir la continuité des services de données, et que ce programme, récurrent par rapport à Jason-2, ne comporte pas les aspects relatifs à l'étude et à la réalisation, normalement inhérents aux programmes météorologiques d'EUMETSAT.

Le Programme altimétrique Jason-3 d'EUMETSAT couvre la contribution d'EUMETSAT au système commun mis en place avec les partenaires dans l'objectif de fournir des données opérationnelles aux États membres et autres utilisateurs pendant cinq ans. Les principaux éléments du Programme d'EUMETSAT sont:

- une contribution financière au CNES,
- l'établissement, les opérations et la maintenance d'un terminal terrien EUMETSAT (à confirmer),

## Programmes

- le traitement, la diffusion et l'archivage de produits en temps quasi-réel, la fourniture de services aux usagers et la conduite des opérations avec la NOAA et le CNES.

EUMETSAT mettra en œuvre le programme d'altimétrie Jason-3 en une seule tranche. Le satellite Jason-3 doit être prêt pour un lancement mi-2013. L'exploitation a été initialement prévue pour cinq ans puis fut prolongée tant que les activités d'exploitation et de maintenance sont financées par l'UE dans le cadre des programmes pour compte de tiers Copernicus approuvés, ainsi que par les partenaires américains au programme, conformément aux recommandations adoptées à l'unanimité par le Comité directeur conjoint de Jason-3 visant à prolonger l'exploitation courante.

## **7 PERSPECTIVE OPÉRATIONNELLE À LONG TERME DANS UN PROGRAMME JASON-CS EUROPÉEN**

Il convient de considérer le programme Jason-3 comme une première étape intermédiaire vers un programme opérationnel d'altimétrie de haute précision, Jason-CS, à approuver par l'ESA vers 2011. Ce programme consistera en une série de satellites de la classe Jason fondés sur l'héritage de la mission Cryosat, en attendant qu'une nouvelle technologie démontrée puisse prendre le relais à titre de mission altimétrique opérationnelle.

Suivant les décisions positives du Conseil ministériel de l'ESA en novembre 2008, des études spécifiques sur Jason-CS ont été approuvées. Ces études devront fournir la matière technique et programmatique nécessaire pour prendre la décision de réaliser un programme Jason-CS, établissant des perspectives opérationnelles à long terme, au plus tard lors du Conseil ministériel de l'ESA actuellement prévu en 2011.

Il conviendrait de réaliser ce programme en se fondant sur le modèle de coopération EUMETSAT-ESA appliqué avec succès pour la météorologie opérationnelle. Il est essentiel de planifier une série de satellites opérationnels réalisés selon les principes mis en œuvre en météorologie opérationnelle en Europe.

**ENVELOPPE BUDGÉTAIRE, BARÈME DE CONTRIBUTIONS ET COEFFICIENT  
DE VOTE  
DU PROGRAMME FACULTATIF D'ALTIMÉTRIE D'EUMETSAT AVEC JASON-3**

**1 ENVELOPPE BUDGÉTAIRE**

L'enveloppe globale du Programme facultatif d'altimétrie avec Jason-3 d'EUMETSAT est limitée à un maximum de 63,6 M€ aux conditions économiques de 2009 (soit 60 M€ aux conditions économiques de 2007).

Le profil de paiement indicatif, basé sur un lancement mi-2013 et sur cinq années d'exploitation, est le suivant :

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
M€	20.9	26.2	13	3.5	0	0	0	0	0

## 2 BARÈME DE CONTRIBUTIONS ET COEFFICIENT DE VOTE

Les Etats participants contribuent au Programme EUMETSAT d'altimétrie avec Jason-3 conformément au barème de contributions indiqué dans le tableau ci-dessous. Ce tableau présente également le coefficient de vote de chaque Etat participant, selon le barème de contributions, et tient compte de l'Article 5.3(b) de la Convention d'EUMETSAT.

ÉTATS PARTICIPANTS	CONTRIBUTION %	COEFFICIENT DE VOTE %
BELGIQUE (BE)	2.8655%	2.8655%
BULGARIE (BG)	0.2446%	0.2446%
SUISSE (CH)	3.0591%	3.0591%
ALLEMAGNE (DE)	13.1710%	13.1710%
DANEMARK (DK)	1.9781%	1.9781%
ESTONIE (EE)	0.0858%	0.0858%
ESPAGNE (ES)	8.4114%	8.4114%
FINLANDE (FI)	1.5020%	1.5020%
FRANCE (FR)	21.9525%	21.9525%
ROYAUME-UNI (GB)	15.6406%	15.6406%
GRÈCE (GR)	0.9191%	0.9191%
CROATIE (HR)	0.2752%	0.2752%
IRLANDE (IE)	1.2971%	1.2971%
ISLANDE (IS)	0.0736%	0.0736%
ITALIE (IT)	13.3980%	13.3980%
LITUANIE (LT)	0.1563%	0.1563%
LUXEMBOURG (LU)	0.2393%	0.2393%
PAYS-BAS (NL)	4.8766%	4.8766%
NORVÈGE (NO)	2.2556%	2.2556%
PORTUGAL (PT)	1.3681%	1.3681%
ROUMANIE (RO)	0.6395%	0.6395%
SUÈDE (SE)	2.8130%	2.8130%
SLOVÉNIE (SI)	0.2556%	0.2556%
TURQUIE (TR)	2.8655%	2.8655%
TOTAL	100.0000	100.0000

## DEFINITION DU PROGRAMME FACULTATIF JASON-CS D'EUMETSAT

Adoptée par la Déclaration du Conseil EUM/C/82/14/Dcl. I le 26 novembre 2014 par les Etats participants potentiels, remplacée par la Déclaration du Conseil EUM/C/83/15/Dcl. I du 23-24 juin 2015 et entrée en vigueur le 9 septembre 2015.

Amendée ultérieurement par les Résolutions du Conseil EUM/C/84/15/Rés. I sur l'adhésion immédiate des Etats Membres au Programme facultatif Jason-CS d'EUMETSAT au moment de leur souscription et EUM/C/85/16/Rés. III adoptée le 28-29 juin 2016, EUM/C/87/17/Rés. I adoptée le 30 juin 2017, EUM/C/88/17/Rés. IV adoptée les 5-6 décembre 2017, EUM/C/89/18/Rés. I adoptée les 3-4 juillet 2018 et EUM/C/90/18/Rés. II adoptée les 6-7 décembre 2018 sur la prorogation de la période de souscription au programme facultatif Jason-CS d'EUMETSAT.

Amendée subséquemment pour refléter les souscriptions comme Etats participants de la Norvège telle qu'indiquée par le compte-rendu de la 84<sup>ème</sup> session du Conseil (EUM/C/84/15/MIN), du Danemark par lettre datée du 22 décembre 2015, de la Finlande telle qu'indiquée par le compte-rendu de la 85<sup>ème</sup> session du Conseil (EUM/C/85/16/MIN), de l'Irlande telle qu'indiquée par le compte-rendu de la 87<sup>ème</sup> session du Conseil (EUM/C/87/17/MIN) et de l'Espagne par lettre datée du 17 décembre 2018.

La Déclaration du Conseil EUM/C/83/15/Dcl. I a été signée par les Etats Participants suivants :

ÉTATS PARTICIPANTS	DATE
AUTRICHE (AU)	8 septembre 2015
SUISSE (CH)	18 mars 2015
ALLEMAGNE (DE)	16 juin 2015
DANEMARK (DK)	22 décembre 2015
ESPAGNE (ES)	17 décembre 2018
FINLANDE (FI)	29 juin 2016
FRANCE (FR)	26 novembre 2014
IRLANDE (IR)	27 juin 2017
ISLANDE (IS)	10 juin 2015
ITALIE (IT)	25 mai 2015
LUXEMBOURG (LU)	8 mai 2015
PAYS-BAS (NL)	19 juin 2015
NORVEGE (NO)	1 <sup>er</sup> décembre 2015
PORTUGAL (PT)	10 août 2015
SUEDE (SE)	23 juin 2015
TURQUIE (TR)	28 août 2015
ROYAUME-UNI (UK)	24 juin 2015

## DÉFINITION DU PROGRAMME FACULTATIF JASON-CS D'EUMETSAT

### 1 INTRODUCTION

Tirant parti du succès des missions Topex-Poseidon et Jason, mais aussi de l'héritage des programmes Jason-3, Cryosat-2 et Sentinelles-3, la mission Sentinelles-6 est censée pérenniser et améliorer les missions Jason, Jason-2 et Jason-3 en fournissant, au moins jusqu'en 2030, de cruciales observations de haute précision de la topographie de la surface des océans.

De plus, la mission Sentinelles-6 tirera profit de l'échantillonnage temporel unique de son orbite non synchrone, afin de fournir des observations par radio-occultation qui viendront compléter celles des missions héliosynchrones.

Cette mission sera mise en œuvre par deux satellites Jason-CS successifs et sera développée et exploitée en coopération entre l'Europe et les États-Unis, au travers d'un partenariat entre l'UE, l'ESA, EUMETSAT et la National Aeronautics and Space Administration (NASA).

La contribution européenne globale au développement et à la mise en œuvre de la mission Sentinelles-6 sera réalisée par la combinaison du Volet 3 du programme Composante spatiale de GMES (GSC-3) de l'ESA, du programme facultatif Jason-CS d'EUMETSAT dont il est question ici et du programme Copernicus de l'UE. Ce dernier sera accompagné de conventions de délégation avec l'ESA et EUMETSAT. La convention de délégation d'EUMETSAT sera mise en œuvre au titre de programmes pour compte de tiers couvrant les contributions de l'Organisation au programme Copernicus de l'UE.

Le programme facultatif Jason-CS est la contribution directe d'EUMETSAT au développement et à la mise en œuvre de la mission Sentinelles-6.

### 2 PARTAGE DES RESPONSABILITÉS ET COÛTS POUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA MISE EN ŒUVRE DE LA MISSION SENTINELLE-6

#### 2.1 Partage des responsabilités techniques

Pour le développement et la mise en œuvre de la mission Sentinelles-6, l'UE, l'ESA, la NASA et EUMETSAT ont convenu du partage général des responsabilités ci-dessous :

- en tant que responsable du système, EUMETSAT est chargée du développement du segment sol et de la préparation des opérations de Sentinelles-6. EUMETSAT dirigera également la mise en place des opérations et l'exploitation du système Sentinelles-6, ce qui comprend les deux satellites et la fourniture de services de données aux prestataires de services et aux utilisateurs de Copernicus, pour le compte de l'UE ;
- l'ESA est chargée du développement du premier satellite et des prototypes de processeurs des instruments, de l'approvisionnement du satellite récurrent pour le compte d'EUMETSAT et de l'UE, de la mise en orbite des deux satellites, ce qui comprend les services de mise à poste (LEOP), la mise en service du satellite et le stockage du satellite récurrent ;

- la NASA fournit les instruments de charge utile américains pour les deux satellites, le soutien au développement du segment sol ainsi que les services de lancement des deux satellites, et contribue à l'exploitation ;
- l'ESA, EUMETSAT et la NASA se partagent la responsabilité de coordonner les équipes scientifiques ainsi que les activités d'étalonnage/validation, tandis que la CE participe aux échanges avec les équipes scientifiques.

En reconnaissance de la grande expertise du CNES, les partenaires auront recours aux services du CNES pour les activités du système et du segment sol, ainsi que pour la préparation et la publication des avis d'offre de participation à des travaux de recherche.

## 2.2 Responsabilités détaillées d'EUMETSAT

Les responsabilités détaillées d'EUMETSAT concernant le développement et la mise en œuvre de la mission Sentinelles-6 sont les suivantes :

- Diriger les études techniques des systèmes d'ensemble de Sentinelles-6 avec l'aide d'autres partenaires.
- Assurer la gestion de la mission tout au long de la durée de vie des satellites avec l'aide d'autres partenaires.
- Fournir le centre de contrôle et de commande des satellites, ainsi que la station sol européenne MDA et TT&C (pour la télécommande et l'acquisition des données).
- Assurer le traitement NRT des données d'altimétrie acquises par la station sol d'EUMETSAT.
- Assurer le traitement en différé des données des missions de topographie et de radio-occultation.
- Fournir les données brutes de radio-occultation acquises par la station sol européenne et toutes les données auxiliaires nécessaires à la NASA/NOAA.
- À la fin de la phase LEOP, reprendre en charge l'exploitation des satellites.
- Mener les activités de mise en service et d'exploitation courante avec l'aide des partenaires.
- Échanger avec la NASA toutes les données et tous les produits nécessaires pour remplir les responsabilités des partenaires.
- Développer le processeur opérationnel conformément aux spécifications et aux données de test (générées par le prototype de processeur) fournies par l'ESA.
- Fournir à la NASA les processeurs opérationnels en soutien de la fourniture par la NOAA des produits de topographie NRT.
- Assurer l'acheminement de toutes les données NRT (de la NOAA et d'EUMETSAT) et des produits en différé.
- Assurer l'archivage dans la durée de toutes les données NRT et en différé, y compris les données auxiliaires, les données de position orbitale et les données de télémétrie.
- Contribuer avec les autres partenaires à :
  - Assurer les performances de la mission et les activités d'étalonnage/validation liées.
  - Soutenir les interactions avec la communauté scientifique et coordonner les activités de soutien scientifique, par exemple dans le contexte international de l'OSTST et du groupe consultatif scientifique qui sera établi en Europe par l'ESA et EUMETSAT en coordination avec la CE.
  - Soutenir la préparation et la publication des avis d'offre de participation à des travaux de recherche, ainsi que la sélection et la coordination des chercheurs.

## Programmes

### 2.3 Partage des coûts

En ce qui concerne le financement, les principes suivants ont été acceptés :

- l'ESA finance le développement du premier satellite Jason-CS (JCS-A) mettant en œuvre la mission Sentinelles-6, la recette en orbite associée, le service LEOP et les prototypes de processeurs des instruments fournis à EUMETSAT ;
- EUMETSAT verse une contribution forfaitaire à l'ESA pour le développement du premier satellite Jason-CS (JCS-A), finance le développement des éléments européens du segment sol global de Sentinelles-6 ainsi que la préparation des opérations, et cofinance l'approvisionnement du satellite récurrent avec l'UE ;
- l'UE finance la mise en place des opérations et l'exploitation des deux satellites, le service LEOP ainsi que le stockage du satellite récurrent, et cofinance le satellite récurrent avec EUMETSAT ;
- la NASA finance les services de lancement des deux satellites et tous les instruments de charge utile américains, le soutien au segment sol ainsi que la contribution américaine à la préparation des opérations et à l'exploitation.

## 3 MISSION SENTINELLE-6 : OBJECTIFS ET BÉNÉFICES

### 3.1 Objectifs et services de données de la mission Sentinelles-6

La mission d'observation principale de Sentinelles-6 concerne l'altimétrie océanique de haute précision (HPOA), qui vise à surveiller la hauteur de la surface marine (SSH), la hauteur significative des vagues (SWH) et la vitesse des vents à la surface des océans.

Les produits HPOA de Sentinelles-6 doivent être d'une précision et d'une qualité suffisantes pour devenir la mission d'altimétrie de référence permettant l'étalonnage croisé de toutes les missions d'altimétrie coordonnées dans le cadre de la constellation virtuelle de topographie de la surface des océans du Comité pour les satellites d'observation de la Terre (CEOS), comme Sentinelles-3, SARAL/AltiKa et HY-2, de manière à ce que les observations de ces missions puissent être combinées pour surveiller le plus large spectre possible de la variabilité océanique et pour fournir des données aux modèles de prévision océanique opérationnels.

Par ailleurs, les missions d'altimétrie Sentinelles-3 et Sentinelles-6 devront échantillonner les caractéristiques des courants océaniques à mésoéchelle et sous-mésoéchelle en utilisant les capacités de leur mode SAR<sup>7</sup> afin de satisfaire aux exigences d'applications importantes en océanographie opérationnelle.

Des produits de très haute qualité sont également nécessaires pour la surveillance de l'élévation du niveau de la mer à l'échelle mondiale et régionale dans notre climat changeant. Cela exige de placer le satellite sur la même orbite non synchrone que les missions Jason et impose des critères exigeants pour des activités d'étalonnage et de validation approfondies nécessitant le soutien de la communauté scientifique en altimétrie radar. Cela demande également des produits en différé de haute qualité, contenant des corrections très précises qui ne peuvent pas être générées en temps quasi réel.

---

<sup>7</sup> Radar à synthèse d'ouverture.



La mission d'altimétrie Sentinelles-6 doit également contribuer à la météorologie marine en fournissant des produits non négligeables sur la hauteur des vagues et la vitesse des vents en temps quasi réel.

Ces objectifs seront atteints grâce à trois services de données basiques :

- un service en temps quasi réel (NRT), avec un délai de mise à disposition de bout en bout de 3 heures ;
- un service à faible criticité temporelle (STC), avec un délai de mise à disposition de bout en bout de 36 heures ;
- un service sans criticité temporelle (NTC), avec un délai de mise à disposition de bout en bout de 60 jours.

À titre d'objectif secondaire, la mission Sentinelles-6 assurera une mission d'observation par radio-occultation contribuant à la surveillance du changement climatique et aux prévisions météorologiques. Cette mission d'observation fournira une couverture et un échantillonnage spatiotemporels uniques à partir d'une orbite non synchrone, ce qui n'est pas possible sur une orbite héliosynchrone, qui elle fournit des observations à heure solaire locale fixe.

Pour maximiser le nombre d'occultations par jour et contribuer ainsi à satisfaire aux exigences exprimées par exemple dans l'EGOS-IP<sup>8</sup>, l'instrument GNSS-RO de Sentinelles-6 doit permettre la poursuite de plusieurs constellations GNSS. Les produits concernés devront comporter un angle de réfraction, une réfractivité et des profils de haut niveau pour induire des informations sur la température et l'humidité atmosphériques.

Pour la mission de radio-occultation, trois services seront établis :

- un service en temps quasi réel (NRT), avec un délai de mise à disposition de bout en bout de 3 heures ;
- deux services indépendants sans criticité temporelle (NTC), avec un délai de mise à disposition de bout en bout de 60 jours, à des fins d'applications climatologiques et de contrôle qualité des données (un américain, un européen).

La mission Sentinelles-6 doit être opérationnelle, c'est-à-dire qu'elle doit répondre aux besoins des services opérationnels de surveillance marine de Copernicus et des autres services opérationnels de météorologie, de surveillance marine et du climat. Cela entraîne des exigences strictes en termes de disponibilité, de fiabilité, de diffusion temporelle des produits de données, de soutien aux prestataires de services d'information en aval et de capacités de retraitement.

### 3.2 Bénéfices escomptés

Les bénéfices de *l'océanographie opérationnelle* dans les domaines de la sécurité maritime, du transport maritime, de la pêche, de l'industrie offshore, de l'énergie marine renouvelable, mais aussi de la gestion de l'environnement et des ressources marines, correspondent à une fraction de l'économie « bleue » qui, pour l'Union européenne, représente une valeur ajoutée de près de 500 Md€ par an et concerne 5,4 millions d'emplois.

---

<sup>8</sup> Plan de mise en œuvre pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation (EGOS-IP), Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM, rapport technique n° 2013-4.

## Programmes

Avec son programme Copernicus, l'Union européenne a pris la tête du développement de l'océanographie opérationnelle en Europe en mettant en œuvre le Service de surveillance marine de Copernicus via les projets MyOcean et les missions spatiales Sentinelles pour alimenter ces services en observations depuis l'espace. À cet égard, la contribution de la mission Sentinelles-6 sera décisive, car elle servira de référence unique pour la constellation virtuelle des missions d'altimétrie : elle fournira non seulement des observations précieuses, mais aussi la base pour les produits unifiés requis par les modèles océaniques opérationnels, ce qui permettra de dégager d'importants bénéfices pour les États membres de l'UE et d'EUMETSAT, bien plus importants que ce que permettraient ses capacités prises isolément.

Les observations simultanées de la vitesse des vents de surface de la mer, de l'état de la mer et des courants de surface fournies par Sentinelles-6 bénéficieront également à l'intégration croissante de l'océanographie opérationnelle en temps réel et de la *météorologie marine*. De plus, la haute résolution du mode altimètre radar intercalé pionnier de Sentinelles-6 permettra d'accéder à des paramètres à sous-mésoéchelle (petits tourbillons) associés aux plus forts courants océaniques.

Cela permettra d'accroître les bénéfices des prévisions marines fournies par les Services météorologiques nationaux des États membres « côtiers » d'EUMETSAT, mais aussi ceux des prévisions océaniques de Copernicus.

Dans le domaine des *services climatiques* au sens large, les bénéfices socioéconomiques seront premièrement accrus grâce au service de surveillance du niveau de la mer de Sentinelles-6 et notamment, grâce à la prolongation jusqu'en 2030 au moins du relevé de données climatiques unique compilé depuis 1992 par les missions Topex-Poseidon et Jason. Du point de vue de la surveillance du climat, les mesures de radio-occultation de Sentinelles-6 contribueront à évaluer le taux de réchauffement attendu dans la troposphère et de refroidissement dans la stratosphère.

## 4 DESCRIPTION DU SYSTÈME SENTINELLE-6/JASON-CS

Les principaux éléments du système Sentinelles-6 sont les suivants :

- segment spatial ;
- segment sol global ;
- service de lancement ;
- LEOP.

### 4.1 Segment spatial

Le segment spatial de Sentinelles-6 est composé de deux satellites Jason-CS successifs (A et B), basés sur la plateforme CryoSat-2 après adaptation aux besoins spécifiques de la mission Sentinelles-6.

Les plateformes incluront les sous-systèmes suivants :

- la structure ;
- le sous-système de régulation thermique ;
- le sous-système de propulsion ;
- le système de contrôle d'attitude et d'orbite (AOCS) ;
- le sous-système d'alimentation ;
- le sous-système de gestion des données ;
- le sous-système de communication.

La partie télémétrie, télécommande et localisation (TT&C) du sous-système de communication utilisera la bande S pour la liaison montante de télécommande et la liaison descendante de télémétrie, tandis que la liaison descendante des données de la charge utile seront en bande X, comme l'impose le débit de données généré par la charge utile des instruments.

Les satellites Jason-CS embarqueront les instruments de charge utile suivants :

- Pour la mission d'observation altimétrique :
  - un altimètre en bande Ku/C (Poseidon-4) développé et approvisionné par l'ESA ;
  - un radiomètre micro-ondes (AMR-C) fourni par la NASA ;
  - un récepteur GNSS (GNSS-POD) développé et approvisionné par l'ESA ;
  - un instrument DORIS développé et approvisionné par l'ESA ;
  - un système de localisation par laser (LRA) fourni par la NASA.
- Pour la mission d'observation par radio-occultation :
  - un instrument de radio-occultation (GNSS-RO) fourni par la NASA.

Les satellites Jason-CS seront conçus pour être lancés à bord d'un lanceur de type Falcon-9, mais seront techniquement compatibles avec trois lanceurs américains potentiels (Falcon-9, Atlas-4 et Antares).

Le segment spatial comprend également tous les moyens sol nécessaires à l'assemblage, l'intégration et la vérification (AIV) des satellites, notamment les moyens d'essai des équipements mécaniques et électriques pour la réalisation des tests et des essais de qualification des satellites, ainsi que des outils spécifiques utilisés à des fins de vérification et de validation du système, tels que la valise RF.

## 4.2 Segment sol global

Partagé entre EUMETSAT et la NASA/NOAA, le segment sol global (OGS) de Sentinelle-6 renfermera les fonctions sol requises pour remplir les objectifs de la mission et sera capable de soutenir deux satellites Jason-CS (A et B) en orbite.

L'OGS inclut les composants principaux suivants :

- contrôle de la mission et opérations (MCO) ;
- acquisition et traitement des données de la charge utile (PDAP) ;
- éléments multimissions (MME).

## Programmes

Le système Contrôle de la mission et opérations exécute les fonctions principales suivantes :

- M&C des satellites ;
- dynamique de vol ;
- planification de la mission.

Le MCO sera aidé par les stations TT&C opérant en bande S, qui passent dans le champ de vue des satellites en moyenne deux fois par jour pour la réception des données de télémesure et la saisie des commandes.

Pour *l'acquisition des données*, le PDAP comportera deux stations d'acquisition des données de la mission (MDA), qui reçoivent une fois par orbite en bande X les données de charge utile enregistrées à bord avant de les retransmettre au Centre de contrôle de la mission (MCC) d'EUMETSAT, qui assure leur traitement et leur diffusion.

Pour le *traitement*, le système PDAP exécutera huit fonctions principales :

- ingestion et distribution des données ;
- extraction et consolidation des données de charge utile ;
- génération de produits du niveau 0 (L0) ;
- génération de produits du niveau 1 (L1) ;
- génération de produits du niveau 2 ;
- agrégation et reformatage des données ;
- gestion du traitement ;
- suivi de la production.

Le PDAP sera aidé du côté européen par le CNES pour la détermination d'orbite précise et la production des produits de niveau 2 et de niveau 3 global, par le SAF ROM pour le traitement des produits NTC de radio-occultation de niveau 2 et du côté américain, par les services fournis par la NASA.

Les éléments multimissions (MME) sont les installations opérationnelles et l'infrastructure commune d'EUMETSAT déjà utilisées par des programmes existants. Ils sont répartis en quatre groupes :

- L'infrastructure (MME-INF) comprend l'infrastructure du bâtiment dans le bâtiment d'infrastructure technique, les salles de contrôle dans le bâtiment principal, les réseaux et les systèmes de stockage ;
- Le système de contrôle et commande du segment sol (MME-MON) fournit un ensemble d'outils pour contrôler le matériel et les services du segment sol, ce qui comprend les analyses, les rapports et le contrôle qualité des produits ;
- Le centre de données d'EUMETSAT (MME-DAC) reçoit et archive les données et les produits, mais fournit également des services de consultation des données archivées, dont un accès en ligne, et des fonctions d'assistance aux usagers ;
- Le système de diffusion (MME-DISS) fournit un service de transfert de fichier sécurisé via des interfaces réseau externes. Il inclut EUMETCast, principal service de fourniture de données en temps quasi réel d'EUMETSAT aux utilisateurs.

Dans la plupart des cas, les MME pourront être réutilisés sans nécessiter de modification majeure autre qu'une augmentation de la bande passante et des capacités de stockage.

Les fonctions de l'OGS de Sentinelle-6 seront mises en œuvre par des éléments physiques sur différents sites :

- le Centre de contrôle de la mission (MCC) au siège d'EUMETSAT hébergera :
  - tous les systèmes de contrôle de la mission et des opérations ;
  - le système de traitement principal de PDAP pour tous les produits de niveau 0, 1 et 2, à l'exception du traitement des produits NTC de niveau 2, fournis par le SAF ROM ;
- le Centre distant de contrôle de la mission (RMCC), colocalisé avec celui d'EPS/EPSSG hébergera une instance de secours de tous les systèmes de contrôle de la mission et des opérations ;
- le SOCC de la NOAA hébergera les contributions américaines au contrôle de la mission et aux opérations, un système pour le traitement en temps quasi réel des vidages de données acquises par les États-Unis ainsi que des installations et des services multimissions pour la fourniture de données et de produits aux utilisateurs américains ;
- le site de Fairbanks aux États-Unis hébergera l'antenne d'acquisition des données de la mission de la NOAA et l'une des antennes de télémétrie, télécommande et localisation de la NOAA ;
- le site de Wallops aux États-Unis hébergera la seconde antenne de télémétrie, télécommande et localisation de la NOAA ;
- un site à des latitudes élevées en Europe hébergera l'antenne européenne d'acquisition des données de la mission ainsi que l'antenne européenne de télémétrie, télécommande et localisation ;
- le CNES hébergera le service de contrôle qualité des produits altimétriques, le service du POD et les services de traitement aux niveaux 2 et 3 ;
- la NASA/JPL hébergera le service de contrôle de la performance des instruments américains ;
- un site à déterminer hébergera le service de répéteur altimétrique ;
- l'UCAR/la NOAA hébergera le service NRT de radio-occultation et l'un des deux services de traitement NTC indépendants ;
- le SAF Météorologie par radio-occultation (SAF ROM) hébergera le service de traitement des produits de niveau 2 soutenant le deuxième service NTC de radio-occultation. Dans le cadre des futures phases CDOP, le SAF ROM pourrait également apporter d'autres contributions, notamment des produits « grillés » de niveau 4 pour la surveillance du climat.

### 4.3 Services de lancement

Les services de lancement, placés sous la responsabilité de la NASA, sont inclusifs, c'est-à-dire qu'ils couvrent également les installations et les services logistiques.

### 4.4 Phase de mise à poste (LEOP)

L'ESA assure les services de mise à poste (LEOP) pour chaque satellite jusqu'au transfert à EUMETSAT.

## **5 DÉPLOIEMENT**

En supposant que chaque satellite Jason-CS ait une durée de vie nominale de 5,5 ans et que les composants périssables peuvent tenir 2 années de plus, les deux satellites seront lancés successivement :

- Jason-CS A fin 2020 ;
- Jason-CS B début 2026.

Ainsi, les missions HPOA de Jason-3 et Sentinelles-6 auront, à elles deux, la même durée de vie que la mission marine Sentinelles-3, permettant ainsi l'utilisation combinée de leurs données par la communauté des utilisateurs du service de surveillance du milieu marin.

## **6 PORTÉE DU PROGRAMME FACULTATIF JASON-CS D'EUMETSAT**

Le programme facultatif Jason-CS d'EUMETSAT couvre toutes les activités contribuant au développement et à la mise en œuvre de la mission Sentinelles-6 qui sont placées sous la responsabilité directe d'EUMETSAT et/ou qui sont financées par EUMETSAT.

Du point de vue technique et de gestion, cela couvre principalement :

- la coordination globale avec les partenaires techniques et la Commission européenne ;
- le rôle de responsable du système ;
- les activités de niveau système, comprenant l'assemblage, l'intégration et les essais (AIT) du système ainsi que la préparation des opérations ;
- le développement des éléments européens du segment sol global de Sentinelles-6, ce qui inclut l'approvisionnement et la mise à niveau des installations existantes d'EUMETSAT ;
- le soutien à l'ESA pour le développement du segment spatial, les services LEOP et la recette en orbite ;
- la contribution aux échanges avec les communautés d'utilisateurs et la communauté scientifique altimétrique lors de la phase de conception et de développement du système Sentinelles-6/Jason-CS.

Cela exclut les activités de mise en place des opérations et d'exploitation courante qui sont en dehors du champ du programme facultatif Jason-CS d'EUMETSAT.

Du point de vue financier, le programme couvre :

- le financement des activités techniques et de gestion ci-dessus ;
- le versement d'une contribution forfaitaire au coût du programme de développement du segment spatial de l'ESA ;
- le financement des instruments récurrents DORIS et d'altimétrie fournis par l'ESA ;
- la contribution au financement des coûts internes de l'ESA liés à son rôle d'agent d'approvisionnement pour les instruments récurrents DORIS et d'altimétrie;
- l'instauration d'une marge de gestion couvrant les risques associés à toutes les activités comprises dans le champ du programme facultatif Jason-CS d'EUMETSAT.

La contribution forfaitaire d'EUMETSAT au développement du premier satellite s'élève à 18,8 M€aux c.é. de 2015 (18 M€aux c.é. de 2012).

La contribution d'EUMETSAT aux coûts du satellite récurrent s'élève à 40,3 M€aux c.é. de 2015 (37,5 M€aux c.é. de 2012) et couvre :

- o l'intégralité des coûts d'approvisionnement industriel des instruments récurrents DORIS et d'altimétrie ;
- o une contribution proportionnelle aux coûts internes de l'ESA associés à son rôle d'agent d'approvisionnement pour les instruments récurrents DORIS et d'altimétrie.

Les activités de mise en place des opérations et d'exploitation courante qui sont en dehors du champ du programme Jason-CS seront réalisées dans le cadre de tâches confiées par l'UE à EUMETSAT, qui relèvent des programmes pour compte de tiers correspondants financés par le programme Copernicus de l'UE au titre de plusieurs cadres financiers pluriannuels.

## **7 ARRANGEMENTS D'EXÉCUTION**

### **7.1 Interactions avec les utilisateurs et experts**

L'équipe scientifique sur la topographie de la surface des océans (OSTST) continuera à fournir les besoins des utilisateurs pour les missions d'altimétrie en général et les sujets scientifiques liés.

Un Groupe consultatif scientifique européen sera constitué par l'ESA et EUMETSAT afin d'appuyer le développement et la mise en œuvre de la mission HPOA de Sentinelle-6 et la participation de l'Europe à l'OSTST.

Pour ce qui est de la mission secondaire de radio-occultation, des mécanismes seront établis avec l'UCAR et le SAF ROM pour la fourniture d'un soutien scientifique approprié.

EUMETSAT traitera les interactions liées à Sentinelle-6 avec sa communauté d'utilisateurs via ses organes délibérants et soutiendra les interactions avec les prestataires de services Copernicus et ses utilisateurs au travers des forums et mécanismes appropriés établis par la Commission européenne.

### 7.2 Autres décisions du Conseil

Le mémorandum d'accord et les autres accords visés à la section 7.3 ci-après seront soumis pour approbation au Conseil, comme prévu par la Convention.

Les modifications qu'il sera proposé d'apporter au document de définition des besoins des utilisateurs (EURD) et à la spécification du service opérationnel seront traitées en coordination avec les partenaires et la CE, puis soumises pour approbation aux organes délibérants d'EUMETSAT.

Le Conseil prendra également toutes les décisions requises concernant la mise en œuvre du programme facultatif Jason-CS, et notamment les approvisionnements d'EUMETSAT prévus, conformément à la Convention.

### 7.3 Cadre de coopération

#### 7.3.1 Mémorandum d'accord à trois partenaires

Un mémorandum d'accord à trois partenaires (EUMETSAT, l'ESA et la NASA) sera établi afin de définir les responsabilités respectives.

Ce mémorandum d'accord établira entre autres le Comité-Directeur conjoint (JSG) et le Plan de projet intégrant toutes les contributions dans un cadre de gestion et de planification général, unifié et commun abordant entre autres la logique de développement de Sentinelles-6/Jason-CS, le calendrier détaillé, les étapes de révision, les éléments à livrer entre les partenaires, la documentation de référence coordonnée et les mécanismes de gestion communs. Le mémorandum d'accord compilera les règlements et arrangements juridiques applicables à tous les partenaires et confirmera le caractère libre et gratuit de la politique de données.

Pendant la phase de développement, la Commission européenne, représentante de l'UE, sera associée aux délibérations du Comité-Directeur conjoint (JSG) et en deviendra membre à part entière pendant la phase d'exploitation.

Chacun des partenaires fera tous les efforts raisonnables pour assumer ses propres responsabilités, conformément au Plan de projet et pour éviter les modifications qui auraient un effet négatif sur les autres partenaires, en ce qui concerne le rendement scientifique, la démarche de mise en œuvre, le coût et/ou le calendrier. Lorsque des modifications ne pourront pas être évitées, elles seront planifiées de manière à réduire le plus possible les éventuels effets négatifs, et toutes les modifications du Plan de projet susceptibles d'avoir une incidence sur les coûts, les performances de la mission et son calendrier nécessiteront l'approbation du Comité-Directeur conjoint (JSG).

Le mémorandum d'accord ne prévoit pas d'échange de fonds entre les partenaires. EUMETSAT veillera à n'endosser aucune responsabilité financière à l'égard d'éléments fournis par d'autres partenaires.



### **7.3.2 Coopération avec l'ESA**

Au vu du rôle majeur joué par l'ESA et EUMETSAT, respectivement au niveau du segment spatial et du segment sol/système, et de l'échange de fonds prévu avec l'ESA, un accord de coopération spécifique sera établi.

En ce qui concerne les contributions financières d'EUMETSAT, cet accord sera basé sur des principes similaires à ceux qui prévalent dans le cadre de la coopération au titre des programmes obligatoires, mais il limitera les contributions et la responsabilité financières d'EUMETSAT au coût d'approvisionnement total des instruments récurrents DORIS et d'altimétrie.

Cet accord se référera à un Plan d'exécution du programme contenant tous les arrangements d'exécution détaillés entre les deux organisations.

### **7.3.3 Coopération avec d'autres partenaires**

Un accord sera conclu entre EUMETSAT et le CNES pour la fourniture d'un soutien d'expertise au niveau système, si nécessaire, lors de la phase de développement, mais aussi pour l'intégration des services au système Sentinelles-6 et pour le soutien afférent aux activités d'IV&V d'EUMETSAT.

La fourniture de ces services lors de la phase opérationnelle sera également couverte par cet accord.

Cet accord couvrira également la participation du CNES aux activités de soutien scientifique, comme la préparation, la publication et l'exécution d'avis d'offres de participation à des travaux de recherche en coopération avec la NASA.

## **8 POLITIQUE DE DONNÉES**

La politique de données de la mission Sentinelles-6 aura un caractère libre et gratuit, sans aucune restriction, comme c'est le cas pour les missions Jason-2 et Jason-3.



## ENVELOPPE FINANCIÈRE, BARÈME DE CONTRIBUTIONS ET COEFFICIENT DE VOTE DU PROGRAMME FACULTATIF JASON-CS D'EUMETSAT

### 1 ENVELOPPE FINANCIÈRE ET PROFIL DE DÉPENSES INDICATIF

L'enveloppe financière du programme Jason-CS d'EUMETSAT est estimée à 111,0 M€aux c.é. de 2015 (soit 104,6 M€ aux c.é. de 2012), moyennant le profil de dépenses indicatif suivant (en k€aux c.é. de 2015) :

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
100	16 533	28 596	23 315	22 246	12 436	2 246	880	900	1 380	1 772	596

## 2 BARÈME DE CONTRIBUTIONS ET COEFFICIENT DE VOTE

Les États participants contribueront au programme Jason-CS d'EUMETSAT conformément au barème de contributions indiqué dans le tableau ci-dessous. Ce tableau présente également le coefficient de vote de chaque État participant, selon le barème de contributions, et tient compte de l'Article 5.3(b) de la Convention d'EUMETSAT.

ÉTATS PARTICIPANTS	CONTRIBUTION %	COEFFICIENT DE VOTE %
AUTRICHE (AU)	2,2387 %	2,2387 %
SUISSE (CH)	4,7434 %	4,7434 %
ALLEMAGNE (DE)	23,6193 %	23,6193 %
DANEMARK (DK)	1,7561 %	1,7561 %
ESPAGNE (ES)	2,7630 %	2,7630 %
FINLANDE (FI)	1,4691 %	1,4691 %
FRANCE (FR)	18,0901 %	18,0901 %
IRLANDE (IR)	0,9443 %	0,9443 %
ISLANDE (IS)	0,1045 %	0,1045 %
ITALIE (IT)	9,8198 %	9,8198 %
LUXEMBOURG (LU)	0,2861 %	0,2861 %
PAYS-BAS (NL)	5,3063 %	5,3063 %
NORVEGE (NO)	3,0575 %	3,0575 %
PORTUGAL (PT)	1,3063 %	1,3063 %
SUEDE (SE)	3,4775 %	3,4775 %
TURQUIE (TR)	4,8108 %	4,8108 %
ROYAUME-UNI (UK)	16,2072 %	16,2072 %
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

#### IV PROGRAMME POUR COMPTE DE TIERS

Tels que définis dans la Convention d'EUMETSAT, les programmes pour compte de tiers sont des activités demandées par des tiers et approuvées par le Conseil à l'unanimité si elles ne s'opposent pas aux objectifs d'EUMETSAT. Le coût de ces activités est porté par les tiers concernés.

Actuellement, EUMETSAT mène les programmes pour compte de tiers suivants :

- 1 GMES/Sentinelle-3, tel que présenté dans la résolution EUM/C/67/09/Rés. II adoptée par le Conseil d'EUMETSAT dans le cadre de sa 67<sup>ème</sup> session des 30 juin - 1<sup>er</sup> juillet 2009 ; et
- 2 Activités d'EUMETSAT pour la mise en œuvre du programme Copernicus dans la période 2014-2021, tel que présenté dans la résolution EUM/C/81/14/Rés. I adoptée par le Conseil d'EUMETSAT dans le cadre de sa 81<sup>ème</sup> session le 15 octobre 2014 et amendée ultérieurement par la résolution EUM/C/90/18/Rés. I. adoptée par le Conseil d'EUMETSAT dans le cadre de sa 90<sup>ème</sup> session les 6 et 7 décembre 2018.