

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R RS.2105-0
(07/2017)

**Caractéristiques techniques et
opérationnelles types des systèmes du
service d'exploration de la Terre par
satellite (active) utilisant des attributions
comprises entre 432 MHz et 238 GHz**

Série RS
Systemes de télédétection



Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans l'Annexe 1 de la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en oeuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

Séries des Recommandations UIT-R

(Egalement disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

| Séries | Titre |
|------------|--|
| BO | Diffusion par satellite |
| BR | Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision |
| BS | Service de radiodiffusion sonore |
| BT | Service de radiodiffusion télévisuelle |
| F | Service fixe |
| M | Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés |
| P | Propagation des ondes radioélectriques |
| RA | Radio astronomie |
| RS | Systemes de télédétection |
| S | Service fixe par satellite |
| SA | Applications spatiales et météorologie |
| SF | Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe |
| SM | Gestion du spectre |
| SNG | Reportage d'actualités par satellite |
| TF | Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires |
| V | Vocabulaire et sujets associés |

Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.

Publication électronique
Genève, 2018

© UIT 2018

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

RECOMMANDATION UIT-R RS.2105-0

Caractéristiques techniques et opérationnelles types des systèmes du service d'exploration de la Terre par satellite (active) utilisant des attributions comprises entre 432 MHz et 238 GHz

(2017)

Domaine d'application

La présente Recommandation définit les caractéristiques techniques et opérationnelles des systèmes d'exploration de la Terre par satellite (active) utilisant des attributions comprises entre 432 MHz et 238 GHz et destinées à être utilisées dans les études de partage et de compatibilité.

Mots clés

SETS (active), service d'exploration de la Terre par satellite, télédétection, radar à synthèse d'ouverture, altimètres, radar de mesure des précipitations, diffusionmètres, radar profileur de nuages

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que lors de ses observations, le service d'exploration de la Terre par satellite (active) (SETS) est susceptible de recevoir des émissions provenant de services actifs;
- b) que le SETS (active) dispose des mêmes attributions que les services actifs dans certaines bandes;
- c) que des études concernant la protection des systèmes du SETS (active) et contre les systèmes du SETS (active) sont en cours au sein de l'UIT-R;
- d) qu'afin de réaliser des études de compatibilité et de partage avec les systèmes du SETS (active), il faut connaître les caractéristiques techniques et opérationnelles de ces systèmes,

reconnaissant

- a) que la Recommandation UIT-R RS.577 fournit des informations sur les largeurs de bande des systèmes à capteurs actifs qu'il est envisagé d'exploiter dans les bandes attribuées entre 432 MHz et 238 GHz;
- b) que plusieurs Recommandations et Rapports UIT-R fournissent des informations sur les caractéristiques présentes et futures des systèmes du SETS (active) fonctionnant dans plusieurs bandes de fréquences (voir l'Annexe, Tableau 2),

recommande

de tenir compte des caractéristiques techniques et opérationnelles spécifiées dans l'Annexe de la présente Recommandation dans les études prenant en considération les systèmes du SETS (active) utilisant des attributions comprises entre 432 MHz et 238 GHz.

Annexe

Caractéristiques techniques et opérationnelles des systèmes du SETS (active) utilisant des attributions comprises entre 432 MHz et 238 GHz

1 Introduction

Les capteurs actifs sont utilisés pour la télédétection portant sur la Terre et son atmosphère par des satellites d'exploration de la Terre et des satellites météorologiques dans certaines bandes de fréquences attribuées au service d'exploration de la Terre par satellite (SETS) (active). Les données issues de ces capteurs sont largement utilisées en météorologie, en climatologie et dans d'autres disciplines à des fins opérationnelles et scientifiques.

Les caractéristiques techniques et opérationnelles spécifiées dans la présente Recommandation sont utilisées dans les études prenant en considération les systèmes du SETS (active) utilisant des attributions comprises entre 432 MHz et 238 GHz. Cela étant, il convient de noter que certains systèmes du SETS (active) sont en cours de développement et que les valeurs types de certains paramètres doivent être considérées comme préliminaires étant donné qu'elles peuvent encore changer.

2 Types de capteurs actifs et caractéristiques types

Cinq grands types de capteurs spatiaux actifs sont visés dans la présente Recommandation:

- Type 1: Les radars à synthèse d'ouverture (RSO) – capteurs orientés sur un côté de la trace du nadir et recueillant des données sur l'évolution phasique et temporelle de l'écho radar cohérent à partir duquel il est possible de produire une image radar de la surface de la Terre, en utilisant le retour d'écho ou la topographie des retours interférométriques.
- Type 2: Les altimètres – capteurs orientés sur le nadir mesurant précisément le temps écoulé entre une émission et une réception afin d'obtenir l'altitude exacte de la surface des océans.
- Type 3: Les diffusiomètres – capteurs orientés selon divers angles de visée par rapport aux côtés de la trace du nadir et utilisant la mesure des variations de puissance du retour d'écho en fonction de l'angle de relèvement, dans le but de déterminer la rugosité de la surface terrestre ou la direction et la vitesse des vents sur la surface océanique.
- Type 4: Les radars de précipitations – capteurs à balayage perpendiculaire par rapport à la trace du nadir mesurant les échos radar produits par la pluie pour déterminer l'intensité des précipitations au-dessus de la surface terrestre et la structure tridimensionnelle de celles-ci.
- Type 5: Les radars profileurs de nuages – capteurs orientés sur le nadir mesurant les retours d'écho des nuages afin d'obtenir le profil de la réflectivité des nuages au-dessus de la surface terrestre.

Le Tableau 1 présente quelques caractéristiques types de capteurs actifs spatioportés. Les caractéristiques réelles des systèmes fonctionnant dans les diverses bandes de fréquences indiquées au § 7 de la présente Recommandation peuvent s'écarter considérablement des valeurs caractéristiques types du Tableau 1.

TABLEAU 1
Caractéristiques types des capteurs actifs spatioportés

| Caractéristique | Type de capteur | | | | |
|---|---|--|--|---|-----------------------------|
| | RSO | Altimètre | Diffusiomètre | Radars de mesure des précipitations | Radars profileurs de nuages |
| Zone de service | Terres/côtes/océans | Océans/glace/côtes/eaux intérieures | Océans/glace/terres/côtes | Terres/océans | Terres/océans |
| Faisceau de l'antenne | Faisceau en éventail | Faisceau-pinceau | – Faisceaux en éventail – Faisceaux-pinceau | Faisceau-pinceau | Faisceau-pinceau |
| Géométrie de visée | Balayage latéral à 10°-55° par rapport au nadir | – Visée du nadir – Visée multi-incidences | – Trois/six faisceaux en éventail à l'azimut – Un ou plusieurs faisceaux à balayage conique | Exploration transversale par rapport au nadir | Visée du nadir |
| Empreinte/dynamique | – Fixe sur un côté – ScanSAR – Spotlight | – Fixe au nadir – Visée multi-incidences | – Fixe à l'azimut – Multiples faisceaux à balayage conique | Balayage en travers de la trace du nadir | Fixe au nadir |
| Largeur de bande RF | 20-1 200 MHz | 320-500 MHz | 5-80 kHz (océans) ou 1-4 MHz (terres) | 14 MHz | 300 kHz |
| Puissance de crête émise (W) | 1 500-7 600 | 20 | 100-5 000 | 600 | 1 000-1 500 |
| Forme d'onde | Impulsions linéaires MF | Impulsions linéaires MF | Impulsions courtes ou entretenues interrompues (océans) ou impulsions linéaires MF (terres) | Impulsions courtes | Impulsions courtes |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 1-30 | 46 | 31 (océans) ou 10 (terres) | 0,9 | 1-14 |

3 Orbites types

Les systèmes SETS (active) fonctionnent sur des orbites de satellites non géostationnaires (non OSG). Les orbites sont en général circulaires à une altitude comprise entre 350 et 1 400 km. Quelques systèmes du SETS (active) fonctionnent sur une orbite héliosynchrone. Certains capteurs font des mesures chaque jour sur le même emplacement de la Terre, tandis que d'autres répètent leurs observations selon une période de répétition plus longue (souvent supérieure à deux semaines).

Dans certaines circonstances, plusieurs satellites fonctionnent en formation. Le vol en formation de satellites du SETS permet de mesurer différentes caractéristiques du système terrestre (terres, océans, atmosphère, cryosphère et solide terrestre) au moyen de plusieurs instruments et selon plusieurs orientations. Les mesures faites par plusieurs engins spatiaux seront séparées par un intervalle de temps plus court que la constante de temps du phénomène mesuré. Cet intervalle est essentiellement compris entre 5 et 15 min, mais peut aussi être très inférieur (quelques secondes).

4 Critères de qualité de fonctionnement et de brouillage des capteurs actifs

Les critères de qualité de fonctionnement, de brouillage et de disponibilité des données pour les différentes catégories de capteurs spatiaux actifs sont décrits dans la Recommandation UIT-R RS.1166. Il est nécessaire de définir des objectifs de qualité de fonctionnement applicables aux capteurs spatiaux actifs pour pouvoir élaborer des critères de brouillage. A leur tour, les critères de brouillage peuvent servir à évaluer la compatibilité d'autres services actifs et capteurs actifs exploités dans des bandes de fréquences communes.

5 Partage avec les capteurs actifs

5.1 Recommandations et Rapports UIT-R existants

Les considérations relatives au partage entre les capteurs actifs spatioportés dans le SETS (active) et d'autres services figurent dans les Recommandations et Rapports UIT-R énumérés dans le Tableau 2. Ces Recommandations et Rapports concernent des bandes ou des gammes de fréquences précises et les autres services exploités dans ces bandes.

Les considérations relatives au partage des capteurs actifs spatioportés comprennent le niveau de puissance surfacique (pfd) et la puissance de brouillage reçus à la surface de la Terre, le type de signal RF émis, le comportement dynamique du couplage d'antenne avec des systèmes d'autres services, et les types de systèmes dans les autres services.

TABLEAU 2

Liste de Recommandations UIT-R contenant des considérations relatives au partage des capteurs actifs

| | |
|---------------|---|
| UIT-R RS.1260 | Possibilité de partage de fréquences entre les capteurs spatiaux actifs et les systèmes d'autres services fonctionnant entre 420 et 470 MHz |
| UIT-R RS.1261 | Faisabilité du partage entre radars de nuages placés à bord d'engins spatiaux et d'autres services dans la bande 92-95 GHz |
| UIT-R RS.1280 | Choix des caractéristiques d'émission des capteurs actifs spatioportés visant à atténuer les risques de brouillage causé aux radars terrestres fonctionnant dans les bandes comprises entre 1 et 10 GHz |
| UIT-R RS.1281 | Protection des stations du service de radiolocalisation contre les émissions des capteurs actifs spatioportés dans la bande 13,4-13,75 GHz |
| UIT-R RS.1282 | Possibilité de partage entre les radars profileurs de vent et les capteurs actifs spatioportés au voisinage de 1 260 MHz |
| UIT-R RS.1347 | Faisabilité du partage des fréquences entre les récepteurs du service de radionavigation par satellite, le service (actif) d'exploration de la Terre par satellite et les services (actifs) de recherche spatiale dans la bande 1 215-1 260 MHz |
| UIT-R RS.1628 | Faisabilité du partage de la bande 35,5-36 GHz entre, d'une part, le service d'exploration de la Terre par satellite (active) et le service de recherche spatiale (active) et, d'autre part, d'autres services bénéficiant d'attribution dans cette bande |
| UIT-R RS.1632 | Partage dans la bande 5 250-5 350 MHz entre le service d'exploration de la Terre par satellite (active) et les systèmes d'accès hertzien (y compris les réseaux locaux radioélectriques) dans le service mobile |
| UIT-R RS.1749 | Technique de réduction des brouillages pour faciliter l'utilisation de la bande 1 215-1 300 MHz de la part du service d'exploration de la Terre par satellite (active) et du service de recherche spatiale (active) |

TABLEAU 2 (*fin*)

**Liste de Recommandations UIT-R contenant des considérations
relatives au partage des capteurs actifs**

| | |
|---------------|--|
| UIT-R RS.2043 | Caractéristiques des radars à ouverture synthétique fonctionnant dans le service d'exploration de la Terre par satellite (active) au voisinage de 9 600 MHz |
| UIT-R RS.2065 | Protection des liaisons espace vers Terre du service de recherche spatiale dans les bandes 8 400-8 450 MHz et 8 450-8 500 MHz contre les rayonnements non désirés des radars à ouverture synthétique fonctionnant dans le service d'exploration de la Terre par satellite (active) au voisinage de 9 600 MHz |
| UIT-R RS.2066 | Protection du service de radioastronomie dans la bande de fréquences 10,6-10,7 GHz contre les rayonnements non désirés des radars à synthèse d'ouverture fonctionnant dans le service d'exploration de la Terre par satellite (active) au voisinage de 9 600 MHz |
| UIT-R RS.2068 | Utilisation de la bande au voisinage de 13,5 GHz par les capteurs actifs |
| UIT-R RS.2094 | Etudes relatives à la compatibilité entre le service d'exploration de la Terre par satellite (actif) et le service de radiopérage dans les bandes 9 300-9 500 MHz et 9 800-10 000 MHz, et entre le service d'exploration de la Terre par satellite (actif) et le service fixe dans la bande 9 800-10 000 MHz |
| UIT-R RS.2178 | Rôle essentiel et importance à l'échelle mondiale de l'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques pour les observations de la Terre et les applications connexes |
| UIT-R RS.2273 | Brouillages éventuels causés par les diffusiomètres du SETS (active) aux systèmes du SRNA dans la bande de fréquences 1 215-1 300 MHz |
| UIT-R RS.2274 | Besoins de spectre pour les applications des radars spatioportés à synthèse d'ouverture que l'on envisage d'exploiter dans une attribution élargie au service d'exploration de la Terre par satellite au voisinage de 9 600 MHz |
| UIT-R RS.2310 | Niveaux de brouillage dans le cas le plus défavorable causés par le couplage d'antenne lobe principal à lobe principal des systèmes du service de radiolocalisation aux récepteurs des capteurs actifs du service d'exploration de la Terre par satellite (active) dans la bande 35,5-36,0 GHz |
| UIT-R RS.2311 | Mesures de l'incidence des signaux radiofréquences pulsés et techniques possibles d'atténuation des brouillages entre les systèmes du service d'exploration de la Terre par satellite (active) et les systèmes et réseaux du SRNS dans la bande 1 215-1 300 MHz |
| UIT-R RS.2313 | Analyses relatives au partage entre les transmissions large bande des radars du service d'exploitation de la Terre par satellite (active) et les stations du service de radiopérage fonctionnant dans les bandes de fréquences 8 700-9 300 MHz et 9 900-10 500 MHz |
| UIT-R RS.2314 | Analyses relatives au partage entre les transmissions large bande des radars SAR du SETS et les stations des services fixe, mobile, d'amateur et d'amateur par satellite fonctionnant dans les bandes de fréquences 8 700-9 300 MHz et 9 900-10 500 MHz |

5.2 Niveaux de puissance surfacique causés par des capteurs actifs spatioportés

Les caractéristiques des divers types de capteurs actifs spatioportés données dans le Tableau 1 indiquent que la puissance de crête de l'émetteur et, par conséquent, les niveaux de puissance reçus à la surface de la Terre varient beaucoup. Le Tableau 3 montre les niveaux de puissance surfacique à la surface de la Terre pour certaines configurations types de capteurs actifs.

TABLEAU 3

Niveaux de puissance surfacique types à la surface de la Terre

| Paramètre | Type de capteur | | | | |
|------------------------------|-----------------|-----------|---------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| | RSO | Altimètre | Diffusiomètre | Radars de mesure des précipitations | Radars profileurs de nuages |
| Puissance de crête émise (W) | 1 500 | 20 | 100 | 578 | 630 |
| Gain d'antenne (dBi) | 36,4 | 43,3 | 34 | 47,7 | 63,4 |
| Altitude (km) | 695 | 1 344 | 1 145 | 350 | 400 |
| pdf (dB(W/m ²)) | -59,67 | -77,25 | -78,17 | -46,55 | -31,64 |

5.3 Comportement dynamique du couplage d'antenne avec des systèmes d'autres services

La géométrie de visée et l'empreinte/la dynamique des capteurs actifs sont présentées au Tableau 1. Les cinq types de capteurs actifs sont installés dans un engin spatial et ils sont orientés vers la surface de la Terre.

Les RSO présentent un angle d'ouverture (angle entre le nadir et le centre du faisceau) compris entre 10 degrés et 55 degrés. Les diffusiomètres présentent un angle d'ouverture d'environ 40 degrés par rapport au nadir.

Les altimètres, les radars de mesure des précipitations et les radars profileurs de nuages sont orientés dans la direction du nadir. En général, les radars de veille de Terre couvrent des angles d'élévation peu importants; ils ne produisent donc pas de couplage de lobe principal à lobe principal avec les altimètres, les radars de mesure des précipitations et les radars profileurs de nuages.

Le capteur spatioporté balaye les systèmes de Terre lorsque l'engin spatial avance sur son orbite. Dans le cas d'une ouverture de faisceau de capteur égale à 2 degrés, le faisceau balaye le système de Terre pendant 2 à 3 secondes environ. En règle générale, les RSO sont orientés sur un côté de la trace du nadir selon un angle de visée imposé ou selon divers angles de visée dans le cas des modes ScanSAR. Les diffusiomètres sont fixes, à divers angles d'azimut, ou effectuent un balayage conique autour du nadir au moyen d'un ou plusieurs faisceaux. Dans le cas d'une ouverture de faisceau de capteur égale à 2 degrés, le faisceau à balayage conique balaye le système de Terre pendant moins de 25 millisecondes pour une vitesse de balayage de 15 tpm. En règle générale, les radars de veille de Terre effectuent également un balayage de 360 degrés en azimut à une vitesse comprise entre 5 et 10 tpm, de sorte que le faisceau d'un tel radar de 1 degré d'ouverture balaye le capteur spatioporté pendant 30 à 60 millisecondes seulement. Les radars de mesure des précipitations sont généralement orientés dans la direction du nadir et balayent en travers de la trace du nadir. Dans le cas d'un capteur présentant une ouverture de faisceau de 0,7 degré, le faisceau à balayage transversal du radar de mesure des précipitations balaye le système de Terre pendant 12,5 millisecondes seulement à une vitesse de balayage de 57 deg/s environ. Les altimètres et les radars profileurs de nuages sont généralement orientés dans la direction du nadir.

6 Définition des paramètres

Cette section fournit la définition des paramètres utilisés pour caractériser les opérations des capteurs actifs dont il est question dans la présente Recommandation.

TABLEAU 4
Définition des paramètres

| Paramètre | Définition |
|---|--|
| Type de capteur | L'un des cinq types décrits dans la partie Introduction de la présente Recommandation |
| Paramètres d'orbite | |
| Type d'orbite | Par exemple: circulaire ou elliptique, héliosynchrone ou non héliosynchrone |
| Altitude (km) | Hauteur par rapport au niveau moyen de la mer |
| Inclinaison (degrés) | Angle entre l'équateur et le plan de l'orbite |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | L'heure solaire locale du noeud ascendant est l'heure solaire locale à laquelle l'orbite ascendante de l'engin spatial croise l'équateur |
| Excentricité | Rapport de la distance entre le foyer de l'orbite (elliptique) et la longueur du grand axe |
| Période de répétition (jours) | Temps mis par l'empreinte du faisceau de l'antenne pour revenir (approximativement) au même lieu géographique |
| Paramètres de l'antenne du capteur | |
| Les caractéristiques de l'antenne varient selon les capteurs. | |
| Type d'antenne | Par exemple: antenne parabolique à alimentation excentrée vers réseau actif à commande de phase, guide d'ondes passif vers réseau actif à commande de phase, réseau de guides d'ondes à fentes plan |
| Nombre de faisceaux | Nombre d'emplacements sur la Terre depuis lesquels les données sont recueillies en même temps |
| Diamètre de l'antenne (ou taille) | Diamètre du réflecteur de l'antenne (le cas échéant), ou longueur et largeur du réseau d'éléments plan (le cas échéant) |
| Gain crête d'antenne (en émission et en réception) (dBi) | <p>Le gain d'antenne maximal (valeur de crête) est égal à la valeur mesurée ou à la valeur calculée (si la valeur mesurée n'est pas connue).</p> <p>Dans le cas des réflecteurs paraboliques, le gain d'antenne maximal peut être calculé à partir du rendement η de l'antenne et du diamètre D du réflecteur</p> $\text{(le cas échéant): Gain d'antenne maximal} = \eta \left(\pi \frac{D}{\lambda} \right)^2$ <p>Dans le cas des antennes réseaux à éléments plan, le gain maximal peut être calculé à partir de la longueur l et de la largeur w du réseau à éléments plan (le cas échéant) au moyen de la formule suivante:</p> $\text{Gain d'antenne maximal} = \eta 4\pi l w / \lambda^2$ |
| Polarisation | <p>Indication de la polarisation rectiligne (H ou V) ou circulaire (RHCP ou LHCP)</p> <p>NOTE – La polarisation "HV" signifie que la polarisation "H" est utilisée en émission et "V" en réception, et inversement pour la polarisation "VH"</p> |
| Ouverture de faisceau à –3 dB (degrés) | L'ouverture de faisceau à –3 dB, θ_{3dB} , (également appelée ouverture de faisceau à mi-puissance) est définie comme étant l'angle entre les deux directions dans lesquelles l'intensité rayonnée est égale à la moitié de la valeur maximale |

TABLEAU 4 (suite)

| Paramètre | Définition |
|---|--|
| Champ de vision instantané (IFOV) | <p>Le champ de vision instantané (IFOV) est la zone au-dessus de laquelle le détecteur effectue sa mesure. Connaissant l'altitude du satellite, on peut calculer le champ IFOV à la surface de la Terre au point du nadir: ce champ est généralement exprimé en km × km. L'IFOV est une mesure de la taille de l'élément de résolution.</p> <p>Dans un système d'exploration, l'IFOV désigne l'angle solide sous-tendu par le détecteur lorsque le mouvement d'exploration est arrêté. Dans le cas des radars à balayage conique, on calcule en général deux valeurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dans la direction de la trace: dans la direction du déplacement de la plate-forme (le long de la direction de la trace); – Dans la direction transversale: dans la direction perpendiculaire au déplacement de la plate-forme du capteur. <p>Dans le cas des radars à balayage dans la direction du nadir, tels que celui illustré à la Fig. 1, IFOV au nadir = $H\theta_{3dB}$, où H est l'altitude du satellite et θ_{3dB}, l'ouverture du faisceau à mi-puissance.</p> |
| Angle d'incidence de l'antenne au niveau de la Terre (degrés) | Angle entre la direction de pointage et la normale par rapport à la surface de la Terre. Il s'agit de l'angle i de la Fig. 1 (dans certains cas, l'angle par rapport au nadir est donné). |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | La vitesse de balayage en azimut désigne le nombre de révolutions de 360 degrés par minute effectuées par l'antenne en azimut. |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | L'angle de visée du faisceau de l'antenne, α , désigne l'angle entre l'axe de visée de l'antenne et le nadir; il est parfois appelé angle de pointage par rapport au nadir. Certains systèmes fournissent l'angle incident, i , à la place de l'angle α . Il s'agit des angles α et i de la Fig. 1 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | L'angle d'azimut du faisceau de l'antenne désigne l'angle formé par l'axe de visée de l'antenne et le vecteur vitesse dans le plan défini par le vecteur vitesse et le vecteur normal à l'orbite négatif (voir la Fig. 2) |
| Ouverture de faisceau en élévation (degrés) | L'ouverture de faisceau en élévation désigne l'angle formé par les points à -3 dB du faisceau, dans la direction de l'élévation ou dans la direction transversale |
| Ouverture de faisceau en azimut (degrés) | L'ouverture de faisceau en azimut désigne l'angle formé par les points à -3 dB du faisceau, dans la direction de l'azimut ou dans le sens de la trace |
| Largeur de fauchée (km) | La largeur de fauchée désigne la distance linéaire au sol couverte dans la direction transversale |
| Efficacité du faisceau principal (%) | La zone couverte par le faisceau principal est définie comme étant la dimension angulaire d'un cône dont l'angle ouvert est égal à 2,5 fois l'ouverture de faisceau à -3 dB mesurée. L'efficacité du faisceau principal est définie comme étant le rapport entre l'énergie reçue dans le faisceau principal et l'énergie reçue dans le diagramme complet de rayonnement de l'antenne |
| Dynamique du faisceau | La dynamique du faisceau est définie comme suit: <ul style="list-style-type: none"> – Pour l'exploration conique, il s'agit de la vitesse de rotation du faisceau; – Pour l'exploration au nadir, il s'agit du nombre d'explorations par seconde. |
| Diagramme d'antenne du capteur | Gain de l'antenne en fonction de l'angle hors axe |

TABLEAU 4 (suite)

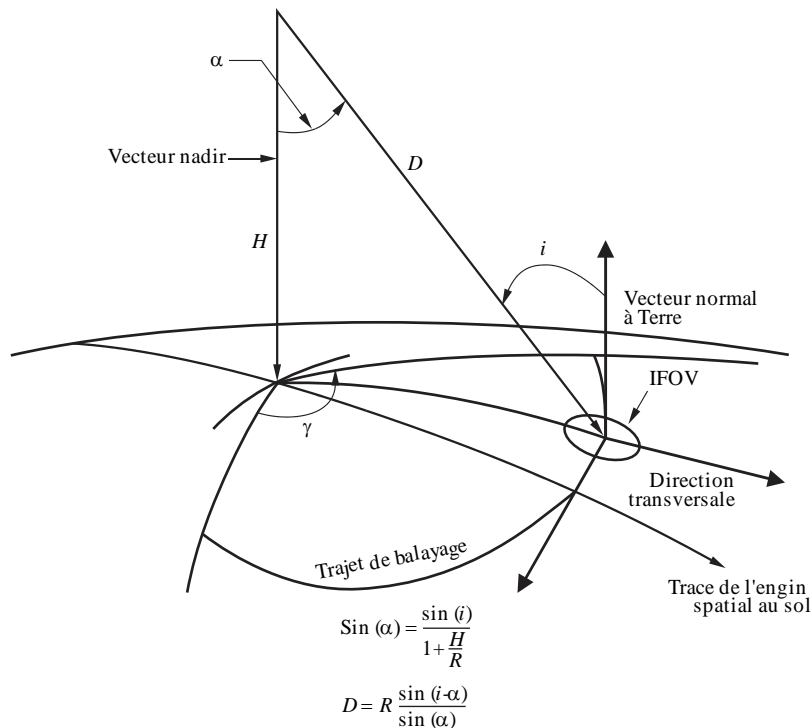
| Paramètre | Définition |
|---|--|
| Caractéristiques de l'émetteur | |
| Fréquence centrale RF (MHz) | La fréquence centrale RF désigne la fréquence autour de laquelle la largeur de bande du signal émis est centrée |
| Largeur de bande RF (MHz) | La largeur de bande RF désigne la largeur de bande à -3 dB du signal émis. En règle générale, dans les analyses de compatibilité, il s'agit également de la valeur utilisée comme largeur de bande du récepteur |
| Puissance de crête d'émission (W) | La puissance de crête d'émission désigne la puissance de crête de l'enveloppe de la forme d'onde à l'émission |
| Puissance moyenne d'émission (W) | La puissance moyenne d'émission désigne le produit de la puissance de crête de l'enveloppe de la forme d'onde à l'émission par le facteur d'utilisation de l'émetteur |
| Largeur d'impulsion (μ s) | La largeur d'impulsion désigne la durée à mi-puissance de l'impulsion émise |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | La fréquence de répétition des impulsions désigne la fréquence des signaux d'impulsion émis |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | Le taux de fluctuation d'une impulsion MF linéaire désigne le rapport entre la largeur de bande RF en MHz et la largeur d'impulsion en μ sec |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | Le facteur d'utilisation de l'émetteur désigne le produit de la largeur d'impulsion de l'émetteur par la fréquence de répétition des impulsions |
| Facteur d'utilisation opérationnel (%) | Pourcentage de temps pendant lequel l'émetteur est actif par orbite (ce paramètre peut varier selon le mode opérationnel) |
| p.i.r.e. moyenne (dBW) | La puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) moyenne désigne la quantité de puissance qu'une antenne isotrope théorique rayonnerait pour produire la densité de puissance moyenne observée dans la direction de gain d'antenne maximal; la p.i.r.e. est le produit de la puissance moyenne à l'émission et de la valeur de crête du gain d'antenne en dBW |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | La puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) de crête désigne la quantité de puissance qu'une antenne isotrope théorique rayonnerait pour produire la densité de puissance de crête observée dans la direction de gain d'antenne maximal; la p.i.r.e. de crête est le produit de la puissance de crête à l'émission et de la valeur de crête du gain d'antenne en dBW |
| Paramètres du récepteur du capteur | |
| Temps d'illumination du capteur | Le temps d'illumination du capteur désigne la période de temps attribuée pour la mesure, par le détecteur du capteur, de l'écho émis par la zone d'observation instantanée |
| Sensibilité (dBZ) | La sensibilité d'un radar de mesure des précipitations ou d'un radar profileur de nuages désigne la réflectivité minimale détectable Z (mm^6/m^3) du radar en dBZ |

TABLEAU 4 (fin)

| Paramètre | Définition |
|---|--|
| Facteur de bruit du système (dB) ou Température de bruit du système (K) | Le facteur de bruit du système désigne le rapport entre le rapport signal/bruit des puissances à l'entrée $(S/N)_i$ et le rapport signal/bruit des puissances à la sortie $(S/N)_o$. La température de bruit du système désigne la température de bruit de l'antenne plus la température de bruit du premier étage du récepteur; les autres contributions à la température de bruit du système sont en général négligeables lorsque le gain du premier étage du récepteur est supérieur à 16 dB |
| Résolution spatiale de mesure | |
| Résolution en portée | La résolution spatiale est souvent définie comme étant la capacité à distinguer deux objets étroitement espacés sur une image. Elle est généralement exprimée à la fois en résolution horizontale ou en portée (habituellement transversale) et en résolution verticale ou en azimut (le long de la trace) (à noter que «vertical» dans ce sens ne se rapporte pas à l'altitude.) |
| Résolution en azimut | |

FIGURE 1

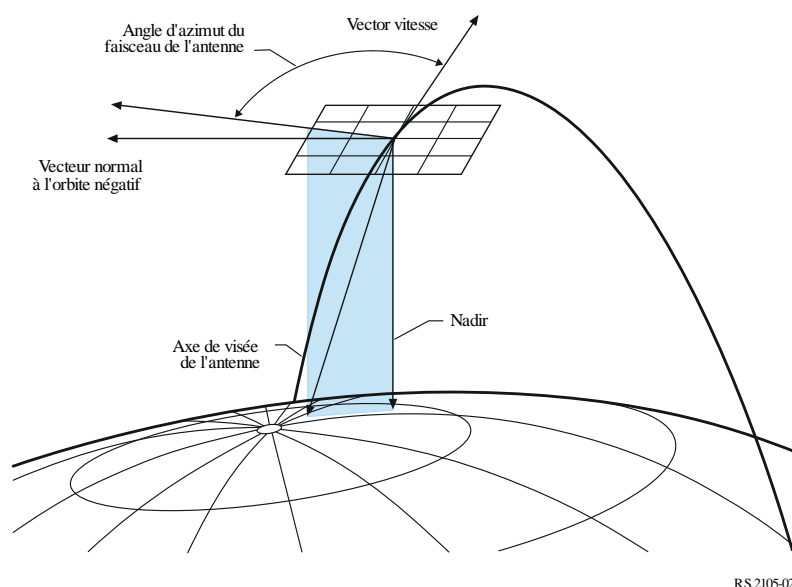
Configuration de balayage type d'un diffusiomètre à exploration conique



- i : Angle d'incidence au centre de l'empreinte
- α : Angle par rapport au nadir
- γ : Angle de balayage total
- H : Altitude au-dessus du niveau moyen de la mer
- D : Distance au centre du champ de vision
- R : Rayon de la Terre (non représenté)

FIGURE 2

Plan défini par le vecteur vitesse et le vecteur normal à l'orbite négatif



7 Paramètres des systèmes types

La présente section spécifie des paramètres types de capteurs actifs pour les bandes attribuées au SETS (active) entre 432 MHz et 238 GHz. Un ensemble cohérent de paramètres est utilisé pour chaque bande en vue des analyses statiques et dynamiques dans les cas les plus défavorables.

7.1 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 432-438 MHz

Les RSO à 435 MHz sont des capteurs micro-ondes actifs qui utilisent la bande de fréquences 432-438 MHz pour effectuer des observations de la Terre indépendantes des conditions météorologiques, de jour comme de nuit. Les fréquences basses permettent de pénétrer dans les couvertures végétales afin d'élaborer des modèles de végétation à l'échelle du globe pour améliorer la quantification du cycle planétaire du carbone. Les caractéristiques types des RSO à 435 MHz sont présentées dans le Tableau 5.

TABLEAU 5

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 432-438 MHz

| Paramètre | RSO-A1 |
|--|----------------|
| Type de capteur | RSO |
| Type d'orbite | Héliosynchrone |
| Altitude (km) | 665 |
| Inclinaison (degrés) | 98,1 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 06:00 |

TABLEAU 5 (*fin*)

| Paramètre | RSO-A1 |
|--|-------------------------------|
| Période de répétition (jours) | 17 |
| Nombre de faisceaux | 1 |
| Diamètre de l'antenne | 12 m |
| Gain de crête de l'antenne à l'émission (dBi) | 33,3 |
| Gain de crête de l'antenne à la réception (dBi) | 33,3 |
| Polarisation | Rectiligne H, V |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 25, 29, 311 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 90 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 4,8 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 3,2 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 435 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 6 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 270 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 27 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 29,8, 32,8, 32,2 ¹ |
| Fréquence maximale de répétition des impulsions (Hz) | 3348, 3047, 31041 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 0,200, 0,182, 0,1861 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | Approx. 10 |
| p.i.r.e. moyenne (dBW) | 46 |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | 56 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 3 |

7.2 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 1 215-1 300 MHz

Les RSO à 1,25 GHz sont des capteurs micro-ondes actifs qui utilisent la bande de fréquences 1 215-1 300 MHz pour effectuer des observations de la Terre indépendantes des conditions météorologiques, de jour comme de nuit. Les RSO peuvent disposer de plusieurs modes, parmi lesquels les modes de cartographie à résolution élevée, les modes de cartographie à résolution moyenne et les modes scanSAR. Les caractéristiques types des RSO exploités dans la bande 1 215-1 300 MHz sont présentées dans le Tableau 6.

Le Tableau 6 donne les caractéristiques des diffusiomètres terrestres types fonctionnant dans la bande 1 215-1 300 MHz.

¹ Trois fauchées; chaque valeur indiquée correspond à une fauchée différente. Les trois fauchées sont mises en œuvre par la rotation du satellite autour de son axe de roulis de façon à faire varier les angles de visée du faisceau d'antenne. Cette rotation est effectuée de manière séquentielle selon des intervalles de plusieurs mois afin d'obtenir une couverture donnée (selon le mode d'exploitation utilisé). La couverture planétaire est atteinte en cinq mois.

TABLEAU 6

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 1 215-1 300 MHz

| Paramètre | RSO-B1 | DIFF-B1 | DIFF-B2 | RSO-B2 |
|--|---|---------------------------------|---|--|
| Type de capteur | RSO | Diffusiomètre | Diffusiomètre | RSO |
| Type d'orbite | Circulaire, héliosynchrone | Circulaire, héliosynchrone | Circulaire, héliosynchrone | Circulaire, héliosynchrone |
| Altitude (km) | 757 | 670 | 657 | 628 |
| Inclinaison (degrés) | 98 | 98 | 98 | 97,9 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 18:00 | 18:00 | 18:00 | 12:00* |
| Période de répétition (jours) | 12 | 3 | 7 | 14 |
| Type d'antenne | Réflecteur alimenté par réseau linéaire | Réflecteur parabolique excentré | Réflecteur parabolique excentré à trois alimentations | Antenne réseau à commande de phase |
| Nombre de faisceaux | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Diamètre/taille d'antenne | 15 m | 6 m | 2,5 m | 9,9 m × 2,9 m |
| Valeur de crête du gain d'antenne à l'émission (dBi) | 35 | 36 | 28,1 | 34,7 |
| Valeur de crête du gain d'antenne à la réception (dBi) | 45 | 36 | 28,1 | 36,6 |
| Polarisation | Double/quad, rectiligne H, V | Double, rectiligne H, V | Double, rectiligne H, V | Double/quad, circulaire, rectiligne H, V |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 | 13,0-14,6 | 0 | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 30 (émission), 20-40 (réception) | 34 | 25,9/33,9/40,3 | 7,2-59 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 90 | 0-360 | 99,7/74,8/96,5 | ±90 ±3,5 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 20,9 | 2,5 | 6,5/6,7/7,1 | De 4,3 à 4,6 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,89 | 2,5 | 6,5/6,7/7,1 | De 1,3 à 2,1 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 1 215-1 300 | 1 215-1 300 | 1 260 | 1 236,5/1 257,5 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 25 | 1 | 4 | 14-78 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 3 200 | 200 | 200 | 3 944-6 120 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 614,4 | 28 | – | 453-454 |

TABLEAU 6 (*fin*)

| Paramètre | RSO-B1 | DIFF-B1 | DIFF-B2 | RSO-B2 |
|---|-------------|---------|---------|-------------|
| Largeur d'impulsion (μ s) | 60 | 15 | 1 000 | 18-71 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 1 500-2 000 | 3 500 | 100 | 1 050-3 640 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 0,42 | 0,067 | 0,004 | 0,21-1,95 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 19,2 | 5,25 | 10 | 6,8-11,5 |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | 71,5 | 60 | 51,1 | 70,7-74,5 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 3,9 | 4,0 | 7,0 | 4,9 |

7.3 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 3 100-3 300 MHz

Les caractéristiques types des RSO à 3,1 GHz sont présentées dans le Tableau 7.

TABLEAU 7

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 3 100-3 300 MHz

| Paramètre | RSO-C1 |
|--|----------------------------|
| Type de capteur | RSO |
| Type d'orbite | Circulaire, héliosynchrone |
| Altitude (km) | 500 |
| Inclinaison (degrés) | 97,3 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 06:00 |
| Cycle de répétition (jours) | 31 |
| Type d'antenne | – |
| Nombre de faisceaux | 9 |
| Diamètre de l'antenne (ou taille) | – |
| Valeur de crête du gain d'antenne (dBi) | 37,6 |
| Polarisation | VV |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 25-47 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 90 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 2,5 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 1 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 3 200 |

TABLEAU 7 (fin)

| Paramètre | RSO-C1 |
|---|--------|
| Largeur de bande RF (MHz) | 60 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 3 000 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 300 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 27 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 2,22 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 10 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 2 |

7.4 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 5 250-5 570 MHz

Les caractéristiques types de plusieurs types de capteurs RSO, altimètres et diffusionmètres exploités dans la bande 5 250-5 570 MHz sont présentées dans les Tableaux 8A, 8B et 8C.

Il convient de noter que la zone de service de la plupart de ces capteurs actifs est planétaire, comme c'est le cas pour RSO-D4, RSO-D5, RSO-D6 et RSO-D1 (constellation de deux satellites).

TABLEAU 8A

Caractéristiques des capteurs RSO dans la bande 5 250-5 570 MHz

| Mission | RSO-D1 | RSO-D2 | RSO-D3 | RSO-D4 | RSO-D5 | RSO-D6 |
|---|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Type de capteur | RSO | RSO | RSO | RSO | RSO | RSO |
| Type d'orbite | Circulaire, héliosynchrone | Circulaire, héliosynchrone | Héliosynchrone | Quasi circulaire | Quasi circulaire | Quasi circulaire |
| Altitude (km) | 693 | 764 | 536 | 792-813 | 586,9-615,2 | 586,9-615,2 |
| Inclinaison (degrés) | 98,18 | 98,6 | 97 | 98,6 | 97,74 | 97,74 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 18:00/6:00 ² | 10:30 | 6:00 | 6:00 | 6:00 | 6:00 (à confirmer) |
| Période de répétition (jours) | 12 | 35 | 13 | 24 | 12 | 12 (à confirmer) |
| Type d'antenne | Réseau d'éléments en phase | Réseau d'éléments en phase | Réseau plan d'éléments en phase | Réseau plan d'éléments en phase | Réseau plan d'éléments en phase | Réseau plan d'éléments en phase |
| Nombre de faisceaux | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Diamètre/taille d'antenne | 12,3 m \times 0,8 m | 10 m \times 1,3 m | 10 m \times 3 m | 15 m \times 1,5 m | 6,88 m \times 0,37 m | 6,88 m \times 1,37 m |
| Gain de crête de l'antenne à l'émission (dBi) | De 43,5 à 45,3 | De 40 à 45 | 35 | 49 ³ | 45 ³ | 45 ³ |
| Gain de crête de l'antenne à la réception (dBi) | De 43,5 à 44,8 | De 40 à 45 | 35 | 49 ³ | 45 ³ | 45 ³ |

² Ce système consiste en une constellation de deux satellites.

³ Un gain inférieur peut être utilisé pour les faisceaux plus larges.

TABLEAU 8A (fin)

| Mission | RSO-D1 | RSO-D2 | RSO-D3 | RSO-D4 | RSO-D5 | RSO-D6 |
|---|--|-------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Polarisation | V, H | H, V | Rectiligne H, V | HH, HV, VH, VV | HH, VV, HV, VH, CH, CV | HH, VV, HV, VH, CH, CV |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 20-47 ⁴ | 15-45 | 10-45 | 9-50 | 16-51 | 16-53 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 90 | 90 | 90 | 0 | 0 | 0 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | De 6 à 8 | 2,5 | 4,6 | 1,88 (pour le faisceau focalisé) | 2,05 (pour le faisceau focalisé) | 2,05 (pour le faisceau focalisé) |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,3 | 0,3 | 1,4 | 0,19 | 0,42 (pour le faisceau focalisé) | 0,42 (pour le faisceau focalisé) |
| Largeur de fauchée (km) | 20-410 | 10-405 | 10-225 | 18-500 | 20-500 | 20-500 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 5 405 | 5 331 | 5 350 | 5 405 | 5 405 | 5 405 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 100 | 16 | 18,75-75 | 11,6, 17,3, 30, 50, 100 | 14-100 | 14-300 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 4 140 | 2 500 | 4 000 | 2 400 ou 3 700 | 1 490 | 1 990 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 370 | 200 | 260 | 300 | 180 | 240 |
| Largeur d'impulsion (µs) | De 5 à 53 | De 16 à 41 | 2 0 | 21, 42 | De 10 à 50 | De 10 à 50 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 1 450-2 000 | 1 600-2 100 | 3 250 | 1 000-2 800 | 2 000-7 000 | 2 000-7 000 |
| Taux de fluctuation (MHz/µs) | 0,34-3,75 | 0,39 | 0,937-3,75 | De 0,27 à 2,38 | De 0,14 à 10 | De 0,14 à 10 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 0,5-9,0 selon le mode opérationnel | 8,61 | 6,5 | Variable, max 8% | Variable, max 12% | Variable, max 12% |
| p.i.r.e. moyenne (dBW) | 70 (pour un facteur d'utilisation de 9%) | 68,0 | 68 | Approx. 73 ⁵ | 67,67 | 69,0 |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | 80 | 78,0 | 71,0 | 83,5 ⁶ | 76,7 | 78,0 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 3,2 | 4,5 | 5,8 | 6 | 6 | 6 |

⁴ «Angles incidents» du faisceau de l'antenne.

⁵ p.i.r.e. moyenne sur un intervalle de répétition des impulsions.

⁶ p.i.r.e. maximale pendant l'émission des impulsions.

TABLEAU 8B

Caractéristiques des altimètres dans la bande 5 250-5 570 MHz

| Mission | ALT-D1 | ALT-D2 (Note 1) | ALT-D3 | ALT-D4 (Note 1) | ALT-D5 | ALT-D6 |
|--|------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Type de capteur | Altimètre | Altimètre | Altimètre | Altimètre | Altimètre | Altimètre |
| Type d'orbite | Non héliosynchrone | Circulaire, héliosynchrone | Héliosynchrone | Non héliosynchrone | Non héliosynchrone | Circulaire, héliosynchrone |
| Altitude (km) | 1 336 | 814 | 963 | 1 336 | 890 | 1000 |
| Inclinaison (degrés) | 66 | 98,65 | 99,3 | 66 | 78 | 99,4 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | Non héliosynchrone | 22:00 | 06:00 | Non héliosynchrone | Non héliosynchrone | – |
| Période de répétition (jours) | 10 | 27 | 14 | 10 | 21 | 14 |
| Type d'antenne | Réflecteur parabolique | Réflecteur parabolique | Réflecteur parabolique | Réflecteur parabolique | Réflecteur parabolique | Réflecteur parabolique |
| Nombre de faisceaux | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Diamètre/taille d'antenne | 1,2 m | 1,2 m | 1,4 m | 1,2 m | 1,2 m | 1,5 m |
| Gain de crête de l'antenne à l'émission (dBi) | 32 | 34,5 | 35 | 33,5 | 32,0 | 33,6 |
| Gain de crête de l'antenne à la réception (dBi) | 32 | 34,5 | 43 | 33,5 | 32,0 | 33,6 |
| Polarisation | Rectiligne | Rectiligne | Rectiligne VV | Rectiligne | Rectiligne | Rectiligne |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 3,4 | 3,4 | 2,3 | 3,4 | 3,4 | 3 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 3,4 | 3,4 | 2,3 | 3,4 | 3,4 | 3 |
| Largeur de fauchée (km) | 79,4 | 48,4 | 38,7 | 97 | 52,9 | 51,4 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 5 300 | 5 410 | 5 250 | 5 410 | 5 300 | 5 300 |

TABLEAU 8B (*fin*)

| Mission | ALT-D1 | ALT-D2 (Note 1) | ALT-D3 | ALT-D4 (Note 1) | ALT-D5 | ALT-D6 |
|---|----------|------------------------|--------|--------------------|----------|------------|
| Largeur de bande RF (MHz) | 100, 320 | 320 | 160 | 320 | 100, 320 | 100, 320 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 17 | 32 | 20 | 25 | 17 | 15,8 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 0,51 | 0,4 (MBR), 0,25 (RSO) | 8,2 | < 2 | 0,51 | 0,51, 0,71 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 106,0 | 49 | 102,4 | 32 | 106,0 | 110,5 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 300 | 275 (MBR), 157 (RSO) | 670 | 2 060-9 280 | 300 | 294, 412 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 0,9, 3,0 | 6,5 | 1,56 | 9,69 | 0,9, 3,0 | 0,9, 2,9 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 3,1 | 1,5 (MBR), 0,7 (RSO) | 40,96 | 30 | 3,1 | 3,2, 4,5 |
| p.i.r.e. moyenne (dBW) | 29,5 | 30,8 (MBR), 28,4 (RSO) | 44,1 | 36,51 | 29,2 | 30,7, 32,1 |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | 44,8 | 49,5 | 48 | 47,47 | 44,3 | 45,6 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 4,45 | 3,8 | 3,5 | 3,5 | 4,45 | 5,75 |

NOTE 1 – Altimètre radar à double fréquence (bandes C/Ku) qui effectue des mesures soit en mode à basse résolution (MBR) soit en mode radar à synthèse d'ouverture (Nadir-RSO). Le mode MBR correspond au mode limité à impulsions de l'altimètre conventionnel avec impulsions intercalées dans les bandes C/Ku, tandis que le mode Nadir-RSO correspond au mode à haute résolution dans le sens de la trace utilisant le traitement RSO. Le système consiste en une constellation de deux satellites.

TABLEAU 8C

Caractéristiques des diffusiomètres dans la bande 5 250-5 570 MHz

| Mission | DIFF-D1 | DIFF-D2 |
|--|--|--|
| Type de capteur | Diffusiomètre | Diffusiomètre |
| Type d'orbite | Héliosynchrone | Héliosynchrone |
| Altitude (km) | 832 | 832 |
| Inclinaison (degrés) | 98,7 | 98,7 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 21:30 | 21:30 |
| Période de répétition (jours) | 29 | 29 |
| Type d'antenne | Six antennes de type faisceau en éventail (réseaux de guides d'ondes à fentes) | Six antennes de type faisceau en éventail (réseaux de guides d'ondes à fentes) |
| Nombre de faisceaux | 6 | 6 |
| Diamètre/taille d'antenne | 2,251 m \times 0,337 m (central), 3,003 m \times 0,253 m (latéral) | 2,757 m \times 0,315 m (central), 3,02 m \times 0,315 m (latéral) |

TABLEAU 8C (*fin*)

| Mission | DIFF-D1 | DIFF-D2 |
|---|--|---|
| Gain de crête de l'antenne à l'émission (dBi) | 24-32 | 23-31 ⁷ |
| Gain de crête de l'antenne à la réception (dBi) | 24-32 | 23-31 |
| Polarisation | Rectiligne VV pour tous les faisceaux | Rectiligne VV pour les 6 faisceaux + VH/HV et rectiligne HH pour les 2 faisceaux centraux |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 22-45,6 (faisceaux centraux) 29,5-53,4 (faisceaux latéraux) | 17,5-45,5 (faisceaux centraux) 24-54 (faisceaux latéraux) |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 45, 90, 135, 225, 270, 315 | 45, 90, 135, 225, 270, 315 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 23,6 (faisceaux centraux) 23,9 (faisceaux latéraux) | 28 (faisceaux centraux) 30 (faisceaux latéraux) |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 1,5 (faisceaux centraux) 1,2 (faisceaux latéraux) | 1,3 |
| Largeur de fauchée (km) | 550 de chaque côté du plan orbital | 665 de chaque côté du plan orbital |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 5 255 | 5 355 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 0,5 | 2 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 120 | 2 512 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 29 (faisceaux centraux) 36,5 (faisceaux latéraux) | 92 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 10 000 | 1 000 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 28,259 | 32 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 0,00002 | 0,00002 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 28,29 | 3,68 |
| p.i.r.e. moyenne (dBW) | 39-47 | 42-50 |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | 53 | 57-65 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 3,0 | 3,5 |

7.5 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 8 550-8 650 MHz

Les caractéristiques types des RSO à 8,6 GHz sont présentées dans le Tableau 9.

⁷ Le gain d'antenne varie selon l'emplacement de l'antenne (central ou latéral) et l'angle d'incidence.

TABLEAU 9

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 8 550-8 650 MHz

| Paramètre | RSO-E1 |
|--|--------------------------------|
| Type de capteur | RSO |
| Type d'orbite | Circulaire, non héliosynchrone |
| Altitude (km) | 400 |
| Inclinaison (degrés) | 57 |
| Période de répétition (jours) | 3 |
| Nombre de faisceaux | 1 |
| Type d'antenne | Guide d'ondes à fentes |
| Valeur de crête du gain d'antenne (à l'émission et à la réception) (dBi) | 44,0 |
| Polarisation | Rectiligne H, V |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 20-55 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 90 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 2,5 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,4 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 8 600 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 10, 20 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 3 500 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 243 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 40 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 1 395-1 736 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 1,0, 0,5 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 7 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 4,3 |

7.6 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 9 200-10 400 MHz

Les caractéristiques types des RSO à 9,6 GHz sont présentées dans le Tableau 10. La Recommandation UIT-R RS.2043 contient des informations complémentaires.

TABLEAU 10

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 9 200-10 400 MHz

| Paramètre | RSO-F1 | RSO-F2 | RSO-F3 | RSO-F4 | RSO-F5 | RSO-F6 |
|--|---|----------------------------|--|------------------------|---|---|
| Type de capteur | RSO | RSO | RSO | RSO | RSO | RSO |
| Type d'orbite | Circulaire, héliosynchrone | Circulaire, héliosynchrone | Héliosynchrone | Héliosynchrone | Héliosynchrone | Circulaire, héliosynchrone |
| Altitude (km) | 514 | 620 | 512 | 620 | 514 | 514 |
| Inclinaison (degrés) | 97,4 | 97,8 | 97,9 | 97,8 | 97,44 | 97,4 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 18:00 | 06:00 | 06:00 | 06:00 | 18:00 | 18:00 |
| Période de répétition (jours) | 11 | 16 | 5 | 16 | 11 | 11 |
| Type d'antenne | Antenne réseau active à commande de phase | Réseau d'éléments plan | Réflecteur alimenté par réseau linéaire excentré | Réseau d'éléments plan | Antenne réseau active à commande de phase | Antenne réseau active à commande de phase |
| Nombre de faisceaux | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Valeur de crête du gain d'antenne (à l'émission et à la réception) (dBi) | 45,5 | 45,5 | 46 | 46,8 | 43,4 | 47 |
| Polarisation | Rectiligne VV | Rectiligne HH | Rectiligne VV, VH | Rectiligne HH | Rectiligne HH, VV | Rectiligne HH, VV |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 15-60 | 21-44 | 30-40 | 37,8 | 15-45 | 18-50 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 2,54 | 1,32 | 1,5 | 1,34 | 2,5 | 1,13 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,37 | 0,32 | 0,5 | 0,32 | 0,4 | 0,53 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 9 650 | 9 600 | 9 600 | 9 500 | 9 650 | 9 800 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 150, 300 | 41-118 | 10 | 40-300 | 5-300 | 1 200 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 2 000 | 7 600 | 3 000 | 7 600 | 2 260 | 7 000 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 400 | 836 | 270 | 836 | 452 | 2 100 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 47 | 18-31 | 20-30 | 18-31 | 47 | 50 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 2 000-6 500 | 2 850-3 230 | 1 000-3 000 | 1 000-3 000 | 3 000-6 500 | 6 000 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 3,2, 6,8 | 3,81 | 0,5-0,67 | 3,81-9,7 | 0,85-6,38 | 24 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 20 | 7-11 | 2-9 | 7-11 | 20 | 30 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 2,9 | 1,0 | 3 | 1,0 | 5,0 | 3 |

7.7 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 13,25-13,75 GHz

Les caractéristiques types des altimètres à 13,5 GHz sont présentées dans le Tableau 11A.

Les diffusiomètres océaniques types, qui fonctionnent au voisinage de 13,4 GHz, déterminent la vitesse et la direction du vent à la surface des océans à partir de mesures du coefficient de rétrodiffusion de la surface océanique selon différents angles d'azimut obtenus par rotation des faisceaux autour du nadir. Le Tableau 11B présente les caractéristiques des diffusiomètres fonctionnant à 13,4 GHz.

Les caractéristiques types des radars de mesure des précipitations fonctionnant à 13,5 GHz sont présentées dans le Tableau 11C.

TABLEAU 11A

Caractéristiques des altimètres dans la bande 13,25-13,75 GHz

| Mission | ALT-G1 | ALT-G3 | ALT-G4 | ALT-G5 | ALT-G6 (Note 1) | ALT-G7 (Note 1) | ALT-G8 |
|--|----------------|----------------|-----------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Type de capteur | Altimètre | Altimètre | Altimètre | Altimètre | Altimètre | Altimètre | Altimètre |
| Type d'orbite | Héliosynchrone | Héliosynchrone | Non héliosynchrone | Non héliosynchrone | Héliosynchrone | Non héliosynchrone | Circulaire, héliosynchrone |
| Altitude (km) | 764 | 963 | 1 336 | 717 | 814 | 1 336 | 1000 |
| Inclinaison (degrés) | 98,6 | 99,3 | 66 | 92 | 98,65 | 66 | 99,4 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale)* | 10:30 | 06:00 | ND | ND | 22:00 | ND | – |
| Période de répétition (jours) | 35 | 14 | 10 | 369 ⁸ | 27 | 10 | 14 |
| Nombre de faisceaux | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Diamètre de l'antenne | 1,2 m | 1,4 m | 1,2 m | 2 réflecteurs 1,2 × 1,1 m | 1,2 m | 1,2 m | 1,5 m |
| Gain de crête de l'antenne à l'émission (dBi) | 41,2 | 43 | 43,2 | 42 | 42 | 42,1 | 42,2 |
| Gain de crête de l'antenne à la réception (dBi) | 41,2 | 43 | 43,2 | 42 | 42 | 42,1 | 42,2 |
| Polarisation | Rectiligne | VV | Rectiligne | Rectiligne | Rectiligne | Rectiligne | Rectiligne |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 1,2 | 0,9 | 1,27 | 1,2 | 1,27 | 1,35 | 1,5 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 1,2 | 0,9 | 1,27 | 1,1 | 1,27 | 1,35 | 1,5 |

⁸ Sous-cycle de 30 jours.

TABLEAU 11A (*fin*)

| Mission | ALT-G1 | ALT-G3 | ALT-G4 | ALT-G5 | ALT-G6 (Note 1) | ALT-G7 (Note 1) | ALT-G8 |
|---|-------------|--------|--------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------|
| Fréquence centrale RF (MHz) | 13 575 | 13 580 | 13 575 | 13 575 | 13 575 | 13 575 | 13,575 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 320, 80, 20 | 320 | 320 | 320 | 350 | 320 | 320 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 60 | 20 | 25 | 25 | 7,1 | 8 | 5,6 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 2,16 | 8,2 | 5,41 | 2,22 | 0,66 | <4 | 1,27 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 20 | 102,4 | 106,0 | 45 | 49 | 32 | 110,5 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 1 795,33 | 2 000 | 2 060 | 1 970 (MBR) 1818,1 (mode RSO) | 1 924 (MBR) 1782,5 (mode RSO) | 2 060-9 280 | 2 060 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 16, 4, 1 | 3,12 | 3,02 | 7,11 | 7,14 | 9,69 | 2,9 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 3,6 | 40,96 | 21,63 | 8,88 | 1,35-2,65, 9,31 | 30 | 22,7 |
| p.i.r.e. moyenne (dBW) | 44,5 | 52,1 | 49,33 | 45,5 | 40,2 | 48,02 | 43,2 |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | 59,0 | 56,0 | 56 | 60,0 | 50,5 | 51,03 | 49,7 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 2,5, 3,0 | 2,8 | 2,6 | 1,9 ⁹ | 3,1 | 2,5 | 5,75 |

NOTE 1 – Les altimètres ALT-G5 et ALT-G6 sont des altimètres radars à double fréquence (bandes C/Ku) qui effectuent des mesures soit en mode à basse résolution (MBR) soit en mode radar à synthèse d'ouverture (Nadir-RSO). Le mode MBR correspond au mode limité à impulsions de l'altimètre conventionnel avec impulsions intercalées dans les bandes C/Ku, tandis que le mode Nadir-RSO correspond au mode à haute résolution dans le sens de la trace utilisant le traitement RSO. Le système ALT-G6, en préparation, consistera en une constellation de deux satellites, les deux satellites évoluant sur la même orbite avec une différence de phase de 180 degrés.

TABLEAU 11B

Caractéristiques des diffusiomètres dans la bande 13,25-13,75 GHz

| Mission | DIFF-G1 | DIFF-G2 | DIFF-G3 | DIFF-G4 |
|--|----------------|----------------|-----------------------------|----------------|
| Type de capteur | Diffusiomètre | Diffusiomètre | Diffusiomètre | Diffusiomètre |
| Type d'orbite | Héliosynchrone | Héliosynchrone | Héliosynchrone | Héliosynchrone |
| Altitude (km) | 803 | 963 | 720 | 836 |
| Inclinaison (degrés) | 98,6 | 99,3 | 98,28 | 98,75 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 06:00 | 06:00 | 12:00 (noeud descendant) | 06:00 |
| Période de répétition (jours) | 4 | 14 | 2 | 5,5 |

⁹ Facteur de bruit du récepteur.

TABLEAU 11B (*fin*)

| Mission | DIFF-G1 | DIFF-G2 | DIFF-G3 | DIFF-G4 |
|---|---------------------------------|----------------|---------------------------|----------------|
| Nombre de faisceaux | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Diamètre de l'antenne | 1 m | 1,3 m | 1 m | 3 m |
| Gain de crête de l'antenne à l'émission (dBi) | 41 | 42 | 39,5 | 48 |
| Gain de crête de l'antenne à la réception (dBi) | 41 | 42 | 39,5 | 48 |
| Polarisation | H (intérieur), V (extérieur) | HH, VV | HH, VV | HH, VV |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 18 | 19,0 | 21,14 | 15 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 40, 46 | 35, 41 | 43,63 (HH), 49,09 (VV) | 36, 40 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 0-360 | 0-360 | 0-360 | 0-360 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 1,6 | 1 | 1,67 | 0,9 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 1,6 | 1 | 1,47 | 0,3 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 13 402 | 13 255,5 | 13 515 | 13 350 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 0,53 | 3-6 | 0,4 | 2 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 100 | 120 | 100 | 1 000 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 30,6 | 28,8 | 27 | 450 |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | 61,0 | 62,8 | 20 | 78,0 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 1 700 | 650-1 200 | 1 350 | 1 500 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 180 | 100-200 | 200 | 300 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 0,000311765 | 0,005 | 0,0003 | 0,0013 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 30,6 | 24 | 27,0 | 45 |
| p.i.r.e. moyenne (dBW) | 55,9 | 56,6 | 53,8 | 74,5 |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | 61,0 | 62,8 | 59,5 | 78,0 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 3,4 | 4,2 | 3,0 | 3,5 |

TABLEAU 11C

Caractéristiques des radars de mesure des précipitations dans la bande 13,25-13,75 GHz

| Mission | RP-G1 | RP-G2 | RP-G3 |
|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Type de capteur | Radar de mesure des précipitations | Radar de mesure des précipitations | Radar de mesure des précipitations |
| Type d'orbite | Non héliosynchrone | Non héliosynchrone | Non héliosynchrone |
| Altitude (km) | 410 | 407 | 400 |
| Inclinaison (degrés) | 50 | 65 | 50 |
| Période de répétition (jours) | 11 | 82 | 6 |
| Nombre de faisceaux | 2 | 1 | 4 |
| Diamètre de l'antenne | 2 m | 2,1 × 2,1 m | 5,3 m |
| Gain de crête de l'antenne (émission et réception) (dBi) | 47 | 47,4 | 55 |
| Polarisation | HH | H | HH,HV |
| Vitesse de balayage en azimut (seconde/balayage) | 0,7 s/balayage | 0,7 s/balayage | 0,42 s/balayage |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | ±20 | ±17 | ±31 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | ±90 | ±90 | ±90 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 0,7 | 0,7 | 0,28 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,7 | 0,7 | 0,28 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 13 647, 13 653 | 13 597, 13 603 | 13 626, 13 642, 13 658, 13 674 |
| Nombre de faisceaux | 2 | 49 | 4 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 0,6 × 2 | 0,6 + 0,6 | 8 × 4 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 1 000 | 1 000 | 2 000 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 7,2 | 12,1 | 360 |
| Largeur d'impulsion (µs) | 1,6 | 1,6 | 40 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 4 500 | 4 485 | 4 500 |
| Taux de fluctuation (MHz/µs) | ND* | ND* | 0,2 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 0,72 | 1,21/0,67 | 18 |
| p.i.r.e. moyenne (dBW) | 55,6 | 55,7 | 80,6 |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | 77,0 | 77,4 | 88,0 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 5 | 5,1 | 3,5 |

* Impulsions non modulées.

7.8 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 17,2-17,3 GHz

Les caractéristiques types des radars RSO à 17,25 GHz sont présentées dans le Tableau 12.

TABLEAU 12

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 17,2-17,3 GHz

| Parameter | RSO-H1 |
|--|--|
| Type de capteur | RSO |
| Type d'orbite | Circulaire héliosynchrone |
| Altitude (km) | 512 |
| Inclinaison (degrés) | 97,9 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 06:00 |
| Période de répétition (jours) | 5 |
| Type d'antenne | Réflecteur alimenté par réseau linéaire excentré |
| Nombre de faisceaux | 1 |
| Valeur de crête du gain d'antenne (à l'émission et à la réception) (dBi) | 49 |
| Polarisation | Rectiligne VV, VH |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 30-40 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 90 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 0,9 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,3 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 17 250 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 10 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 4 000 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 360 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 20-30 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 1 000-3 000 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 0,5-0,67 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 2-9 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 5 |

7.9 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 24,05-24,25 GHz

Les caractéristiques types des radars spatioportés fonctionnant dans la bande 24,05-24,25 GHz sont présentées dans le Tableau 13, les valeurs types des paramètres incluant les caractéristiques du radar pris comme exemple. Il est prévu que le spectre soit utilisé par des radars de mesure des précipitations et des diffusiomètres.

TABLEAU 13

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 24,05-24,25 GHz

| Paramètre | DIFF-I1 | RP-I1 |
|--|--|---|
| Type de capteur | Diffusiomètre | Radar de mesure des précipitations |
| Type d'orbite | Circulaire, non héliosynchrone | Circulaire, non héliosynchrone |
| Altitude (km) | 803 | 350 |
| Inclinaison (degrés) | 98,6 | 35 |
| Période de répétition (jours) | 4 | 46 |
| Type d'antenne | Réflecteur excentré de diamètre 0,56 m | Réseau de guides d'ondes à fentes de 1,18 m |
| Nombre de faisceaux | 2 | 1 |
| Valeur de crête du gain d'antenne (à l'émission et à la réception) (dBi) | 41 | 47,4 |
| Polarisation | H (intérieur), V (extérieur) | H |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm ou seconde/balayage) | 18 | 0,6 s/balayage |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 40, 46 | ±17 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 0-360 | ±90 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 1,6 | 0,71 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 1,6 | 0,71 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 24 150 | 24 150 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 0,53 | 0,6 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 100 | 578 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 30,6 | 2,57 |
| Largeur d'impulsion (µs) | 1700 | 1,6 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 180 | 2776 |
| Taux de fluctuation (MHz/µs) | 0,0003118 | ND |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 30,6 | 0,44 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 5 | 7 |

7.10 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 35,5-36,0 GHz

Les caractéristiques types des RSO, altimètres radars et radars de mesure des précipitations exploités dans la bande 35,5-36,0 GHz sont présentées dans le Tableau 14.

TABLEAU 14

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 35,5-36 GHz

| Paramètre | ALT-J1 | ALT-J2 (Note 1) | RSO-J1 (Note 2) | RP-J1 | RP-J2 | RP-J3 | RP-J4 |
|--|----------------|--------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|
| Type de capteur | Altimètre | Altimètre | RSO | Radar de mesure des précipitations | Radar de mesure des précipitations | Radar de mesure des précipitations | Radar de mesure des précipitations |
| Type d'orbite | Héliosynchrone | Non héliosynchrone | Héliosynchrone | Héliosynchrone | Non héliosynchrone | Non héliosynchrone | Non héliosynchrone |
| Altitude (km) | 800 | 970 | 780 | 650 | 407 | 410 | 600 ¹ |
| Inclinaison (degrés) | 98,53 | 78 | 98,6 | 98,2 | 65 | 50 | 50 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale)* | 18:00 | ND | 18:00 | 13:00 | ND | ND | ND |
| Période de répétition (jours) | 35 | 22 | 11 | 53 | 82 | 11 | 6 |
| Diamètre/taille d'antenne | 1,0 m | 3,8 m × 4,17 m | 3 m × 0,6 m (transmission), 3 m × 2 m (réception) | 2,5 m × 5 m | 0,8 × 0,81,6 m | 1,2 m | 2,1 m |
| Gain de crête de l'antenne à l'émission (dBi) | 49,3 | 61,5 | 49,5 | 60,4 | 47,4 | 47 | 55 |
| Gain de crête de l'antenne à la réception (dBi) | 49,3 | 61,5 | 55,0 | 60,4 | 47,4 | 47 | 55 |
| Polarisation | Circulaire | H, V | H, V | H, V | H | HH | HH, HV |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,7 s/balayage ¹⁰ | 0,7 s/balayage | 0,42 s/balayage |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 | 0 | 30 | ±2,4 | ±17 | ±20 | ±31 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 | 0 | 90 | 90 | 90 | ±90 | ±90 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 0,6 | 0,13 | 2,9 | 0,2 | 0,7 | 0,7 | 0,28 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,6 | 0,13 | 0,16 | 0,1 | 0,7 | 0,7 | 0,25 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 35 750 | 35 600 | 35 750 | 35 600 | 35 547, 35 553 | 35 547, 35 553 | 35 526, 35 542, 35 558, 35 574 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 480 | 200 | 40 | 2,5 | 0,6+0,6, 0,3+0,3 | 0,6 × 2 | 8 × 4 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 2 | 1 500 | 3 000 | 1 500 | 140 | 150 | 300 |

¹⁰ La vitesse de balayage en azimut exprimée en secondes par balayage correspond au temps nécessaire pour balayer d'un côté à l'autre (transversalement à la trace) pendant un cycle.

TABLEAU 14 (*fin*)

| Paramètre | ALT-J1 | ALT-J2 (Note 1) | RSO-J1 (Note 2) | RP-J1 | RP-J2 | RP-J3 | RP-J4 |
|---|--------|--------------------|--------------------|-------|----------|--------------|-------|
| Puissance moyenne d'émission (W) | 0,856 | 33,66 | 300 | 19,3 | 2,56 | 27 | 54 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 107 | 5,1 | 36,1 | 1,67 | 1,6, 3,2 | 1,6/10/20/40 | 40 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) max (Hz) | 4 000 | 4 400 | 2 770 | 7 700 | 4 485 | 4 500 | 4 500 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | 4,49 | 39,22 | 1,108 | 1,54 | ND* | 0,015-0,375 | 0,2 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 42,8 | 2,24 | 10,0 | 1,28 | 1,83 | 0,7-18 | 18 |
| p.i.r.e. moyenne (dBW) | 48,6 | 76,8 | 84,3 | 73,3 | 47,1 | 61,4 | 72,4 |
| p.i.r.e. de crête (dBW) | 52,3 | 93,3 | 74,3 | 92,2 | 68,9 | 68,8 | 79,8 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 3,9 | 4 | 4,5 | 4 | 6,3 | 6 | 3,5 |

* Impulsion non modulée.

Notes concernant le Tableau 14:

NOTE 1 – Ce système d'altimètre est un instrument à interféromètre radar qui contient deux antennes RSO en bande Ka de chaque côté d'un bras de 10 mètres, les deux antennes émettant et recevant les impulsions radars émises des deux côtés de la trajectoire orbitale. Les angles de visée sont inférieurs à 4,5 degrés, ce qui offre une fauchée de 120 km de large. La largeur de bande de 200 MHz fournit des résolutions au sol transversales à la trace qui varient de 10 m environ dans la fauchée lointaine à 60 m environ dans la fauchée proche. Une résolution de 2 m environ dans le sens de la trace est obtenue par traitement de type synthèse d'ouverture.

NOTE 2 – La mission RSO en bande Ka pour l'interférométrie en une seule passe est toujours en phase de conception. Il est envisagé d'utiliser un seul satellite doté de plusieurs antennes ou deux satellites en formation.

7.11 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 78-79 GHz

Les caractéristiques types des radars spatioportés fonctionnant dans la bande 78-79 GHz sont présentées dans le Tableau 15, les valeurs types des paramètres incluant les caractéristiques du radar pris comme exemple.

TABLEAU 15

Caractéristiques types des missions du SETS (active) dans la bande 78-79 GHz

| Paramètre | RP-K1 |
|--|------------------------------------|
| Type de capteur | Radar de mesure des précipitations |
| Type d'orbite | Circulaire, non héliosynchrone |
| Altitude (km) | 400 |
| Inclinaison (degrés) | 60 |
| Période de répétition (jours) | 23 |
| Type d'antenne | Réflecteur parabolique |
| Valeur de crête du gain d'antenne (à l'émission et à la réception) (dBi) | 61,7 |
| Polarisation | Rectiligne H |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0,197 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | ±17 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 0,71 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,71 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 78,500 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 0,8 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 1 000 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 14 |
| Largeur d'impulsion (µs) | 3,33 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 4 250 |
| Taux de fluctuation (MHz/µs) | ND |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 1,42 |
| Facteur de bruit du système (dB) | 3 |

7.12 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 94-94,1 GHz

Le Tableau 16 donne les caractéristiques types des radars profileurs de nuages (RPN) fonctionnant dans la bande 94-94,1 GHz.

TABLEAU 16

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 94-94,1 GHz

| Paramètre | RPN-L1 | RPN-L2 |
|--|---|---------------------------|
| Type de capteur | Radar profileur de nuages | Radar profileur de nuages |
| Type d'orbite | Héliosynchrone | Héliosynchrone |
| Altitude (km) | 705 | 393 |
| Inclinaison (degrés) | 98,2 | 97 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 13:30 | 10:30 ¹¹ |
| Période de répétition (jours) | 16 | 25 |
| Type d'antenne | Réflecteur parabolique vers antenne Cassegrain à alimentation excentrée | Réflecteur parabolique |
| Diamètre de l'antenne | 1,85-2,5 m | 2,5 m |
| Valeur de crête du gain d'antenne (à l'émission et à la réception) (dBi) | 63,1-65,2 | 65,2 |
| Polarisation | Rectiligne | LHC, RHC |
| Angle d'incidence au niveau de la Terre (degrés) | 0 | 0 |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 | 0 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 | 0 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 0,12 | 0,095 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,12 | 0,095 |
| Largeur de faisceau (degrés) | 0,095-0,108 | 0,095 |
| Fréquence centrale RF (MHz) | 94,050 | 94,050 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 0,36 | 7 |
| Puissance de crête d'émission (W) | 1 000 | 1 430 |
| Puissance moyenne d'émission (W) | 21,31 | 28,8 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 3,33 | 3,3 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 4 300 | 6 100-7 500 |
| Taux de fluctuation (MHz/ μ s) | ND ¹² | 2,1 |
| Facteur d'utilisation de l'émetteur (%) | 1,33 | 2,01 |
| Sensibilité minimale (dBZ) | De -30 à -35 | De -30 à -35 |
| Résolution horizontale | 0,7-1,9 km | 800 m |
| Résolution verticale | 250-500 m | 500 m |
| Intervalle Doppler | ± 10 m/s | ± 10 m/s |
| Précision Doppler | 1 m/s | 1 m/s |
| Facteur de bruit du système (dB) | 7 | 7 |

¹¹ Descendant.¹² Le capteur utilise une impulsion non modulée.

7.13 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 133,5-134 GHz

Le Tableau 17 donne les caractéristiques types des radars profileurs de nuages (RPN) de fréquence centrale 133,75 GHz. De très hautes fréquences sont nécessaires pour que le radar soit sensible aux petites particules de glace.

TABLEAU 17

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 133,5-134 GHz

| Paramètre | RPN-M1 |
|--|---------------------------|
| Type de capteur | Radar profileur de nuages |
| Type d'orbite | Héliosynchrone |
| Altitude (km) | 705 |
| Inclinaison (degrés) | 98,2 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 13:30 |
| Période de répétition (jours) | 16 |
| Diamètre de l'antenne (m) | 3 |
| Valeur de crête du gain d'antenne (à l'émission et à la réception) (dBi) | 75 |
| Polarisation | Rectiligne |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 0,043 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,043 |
| Fréquence centrale RF (GHz) | 133,75 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 0,65 |
| Puissance de crête en émission (W) | 300 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 1,6 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 4 000 |
| Résolution en portée | 250 m |
| Résolution horizontale | 0,2 \times 0,7 km |
| Facteur de bruit du système (dB) | 8 |

7.14 Paramètres types des capteurs actifs fonctionnant dans la bande 237,9-238 GHz

Le Tableau 18 donne les caractéristiques types des radars profileurs de nuages (RPN) de fréquence centrale 237,95 GHz. De très hautes fréquences sont nécessaires pour que le radar soit sensible aux petites particules de glace.

TABLEAU 18

Caractéristiques des missions du SETS (active) dans la bande 237,9-238 GHz

| Paramètre | RPN-N1 |
|--|---------------------------|
| Type de capteur | Radar profileur de nuages |
| Type d'orbite | Héliosynchrone |
| Altitude (km) | 705 |
| Inclinaison de l'orbite (degrés) | 98,2 |
| Noeud ascendant (heure solaire locale) | 13:30 |
| Période de répétition (jours) | 16 |
| Diamètre de l'antenne | 3 m |
| Valeur de crête du gain d'antenne (à l'émission et à la réception) (dBi) | 78 |
| Polarisation | Rectiligne |
| Vitesse de balayage en azimut (tpm) | 0 |
| Angle de visée du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 |
| Angle d'azimut du faisceau de l'antenne (degrés) | 0 |
| Ouverture du faisceau en élévation (degrés) | 0,024 |
| Ouverture du faisceau en azimut (degrés) | 0,024 |
| Fréquence centrale RF (GHz) | 237,95 |
| Largeur de bande RF (MHz) | 0,65 |
| Puissance de crête en émission (W) | 80 |
| Largeur d'impulsion (μ s) | 1,6 |
| Fréquence de répétition des impulsions (FRI) (Hz) | 4 000 |
| Résolution en portée | 250 m |
| Résolution horizontale | $0,1 \times 0,7$ km |
| Facteur de bruit du système (dB) | 11 |