DÉCISION D'EXÉCUTION (UE) 2018/621 DE LA COMMISSION

du 20 avril 2018

relative aux spécifications techniques de la composante spatiale de Copernicus conformément au règlement (UE) nº 377/2014 du Parlement européen et du Conseil

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu le règlement (UE) nº 377/2014 du Parlement européen et du Conseil du 3 avril 2014 établissant le programme Copernicus et abrogeant le règlement (UE) nº 911/2010 ([1]), et notamment son article 9, paragraphe 8, point b),

considérant ce qui suit:

(1) Le programme Copernicus, établi par le règlement (UE) nº 377/2014, est un programme civil axé sur les utilisateurs qui s'appuie sur les capacités nationales et européennes existantes et a pour objectif opérationnel principal de fournir des informations précises et fiables dans les domaines de l'environnement et de la sécurité, qui soient adaptées aux besoins des utilisateurs et permettent d'étayer d'autres politiques de l'Union, notamment celles qui concernent le marché intérieur, les transports, l'environnement, l'énergie, la protection civile et la sécurité civile, la coopération avec les pays tiers et l'aide humanitaire.

(2) Conformément au règlement (UE) nº 377/2014, le programme Copernicus est constitué de trois composantes, dont une composante spatiale ayant pour but d'assurer des observations spatiales durables pour les domaines de services suivants: la surveillance de l'atmosphère, la surveillance du milieu marin, la surveillance des terres, le changement climatique, la gestion des urgences et la sécurité. La Commission a la responsabilité globale de Copernicus et coordonne ses différentes composantes.

(3) Les spécifications techniques de la composante spatiale de Copernicus sont nécessaires afin d'établir une base de référence pour la mise en œuvre et l'évolution de la composante spatiale dans le cadre de la gouvernance de Copernicus.

(4) Les spécifications techniques de la composante spatiale de Copernicus devraient aborder des aspects tels que l'achèvement et la conduite de missions dédiées, la réception, le traitement, l'archivage et la diffusion des données, la fourniture, l'archivage et la diffusion des données issues des missions contributrices afin de compléter les données des missions dédiées, ainsi que le processus visant à permettre l'évolution du système.

(5) Le développement de la composante spatiale de Copernicus a débuté dans le cadre du programme de la composante spatiale du GMES (*Global Monitoring for Environment and Security* — surveillance mondiale de l'environnement et de la sécurité) qui inclut un financement de l'Agence spatiale européenne (ESA) et de la Commission. Les spécifications techniques de la composante spatiale de Copernicus devraient couvrir l'ensemble de la composante spatiale, avec un accent particulier sur les activités financées au titre du règlement (UE) nº 377/2014.

(6) La composante spatiale de Copernicus dans son ensemble est financée au moyen de multiples accords. Il s'agit notamment des accords conclus dans le cadre du programme de la composante spatiale du GMES de l'ESA, de l'accord Copernicus et du programme optionnel Jason-CS et Jason-3 de l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (EUMETSAT). Les activités financées dans le cadre du programme de la composante spatiale du GMES de l'ESA comprennent le développement des unités *A* et *B* des satellites Sentinelle-1, Sentinelle-2 et Sentinelle-3, de Sentinelle-5P, des unités *A* et *B* de Sentinelle-4, et de l'unité A de Sentinelle-5 et Sentinelle-6. La mission Sentinelle-6 est cofinancée par EUMETSAT dans le cadre de son programme optionnel Jason-CS.

(7) Les mesures prévues par la présente décision sont conformes à l'avis du comité Copernicus,

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE DÉCISION:

Article premier

Spécifications techniques de la composante spatiale de Copernicus

Les spécifications techniques de la composante spatiale de Copernicus visée à l'article 6 du règlement (UE) nº 377/2014, en ce qui concerne sa mise en œuvre et son évolution sur la base des besoins des utilisateurs, telles que présentées en annexe, sont adoptées.

([1]) JO L 122 du 24.4.2014, p. 44.

Article 2

Entrée en vigueur

La présente décision entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Fait à Bruxelles, le 20 avril 2018.

Par la Commission
Le président
Jean-Claude JUNCKER

ANNEXE

1. CHAMP D'APPLICATION DES SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DE LA COMPOSANTE SPATIALE

La composante spatiale de Copernicus comprend les activités suivantes:

a) développement, lancement et exploitation de satellites dédiés Copernicus (les «Sentinelles»);

b) traitement et production de produits de données Sentinelles sur la base des données acquises;

c) diffusion des données;

d) achat et livraison de données provenant de missions satellitaires effectuées par des tierces parties (les «missions contributrices Copernicus»), lorsque les données requises pour les services de Copernicus ne peuvent pas être fournies par les satellites Sentinelles.

Les produits reposant sur des données satellitaires sont utilisés par les services de Copernicus et d'autres utilisateurs qui combinent ces données avec des données issues de sources multiples et les convertissent en variables géophysiques uniformes ou en produits d'information de niveau plus élevé.

La composante spatiale de Copernicus est conçue en fonction des besoins en données et observations des utilisateurs clés de Copernicus (institutions et organes de l'Union, autorités européennes, nationales, régionales ou locales actives dans les domaines de la surveillance de l'atmosphère, de la surveillance du milieu marin, de la surveillance des terres, du changement climatique, de la gestion des urgences et de la sécurité). Ces besoins constituent la base utilisée pour définir les exigences du système de la composante spatiale de Copernicus.

Les exigences de Copernicus en matière de données spatiales d'observation de la Terre pour la période 2014-2020 sont consignées dans la **version 2.x du document de spécifications concernant l'entrepôt de données (*Data Warehouse Requirements document*)**. Celui-ci contient les besoins exprimés par les services de Copernicus et les utilisateurs de Copernicus demandeurs de données d'observation de la Terre. Les mises à jour de ce document seront prises en considération pour faire évoluer la composante spatiale de Copernicus. Les exigences en matière de données sont énoncées au tableau 1.

Tableau 1

Tableau récapitulatif des ensembles de données requis pour les services de Copernicus

Principales exigences relatives aux données [1]	Sources de données potentielles de Copernicus
Surveillance des terres	
Couverture paneuropéenne (AEE 39) d'images sans nuage en haute résolution (HR)	Missions dédiées Missions contributrices
Couverture complète de l'Europe (AEE 39) en très haute résolution (THR)	Missions contributrices
Couverture d'imagerie optique en haute résolution de l'ensemble de la planète	Missions dédiées
Couverture d'imagerie optique en moyenne résolution de l'ensemble de la planète	Missions dédiées Missions contributrices
Couverture SAR en moyenne résolution de l'ensemble de la planète	Missions dédiées
Couverture SAR en basse résolution	Missions contributrices
Couverture altimétrique SAR en moyenne résolution de l'ensemble de la planète	Missions dédiées
Surveillance du milieu marin	
Surveillance SAR en moyenne résolution des glaces de mer	Missions dédiées Missions contributrices

Principales exigences relatives aux données (1)	Sources de données potentielles de Copernicus
Recueil systématique de données sur la couleur des océans à l'échelle mondiale/régionale	Missions dédiées Missions contributrices
Recueil systématique de données sur la température à la surface de la mer à l'échelle mondiale et régionale	Missions dédiées Missions contributrices
Recueil systématique de données relatives à l'altimétrie/au niveau de la mer à l'échelle mondiale et régionale	Missions dédiées Missions contributrices
Surveillance de l'atmosphère	
Données pour la surveillance et la prévision des aérosols	Missions dédiées Missions contributrices
Données servant à surveiller et à prévoir la teneur de l'atmosphère en dioxyde de soufre (SO_2)	Missions dédiées Missions contributrices
Données servant à surveiller et à prévoir la teneur de l'atmosphère en formaldéhyde (HCHO)	Missions dédiées Missions contributrices
Données servant à surveiller et à prévoir la teneur de l'atmosphère en ozone (O_3)	Missions dédiées Missions contributrices
Données servant à surveiller et à prévoir la teneur de l'atmosphère en monoxyde de carbone (CO)	Missions dédiées Missions contributrices
Données servant à surveiller et à prévoir la teneur de l'atmosphère en dioxyde de carbone (CO_2)	Missions dédiées Missions contributrices
Données servant à surveiller et à prévoir la teneur de l'atmosphère en méthane (CH_4)	Missions dédiées Missions contributrices
Données servant à surveiller et à prévoir la teneur de l'atmosphère en dioxyde d'azote (NO_2)	Missions dédiées Missions contributrices
Surveillance du climat	
Données servant à déterminer les variables climatiques essentielles (VCE)	Missions dédiées Missions contributrices
Gestion des urgences	
Ensembles de données à spécifications flexibles [mode rapide (*rush*), mode standard, haute ou très haute résolution, données optiques/SAR, archivées/nouvelles acquisitions]	Missions dédiées Missions contributrices

(1) La résolution spatiale pour les images en très haute résolution (THR), en haute résolution (HR), en moyenne résolution (MR) et en basse résolution (BR) est définie comme suit: THR: ≤ 4 m; HR: > 4 m et ≤ 30 m; MR > 30 m et ≤ 300 m; BR > 300 m.

2. PRÉSENTATION DE LA COMPOSANTE SPATIALE DE COPERNICUS

2.1. **Généralités**

La composante spatiale de Copernicus (CSC) garantit une capacité d'observation spatiale autonome visant à répondre aux objectifs du programme Copernicus et servant principalement à la composante services de celui-ci. La composante spatiale est constituée d'un *segment spatial* de missions satellitaires et d'un *segment terrestre* appuyant ces missions.

Le *segment spatial* comprend deux types de missions satellitaires:

1) les missions satellitaires dédiées, appelées «Sentinelles», réparties en six «familles» différentes, à savoir: Sentinelle-1, Sentinelle-2 et Sentinelle-3 (chacune composée de 4 unités, la capacité opérationnelle complète étant constituée de 2 unités volant simultanément, remplacées par 2 unités pour assurer la continuité des observations), Sentinelle-4 (2 unités), Sentinelle-5 (3 unités) et Sentinelle-6 (2 unités). S'y ajoutent les satellites Jason-3 et Sentinelle-5P, développés par des tierces parties mais exploités par Copernicus;

2) les missions de tierces parties, consistant en des satellites d'observation de la Terre lancés par des organisations européennes, nationales ou commerciales, appelées «**missions contributrices Copernicus**» (MCC).

Le *segment terrestre* gère les missions Sentinelle, reçoit les données des satellites, les traite, les archive et les distribue aux services de Copernicus ainsi qu'aux communautés d'utilisateurs, et génère un flux de données coordonné pour répondre aux besoins de données Copernicus.

La composante spatiale de Copernicus comprend les activités suivantes:

a) la fourniture d'observations spatiales provenant des missions dédiées. Cette activité comprend l'achèvement, la maintenance, l'exploitation, la validation et l'étalonnage des Sentinelles, du segment terrestre et des produits de données associés, ainsi que la protection des spectres de fréquences nécessaires;

b) la fourniture, l'archivage et la diffusion des données des missions contributrices;

c) les activités préparatoires liées à l'évolution de la composante spatiale en réponse à l'évolution des besoins, y compris la spécification de nouvelles missions dédiées;

d) la protection des satellites contre les risques de collision;

e) le démantèlement sécurisé des satellites en fin de vie.

2.2. **Financement de la composante spatiale de Copernicus**

Les activités financées au titre du règlement (UE) n° 377/2014 comprennent l'exploitation de toutes les Sentinelles et de Jason-3, l'achat des unités C et D des Sentinelles-1, -2 et -3, l'achat des unités B et C de Sentinelle-5 et l'achat de l'unité B de Sentinelle-6, les services de lancement, la diffusion des données et l'achat de données des missions contributrices.

Les activités financées au titre de l'accord Copernicus sont étroitement liées aux activités financées par le programme de l'ESA relatif à la composante spatiale du GMES et les programmes optionnels Jason-3 et Jason-CS d'EUMETSAT.

2.3. **Gouvernance et mise en œuvre**

La mise en œuvre de la plupart des activités de la composante spatiale de Copernicus est déléguée à l'ESA et à EUMETSAT.

Les activités déléguées à l'ESA incluent la coordination technique générale relative à la composante spatiale et la définition de l'architecture globale de la composante spatiale. L'ESA est chargée des tâches suivantes:

a) achat et développement des unités récurrentes C et D des satellites Sentinelle-1, Sentinelle-2 et Sentinelle-3;

b) achat des unités B et C de l'instrument Sentinelle-5;

c) achat de l'unité B de Sentinelle-6;

d) achat des services de lancement et préparation des lancements (y compris les activités allant de la revue de recette pour le vol à la revue de recette en orbite);

e) exploitation de la composante spatiale de Copernicus selon les spécifications de la section 3.5;

f) opérations relatives à la circulation des données et aux services des réseaux;

g) diffusion des données Sentinelle-1, Sentinelle-2, Sentinelle-3 (volet terrestre) et Sentinelle-5P, et fourniture de services d'accès aux données et aux informations;

h) achat de l'accès aux données des missions contributrices Copernicus;

i) maintenance des éléments pertinents de la composante spatiale de Copernicus;

j) adaptation des éléments pertinents de la composante spatiale;

k) assistance à la Commission pour l'établissement des besoins des utilisateurs, des spécifications des services et des exigences en matière de données des services en ce qui concerne l'infrastructure spatiale.

Les activités déléguées à EUMETSAT comprennent la conduite des missions dédiées et la fourniture de l'accès aux données des missions contributrices, conformément à son mandat et à son expertise. EUMETSAT est chargé des tâches suivantes:

a) exploitation et maintenance de la série de satellites Sentinelle-3 en concertation avec l'ESA;

b) exploitation et maintenance des instruments Sentinelle-4 et Sentinelle-5 embarqués dans les satellites Météosat de troisième génération (MTG) et METOP de deuxième génération (METOP-SG);

c) exploitation et maintenance du satellite Jason-3 en coopération avec les organisations partenaires;

d) conduite et maintenance de la mission Sentinelle-6 en concertation avec l'ESA et d'autres organisations partenaires;

e) fourniture du segment terrestre, gestion de l'accès aux données et diffusion des données pour Jason-3, Sentinelle-3 (volet marin), Sentinelle-4, Sentinelle-5 et Sentinelle-6, ainsi que fourniture de services d'accès aux données et aux informations;

f) maintenance et adaptation du segment terrestre et de l'infrastructure au sol;

g) fourniture des données pertinentes provenant de missions contributrices sélectionnées relatives au milieu marin, à l'atmosphère et au changement climatique;

h) soutien à l'ESA pour le développement, le lancement et le début de la phase en orbite des unités C et D de Sentinelle-3 et de l'unité B de Sentinelle-6;

i) soutien à l'ESA pour le développement des unités B et C de Sentinelle-5;

j) assistance à la Commission pour l'établissement des besoins des utilisateurs, des spécifications des services et des exigences en matière de données des services (sur demande et sous réserve d'un financement supplémentaire de la part de la Commission);

k) soutien au service Copernicus de surveillance du changement climatique, retraitement de données d'EUMETSAT et de données convenues provenant de Copernicus et de tierces parties (sur demande et sous réserve d'un financement supplémentaire de la part de la Commission).

La gestion de ces activités inclut les relations opérationnelles quotidiennes avec les prestataires de services concernés et les utilisateurs, la gestion des risques, les activités de communication et l'assistance à la Commission dans ses relations avec les parties prenantes du programme Copernicus.

La coordination entre l'ESA et EUMETSAT est gérée au travers d'un plan de gestion des opérations conjointes (JOMP).

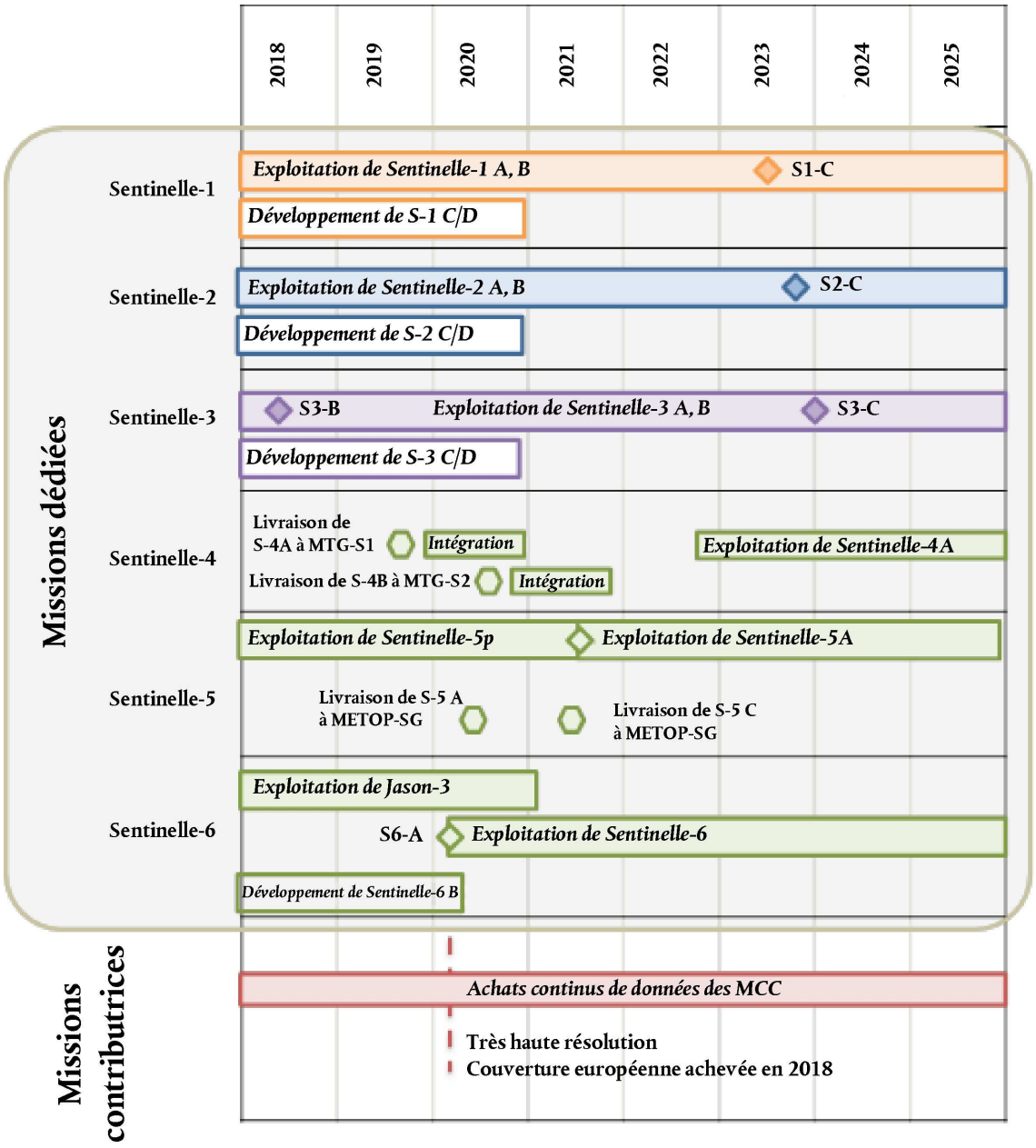
2.4. **Calendrier indicatif de déploiement**

Les activités et les tâches du segment spatial de Copernicus concernées par un financement du CFP (2014-2020) doivent être mises en œuvre dans une perspective pluriannuelle, en particulier le programme d'achat des unités récurrentes.

Les étapes et les réalisations décrites dans la figure ci-dessous représentent les principaux jalons de la composante spatiale de Copernicus.

Figure 1

Calendrier indicatif des activités liées à la composante spatiale de Copernicus



Ce calendrier sera mis à jour à la suite de la mise en œuvre technique des activités et de l'évaluation des options du programme.

2.5. **Politique en matière de données et d'informations de Copernicus**

L'utilisation des données doit faire l'objet d'une mention légale qui indique que:

a) les utilisateurs disposent d'un accès total, ouvert et gratuit aux données Sentinelle et aux informations des services de Copernicus sans aucune garantie explicite ou implicite, notamment en ce qui concerne la qualité ou l'adéquation à quelque finalité que ce soit;

b) le droit de l'Union garantit l'accès gratuit aux données Sentinelle et aux informations des services de Copernicus pour les utilisations suivantes, à condition que celles-ci soient licites:

1) reproduction;

2) distribution;

3) communication au public;

4) adaptation, modification et combinaison avec d'autres données et informations;

5) toute combinaison des points 1) à 4);

c) en utilisant les données Sentinelle et les informations des services, l'utilisateur reconnaît que ces dispositions lui sont applicables et renonce à toute action en indemnisation contre l'Union et les fournisseurs des données et informations susmentionnées.

2.6. **Normes**

Les informations et les produits de données spatiales générés dans le cadre des activités de la composante spatiale de Copernicus doivent être compatibles et interopérables avec les systèmes de données et d'informations géographiques établis par les États membres, conformément à la directive 2007/2/CE du Parlement européen et du Conseil ([1]) et aux règlements de la Commission (CE) nº 1205/2008 ([2]), (UE) nº 1089/2010 ([3]) et (CE) nº 976/2009 ([4]).

2.7. **Suivi et évaluation**

La mise en œuvre des activités de la composante spatiale de Copernicus fait l'objet d'un suivi par la Commission. L'ESA et EUMETSAT présentent des rapports trimestriels sur l'avancement de la mise en œuvre des activités qui leur sont confiées. La Commission examine ces rapports et demande des éclaircissements si nécessaire. Les rapports trimestriels doivent contenir, entre autres, des indicateurs clés de performance (ICP), qui sont utilisés pour surveiller la mise en œuvre de la composante spatiale de Copernicus. Ces ICP comprennent:

a) le nombre de missions Sentinelles et le nombre d'unités Sentinelles en vol;

b) le nombre de missions qui ont atteint leur pleine capacité opérationnelle (2 unités volant simultanément dans le cas de Sentinelle-1, Sentinelle-2 et Sentinelle-3);

c) le nombre d'unités récurrentes qui sont en cours de développement;

d) la disponibilité des unités et des instruments Sentinelles;

e) le volume de données distribuées aux utilisateurs;

f) le nombre d'utilisateurs;

g) la disponibilité de bout en bout et la continuité du service d'accès aux données Sentinelles;

h) la disponibilité de bout en bout du service d'accès aux données des missions contributrices;

i) le volume de données des missions contributrices Copernicus auquel l'accès est fourni;

j) le nombre de licences signées en rapport avec les missions contributrices Copernicus;

k) la rapidité de livraison des données;

l) la performance du support aux utilisateurs et du help desk.

EUMETSAT et l'ESA communiquent les ICP correspondant aux activités qui leur sont confiées.

Mis à part le suivi opérationnel de la performance de la composante spatiale, la réalisation des objectifs de l'ensemble des tâches financées par Copernicus, au regard de leurs résultats, de leurs incidences, de leur valeur ajoutée européenne et de l'efficience dans l'utilisation des ressources fera l'objet d'une évaluation. Celle-ci sera conduite en coopération étroite avec les opérateurs du programme Copernicus (l'ESA et EUMETSAT pour la composante spatiale) et les utilisateurs de Copernicus.

3. MISSIONS DÉDIÉES DE COPERNICUS (LES SENTINELLES)

3.1. **Généralités**

Les missions dédiées se composent d'un segment spatial et d'un segment terrestre ayant chacun ses propres fonctions et caractéristiques. Le *segment spatial* comprend le satellite et/ou l'instrument et le *segment terrestre* inclut l'ensemble des infrastructures situées au sol, notamment les stations de réception, les centres de traitement, les segments des opérations en vol et les centres de performance des missions.

([1]) Directive 2007/2/CE du Parlement européen et du Conseil du 14 mars 2007 établissant une infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne (INSPIRE) (JO L 108 du 25.4.2007, p. 1).

([2]) Règlement (CE) nº 1205/2008 de la Commission du 3 décembre 2008 portant modalités d'application de la directive 2007/2/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les métadonnées (JO L 326 du 4.12.2008, p. 12).

([3]) Règlement (UE) nº 1089/2010 de la Commission du 23 novembre 2010 portant modalités d'application de la directive 2007/2/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne l'interopérabilité des séries et des services de données géographiques (JO L 323 du 8.12.2010, p. 11).

([4]) Règlement (CE) nº 976/2009 de la Commission du 19 octobre 2009 portant modalités d'application de la directive 2007/2/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les services en réseau (JO L 274 du 20.10.2009, p. 9).

Les moyens du segment terrestre sous le contrôle de l'ESA sont fournis en tant que service. Le fonctionnement du segment terrestre et du segment spatial est financé dans le cadre du programme Copernicus.

Une description détaillée de tous les éléments techniques de la composante spatiale de Copernicus sera mise à la disposition du public.

3.2. **Segment spatial — missions Sentinelles**

3.2.1. *Description générale du segment spatial*

Les missions dédiées Sentinelles embarquent toute une série de technologies, notamment des instruments d'imagerie radar et d'imagerie multispectrale pour la surveillance des terres, des océans et de l'atmosphère. Elles sont mises au point par l'ESA et organisées en six différentes familles de missions.

Mission Sentinelle-1: elle comprend une constellation d'au moins deux satellites en orbite polaire pour atteindre la pleine capacité opérationnelle, fonctionnant jour et nuit et réalisant des images par radar à synthèse d'ouverture dans la bande C, ce qui leur permet d'acquérir des images quelles que soient les conditions météorologiques.

Mission Sentinelle-2: elle comprend une constellation d'au moins deux satellites en orbite polaire conçus pour surveiller la variabilité de l'état de la surface des terres dans le but de renforcer la surveillance des changements de la végétation pendant la saison de croissance.

Mission Sentinelle-3: elle comprend une constellation d'au moins deux satellites en orbite polaire dont l'objectif est de surveiller les océans et les terres émergées de l'ensemble de la planète. Le volet marin de Sentinelle-3 doit mesurer la topographie de la surface des mers, la température à la surface des mers et la couleur de surface des océans pour renforcer les systèmes de prévision océanographique ainsi que la surveillance de l'environnement et du climat. Le volet terrestre de Sentinelle-3 doit mesurer l'altitude des terres et de la surface des eaux intérieures, la température et la couleur à la surface des terres.

Mission Sentinelle-4: en appui au service Copernicus de surveillance de l'atmosphère (CAMS), Sentinelle-4 doit fournir avec une fréquence de revisite élevée des données en haute résolution spatiale concernant les aérosols et les gaz présents à l'état de traces au-dessus de l'Europe, qui constituent des indicateurs clés de la qualité de l'air. Sentinelle-4 est mise en œuvre dans le cadre du système de satellites géostationnaires Météosat de troisième génération (MTG) d'EUMETSAT. Les instruments de Sentinelle-4 sont hébergés sur les satellites MTG-S-1 (Sentinelle-4A) et MTG-S-2 (Sentinelle-4B) d'EUMETSAT, la durée prévue d'exploitation combinée des deux satellites étant de 15,5 ans.

Mission Sentinelle-5: Sentinelle-5 doit fournir des mesures précises de constituants clés de l'atmosphère tels que l'ozone, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, le méthane et le formaldéhyde ainsi que des caractéristiques des aérosols. Sentinelle-5 est mise en œuvre dans le cadre du système polaire de deuxième génération d'EUMETSAT (EPS-SG). Les instruments de Sentinelle-5 sont hébergés sur les satellites METOP-SG-A-1, METOP-SG-A-2 et METOP-SG-A-3 d'EUMETSAT (hébergeant respectivement les Sentinelle-5 A, -5B et -5C et ayant chacun une durée de vie prévue de 7,5 ans). Sentinelle-5P ([1]) est la mission précurseur de Sentinelle-5.

Mission Sentinelle-6: il s'agit d'une mission d'altimétrie radar de référence dont l'objectif est de fournir des mesures de haute précision du niveau des mers du globe. Sentinelle-6 se compose de deux unités (A et B) dont chacune a une durée de vie prévue de 5 ans et couvrant dix années d'observations.

Sentinelle-1, Sentinelle-2 et Sentinelle-3 se composent chacune de quatre satellites, deux unités étant nécessaires pour parvenir à la pleine capacité opérationnelle et deux unités assurant une capacité d'observation récurrente après la fin de vie des deux premières unités.

L'exploitation de **Jason-3** ([2]) est intégrée dans la composante spatiale de Copernicus afin d'assurer la continuité des observations entre Jason-2 et Sentinelle-6 en tant que mission altimétrique de référence.

Les caractéristiques des missions dédiées Copernicus sont décrites dans le tableau 2.

([1]) La mission précurseur de Sentinelle-5 (Sentinelle-5P) est une initiative conjointe de l'ESA et du Royaume des Pays-Bas.

([2]) Jason-3 est le fruit d'une coopération de longue date entre EUMETSAT, la NOAA, le CNES et la NASA. Il s'agit d'une mission d'altimétrie océanique de haute précision qui assure la continuité entre Jason-2 et Sentinelle-6; elle est opérationnelle depuis 2016 et a une durée de vie envisagée de 5 ans.

Tableau 2

Caractéristiques des missions dédiées Copernicus

Mission Sentinelle	Principaux objectifs et caractéristiques	Nombre d'unités	Charges utiles	Orbite des satellites	Période d'exploitation approximative (1)
Sentinelle-1	Mission RADAR	4 unités (A, B, C, D), deux unités sont en vol parallèlement pour assurer la pleine capacité	Charge utile SAR en bande C d'une fréquence centrale de 5,405 GHz (4 polarisations) pouvant opérer en 4 modes: — mode carte-bande avec une fauchée de 80 km et une résolution spatiale de 5 × 5 mètres — mode interférométrique à large fauchée (250 km) et avec une résolution spatiale de 5 × 20 mètres — mode fauchée extra large (400 km) avec une résolution spatiale de 20 × 40 m — mode vague avec une résolution spatiale de 5 × 5 mètres à 100 km le long de l'orbite	Orbite héliosynchrone à environ 693 km d'altitude	A, B: 2014-2022 C, D: 2022-2030
Sentinelle-2	Mission d'imagerie optique en haute résolution pour l'observation des terres	4 unités (A, B, C, D), deux unités sont en vol parallèlement pour assurer la pleine capacité	— MSI (Multi Spectral Imager) – Imageur multispectral à 13 canaux multi-spectraux entre 400 nm et 2 300 nm, résolution spectrale comprise entre 1 nm et 180 nm et résolutions spatiales de 10 m, 20 m et 60 m. Comprend une charge utile de communication optique pour le transfert des données de la mission au moyen du système EDRS.	Orbite héliosynchrone à environ 786 km d'altitude	A, B: 2015-2023 C, D: 2023-2030
Sentinelle-3	Imagerie des océans et des terres de la planète	4 unités (A, B, C, D), deux unités sont en vol parallèlement pour assurer la pleine capacité	— OLCI (Ocean and Land Color Instrument) – instrument dédié à la couleur des océans et des terres, 21 bandes et résolution spatiale de 300 m — SLSTR (Sea and Land Surface Temperature Radiometer) – radiomètre pour la mesure de la température de surface des mers et des terres, 9 bandes et résolution spatiale de 500 m (VIS, SWIR) et 1 km (MWIR, TIR) (2) — SRAL (SAR Radar Altimeter) – Radar altimètre à synthèse d'ouverture utilisant les bandes CX et Ku — MWR (Microwave Radiometer) – Radiomètre à micro-ondes fonctionnant sur les deux fréquences de 23,8 GHz et 36,5 GHz	Orbite héliosynchrone à environ 814,5 km d'altitude.	A, B: 2016-2023 C, D: 2023-2030

Mission Sentinelle	Principaux objectifs et caractéristiques	Nombre d'unités	Charges utiles	Orbite des satellites	Période d'exploitation approximative (1)
Sentinelle-4	Surveillance de l'atmosphère	2 instruments (A, B), embarqués sur les satellites sondeurs successifs Météosat de troisième génération (MTG-S)	L'instrument de Sentinelle-4 est un spectromètre imageur à haute résolution (résolution spatiale de 8 × 8 km) couvrant trois bandes de longueur d'onde: — la bande ultraviolette (305-400 nm) — la bande visible (400-500 nm) — la bande proche infrarouge (750-775 nm)	À bord des satellites Météosat de troisième génération en orbite géostationnaire à environ 35 786 km d'altitude. Couverture: Europe et Afrique du Nord, avec un délai de réobservation d'environ 60 minutes	2022-2040
Sentinelle-5	Surveillance de l'atmosphère	3 unités (A, B, C) embarquées sur les satellites successifs METOP-A de deuxième génération	L'instrument UVNS de Sentinelle-5 est un spectromètre imageur à haute résolution (résolution spatiale d'environ 7 km) couvrant les bandes de longueur d'onde suivantes: — la bande ultraviolette (270-370 nm) — la bande visible (370-500 nm) — la bande proche infrarouge (685-773 nm) — la bande infrarouge à ondes courtes (1 590-1 675; 2 305-2 385 nm)	Fait partie du système polaire de deuxième génération (EPS-SG) d'EUMETSAT, à environ 817 km d'altitude	2022-2040
Sentinelle-5P	Surveillance de l'atmosphère	Satellite précurseur de Sentinelle-5	— TROPOMI (TROPOspheric Monitoring Instrument) - Instrument de surveillance troposphérique à 4 canaux opérant dans les gammes spectrales suivantes: 270-500 nm, 675-775 nm, 2 305-2 385 nm et avec une résolution spatiale de 7 × 7 km	Orbite héliosynchrone à environ 824 km d'altitude	2017-2024
Sentinelle-6	Altimétrie océanique de haute précision	2 unités (A, B)	— POSEIDON-4 – Altimètre radar à synthèse d'ouverture (SAR) — AMRC-C – Radiomètre microondes d'observation de la qualité climatique, une contribution de la NOAA/du JPL	Orbite non héliosynchrone à environ 1 336 km d'altitude.	A: 2020-2025 B: 2025-2030

(1) La période d'exploitation est susceptible de changer en fonction de la durée de vie réelle des différentes unités satellitaires et de l'évaluation des options du programme.
(2) Abréviations: VIS = Visual Range Bands (partie visible du spectre); SWIR = Short Wave Infrared (infrarouge de courte longueur d'onde); MWIR = Mid-Wave Infrared (infrarouge de longueur d'onde moyenne); TIR = Thermal Infrared (infrarouge thermique).

3.2.2. *Activités du segment spatial*

L'ESA est responsable de l'achat et du lancement des satellites et instruments suivants:

a) développement des unités C et D de Sentinelle-1, Sentinelle-2 et Sentinelle-3;

b) instruments de Sentinelle-5B et de Sentinelle-5C;

c) unité Sentinelle-6B;

d) services de lancement.

Développement et achat des unités C et D de Sentinelle-1, Sentinelle-2 et Sentinelle-3

L'ESA est chargée de l'achat, du développement et de la revue de recette pour le vol des unités C et D des Sentinelles-1, -2 et -3. En outre, les activités de préparation pour le lancement des unités C sont couvertes par le programme Copernicus, si elles ont lieu avant le 31 décembre 2021.

L'achat des unités C et D doit respecter des spécifications techniques équivalentes à celles des unités A et B afin de garantir la cohérence technique et opérationnelle. Toutefois, le développement des unités A et B et des unités C et D, respectivement, doit tenir compte de l'obsolescence du matériel en raison du temps écoulé depuis le développement des unités A et B. Les unités C et D de Sentinelle-1 devraient être équipées d'un système d'identification automatique (AIS) permettant de renforcer les données de la charge utile SAR pour les applications dans le domaine de la circulation maritime, et toutes les unités C et D doivent être équipées de récepteurs GNSS. Les unités C et D de Sentinelle-1 et Sentinelle-2 doivent emporter une charge utile de communication optique, et les unités C et D de Sentinelle-3 doivent emporter une charge utile DORIS, toutes achetées dans le cadre du contrat et financées par le programme Copernicus.

Développement et achat des instruments de Sentinelle-5B et Sentinelle-5C

L'ESA est responsable de l'achat et du développement de Sentinelle-5B et Sentinelle-5C et de l'appui à leur installation sur METOP-SG, y compris de la vérification de la performance de bout en bout des instruments.

Développement et achat de l'unité Sentinelle-6B

Sentinelle-6B est une unité entièrement récurrente de Sentinelle-6 A. Sentinelle-6B doit être incluse en tant qu'option dans le contrat de développement de Sentinelle-6 A.

Services de lancement

Les services de lancement pour les unités A et B de Sentinelle-1, Sentinelle-2 et Sentinelle-3, qui ont débuté dans le cadre de l'accord avec l'ESA relatif à la composante spatiale du GMES, se poursuivent dans le cadre de Copernicus. En tant que partie prenante de Copernicus, l'ESA assume l'entière responsabilité pour l'achat des services de lancement de Sentinelle-1B, Sentinelle-2 A et Sentinelle-3B. L'achat des services de lancement englobe la fabrication du lanceur, l'adaptateur du véhicule spatial, l'appui à la campagne de lancement, l'ingénierie d'interface lanceur/satellite et toutes les activités allant de la revue de recette pour le vol jusqu'à la fin de la revue de recette en orbite (en passant par la phase de lancement et de début de fonctionnement en orbite).

3.3. **Segment terrestre — missions Sentinelles**

3.3.1. *Description générale*

Le segment terrestre des Sentinelles fournit l'accès primordial aux missions Sentinelles. Les composantes principales des segments terrestres des Sentinelles sont les suivantes:

a) le segment des opérations en vol (FOS) Sentinelle;

b) le segment terrestre de gestion des données de la charge utile (PDGS) Sentinelle.

Le fonctionnement du segment terrestre de gestion des données de la charge utile repose sur un réseau étendu (WAN) et des services d'accès aux données.

3.3.2. *Le segment des opérations en vol*

Le segment des opérations en vol (FOS) fournit les moyens de planifier les opérations de la mission et de surveiller et contrôler le véhicule spatial et la charge utile durant toutes les phases de la mission. Le FOS est responsable des activités de commande du véhicule spatial et de l'acquisition de télémesures en bande S. Il fournit les fonctionnalités nécessaires pour la production et la transmission montante des programmes de commandes de routine à la plateforme et aux instruments et pour l'archivage/l'analyse systématique des télémesures de maintenance acquises. Le FOS comprend un système de dynamique de vol permettant la détermination et la prévision de l'orbite, ainsi que la production d'informations relatives à la commande d'attitude et d'orbite.

Les fonctions et les activités du FOS incluent la planification des segments de visibilité depuis les stations au sol dans la bande S et l'organisation de l'accès des utilisateurs externes autorisés aux télémesures de maintenance archivées. En plus de la réalisation de ces tâches de routine, l'équipe FOS de contrôle de la mission est chargée de la surveillance de l'état de santé du satellite et de la mise en œuvre de toutes les opérations de récupération nécessaires en cas d'anomalies, ainsi que de la vérification et de la transmission montante des programmes de correction de logiciels embarqués.

Le service de prévention des collisions de débris du FOS calcule la probabilité d'une collision entre des satellites Sentinelles et d'autres satellites et/ou débris et fournit les rapports prévisionnels d'évitement des collisions correspondants. Ces derniers sont analysés et se traduisent, le cas échéant, par des manœuvres d'évitement de collision de satellites.

Le FOS soutient des solutions sûres et fiables pour la fin de vie des véhicules spatiaux, y compris leur rentrée et leur élimination.

3.3.3. *Le segment terrestre de gestion des données de la charge utile*

Le segment terrestre de gestion des données de la charge utile se compose des éléments suivants:

a) les stations de base au sol Sentinelles (*Core Ground Stations - CGS*);

b) les centres de traitement et d'archivage Sentinelles (*Processing and Archiving Centres - PAC*);

c) les centres de performance des missions Sentinelles (*Mission Performance Centres - MPC*);

d) les centres de gestion des données de la charge utile Sentinelles (*Payload Data Management Centres - PDMC*);

e) le service de détermination précise des orbites Sentinelles (*Precise Orbit Determination Service - POD*).

Les stations de base au sol Sentinelles (CGS)

L'ESA gère l'ensemble du réseau des stations de base au sol pour la bande X. Une infrastructure spécifique permettra d'effectuer les opérations suivantes:

a) acquisition des données Sentinelles en liaison descendante;

b) démodulation et stockage des données ISP (*Instrument Source Packets*);

c) transmission des données ISP à l'unité de traitement de niveau 0 et à EUMETSAT pour Sentinelle-3;

d) envoi des données de niveau 0 aux centres de traitement et d'archivage;

e) production en temps presque réel de données de niveau 1/2 pour leur mise à disposition des utilisateurs et des centres de traitement et d'archivage.

Les centres de traitement et d'archivage Sentinelles (PAC)

Ces centres assurent l'archivage des données Sentinelles, le traitement systématique des données sans caractère urgent et/ou «à la volée», l'accès en ligne aux produits et la diffusion des données à d'autres éléments de la composante spatiale de Copernicus.

Les centres de performance des missions Sentinelles (MPC)

Les activités d'étalonnage et de validation pour les Sentinelles-1, -2, -3 et -5P sont réalisées par les centres de performance des missions. Ces activités comprennent notamment la maintenance et l'adaptation des algorithmes, le contrôle de la qualité opérationnelle et le suivi de la performance de bout en bout du système. Les centres de performance des missions s'appuient sur les services de contrôle de la qualité complémentaires fournis par les laboratoires de soutien spécialisés et par des groupes CAL/VAL spécifiques afin de préserver les performances requises pour la qualité des missions.

Les centres de gestion des données de la charge utile Sentinelles (PDMC)

Le centre de gestion des données de la charge utile Sentinelle assure l'interface avec le FOS pour la programmation des tâches des satellites et la planification des liaisons descendantes. Les centres de gestion des données de la charge utile Sentinelles sont responsables de la planification des missions Sentinelles et de la planification systématique de la production, conformément aux exigences de mission et d'accès aux données, ainsi que de la configuration du segment terrestre de gestion des données de la charge utile, y compris l'organisation de la production, la circulation et la diffusion.

Le service de détermination précise des orbites Sentinelles (POD)

Le service de détermination précise des orbites Sentinelles fournit des données orbitales précises à l'appui du traitement réalisé en temps différé par le segment terrestre de gestion des données de la charge utile. Le centre POD est commun aux missions Sentinelle-1, Sentinelle-2 et Sentinelle-3. Il reçoit les données GPS de niveau 0 des stations de base au sol et produit des données orbitales précises pour les centres de traitement et d'archivage Sentinelles aux fins du traitement en différé.

3.4. **Fonctionnement du segment terrestre d'EUMETSAT**

Le segment terrestre d'EUMETSAT a recours aux services mis en œuvre et fournis par l'ESA, y compris les stations de base au sol pour la réception des données de Sentinelle-3. Le segment terrestre de Copernicus mis en œuvre par EUMETSAT peut inclure des fonctions et des infrastructures partagées avec les autres missions, non liées à Copernicus, des programmes d'EUMETSAT. Le segment terrestre Copernicus d'EUMETSAT fournit des données provenant des missions dédiées (Sentinelle-3 volet marin, Sentinelle-4, Sentinelle-5, Sentinelle-6 et Jason-3) et des missions contributrices, et inclut l'accès des utilisateurs. Les ensembles de données et les services fournis par EUMETSAT sont décrits dans les spécifications de niveau de service (SLS).

3.5. **Système européen de relais de données (EDRS)**

Le système européen de relais de données (EDRS) fournit une capacité d'acquisition de données Sentinelles complétant celle des stations de base au sol qui utilisent la bande X, et permet de répondre, en particulier, aux besoins d'observations en temps quasi-réel (QRT), c'est-à-dire des observations fournies dans des délais inférieurs à une heure. L'EDRS offre en particulier les possibilités suivantes:

a) introduction d'une certaine flexibilité dans le scénario général d'acquisition des données, conduisant à une augmentation des données Sentinelles disponibles;

b) transmission en liaison descendante de données vers le sol lorsque les Sentinelles sont hors du champ de visibilité des stations de base au sol utilisant la bande X;

c) en combinaison avec le réseau de stations de base de la bande X, soutien et amélioration de la disponibilité de bout en bout et de la fiabilité des données fournies à l'utilisateur final;

d) flexibilité supplémentaire pour tenir compte des exigences liées à la sécurité de Copernicus en «protégeant» la réception des données des missions au moyen de la liaison descendante cryptée en bande Ka du système EDRS.

L'utilisation du service EDRS en appui aux missions Sentinelle-1 et Sentinelle-2 offre de nouvelles possibilités pour améliorer l'actualité des produits, allant au-delà de l'engagement formel actuel de livraison en temps presque réel (NRT), qui correspond à un délai de trois heures.

Le système EDRS permet la transmission en liaison descendante rapide des données acquises hors du champ de visibilité des stations de base en bande X. Les données sont transmises au sol en mode «pass-through» via l'EDRS en cas d'observation de telles zones, ce qui devrait améliorer l'actualité des produits de base. En outre, cela devrait permettre aux partenaires collaboratifs de générer des produits en QRT/NRT.

Le système EDRS devrait être utilisé pour transmettre en liaison descendante un pourcentage élevé de données enregistrées dans la mémoire, en dehors du champ de visibilité des stations de base en bande X. Cela aurait pour effet d'accroître le volume des données transmises au sol et, partant, le volume des données NRT produites par le segment terrestre de la composante spatiale de Copernicus.

Les principales tâches de type fonctionnel effectuées par le service EDRS sont:

a) la transmission des données des satellites Sentinelle-1 et -2 par liaison optique (laser) entre la charge utile de communication optique à bord des satellites LEO et l'unité équivalente à bord des satellites GEO (EDRS-A et EDRS-C);

b) le relais des données des missions entre les satellites GEO et les terminaux de réception au sol en bande Ka;

c) la réception, le démultiplexage et la livraison des données des missions au point d'interface de service, y compris le réseau de circulation des données.

Ce service concerne les missions Sentinelle-1 et Sentinelle-2 (les autres missions Sentinelles n'emportent pas la charge utile de communication optique nécessaire). La zone géographique concernée par le téléchargement des données Sentinelles vers les stations réceptrices EDRS couvre au minimum l'Europe.

Le service fourni par le système EDRS sera acquis au travers d'un contrat de niveau de service spécifique géré selon un ensemble d'indicateurs de performance stricts.

3.6. **Stratégie globale d'exploitation et d'acquisition de données pour les missions dédiées de Copernicus**

La stratégie d'exploitation pour toutes les missions Sentinelles poursuit les objectifs suivants:

a) fournir des données pour le programme Copernicus et d'autres utilisateurs conformément aux exigences spécifiées;

b) assurer les activités opérationnelles systématiques et de routine avec un niveau élevé d'automatisation et selon un mode de fonctionnement prédéfini dans toute la mesure du possible.

La stratégie d'exploitation des Sentinelles est consignée dans un plan d'exploitation de haut niveau (HLOP) qui sera rendu public. Ce plan contient des informations sur l'observation/la planification, l'acquisition, le traitement et la diffusion.

Le plan d'exploitation de haut niveau est défini à partir des besoins en matière d'observations exprimés principalement par les services de Copernicus, des besoins nationaux des États participant au programme Copernicus, des institutions de l'Union concernées et des autres utilisateurs, compte tenu notamment d'accords internationaux, de l'utilisation scientifique et de la valeur ajoutée commerciale. Sur la base des besoins d'observations recensés, il sera procédé à une série de simulations afin d'élaborer les scénarios d'observation au regard des systèmes de priorité et des contraintes techniques. Une consultation des États qui participent au programme Copernicus portant, d'une part, sur la collecte des besoins en matière d'observations et, d'autre part, sur les plans d'observation aura lieu une fois par an dans le cadre du forum des utilisateurs.

La stratégie d'acquisition doit respecter les principes suivants:

a) les acquisitions de Sentinelle-1 seront réalisées conformément à un plan de mission de référence;

b) les données de Sentinelle-2 seront acquises systématiquement entre 56 degrés de latitude sud et 84 degrés de latitude nord au-dessus des terres, des zones côtières et des grandes îles;

c) les missions Sentinelle-3, -5P, -5 et -6 doivent acquérir systématiquement des données sur l'ensemble du globe;

d) Sentinelle 4 doit systématiquement acquérir des données au-dessus de l'Europe à partir d'une orbite géostationnaire.

3.7. **Liste des produits de données provenant des missions dédiées de Copernicus**

Les données acquises par les Sentinelles sont automatiquement transmises par liaison descendante aux stations de base au sol et font l'objet d'un traitement systématique par le segment terrestre de gestion des données de la charge utile. Les données sont systématiquement traitées afin de générer un ensemble de produits de base prédéfinis (de niveau 0, de niveau 1 ou de niveau 2). Ces produits de base sont mis à la disposition des utilisateurs de Copernicus («produits utilisateurs») dans des délais bien définis allant de la fourniture en temps presque réel (NRT) à la fourniture pour laquelle le facteur temps n'est pas critique (NTC), généralement dans un délai de 3 à 24 ou 48 heures après la détection satellitaire.

Le tableau 3 énumère les produits de données qui doivent être livrés par les missions dédiées de Copernicus. Les produits utilisateurs en ce qui concerne les Sentinelles-4, -5 et -6 seront spécifiés au cours de la phase de développement. Une liste détaillée de tous les produits sera mise à la disposition du public.

Tableau 3

Liste récapitulative des produits de données provenant des missions dédiées de Copernicus

	Catégorie de produit utilisateur	Contenu/description du produit
Sentinelle-1		
	Produit SAR de niveau 0	Données SAR brutes, non focalisées, compressées
	Produit SAR de niveau 1, singulier complexe	Données SAR focalisées, complexes, géoréférencées, fournies en géométrie distance-temps
	Produit SAR de niveau 1, résolution intégrale, détection en distance-sol	Données SAR focalisées, complexes, géoréférencées, multivisées et avec projection en géométrie distance-sol
	Produit de données océaniques SAR de niveau 2	Paramètres géophysiques géolocalisés (par exemple, champ de vent océanique, spectres de houle et vitesse radiale)
Sentinelle-2		
	Instrument multispectral de niveau 1	Réflectances de la couche supérieure de l'atmosphère en géométrie cartographique
	Instrument multispectral de niveau 2 [1]	Réflectances de la couche inférieure de l'atmosphère en géométrie cartographique
Sentinelle-3 (volet marin et volet terrestre)		
	Instrument dédié à la couleur des océans et des terres (OLCI) de niveau 1	Données OLCI de luminance de la couche supérieure de l'atmosphère, ortho-géolocalisées et rééchantillonnées
	Radiomètre de mesure de la température de surface des océans et des terres émergées (SLSTR) de niveau 1	Données SLSTR des températures de brillance et des luminances de la couche supérieure de l'atmosphère, ortho-géolocalisées et rééchantillonnées

	Catégorie de produit utilisateur	Contenu/description du produit
Sentinelle-3, volet marin		
	Mission de topographie de la surface (STM) de niveau 2	Paramètres géophysiques océaniques (par exemple, rétrodiffusion à la surface, hauteur de la surface de la mer, hauteur de vague significative, profondeur des océans, hauteur des marées, concentration des glaces de mer, franc-bord des glaces de mer, vitesse du vent à la surface de la mer, taux de précipitations)
	OLCI de niveau 2	Paramètres géophysiques océaniques (par exemple, réflectance de la surface de la mer, concentration de pigments d'algues, concentrations de matières en suspension)
	SLSTR de niveau 2	Température à la surface de la mer
Sentinelle-3, volet terrestre		
	Mission de topographie de la surface (STM) de niveau 2	Paramètres géophysiques terrestres (par exemple, rétrodiffusion à la surface, amplitude altimétrique, altitude en surface, densité et épaisseur de la neige)
	OLCI de niveau 2	Paramètres géophysiques terrestres (par exemple, rayonnement photosynthétiquement actif, indice de végétation global)
	SLSTR de niveau 2	Température à la surface des terres
	Produits de synergie OLCI/SLSTR	Paramètres géophysiques terrestres (réflectance de la surface terrestre et teneur en aérosols au-dessus des terres)
Sentinelle-5P		
	Instrument TROPOMI de niveau 2	Ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, formaldéhyde, monoxyde de carbone, méthane, aérosols, nuages
Jason-3 (mission de coopération Europe - États-Unis, les opérations sont financées par Copernicus)		
	Enregistrements de données géophysiques de niveau 2	Produits géocodés correspondant aux paramètres altimétriques.

([1]) La production de données de niveau 2 de Sentinelle-2 est mise à disposition par l'intermédiaire du segment terrestre de base des Sentinelles ou est rendue possible au moyen d'une «boîte à outils» fonctionnant du côté des utilisateurs.

Remarque: Le niveau 0, le niveau 1 et le niveau 2 de la nomenclature correspondent aux niveaux successifs de traitement d'un produit, le niveau 0 indiquant que les données de charge utile et d'instrument n'ont fait l'objet d'aucun traitement, le niveau 1 correspondant à des données calculées, géoréférencées et étalonnées, et le niveau 2 faisant référence aux variables géophysiques dérivées. En ce qui concerne la mission de topographie de la surface (STM), les produits de niveau 2P et 3 sont également générés sur la base de produits de niveau 2 ayant fait l'objet de corrections géophysiques renforcées, de corrections de justesse et de rectifications d'erreurs d'orbite.

3.8. **Développements visant à moderniser la composante spatiale de Copernicus**

Les modifications (à l'exclusion des changements de stratégie qui sont décidés au niveau politique) visant à répondre à de nouveaux besoins des utilisateurs ou à l'évolution de leurs besoins qui pourraient être réalisées grâce à une adaptation progressive de l'actuelle infrastructure de la composante spatiale de Copernicus comprennent les éléments suivants:

a) mise à niveau de l'infrastructure de traitement et de diffusion pour accroître les performances;

b) production de nouveaux produits sur la base des capacités existantes;

c) achat de nouveaux ensembles de données sur la base des missions de tierces parties.

Les mises à jour à court terme de la composante spatiale de Copernicus sont soumises à un processus de *gestion des modifications* qui comprend les étapes génériques suivantes:

1) constatation des modifications nécessaires;

2) établissement de la demande de modifications par la Commission, l'ESA ou EUMETSAT;

3) analyse de la demande de modifications, incluant une analyse d'impact (aspects techniques, coûts et calendrier);

4) accord de la Commission sur la mise en œuvre des modifications proposées;

5) mise en œuvre des modifications.

3.9. **Activités de développement visant à atténuer les risques opérationnels**

Pour assurer la protection des satellites Copernicus contre les risques de collision, l'ESA et EUMETSAT tiennent compte du cadre de soutien de l'Union européenne à la surveillance de l'espace et au suivi des objets en orbite (SST) établi par la décision nº 541/2014/UE du Parlement européen et du Conseil ([1]). Les mesures concernées ont une influence sur la composante spatiale de Copernicus du fait de l'inclusion d'une fonction visant à fournir des services SST aux opérateurs de véhicules spatiaux et aux pouvoirs publics.

4. MISSIONS CONTRIBUTRICES COPERNICUS

4.1. **Généralités**

Les «missions contributrices Copernicus» (MCC) sont des missions spatiales d'observation de la Terre qui fournissent à Copernicus des données complétant celles fournies par les missions dédiées.

Les données provenant de ces missions contributrices sont recueillies par Copernicus pour répondre aux exigences en matière de données décrites dans la section 1, lorsque celles-ci ne peuvent être satisfaites par les Sentinelles.

Les données des MCC pourraient soit être gratuites soit être obtenues selon des conditions de licence spécifiques.

Pour les ensembles de données soumis à des conditions de diffusion restrictives par les missions contributrices, les catégories d'utilisateurs suivantes sont définies:

a) services de Copernicus;

b) institutions et organes de l'Union;

c) participants à un projet de recherche financé dans le cadre des programmes de recherche de l'Union;

d) pouvoirs publics des États membres de l'Union européenne et des États participant au programme Copernicus;

e) organisations internationales et ONG internationales;

f) le public en général.

4.2. **Processus global**

Sur la base du document de spécifications concernant l'entrepôt de données (*Data Warehouse Document* - voir la section 1), l'ESA et EUMETSAT effectuent une analyse conjointe afin de déterminer quels ensembles de données doivent être achetés et quels ensembles de données peuvent être obtenus par l'intermédiaire de missions de tierces parties sans procédure de passation de marché. Les résultats de cette analyse sont consignés dans le document commun de traçabilité relatif à l'entrepôt de données (*joint Data Warehouse Traceability Document*). Les ensembles de données sont décrits plus en détail dans le document concernant le portefeuille de données accessibles (*Data Access Portfolio - DAP*) pour ce qui concerne les ensembles de données fournis par l'ESA, et dans le document des spécifications de niveau de service (SLS) pour ce qui concerne les ensembles de données fournis par EUMETSAT. L'ESA et EUMETSAT feront rapport tous les trimestres sur l'utilisation des ensembles de données. En fonction de l'utilisation des données et de l'analyse des besoins, l'achat/l'obtention de données auprès de tierces parties seront ajustés, s'il y a lieu.

4.3. **Achat de données provenant des missions contributrices Copernicus**

Les conditions de licence relatives aux données sont négociées avec les fournisseurs de données des missions contributrices en ce qui concerne les données qui doivent être achetées. Ces conditions de licence pourraient déroger à la politique d'accès ouvert aux données.

Les activités d'achat de données relèvent de la responsabilité de l'ESA et se concentrent sur la fourniture de données d'observation de la Terre provenant de missions nationales ou internationales, qu'elles soient privées ou institutionnelles. Les ensembles de données ESSENTIELS sont achetés sur la base de spécifications prédéfinies, tandis que les ensembles de données COMPLÉMENTAIRES sont achetés via un mécanisme de quotas et des accords conclus avec les fournisseurs de données portant sur la fourniture de grandes quantités de données dans les limites d'une enveloppe financière définie.

Les activités d'achat comprennent:

a) l'analyse des besoins, la détermination des spécifications pour l'achat de données et la sélection des fournisseurs appropriés;

b) l'achat des données proprement dites sur la base de licences ou l'achat de ressources;

([1]) Décision nº 541/2014/UE du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 établissant un cadre de soutien à la surveillance de l'espace et au suivi des objets en orbite (JO L 158 du 27.5.2014, p. 227).

c) l'intégration de missions contributrices à l'infrastructure au sol de la composante spatiale de Copernicus ou le retrait de ces missions;

d) l'harmonisation et la fourniture homogène de données, même dans le cas de grandes collectes de données provenant de différentes missions.

Les ensembles de données achetés peuvent inclure les données des missions contributrices suivantes (liste non exhaustive; la liste complète est disponible à l'adresse suivante: http://spacedata.copernicus.eu): léiades 1 A/B, Deimos-2, Worldview-1/2, Radarsat-2, TerraSAR-X, COSMO-Skymed (1/2/3/4), RISAT-1, Proba-V, GeoEye-1, SPOT-5/6/7, etc.

4.4. **Accès aux données de missions contributrices ne nécessitant pas de passation de marché**

L'accès aux données des missions de tierces parties n'impliquant pas d'achat de données est assuré par l'ESA, y compris l'accès aux données des missions d'exploration de la Terre, et par EUMETSAT, y compris les données provenant des missions EUMETSAT.

EUMETSAT devrait assurer l'accès aux données provenant de ses propres missions, ainsi qu'à celles de missions choisies de tierces parties relatives aux services de surveillance du milieu marin, de l'atmosphère et du changement climatique. Dans ce contexte, les missions de tierces parties font référence aux missions conduites par des opérateurs de satellites avec lesquels EUMETSAT a conclu des accords formels de coopération et/ou d'échange de données.

L'activité comprend les éléments suivants:

a) accès aux données de missions contributrices Copernicus et fourniture de ces données aux services de Copernicus et aux utilisateurs;

b) traitement de ces données pour en faire des produits utiles, le cas échéant;

c) diffusion de ces données et produits en utilisant les services et l'infrastructure de diffusion multi-missions d'EUMETSAT.

Les ensembles de données entrant dans le cadre de la présente section peuvent inclure les données des missions suivantes: Météosat, METOP, Suomi-NPP, Landsat, Cryosat, entre autres.

5. DIFFUSION DES DONNÉES DE LA COMPOSANTE SPATIALE DE COPERNICUS

La diffusion de données englobe toutes les activités et fonctions de mise en œuvre et de soutien liées à la fourniture de l'accès (service «pull») et/ou à la livraison (service «push») aux utilisateurs Copernicus pour les données des missions dédiées et des missions contributrices. La diffusion des données de la composante spatiale de Copernicus comprend:

a) des infrastructures spécifiques d'accès aux données;

b) des services aux utilisateurs.

L'infrastructure d'accès aux données de Copernicus met en œuvre la politique en matière de données de Copernicus et doit être adaptée aux besoins d'un ensemble prédéfini de typologies d'utilisateurs, à savoir les services de Copernicus, les États membres, les partenaires internationaux et les utilisations autres/scientifiques. L'infrastructure d'accès aux données et de diffusion est composée des éléments suivants:

a) infrastructure d'accès aux données («pôles» Sentinelles);

b) accès en ligne aux données (ODA);

c) accès en ligne aux données Copernicus (CODA);

d) système coordonné d'accès aux données (CDS) pour les données des missions contributrices;

e) système européen de satellites de relais de données (EDRS);

f) EUMETCast;

g) centre de données EUMETSAT;

h) infrastructure des services d'accès aux données et aux informations.

Les systèmes de diffusion des données de la composante spatiale de Copernicus comprennent les produits de données disponibles énumérés au tableau 4.

Tableau 4

Tableau synthétique des systèmes de diffusion des données de la composante spatiale de Copernicus

Système de diffusion des données	Description	Produits de données disponibles (situation actuelle)
Pôles Sentinelles	Infrastructure d'accès aux données gérée par l'ESA et permettant d'extraire des données Copernicus pour: les services de Copernicus («pôle de données des services Copernicus») les États participant au programme Copernicus («pôle de données collaboratif») les partenaires internationaux («pôle de données international») l'accès ouvert («pôle d'accès ouvert Copernicus»)	Sentinelle-1, Sentinelle-2, Sentinelle-3 volet terrestre
Accès en ligne aux données Copernicus (CODA)	Infrastructure d'accès aux données gérée par EUMETSAT et permettant à l'utilisateur d'extraire des données Copernicus	En temps presque réel: Sentinelle-3 volet marin, Jason-3
Accès en ligne aux données (ODA)	Infrastructure d'accès aux données gérée par EUMETSAT et permettant aux services de Copernicus et aux membres de l'équipe de validation d'extraire des données Copernicus	En temps presque réel: Sentinelle-3 volet marin, Jason-3
Système coordonné d'accès aux données (CDS)	Infrastructure d'accès aux données gérée par l'ESA, permettant à l'utilisateur de télécharger des données des missions contributrices.	Données des missions contributrices
EUMETCast	Service satellitaire et terrestre de multidiffusion géré par EUMETSAT pour la livraison de produits Copernicus d'observation de la Terre en temps presque réel	Données en temps presque réel de Sentinelle-3 volet marin, de Jason-3 et des missions contributrices distribuées par EUMETSAT
Centre de données EUMETSAT	Fourniture d'ensembles de données et de produits Copernicus sur toute la durée de vie de la mission, qui peuvent être commandés par les utilisateurs finaux à l'aide d'un mécanisme de recherche, de filtrage et de commande.	Données archivées de Sentinelle-3 volet marin, de Jason-3 et des missions contributrices distribuées par EUMETSAT
Infrastructure des services d'accès aux données et aux informations	Infrastructure permettant aux utilisateurs d'accéder aux données et aux informations Copernicus, de les traiter et de les analyser	Données et informations de la composante spatiale et de la composante «services» de Copernicus

Les systèmes de diffusion des données sont utiles à différentes communautés d'utilisateurs de Copernicus; les données disponibles dans chacun des systèmes sont optimisées en fonction des besoins de ces communautés.

Les pôles Sentinelles de l'ESA sont adaptés aux différentes typologies d'utilisateurs (services de Copernicus, États participants, partenaires internationaux et autres). Ils peuvent être différents dans leur configuration en termes de performance garantie, d'offre de produits et de nombre de téléchargements simultanés autorisés.

Le pôle de données des services de Copernicus donne accès à tous les produits Sentinelles dans des délais spécifiés (en fonction du produit) et assure la disponibilité du service de bout en bout (disponibilité d'au moins 94 % pour chaque constellation de mission Sentinelle). Le pôle de données collaboratif et le pôle de données international donnent accès à des archives constamment mises à jour de produits Sentinelle avec des objectifs de performances. Le pôle d'accès ouvert Copernicus est configuré de manière à éviter une saturation des ressources résultant de téléchargements de grandes quantités de données par un nombre limité d'utilisateurs.

L'infrastructure de diffusion des données Copernicus est continuellement actualisée et améliorée afin qu'elle puisse faire face à l'augmentation des téléchargements utilisateurs et aux volumes croissants de données à distribuer.

Les services aux utilisateurs incluent des fonctions telles que l'inscription et la gestion des utilisateurs, la recherche, la visualisation et le téléchargement, ainsi qu'un service d'assistance et l'hébergement de services de traitement.

Les catalogues des services de distribution de Copernicus doivent être interopérables entre eux et fournir des informations catalogue complètes.

Les descriptions techniques détaillées relatives à l'infrastructure et aux activités de diffusion des données de Copernicus sont rendues publiques.

6. ÉVOLUTION DE LA COMPOSANTE SPATIALE DE COPERNICUS SUR LA BASE DES BESOINS DES UTILISATEURS

6.1. **Contexte général et processus**

L'évolution de la composante spatiale de Copernicus concerne les adaptations de la composante spatiale au-delà de 2020 et au-delà de l'actuel cadre financier pluriannuel. Le présent chapitre détaille les activités préparatoires nécessaires pour faciliter la prise de décision sur l'évolution future de la composante spatiale de Copernicus dans le cadre de la stratégie spatiale. Il expose en détail les activités qui ont trait aux besoins des utilisateurs et qui sont réalisées dans le cadre du CFP actuel en tant qu'actions préparatoires de l'évolution de la composante spatiale de Copernicus. Ces activités tiennent compte, le cas échéant, des éléments du scénario à long terme de l'ESA. Les adaptations pourraient inclure:

a) des modifications de l'infrastructure actuelle de la composante spatiale;

b) le développement de missions dédiées Copernicus;

c) des accords pour l'obtention de données provenant de missions contributrices.

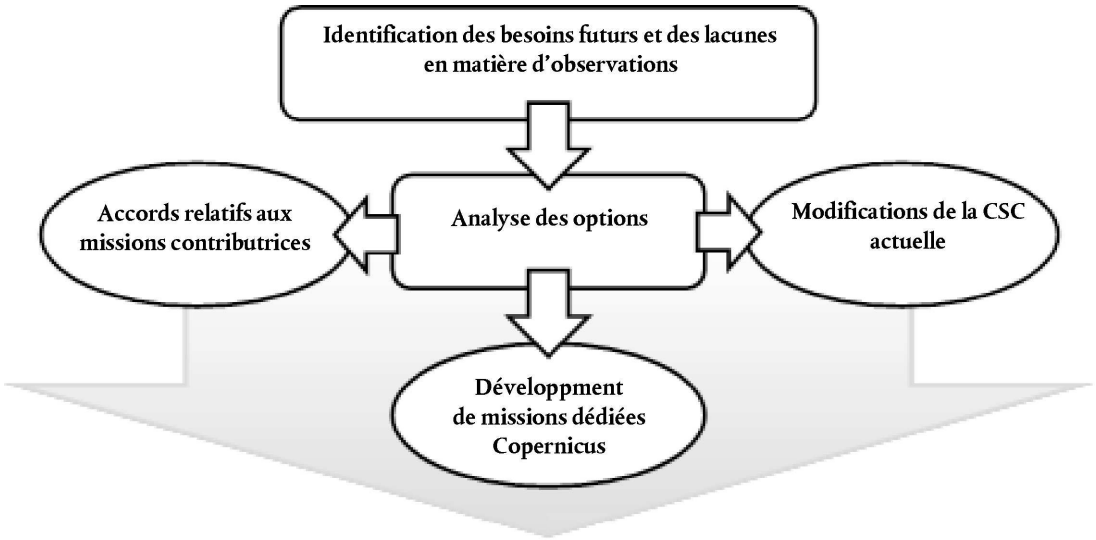
Les activités ayant trait aux besoins des utilisateurs qui doivent être menées afin de définir l'évolution de la composante spatiale de Copernicus (figure 2) comprennent les éléments suivants:

a) l'identification des besoins futurs et des lacunes en matière d'observations;

b) l'analyse des options permettant de répondre à l'évolution des besoins d'observations; ces options pourraient inclure les adaptations énumérées ci-dessus.

Figure 2

Processus d'évolution de la composante spatiale de Copernicus



6.2. **Identification des besoins futurs et des lacunes en matière d'observations**

L'identification des besoins futurs et des lacunes en matière d'observations est un processus piloté par la Commission et soutenu par les activités liées à l'évolution menées par les entités chargées de la gestion de Copernicus.

Le processus consiste en trois grandes activités:

a) consultation des parties prenantes;

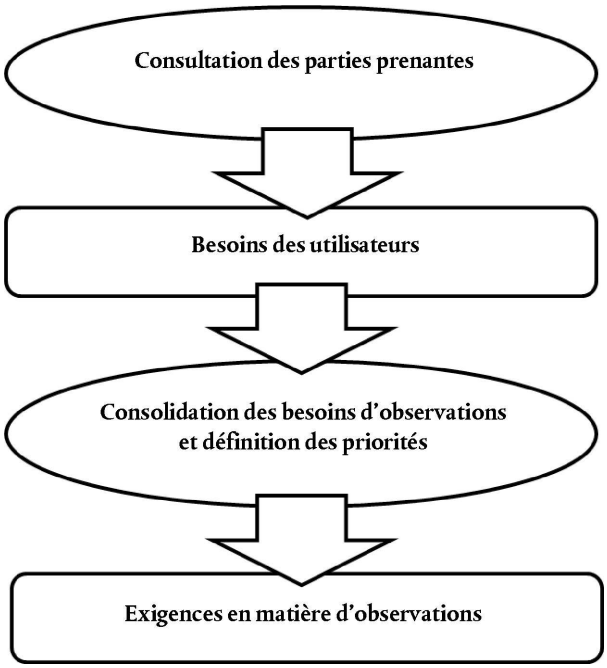
b) consolidation des besoins des utilisateurs et définition des priorités;

c) établissement des exigences en matière d'observations.

La figure 3 illustre l'ensemble du processus d'établissement des exigences et des lacunes en matière de données.

Figure 3

Processus global d'établissement des exigences en matière de données



Consultation des parties prenantes

La Commission procèdera à une vaste consultation des parties prenantes concernant les besoins des utilisateurs. Les besoins en matière d'observations et de services seront recueillis au moyen d'enquêtes en ligne, d'ateliers, d'activités visant l'adoption par les utilisateurs et par le marché, de réunions en face à face ainsi que des processus et de la documentation existants. La consultation s'adresse à la communauté d'utilisateurs de Copernicus *au sens large*, et cible en particulier les services de Copernicus et les États membres participant à Copernicus. La documentation finale contiendra les **besoins des utilisateurs** relatifs à l'ensemble des domaines thématiques de Copernicus (milieu marin, atmosphère, terres émergées, gestion des urgences, sécurité et changement climatique). Les besoins des utilisateurs seront pris en compte dans l'*activité de consolidation des besoins d'observations et de définition des priorités*.

Consolidation des besoins des utilisateurs et définition des priorités

Les besoins des utilisateurs seront consolidés et classés par ordre de priorité. Cela se fera dans le cadre d'un processus itératif, piloté par la Commission, entre les agences spatiales (ESA et EUMETSAT) et les utilisateurs clés de Copernicus (en accordant une attention particulière aux services de Copernicus, aux institutions de l'Union et aux États membres, représentés par le forum des utilisateurs). Une analyse approfondie sera nécessaire pour établir la documentation de consultation des parties prenantes, afin de recenser les besoins des utilisateurs et de les organiser en fonction des besoins d'observations sous-jacents. Cette analyse portera notamment sur les spécifications des détails techniques en ce qui concerne les délais, la zone géographique à couvrir, la fréquence des mises à jour en termes de résolution temporelle, ainsi que le contenu en termes d'observations et de précision requise.

Dans le cadre de ce processus, les besoins seront classés par ordre de priorité afin de permettre une évaluation efficace de différentes options technologiques. Le classement par ordre de priorité sera réalisé par la Commission et évalué par l'ESA et EUMETSAT (évaluation des aspects technologiques) et le groupe d'experts des utilisateurs clés (évaluation des aspects qui concernent les utilisateurs).

6.3. **Analyse des options permettant de répondre à l'évolution des besoins de données**

Une analyse des options envisageables pour répondre à l'évolution des besoins en matière de données devrait prendre en considération:

a) les modifications de l'infrastructure actuelle de la composante spatiale;

b) le développement de missions dédiées Copernicus; et

c) les accords futurs pour l'obtention de données provenant de missions contributrices.

Les modifications de l'infrastructure actuelle de la composante spatiale peuvent inclure l'ajout de nouveaux produits basés sur les Sentinelles existantes. Les autres adaptations envisageables peuvent consister en l'augmentation d'une constellation Sentinelle qui passerait de 2 à 3 satellites après 2020, afin de répondre à d'éventuelles demandes exigeant des données plus fréquentes.

Les accords futurs pour l'obtention de données provenant de missions contributrices tiendront compte des données des tierces parties disponibles et des besoins d'observations recensés.

Le développement de missions dédiées Copernicus doit prendre en considération:

a) la définition de la prochaine génération des Sentinelles afin d'assurer la continuité des observations au-delà de 2030;

b) la définition de Sentinelles étendues pour remédier à des lacunes en matière d'observations à partir de 2022-2025.

L'analyse des options envisageables pour répondre aux besoins établis en matière d'observations tiendra également compte des éléments suivants:

a) la base de référence technique de Copernicus et les spécifications techniques de sa composante spatiale;

b) les résultats de l'évaluation à mi-parcours du programme Copernicus;

c) l'analyse d'impact de plusieurs scénarios d'évolution, y compris une analyse coûts-avantages.

En outre, l'analyse doit tenir compte d'aspects techniques tels que la disponibilité des missions de tierces parties et les niveaux de maturité technologique.

6.4. **Définition des exigences techniques pour les nouvelles missions dédiées**

Si l'option de nouvelles missions dédiées est retenue, il est procédé à une analyse de la mission, incluant notamment:

a) l'élaboration de la déclaration de mission sur la base des exigences en matière de données, y compris les performances attendues;

b) la description des exigences techniques;

c) la détermination des concepts de mission envisageables;

d) l'évaluation des aspects relatifs à la programmation;

e) l'évaluation des risques.

Les résultats de cette analyse seront repris dans le document des exigences de mission (*Mission Requirements Document*) et serviront de base pour d'éventuelles phases ultérieures de développement et d'exploitation de satellites.

6.5. **Calendrier et avancement des activités liées à l'évolution de la composante spatiale**

6.5.1. *Calendrier général*

Le calendrier général pour l'évolution de la composante spatiale inclut les activités mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Délai	Activité
jusqu'en 2018	— Consultations des parties prenantes
jusqu'en 2018	— Base de référence technique de Copernicus — Besoins des utilisateurs et besoins en matière d'observations — Évaluation à mi-parcours de Copernicus — Analyse d'impact des scénarios d'évolution de Copernicus
jusqu'en 2018	— Proposition législative de règlement Copernicus pour la période 2021-2027 — Définition des exigences techniques pour de nouvelles missions
2019-2020	— Activités préparatoires pour d'éventuelles évolutions de la CSC

6.5.2. *Avancement des activités liées à l'évolution de la composante spatiale*

Les activités préparatoires liées à l'évolution de la composante spatiale de Copernicus doivent se conformer aux orientations générales énoncées dans la stratégie spatiale publiée en 2016, et tenir compte, notamment, des exigences des utilisateurs concernant:

a) l'amélioration constante des infrastructures et des services actuels; et

b) les services complémentaires en réponse aux besoins émergents dans des domaines prioritaires spécifiques:

1) le changement climatique et le développement durable, afin de permettre la surveillance des émissions de CO_2 et d'autres gaz à effet de serre, de l'utilisation des sols et de l'exploitation forestière, ainsi que des changements dans l'Arctique;

2) la sécurité et la défense, afin d'améliorer la capacité de l'Union à faire face à l'évolution des enjeux liés au contrôle des frontières et à la surveillance maritime.

Les besoins génériques en matière d'observations énoncés ci-après doivent être pris en compte lors de l'élaboration des scénarios d'évolution future.

a) **Continuité des observations**: les utilisateurs ont indiqué comme principale priorité la nécessité de garantir la continuité des observations, au-delà de ce qui est prévu actuellement, assortie sur le long terme d'améliorations potentielles de la résolution spatiale, de la fréquence des mises à jour et des délais.

b) **Nouvelles observations en réponse à des besoins émergents**:

1) surveillance des émissions anthropiques de CO_2;

2) surveillance des régions polaires afin de soutenir le suivi opérationnel (des glaces) et/ou les applications dans le domaine du changement climatique dans le cadre de la politique arctique de l'Union européenne;

3) surveillance renforcée au service de l'agriculture et de l'exploitation forestière, notamment en appui aux applications dans le domaine de l'eau et de la biodiversité;

4) observations, actuellement non disponibles, permettant la mise au point d'applications novatrices dans les domaines de l'exploitation minière, de la surveillance de la sécheresse, du patrimoine culturel, de l'hydrologie, de la biodiversité, de l'humidité des sols et d'autres paramètres;

5) observations destinées à améliorer les applications dans le domaine de la sécurité;

6) surveillance du respect de la politique environnementale et des infractions environnementales.

Les activités préparatoires pour les scénarios futurs de la composante spatiale de Copernicus peuvent inclure:

a) les activités des **groupes d'experts des domaines** visant à analyser le contexte de programmation à haut niveau, les dernières avancées techniques et la faisabilité du concept pour étayer la définition des task-forces. Les groupes d'experts des domaines sont établis pour évaluer les besoins en matière de surveillance liés à la sécurité et aux émissions anthropiques de CO_2;

b) les activités des **task-forces** visant à définir et affiner davantage les exigences en matière d'observations ainsi qu'à analyser des solutions techniques potentielles dans le but de préciser les exigences de mission initiales. Ces analyses doivent tenir compte des capacités d'observation actuelles et du renouvellement/de la mise à niveau de l'infrastructure existante, de la maturité technologique et du potentiel de coopération internationale. Des task-forces seront notamment établies dans les domaines suivants:

1) surveillance des émissions anthropiques de CO_2;

2) observations polaires;

3) surveillance de la température à la surface des terres en haute résolution spatio-temporelle devant servir à des applications dans les domaines de l'agriculture, de l'hydrologie, de l'exploitation forestière et de l'environnement en général;

4) imagerie hyperspectrale devant permettre des applications innovantes en rapport avec la biodiversité, l'exploitation minière, l'agriculture et l'exploitation forestière;

c) des **études préparatoires**, destinées à alimenter les travaux des task-forces;

d) des **consultations** des États membres de l'Union européenne, des États participant à Copernicus, des États membres de l'ESA et d'EUMETSAT, de sorte à assurer l'harmonisation des priorités et la cohérence avec le contenu du scénario à long terme de l'ESA.

Sur la base de ces activités, il sera procédé à un examen des scénarios d'évolution de la composante spatiale de Copernicus incluant une évaluation approfondie des coûts et des avantages.

L'évolution de la composante spatiale de Copernicus doit aussi être adaptée en fonction du budget disponible dans le contexte du prochain cadre financier pluriannuel et des fonds mobilisés par l'Union européenne, l'ESA et les États membres participants ainsi que d'éventuelles sources de financement supplémentaires. Compte tenu de ces contraintes, les scénarios d'évolution pourraient être les suivants:

a) scénario d'évolution de référence: viabilité de Copernicus, avec maintien du niveau actuel de performance du programme, de la continuité des services, s'accompagnant du renouvellement/de la mise à niveau nécessaire de l'infrastructure existante et d'actions visant à améliorer l'accès aux données et leur distribution et à favoriser l'adoption par les utilisateurs au-delà de 2020;

b) scénario d'évolution et d'expansion: viabilité et expansion de Copernicus selon deux axes prioritaires afin de répondre aux besoins émergents:

1) nouvelles capacités d'observation soutenant les besoins environnementaux liés au changement climatique (par exemple, le suivi des émissions de CO_2 et d'autres gaz à effet de serre, pour lequel on ne dispose actuellement d'aucune observation satellitaire), l'observation des régions polaires (axée sur la surveillance des glaces de mer et des conditions météorologiques dans l'Arctique) et l'agriculture, notamment par la surveillance des paramètres liés à l'eau, qui pourrait bénéficier des observations dans l'infrarouge thermique;

2) nouvelles capacités d'observation pour répondre aux besoins dans le domaine de la sécurité et/ou de la défense, afin de relever les nouveaux défis auxquels l'Union est confrontée en matière de sécurité, de migration et de contrôle des frontières.

Les résultats du processus de recensement des besoins des utilisateurs et de l'analyse coûts/avantages, la faisabilité technique, la maturité de la solution technologique et le niveau de dépenses globalement acceptable détermineront les conditions limites techniques de l'évolution de la composante spatiale de Copernicus au-delà de 2020.