

MISSION DE LA CONSTELLATION RADARSAT SPÉCIFICATIONS DES PRODUITS

Préparé pour :
Agence spatiale canadienne

Préparé par :
MDA Systems Ltd.



© Droit d'auteur MDA Systems Ltd. 2021
Tous droits réservés

13800, Commerce Parkway, Richmond (C.-B.) Canada V6V 2J3
Téléphone : 604-278-3411, Télécopieur : 604-231-2764



Agence spatiale Canadian Space
canadienne Agency

© Droit d'auteur Gouvernement du Canada 2021
Tous droits réservés

6767, route de l'Aéroport, Longueuil (Québec) Canada J3Y 8Y9
Téléphone : 450-926-4800, Télécopieur : 450-926-4352

RESTRICTION SUR L'UTILISATION, LA PUBLICATION OU LA DIVULGATION DE RENSEIGNEMENTS EXCLUSIFS

MDA Systems Ltd. et le gouvernement du Canada accordent par la présente la permission d'utiliser, de copier et de distribuer le présent document, sans frais, sous réserve des conditions suivantes : 1) si une partie quelconque de ce document est distribuée, l'avis de droit d'auteur et le présent avis doivent être inclus. 2) MDA Systems Ltd. et le gouvernement du Canada ne donnent AUCUNE GARANTIE ni représentation, expresse ou implicite, concernant le document, sa qualité, sa valeur, son exactitude, sa qualité marchande ou son adéquation à un usage particulier.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1-1
1.1	Portée	1-1
2	DOCUMENTS	2-1
2.1	Documents de référence	2-1
3	RÉSUMÉ DES PRODUITS D'IMAGE	3-1
4	DESCRIPTION DES PRODUITS D'IMAGERIE	4-1
4.1	Remarques relatives à la description des produits d'imagerie.....	4-1
4.2	Tableaux de description des produits	4-6

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3-1	Modes de la MCR et types de produits d'imagerie	3-3
Tableau 4-1	Tableau de description des produits bruts et des images – Contenu et volumes.....	4-7
Tableau 4-2	Tableau de description des produits bruts et des images – Contenu et volumes de l'option de polarisation double HH-VV	4-9
Tableau 4-3	Tableau de description des produits – Paramètres de traitement	4-10
Tableau 4-4	Tableau de description des produits – Paramètres de traitement de l'option de polarisation double HH-VV	4-11
Tableau 4-5	Largeurs de bande d'impulsion du faisceau ScanSAR.....	4-11
Tableau A-1	Détection et sous-échantillonnage de portée des produits d'imagerie	A-1

ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

BAQ	Quantification adaptative de blocs
GCC	Géocodage complexe
GCD	Géocodage détecté
GeoTIFF	Format de fichier d'image de géoréférencement
Go	Gigaoctet
GRC	Portée au sol géoréférencée complexe
GRD	Portée au sol géoréférencée détectée
H	Horizontal
HH	Horizontal en émission et Horizontal en réception
HV	Horizontal en émission et Vertical en réception
ISLR	Rapport du lobe secondaire intégré
LUT	Table de correspondance
MCR	Mission de la Constellation RADARSAT
MDA	MDA Systems Ltd.
MLC	Produit multivisée complexe
NESZ	Équivalent de bruit sigma-zéro
NITF	Format national de transmission d'images
PBW	Largeur de bande d'impulsion
PRF	Fréquence de répétition des impulsions
RF	Radiofréquence
RSO	Radar à synthèse d'ouverture (SAR)
SC	SCanSAR
SCN	SCanSAR étroit
SCW	SCanSAR large
SGX	SAR géoréférencé à très haute résolution
SIA	Système d'identification automatique
SLC	Distance-temps géoréférencée complexe (ou produit complexe à visée simple)
SPG	SAR géocodé de précision

SSG	SAR systématiquement géocodé
V	Verticale
VH	Vertical en émission et Horizontal en réception
VV	Vertical en émission et Vertical en réception
XML	Langage de balisage extensible

1 INTRODUCTION

Le présent document définit les produits d'image pour la mission de la Constellation RADARSAT (MCR).

1.1 Portée

Ce document est un document de contrôle d'interface qui fournit une description de haut niveau des produits d'image pour tous les modes d'imagerie du radar à synthèse d'ouverture (RSO) de la MCR.

2 DOCUMENTS

2.1 Documents de référence

Les documents suivants fournissent des informations générales sur ce document.

- | | | |
|-----|---------------------|--|
| R-1 | RCM-SP-53-0419 (/P) | MDA, Définition du format du produit d'image de la MCR (public). |
| R-2 | IEEE Std 149-1979 | Procédures de test normalisé de l'IEEE pour les antennes. |

3 Résumé des produits d'image

Les abréviations utilisées pour les différents types de produits d'image sont formées de deux lettres indiquant le système de coordonnées géographiques :

- SL – Distance-temps géoréférencée
- GR – Portée au sol géoréférencée
- GC – Géocodé

Suivi d'une seule lettre indiquant le type de données :

- C – Complexe
- D – Détecté

Au total, six combinaisons différentes sont couvertes dans ce document :

- **SLC** représente un produit d'image de distance-temps géoréférencée complexe (c.-à-d. équivalent à un produit complexe à vue unique pour RADARSAT-1 ou RADARSAT-2).
- **GRD** ou **GRC** représentent les produits d'image avec portée au sol géoréférencée détectée ou complexe (GRD est équivalent à un produit SGX, SCN ou SCW pour RADARSAT-1 ou RADARSAT-2).
- **GCD** ou **GCC** représentent des produits d'image à géocodage détecté ou complexe (GCD est équivalent à un produit SSG ou SPG pour RADARSAT-1 ou RADARSAT-2).
- **MLC** représente un produit d'image de distance-temps géoréférencée à multivisée complexe pour une double copolarisation/polarisation croisée¹ ou une polarisation compacte. Il s'agit d'une version moyenne du produit **SLC** condensée en une seule image à plusieurs salves des éléments de la matrice de covariance. Les éléments de la matrice de covariance sont constitués de deux éléments diagonaux réels $|xH|^2$ et $|xV|^2$, et d'un élément complexe hors diagonale $xH^*conj(xV)$ où « x » est soit circulaire, horizontal ou vertical selon le paramètre de polarisation du produit SLC et « conj » désigne le conjugué complexe.

Le système de la MCR fournira les types de produits d'image indiqués par un « X » dans le Tableau 3-1, sous réserve des remarques suivantes :

¹ Bien que le format MLC prenne en charge à la fois la double copolarisation/polarisation croisée et la polarisation compacte, il est surtout utile pour la polarisation compacte, car la phase polarimétrique des produits à double copolarisation/polarisation croisée n'est pas calibrée.

- Les descriptions entre parenthèses sont fournies pour faciliter la compréhension du mode et contiennent des valeurs nominales, car les valeurs réelles peuvent varier en fonction de l'altitude ou de l'incidence de l'image. Chaque description comprend les éléments suivants : type de mode, largeur de la fauchée ou taille du spot (dimensions de la portée au sol et de l'azimut), nombre de positions de la fauchée à l'intérieur de la fauchée accessible, résolutions de la portée au sol et de l'azimut, visée de la portée multipliée par la visée de l'azimut. Il convient de noter que les produits complexes (SLC, GRC et GCC) des modes conçus pour les produits multivisés seront produits avec une seule visée dans chaque dimension en utilisant toute la largeur de bande.
- Tous les modes, à l'exception du mode quadripolaire, comprennent des options de polarisation unique (transmission de la polarisation horizontale ou verticale et réception simultanée de ces mêmes polarisations) et des options de double copolarisation/polarisation croisée (transmission de la polarisation horizontale ou verticale et réception simultanée de ces mêmes polarisations). En outre, ces modes prennent en charge une option de polarimétrie compacte avec une polarisation circulaire (droite définie selon la convention de la norme IEEE [R-2]) en émission et une polarisation horizontale et verticale simultanée en réception. Certains modes (Moyenne résolution à 50 m, Basse résolution à 100 m, Haute résolution à 5 m et Très haute résolution à 3 m, Moyenne résolution à 16 m, Moyenne résolution à 30 m) comprennent également une option de polarisation double HH-VV (la polarisation HH est recueillie à partir d'un ensemble de salves et la polarisation VV est recueillie à partir d'un second ensemble de salves intercalé dans le temps avec le premier ensemble de salves), mais les chiffres de rendement seront dégradés pour toute option de polarisation double HH-VV d'un mode par rapport aux autres options de polarisation. L'option de polarisation double HH-VV a une largeur de fauchée réduite, une résolution de l'azimut dégradée ou un nombre réduit de visées de l'azimut comme indiqué dans le Tableau 3-1. Si une option de double polarisation HH-VV est fournie, les types de produits GRD et GCD seront pris en charge, mais aucun produit SLC, MLC, GRC ou GCC ne sera disponible. Le mode de polarisation quadruple transmet la polarisation horizontale et verticale de manière alternative d'une impulsion à l'autre, et reçoit la polarisation horizontale et verticale simultanément.
- Le mode Résolution moyenne 50 m à PRF élevée (fréquence de répétition des impulsions) offre une meilleure performance en matière d'ambiguïté en azimut par rapport au mode Résolution moyenne 50 m, aux dépens de débits de données de liaison descendante plus élevés et de volumes de données de produits bruts plus importants. Il ne prend pas en charge l'option de polarisation double HH-VV.
- Le mode Résolution moyenne 50 m à incidence élevée permet un accès étendu à l'imagerie du pôle Nord. Cette position de fauchée à incidence élevée présente des performances dégradées en matière d'ambiguïté en distance, ainsi qu'une largeur de fauchée réduite par rapport aux autres positions de fauchée du type de mode

d'acquisition Moyenne résolution 50 m. Il ne prend pas en charge l'option de polarisation double HH-VV.

- Les modes Résolution moyenne 50 m, Résolution moyenne 50 m à PRF élevée et Résolution moyenne 50 m à Incidence élevée sont différents modes de faisceau du type de mode d'acquisition Moyenne résolution 50 m.

Tableau 3-1 Modes de la MCR et types de produits d'imagerie

	SLC	MLC	GRD	GRC	GCD	GCC
<p>Mode de détection des navires</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée ou polarisation compacte</p> <p>(ScanSAR, fauchée de 350 km définie sur une plage d'angles d'incidence nominale de 40 à 58 degrés, résolution variable, 5 x 1 visées pour les produits détectés et MLC, une visée pour les produits SLC)</p>	X	X sauf pol. simple	X			
<p>Mode faible bruit</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée ou polarisation compacte</p> <p>(ScanSAR, fauchée de 350 km, 4 positions de fauchée régulièrement espacées qui se chevauchent au sein d'une fauchée accessible de 600 km définie par une plage d'angles d'incidence nominale de 19 à 58 degrés, résolution de 100 m x 100 m, 4 x 2 visées pour les produits détectés, 3 x 2 visées pour les produits MLC, une visée pour les produits SLC)</p>	X	X sauf pol. simple	X		X	
<p>Mode Basse résolution 100 m</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée, polarisation double HH-VV ou polarisation compacte</p> <p>(ScanSAR, fauchée de 500 km définie sur une plage d'angles d'incidence nominale de 19 à 54 degrés (fauchée de 250 km avec 4 positions de fauchée régulièrement espacées au sein d'une même fauchée accessible de 500 km pour la polarisation double HH-VV), résolution de 100 m x 100 m, 8 x 1 visées pour les produits détectés, 6 x 1 visées pour les produits MLC, une visée pour les produits SLC)</p>	X sauf pol. double HH- VV	X sauf pol. simple et double HH- VV	X		X	
<p>Mode Résolution moyenne 50 m</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée, polarisation double HH-VV ou polarisation compacte</p> <p>(ScanSAR, fauchée de 350 km (175 km pour la polarisation double HH-VV), 4 positions de fauchée régulièrement espacées (6 pour la polarisation double HH-VV) qui se chevauchent au sein d'une fauchée accessible de 600 km définie par une plage d'angles d'incidence nominale de 19 à 58 degrés, résolution de 50 m x 50 m, 4 x 1 visées pour les produits détectés et MLC, une visée pour les produits SLC)</p>	X sauf pol. double HH- VV	X sauf pol. simple et double HH- VV	X		X	

	SLC	MLC	GRD	GRC	GCD	GCC
<p>Mode Résolution moyenne 50 m à PRF élevée</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée ou polarisation compacte</p> <p>(ScanSAR, fauchée de 350 km, 4 positions de fauchée régulièrement espacées qui se chevauchent au sein d'une fauchée accessible de 600 km définie par une plage d'angles d'incidence nominale de 19 à 58 degrés, résolution de 50 m x 50 m, 4 x 1 visées pour les produits détectés et MLC, une visée pour les produits SLC)</p>	X	X sauf pol. simple	X		X	
<p>Mode Résolution moyenne 50 m à incidence élevée</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée ou polarisation compacte</p> <p>(ScanSAR, fauchée de 133 km définie sur une plage d'angles d'incidence nominale de 55 à 60 degrés, résolution de 50 m x 50 m, 4 x 1 visées pour les produits détectés et MLC, une visée pour les produits SLC)</p>	X	X sauf pol. simple	X		X	
<p>Mode Résolution moyenne 30 m</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée, polarisation double HH-VV ou polarisation compacte</p> <p>(ScanSAR, fauchée de 125 km, 4 positions de fauchée régulièrement espacées qui se chevauchent au sein d'une fauchée accessible de 350 km définie par une plage d'angles d'incidence nominale de 19 à 47 degrés, résolution de 30 m x 30 m, 2 x 2 visées (2 x 1 visées pour la polarisation double HH-VV) pour les produits détectés et MLC, une visée pour les produits SLC)</p>	X sauf pol. double HH- VV	X sauf pol. simple et double HH- VV	X		X	
<p>Mode Polarisation quadruple</p> <p>Polarisation quadruple</p> <p>(Faisceau unique, fauchée de 20 km, 21 positions de fauchée régulièrement espacées qui se chevauchent dans une fauchée accessible de 250 km définie par une plage d'angles d'incidence nominale de 24 à 44 degrés, résolution nominale de 9 m x 9 m, une visée)</p>	X		X	X	X	X
<p>Mode Résolution moyenne 16 m</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée, polarisation double HH-VV ou polarisation compacte</p> <p>(Faisceau unique, fauchée de 30 km, 16 positions de fauchée régulièrement espacées qui se chevauchent dans une fauchée accessible de 350 km définie par une plage d'angles d'incidence nominale de 19 à 47 degrés, résolution de 16 m x 16 m, 1 x 4 visées (1 x 2 visées pour la polarisation double HH-VV) pour les produits détectés, une visée pour les produits complexes)</p>	X sauf pol. double HH- VV		X	X sauf pol. double HH- VV	X	X sauf pol. double HH- VV

	SLC	MLC	GRD	GRC	GCD	GCC
<p>Mode Haute résolution 5 m</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée, polarisation double HH-VV ou polarisation compacte</p> <p>(Faisceau unique, fauchée de 30 km, 23 positions de fauchée régulièrement espacées qui se chevauchent dans une fauchée accessible de 500 km définie par une plage d'angles d'incidence nominale de 19 à 54 degrés, résolution de 5 m x 5 m (5 m x 12 m pour la polarisation double HH-VV), une visée)</p>	X sauf pol. double HH- VV		X	X sauf pol. double HH- VV	X	X sauf pol. double HH- VV
<p>Mode Très haute résolution 3 m</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée, polarisation double HH-VV ou polarisation compacte</p> <p>(Faisceau unique, fauchée de 20 km, 42 positions de fauchée régulièrement espacées qui se chevauchent dans une fauchée accessible de 500 km définie par une plage d'angles d'incidence nominale de 19 à 54 degrés, résolution de 3 m x 3 m (3 m x 7,5 m pour la polarisation double HH-VV) à une incidence de 35 degrés, une visée)</p>	X sauf pol. double HH- VV		X	X sauf pol. double HH- VV	X	X sauf pol. double HH- VV
<p>Mode saisie hyperfine (ou « Spotlight »)</p> <p>Polarisation simple, double copolarisation/polarisation croisée ou polarisation compacte</p> <p>(Faisceau unique, taille du spot de 20 km x 5 km, 29 positions de fauchée régulièrement espacées qui se chevauchent dans une fauchée accessible de 350 km définie par un angle d'incidence nominal de 19 à 47 degrés, résolution de 3 m x 1 m à une incidence de 35 degrés, une visée)</p>	X		X		X	

Le système de la MCR fournira des produits d'imagerie dans un format de fichier d'image de géoréférencement (GeoTIFF) pour l'imagerie et Langage de balisage extensible (XML) pour les métadonnées, ou encore Format national de transmission d'images (NITF) pour l'imagerie et les métadonnées. Étant donné que le format GeoTIFF normalisé a une taille de fichier maximale de 4 Go, la variante du format de fichier BigTIFF peut être utilisée, pour les produits GeoTIFF, lorsque les volumes de données le justifient.

Le format des métadonnées MRC est précisé dans [R-1].

4 DESCRIPTION DES PRODUITS D'IMAGERIE

4.1 Remarques relatives à la description des produits d'imagerie

Échantillonnage

Dans le Tableau 4-1 et le Tableau 4-2, l'échantillonnage des produits d'imagerie bruts/complexes ou l'espacement des pixels dans chaque dimension ont été définis de manière à respecter le critère de Nyquist, c.-à-d. que le taux d'échantillonnage doit dépasser la largeur de bande du contenu du signal local. Pour les produits détectés, l'espacement des pixels de la portée est défini de sorte à respecter le critère de Nyquist ou à être légèrement sous-échantillonné par rapport au critère. Le but de cette manœuvre est d'obtenir un espacement carré des pixels pour tous les modes d'imagerie, à l'exception du mode Détection des navires, tout en limitant le suréchantillonnage en azimut pour un volume optimal des produits. L'étendue du sous-échantillonnage en portée dépend de la fauchée du faisceau. Dans le pire des cas, le sous-échantillonnage en portée par rapport au critère de Nyquist pour tous les modes d'imagerie et toutes les fauchées de faisceau est de 17 % et de 6 % respectivement, pour les produits GRD et GCD, et de 50 % pour les produits MLC (voir l'annexe A). Le sous-échantillonnage en portée n'a qu'une incidence mineure sur la qualité de l'image des produits détectés et maintient la conformité aux exigences de résolution et d'ISLR au niveau de la mission. Pour les produits complexes, le critère de Nyquist équivaut à une exigence selon laquelle le taux d'échantillonnage doit dépasser la largeur de bande du signal de traitement cohérent pour chaque point. Pour les produits détectés et les produits MLC, cela équivaut à une exigence selon laquelle le taux d'échantillonnage doit dépasser la largeur de bande du traitement du signal cohérent d'au moins un facteur 2. Les valeurs d'échantillonnage des produits détectés dans le tableau de description des produits sont définies comme des nombres ronds ou des sous-multiples de 100 m.

Les produits d'image SLC ScanSAR se composent d'un ensemble de salves traitées couvrant plusieurs faisceaux. Dans cet ensemble, chaque salve est traitée en une image de façon à ce qu'elle comprenne des pixels d'images en distance-temps et en azimut qui coïncident avec une grille de pixels de sortie commune pour une position de fauchée. L'espacement constant des pixels en distance-temps et en azimut est utilisé sur l'ensemble des salves traitées couvrant tous les faisceaux dans une position de fauchée. L'espacement des pixels est défini en fonction des taux d'échantillonnage en portée et en azimut qui sont choisis en fonction de la largeur de bande d'impulsion la plus élevée multipliée par un facteur de suréchantillonnage en portée de 1,05, et de la largeur de bande Doppler la plus élevée par salve multipliée par un facteur de suréchantillonnage en azimut de 1,1 parmi tous les faisceaux dans une position de fauchée (remarque :

l'espacement des pixels en unités temporelles peut être obtenu à partir de l'inverse des taux d'échantillonnage). La largeur de bande d'impulsion par faisceau et par position de fauchée pour tous les modes de ScanSAR est indiquée dans le Tableau 4-5. La largeur de bande Doppler par salve est dérivée du temps de passage du faisceau et pour les modes de ScanSAR avec plus d'une position de fauchée, les temps de passage du faisceau ont été choisis pour produire approximativement la même résolution en azimut pour tous les faisceaux d'un mode, ce qui donne un taux d'échantillonnage azimutal pour toutes les positions de fauchée d'un mode.

Les produits d'image MLC ScanSAR utilisent une grille de pixels de sortie commune semblable à celle des produits d'image SLC ScanSAR correspondants, avec le même espacement de pixels en azimut et un espacement de pixels en distance-temps sélectionné pour obtenir un sous-échantillonnage de 50 % par rapport à l'échantillonnage de Nyquist pour une position de fauchée. L'exception est le mode de Résolution moyenne 50 m Incidence élevée avec la moitié de l'espacement des pixels des produits image SLC en azimut et un espacement des pixels en distance-temps sélectionné pour satisfaire au critère de Nyquist. Les salves traitées du produit d'image MLC ScanSAR sont combinées pour former une seule image.

L'« échantillonnage en distance-temps (m) », tel qu'il est indiqué dans le tableau 4-1 ci-dessous pour les produits SLC et MLC ScanSAR, est valable pour l'ensemble de la scène et dépend du taux d'échantillonnage en portée choisi pour une position de fauchée. L'« échantillonnage en azimut (m) » indiqué dans le tableau 4-1 pour les produits SLC ScanSAR n'est valable que pour l'altitude nominale de 605,7 km de l'engin spatial. Il dépend du taux d'échantillonnage en azimut choisi pour une position de fauchée ainsi que de la vitesse sol de l'engin spatial qui dépend de l'angle d'incidence et de l'altitude de l'engin spatial. L'angle d'incidence moyenne est de 50 degrés pour le mode Détection des navires, de 58 degrés pour le mode Résolution moyenne 50 m à incidence élevée et de 35 degrés pour tous les autres modes de ScanSAR.

Pour les produits SLC à faisceau unique (Polarisation quadruple, Carte-bande (ou « Stripmap ») et « Saisie hyperfine » (ou « Spotlight »)), le taux d'échantillonnage de la distance-temps tel qu'il est indiqué dans le tableau 4-1 est fonction de la largeur de bande d'impulsion et celle-ci peut varier entre les faisceaux d'un mode. Le taux d'échantillonnage de la distance-temps est valable pour le faisceau couvrant l'angle d'incidence moyenne de 35 degrés. Le taux d'échantillonnage en azimut est fonction de la fréquence de répétition des impulsions (multipliée par 0,5 pour le mode Polarisation quadruple, par un pour le mode Carte-bande et par quatre pour le mode Saisie hyperfine) qui dépend du rang du faisceau et de l'altitude de l'engin spatial. Le taux d'échantillonnage en azimut indiqué dans le tableau 4-1 est valable pour le faisceau couvrant l'angle d'incidence moyenne de 35 degrés et l'altitude nominale de l'engin spatial.

Encodage de la BAQ

La plupart des modes d'imagerie au Tableau 4-1 et au Tableau 4-2 peuvent fonctionner avec une BAQ de 4 bits en polarisation de réception unique². Le mode Détection des navires fonctionne avec un BAQ de 2 bits dans une polarisation de réception unique afin de permettre la liaison descendante en temps réel. Il convient de noter que le mode Détection des navires a été conçu comme un mode à polarisation unique, la performance de détection des navires étant optimisée pour un fonctionnement à polarisation unique. Bien qu'en théorie, il soit possible de le faire fonctionner en mode de polarisation compacte ou double copolarisation/polarisation croisée, il n'est pas recommandé de le faire, car cela nécessiterait un fonctionnement avec une BAQ de 1 bit pour satisfaire à la contrainte de débit maximal de données d'entrée du stockage embarqué. En pratique, certains modes peuvent être exploités avec une BAQ de 3 ou 2 bits à des angles d'incidence d'imagerie autres que l'angle d'incidence de 35 degrés de la fauchée de couverture moyenne, en raison de la contrainte du débit de données du stockage embarqué. Pour les opérations en double copolarisation/polarisation croisée et en polarisation compacte exécutées avec le mode Haute résolution 5 m, la BAQ de 2 bits ou la BAQ de 3 bits est utilisée pour rester dans la contrainte du débit de données du stockage embarqué en fonction de la position de la fauchée. Pour les opérations en double copolarisation/polarisation croisée et de polarisation compacte avec le mode Très haute résolution 3 m et le mode Saisie hyperfine, des BAQ de 1, 2 ou 3 bits sont utilisés en fonction de la position de la fauchée.

Produits complexes mono-visée ScanSAR

Dans le Tableau 4-1 et le Tableau 4-2, les produits complexes SLC de ScanSAR ont été inclus pour permettre d'obtenir de l'information d'interférométrie lorsque les données sont utilisées en combinaison avec un ou plusieurs autres produits complexes provenant de la même zone. Pour que les opérations interférométriques soient valides, les données qui sont combinées à partir des deux ensembles de données doivent être obtenues avec des salves de ScanSAR équivalentes avec le même faisceau. Pour que cette opération soit optimale, chaque bloc de pixels d'image complexes formé à partir d'une seule salve de ScanSAR sera fourni séparément dans le produit, et ne sera pas fusionné en une seule image. Afin de tenir compte de certaines différences de pointage en azimut entre les différentes collectes de données utilisées pour l'interférométrie, les blocs successifs générés à partir des salves d'un même faisceau comprendront plus de chevauchement en azimut que ce qui est nécessaire pour former une image continue.

²Bien que la BAQ de 4 bits soit possible en polarisation unique pour la plupart des modes, une BAQ par défaut de 3 bits est souvent utilisée en pratique.

Produits d'images complexes pour les modes conçus pour le traitement multivisé

Dans le Tableau 4-3 et le Tableau 4-4, des produits complexes (SLC, GRC et/ou GCC) sont fournis pour certains modes qui sont définis de manière à fournir des images multivisées à une résolution spécifiée. Ces produits seront réalisés à l'aide d'une seule visée dans chaque dimension en utilisant toute la largeur de bande d'impulsion en distance et la largeur de bande traitée en azimut. Ainsi, les utilisateurs peuvent effectuer un traitement multivisé soit par moyenne spatiale, soit en appliquant de multiples filtres spectraux. Cette méthode s'applique aux produits complexes pour les modes Détection des navires, Résolution moyenne 50 m, Basse résolution 100 m, Résolution moyenne 16 m, Résolution moyenne 30m et Faible bruit. (Remarque : Pour les modes de ScanSAR avec deux visées en azimut, c.-à-d. le mode Résolution moyenne 30 m et le mode Faible bruit, les données pour les deux visées en azimut sont dans des blocs d'images séparés.)

Canaux de polarisation

Les produits d'images en mode Polarisation double seront fournis sous la forme de deux couches de pixels d'image correspondant aux deux canaux de polarisation. Les pixels des deux canaux de polarisation sont enregistrés dans l'espace.

Les produits d'image en mode Polarisation quadruple seront fournis sous la forme de quatre couches de pixels d'image correspondant aux quatre canaux de polarisation. Les pixels des quatre canaux de polarisation sont enregistrés dans l'espace.

Les produits d'image MLC seront fournis sous la forme de trois couches de pixels d'image correspondant aux trois éléments de la matrice de covariance. Les pixels des trois éléments de la matrice de covariance sont enregistrés dans l'espace.

Volumes de produits

Les volumes de produits bruts dans le Tableau 4-1 et le Tableau 4-2 sont principalement basés sur une exploitation BAQ de 4 bits du radar (remarque : l'exception est le mode Détection des navires qui fonctionne avec une BAQ de 2 bits afin de soutenir la liaison descendante en temps réel) et pour un seul canal de polarisation (remarque : l'exception aux volumes de produits bruts pour un seul canal de polarisation est le mode de quadruple polarisation où le volume de produits bruts comprend les 4 canaux de polarisation HH, VV, HV et VH, et les options de double polarisation HH-VV où les volumes de produits bruts comprennent les canaux de polarisation HH et VV). Le volume de produits bruts pour le mode Détection de navires en polarimétrie compacte à une BAQ de 1 bit avec des polarisations doubles de réception est légèrement inférieur au mode Détection de navires en polarimétrie unique à une BAQ de 2 bits, car la durée d'impulsion de transmission en polarimétrie compacte est réduite d'un facteur 2 pour rester sous la limite de température maximale de fonctionnement pour la charge utile. En

raison de la contrainte du débit de données du stockage embarqué pour les opérations radar avec des BAQ de 3 bits, 2 bits ou 1 bit, les volumes de produits bruts seront réduits approximativement en fonction de la longueur du mot. Les volumes de produits bruts pour les modes Détection des navires, Résolution moyenne 50 m, Résolution moyenne 50 m PRF élevée et Résolution moyenne de 50 m à Incidence élevée comprennent également des données de signaux SIA.

Les volumes approximatifs de tous les types de produits d'imagerie, à l'exception des MLC, indiqués dans le Tableau 4-1 et le Tableau 4-2 sont pour un canal de polarisation unique. Les volumes approximatifs des types de produits d'imagerie sont pour les canaux à deux canaux de polarisation (double copolarisation/polarisation croisée ou polarisation compacte). Le volume approximatif par km le long de la piste pour le mode Saisie hyperfine représente le volume de données pour l'ensemble de l'image Saisie hyperfine.

Le volume d'un produit d'imagerie géocodé dépend de la rotation nécessaire pour amener la fauchée dans une orientation cartographique standard. Les volumes indiqués au Tableau 4-1 et au Tableau 4-2 correspondent à des scènes carrées résultant d'une rotation de 45 degrés d'une fauchée carrée ou d'une image Saisie hyperfine, et incluent l'ajout de remplissage noir.

Dimensions de l'azimut au sol

Les dimensions de l'azimut au sol indiquées dans le Tableau 4-1 et le Tableau 4-2 sont celles des scènes carrées, sauf pour le mode Saisie hyperfine, mais les dimensions de l'azimut au sol des scènes non carrées sont également prises en charge. La conception actuelle du processeur a imposé des restrictions sur la dimension de l'azimut, qui ne doit pas être supérieure à 1,5 fois la largeur.

Mise à l'échelle de l'amplitude en fonction de l'application

Pour les produits à virgule fixe, les échantillons d'amplitude d'image à virgule flottante sont mis à l'échelle avant d'être convertis en produits détectés et complexes à virgule fixe selon des tableaux de recherche sélectionnables par l'utilisateur. La mise à l'échelle est effectuée principalement en fonction des besoins particuliers de l'application afin d'éviter la saturation et de préserver la précision numérique lors de la conversion des représentations de pixels de virgule flottante à virgule fixe. Le tableau de recherche propre à l'application contient un facteur d'échelle ou un gain qui peut varier en fonction de l'angle d'incidence de l'image et qui est sélectionné en fonction du type de terrain couvert par la zone du produit. Les tableaux de recherche propres aux applications disponibles comprendront Unité, Constant-beta, Constant-gamma, Constant-sigma, Glace, Mer, Terre, Combinaison, Point cible, Point cible-1, Point cible-2, Étalonage-1, Étalonage-2, Navire-1, Navire-2 et Navire-3. À l'exception du tableau de recherche Unité, les autres seront tous dotés de deux options sélectionnables par l'utilisateur : une

option utilise le même facteur d'échelle pour tous les canaux de polarisation, tandis que la seconde option utilise un facteur d'échelle différent pour chacune des cinq combinaisons de polarisation possibles, c.-à-d. HH, VV, HV/VH, CirculaireH et CirculaireV. Le facteur d'échelle appliqué à l'élément hors diagonale du produit d'imagerie est la moyenne géométrique des facteurs d'échelle appliqués aux éléments diagonaux pour les combinaisons de polarisation jumelées HH et HV, VH et VV, ou CirculaireH et CirculaireV.

Pour les produits à virgule flottante, les tableaux de recherche de mise à l'échelle disponibles sont Unité-beta, Unité-gamma et Unité-sigma. Ils produisent des échantillons d'amplitude d'image à virgule flottante avec le carré des échantillons d'amplitude représentant respectivement les valeurs beta-zéro, gamma et sigma-zéro.

4.2 Tableaux de description des produits

Le système de la MCR fournira des produits selon la forme et l'échantillonnage indiqués dans les lignes « Forme de données », « Échantillonnage de distance » et « Échantillonnage en azimut » du Tableau 4-1 et du Tableau 4-2. Il convient de noter que les largeurs de fauchées du mode Résolution moyenne 50 m et du mode Faible résolution 100 m de l'option de polarisation double HH-VV ont été réduites à la moitié des autres options de polarisation. Les résolutions en azimut du mode Haute résolution 5 m et du mode Très haute résolution 3 m de l'option double polarisation HH-VV ont été dégradées à 10 m et 6 m à 8 m (augmentant avec l'incidence) respectivement, même si leur espacement azimutal des échantillons reste le même que celui des autres options de polarisation.

Le système de la MCR fournira des produits qui ont été traités avec le nombre de visées et les paramètres de la fonction de pondération indiqués au Tableau 4-3 et au Tableau 4-4. Il convient de noter que pour l'option de polarisation double HH-VV du mode Résolution moyenne 16 m et du mode Résolution moyenne 30 m, le nombre de visées en azimut a été réduit d'un facteur 2 par rapport aux autres options de polarisation.

Tableau 4-1 Tableau de description des produits bruts et des images – Contenu et volumes

	Détection des navires	Faible bruit	Basse résolution 100 m	Résolution moyenne 50 m	Résolution moyenne 50 m à PRF élevée	Résolution moyenne 50 m à incidence élevée	Résolution moyenne 30 m	Polarisation quadruple	Résolution moyenne 16 m	Haute résolution 5 m	Très haute résolution 3 m	Saisie hyperfine
BRUTS												
Format des données	séries continues de retours d'impulsion											
Représentation d'un échantillon	BAQ de 2 bits		Blocs BAQ de 4 bits d'échantillons (I, Q)									
Longueur moyenne de ligne du retour d'impulsion (µs)	226	205	198	205	205	162	154	101	149	151	107	107
Échantillonnage approx. en portée (MHz)	54	16	21	21	21	16	20	48	24	72	108	108
Échantillonnage approx. en azimut (Hz)	2700	2700	2800	2700	2900	2500	3300	4800	3100	3100	3600	3600
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits)¹	21	11	14	14	15	8	12	54	13	39	47	1010
SLC Virgule fixe												
Format des données	blocs d'image						fauchée d'image continue					
Représentation d'un pixel	I de 16 bits + Q de 16 bits (entiers signés complément à 2)											
Dimension moyenne de la distance-temps (km)	27	26	24	26	26	19	18	12	18	18	12	12
Fréquence d'échantillonnage distance-temps (MHz)	105	17	34	34	34	15	34	48	24	72	108	108
Fréquence d'échantillonnage en azimut (Hz)	218	95	95	188	188	181	306	2400	3100	3100	3600	14400
Échantillonnage distance-temps (m)	1,4	8,9	4,5	4,5	4,5	10,2	4,5	3,1	6,3	2,1	1,4	1,4
Échantillonnage en azimut (m)	31,8	73,3	73,3	37,0	37,0	38,2	22,7	2,9	2,2	2,2	1,9	0,5
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits)¹	322	37	84	89	98	28	78	43	41	122	144	2870
Volume approx. par scène carrée (Mbits)¹	112409	12802	41795	30811	34144	3616	9684	851	1215	3645	2870	n/a
MLC Virgule fixe												
Format des données	fauchée d'image continue							n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Représentation d'un pixel	entier non signé de 16 bits (détecté en magnitude) éléments de la diagonale							entiers signés complément à 2 de 16 bits I + entiers signés complément à 2 de 16 bits Q				
Dimension moyenne de la distance-temps (km)	27	26	24	26	26	19	18	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Fréquence d'échantillonnage distance-temps (MHz)	26	7	7	11	11	9	19	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Fréquence d'échantillonnage en azimut (Hz)	218	95	95	188	188	362	306	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Échantillonnage distance-temps (m)	5,7	22,3	21,0	14,3	14,3	16,3	7,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Échantillonnage en azimut (m)	31,8	73,3	73,3	37,0	37,0	38,2	22,7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits)¹	97	9	13	25	25	24	27	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Volume approx. par scène carrée (Mbits)¹	33827	2821	6131	8722	8722	3183	3324	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
GRD Virgule fixe												
Format des données	fauchée d'image continue											
Représentation d'un pixel	entier non signé de 16 bits (détecté en magnitude)											
Dimension en portée au sol (km)	350	350	500	350	350	133	125	20	30	30	20	20
Dimension en azimut au sol (km)	350	350	500	350	350	133	125	20	30	30	20	5
Échantillonnage en portée (m)	4	40	40	20	20	20	12,5	2,5	6,25	2	1,25	0,33
Échantillonnage en azimut (m)	16	40	40	20	20	20	12,5	2,5	6,25	2	1,25	0,33
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits)¹	88	4	6	15	15	6	13	52	13	121	206	14420
Volume approx. par scène carrée (Mbits)¹	30667	1227	2504	4907	4907	709	1603	1026	370	3605	4102	n/a
GCD Virgule fixe												
Format des données	n/a	région imagée en orientation de carte standard										
Représentation d'un pixel	n/a	entier non signé de 16 bits (détecté en magnitude)										
Dimension en portée au sol (km)	n/a	350	500	350	350	133	125	20	30	30	20	20
Dimension en azimut au sol (km)	n/a	350	500	350	350	133	125	20	30	30	20	5
Échantillonnage est-ouest (m)	n/a	25	25	12,5	12,5	12,5	8,33	1,67	4	1,25	0,8	0,25
Échantillonnage nord-sud (m)	n/a	25	25	12,5	12,5	12,5	8,33	1,67	4	1,25	0,8	0,25
Volume approx. par scène carrée (Mbits)¹	n/a	6281	12818	25123	25123	3628	7210	4615	1803	18458	20028	80109
GRC Virgule fixe												
Format des données	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	fauchée d'image continue				n/a
Représentation d'un pixel	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	16-bit I + 16-bit Q				n/a
Dimension en portée au sol (km)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	20	30	30	20	n/a
Dimension en azimut au sol (km)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	20	30	30	20	n/a
Échantillonnage en portée (m)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	5	4	4	2,5	n/a
Échantillonnage en azimut (m)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	5	4	4	2,5	n/a
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits)¹	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	26	61	61	103	n/a
Volume approx. par scène carrée (Mbits)¹	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	513	1803	1803	2051	n/a

	Détection des navires	Faible bruit	Basse résolution 100 m	Résolution moyenne 50 m	Résolution moyenne 50 m à PRF élevée	Résolution moyenne 50 m à incidence élevée	Résolution moyenne 30 m	Polarisation quadruple	Résolution moyenne 16 m	Haute résolution 5 m	Très haute résolution 3 m	Saisie hyperfine
GCC Virgule fixe												
Format des données	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	orientation de carte standard				n/a
Représentation d'un pixel	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	16-bit I + 16-bit Q				n/a
Dimension en portée au sol (km)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	20	30	30	20	n/a
Dimension en azimut au sol (km)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	20	30	30	20	n/a
Échantillonnage en portée (m)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3,33	2,5	2,5	1,67	n/a
Échantillonnage nord-sud (m)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3,33	2,5	2,5	1,67	n/a
Volume approx. par scène carrée (Mbits) ¹	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2308	9229	9229	9229	n/a
SLC Virgule flottante												
Format des données	blocs d'image						fauchée d'image continue					
Représentation d'un pixel	32 bits I + 32 bits Q (IEEE 754-2008 binaire32 nombres à virgule flottante)											
Dimension moyenne de la distance-temps (km)	27	26	24	26	26	19	18	12	18	18	12	12
Échantillonnage en portée (MHz)	105	17	34	34	34	15	34	48	24	72	108	108
Échantillonnage en azimut (Hz)	218	95	95	188	188	181	306	2400	3100	3100	3600	14400
Échantillonnage distance-temps (m)	1,4	8,9	4,5	4,5	4,5	10,2	4,5	3,1	6,3	2,1	1,4	1,4
Échantillonnage en azimut (m)	31,8	73,3	73,3	37,0	37,0	38,2	22,7	2,9	2,2	2,2	1,9	0,5
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits) ¹	643	74	168	177	196	55	155	86	324	243	287	5740
Volume approx. par scène carrée (Mbits) ¹	224818	25603	83589	61622	68288	7232	19367	1701	9720	7290	5740	n/a
MLC Virgule flottante												
Format des données	fauchée d'image continue						n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Représentation d'un pixel	IEEE 754-2008 binaire32 nombres à virgule flottante (défecté en magnitude) éléments de la diagonale											
Représentation d'un pixel	32 bits I + 32 bits Q (IEEE 754-2008 binaire32 nombres à virgule flottante) éléments hors diagonale											
Dimension moyenne de la distance-temps (km)	27	26	24	26	26	19	18	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Échantillonnage en portée (MHz)	26	7	7	11	11	9	19	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Échantillonnage en azimut (Hz)	218	95	95	188	188	362	306	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Échantillonnage distance-temps (m)	5,7	22,3	21,0	14,3	14,3	16,3	7,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Échantillonnage en azimut (m)	31,8	73,3	73,3	37,0	37,0	38,2	22,7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits) ¹	194	17	25	50	50	48	54	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Volume approx. par scène carrée (Mbits) ¹	67653	5642	12262	17443	17443	6365	6647	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
GRD Virgule flottante												
Format des données	fauchée d'image continue											
Représentation d'un pixel	IEEE 754-2008 binaire32 nombres à virgule flottante (défecté en magnitude)											
Dimension en portée au sol (km)	350	350	500	350	350	133	125	20	30	30	20	20
Dimension en azimut au sol (km)	350	350	500	350	350	133	125	20	30	30	20	5
Échantillonnage en portée (m)	4	40	40	20	20	20	12,5	2,5	6,25	2	1,25	0,33
Échantillonnage en azimut (m)	16	40	40	20	20	20	12,5	2,5	6,25	2	1,25	0,33
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits) ¹	176	8	11	29	29	11	26	103	25	241	411	28840
Volume approx. par scène carrée (Mbits) ¹	61334	2454	5007	9814	9814	1418	3205	2051	739	7210	8204	n/a
GRC Virgule flottante												
Format des données	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	fauchée d'image continue				n/a
Représentation d'un pixel	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	32 bits I + 32 bits Q				n/a
Dimension en portée au sol (km)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	20	30	30	20	n/a
Dimension en azimut au sol (km)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	20	30	30	20	n/a
Échantillonnage en portée (m)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	5	4	4	2,5	n/a
Échantillonnage en azimut (m)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	5	4	4	2,5	n/a
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits) ¹	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	52	121	121	206	n/a
Volume approx. par scène carrée (Mbits) ¹	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1026	3605	3605	4102	n/a

¹ Les estimations approx. de volume de produit SLC ont été calculées pour un angle d'incidence d'imagerie de 35 degrés (50 degrés pour le mode de détection des navires et 58 degrés pour le mode à résolution moyenne 50m à incidence élevée) utilisant une largeur de bande d'impulsion nominale et des valeurs de PRF à une altitude nominale. Les produits ScanSAR SLC comprennent la combinaison du plus grand chevauchement d'image de rafale et de facteurs additionnels de formatage en geoTIFF/NITF parmi les positions de fauchée de chaque mode d'imagerie. Les volumes approx. de tous les autres produits sauf les produits bruts comprennent un facteur additionnel de formatage en geoTIFF/NITF de 1.05. Les volumes de produits bruts sont des valeurs maximales calculées parmi les positions de fauchée soit à une altitude orbitale minimale ou maximale et incluent un facteur additionnel pour le formatage en données FRED. 1 Mbit = 2²⁰ bits.

Tableau 4-2 Tableau de description des produits bruts et des images – Contenu et volumes de l’option de polarisation double HH-VV

Option de polarisation double HH-VV	Basse résolution 100 m	Résolution moyenne 50 m	Résolution moyenne 30 m	Résolution moyenne 16 m	Haute résolution 5 m	Très haute résolution 3 m
BRUTS						
Format des données	séries continues de retours d'impulsion					
Représentation d'un échantillon	Blocs BAQ de 4 bits d'échantillons (I,Q)					
Longueur moyenne de ligne du retour d'impulsion (µs)	198	205	154	149	151	107
Échantillonnage approx. en portée (MHz)	21	21	20	21	72	108
Échantillonnage approx. en azimut (Hz)	2800	2800	3300	3100	3500	3500
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits) ¹	13	14	12	13	45	50
GRD Virgule fixe						
Format des données	fauchée d'image continue					
Représentation d'un pixel	entier non signé de 16 bits (défecté en magnitude)					
Dimension en portée au sol (km)	250	175	125	30	30	20
Dimension en azimut au sol (km)	250	175	125	30	30	20
Échantillonnage en portée (m)	40	20	12,5	6,25	2	1,25
Échantillonnage en azimut (m)	40	20	12,5	6,25	2	1,25
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits) ¹	3	8	13	13	121	206
Volume approx. par scène carrée (Mbits) ¹	626	1227	1603	370	3605	4102
GCD Virgule fixe						
Format des données	région imagée en orientation de carte standard					
Représentation d'un pixel	entier non signé de 16 bits (défecté en magnitude)					
Dimension en portée au sol (km)	250	175	125	30	30	20
Dimension en azimut au sol (km)	250	175	125	30	30	20
Échantillonnage est-ouest (m)	25	12,5	8,33	4	1,25	0,8
Échantillonnage nord-sud (m)	25	12,5	8,33	4	1,25	0,8
Volume approx. par scène carrée (Mbits) ¹	3205	6281	7210	1803	18458	20028
GRD Virgule flottante						
Format des données	fauchée d'image continue					
Représentation d'un pixel	IEEE 754-2008 binaire ³² nombres à virgule flottante (défecté en magnitude)					
Dimension en portée au sol (km)	250	175	125	30	30	20
Dimension en azimut au sol (km)	250	175	125	30	30	20
Échantillonnage en portée (m)	40	20	12,5	6,25	2	1,25
Échantillonnage en azimut (m)	40	20	12,5	6,25	2	1,25
Volume approx. par km le long de la piste (Mbits) ¹	6	15	26	25	241	411
Volume approx. par scène carrée (Mbits) ¹	1252	2454	3205	739	7210	8204
¹ Les volumes approx. de produit comprennent un facteur additionnel de formatage geoTIFF/NITF de 1,05 pour tous les produits sauf les produits bruts. Les volumes de produit brut sont des valeurs maximales calculées parmi toutes les positions de fauchées soit à une altitude orbitale maximale ou minimale et incluent un facteur additionnel pour le formatage en données FRED.						
1 Mbit = 2 ²⁰ bits.						

Tableau 4-3 Tableau de description des produits – Paramètres de traitement

	Détection des navires	Faible bruit	Basse résolution 100 m	Résolution moyenne 50 m	Résolution moyenne 50 m à PRF élevée	Résolution moyenne 50 m à incidence élevée	Résolution moyenne 30 m	Polarisation quadruple	Résolution moyenne 16 m	Haute résolution 5 m	Très haute résolution 3 m	Saisie hyperfine
Produits détectés												
Nombre de visées en portée	5	4	8	4	4	4	2	1	1	1	1	1
Chevauchement entre les visées en portée (%)	30	30	30	30	30	30	30	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Nombre de visées en azimut	1	2	1	1	1	1	2	1	4	1	1	1
Chevauchement entre les visées en azimut (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	30	n/a	n/a	n/a
Largeur de bande approx. d'une visée à mi-portée (MHz)	13	3	3	6	6	4	10	34	19	62	100	100
Largeur de bande approx. d'une visée en azimut (Hz)	198	86	86	171	171	165	279	882	489	1590	2671	8012
Pondération d'une visée en portée (paramètre Kaiser)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Pondération d'une visée en azimut (paramètre Kaiser)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Produits complexes												
Nombre de visées en portée	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nombre de visées en azimut	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Largeur de bande approx. d'une visée à mi-portée (MHz)	50	10	18	19	19	13	17	34	19	62	100	100
Largeur de bande approx. d'une visée en azimut (Hz)	198	86	86	171	171	165	279	882	1516	1590	2671	8012
Pondération d'une visée en portée (paramètre Kaiser)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Pondération d'une visée en azimut (paramètre Kaiser)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Produits complexes multivisés												
Nombre de visées en portée	5	3	6	4	4	4	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Chevauchement entre les visées en portée (%)	30	30	30	30	30	30	30	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Nombre de visées en azimut	1	2	1	1	1	1	2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Largeur de bande approx. d'une visée à mi-portée (MHz)	13	4	4	6	6	4	10	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Largeur de bande approx. d'une visée en azimut (Hz)	198	86	86	171	171	165	279	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pondération d'une visée en portée (paramètre Kaiser)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pondération d'une visée en azimut (paramètre Kaiser)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Tableau 4-4 Tableau de description des produits – Paramètres de traitement de l’option de polarisation double HH-VV

Option de polarisation double HH-VV	Basse résolution 100 m	Résolution moyenne 50 m	Résolution moyenne 30 m	Résolution moyenne 16 m	Haute résolution 5 m	Très haute résolution 3 m
Produits détectés						
Nombre de visées en portée	8	4	2	1	1	1
Chevauchement entre les visées en portée (%)	30	30	30	n/a	n/a	n/a
Nombre de visées en azimut	1	1	1	2	1	1
Largeur de bande approx. d'une visée à mi-portée (MHz)	3	6	10	19	62	100
Largeur de bande approx. d'une visée en azimut (Hz)	80	159	265	489	663	1002
Pondération d'une visée en portée (paramètre Kaiser)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Pondération d'une visée en azimut (paramètre Kaiser)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

Tableau 4-5 Largeurs de bande d’impulsion du faisceau ScanSAR

Détection des navires			Faible bruit					Basse résolution 100 m			Résolution moyenne 50 m et Résolution moyenne 50 m à PRF élevée					Résolution moyenne 50 m à incidence élevée			Résolution moyenne 30 m							
Faisceau	Fauchée	PBW (MHz)	Faisceau	Fauchée				PBW (MHz)	Faisceau	Fauchée	PBW (MHz)	Faisceau	Fauchée				PBW (MHz)	Faisceau	Fauchée	PBW (MHz)	Faisceau	Fauchée				PBW (MHz)
SC	1		SC	1	2	3	4		SC	1		SC	1	2	3	4		SC	5		SC	1	2	3	4	
28	x	100	1	x				16	1	x	32	1	x				32	38	x	14	15	x				32
29	x	76	2	x				14,5	2	x	29	2	x				29	39	x	14	16	x				29
30	x	65	3	x	x			12,5	3	x	25	3	x	x			25	40	x	14	17	x				25
31	x	57	4	x	x			11	4	x	22	4	x	x			22	41	x	14	18	x	x			22
32	x	50	5	x	x	x		9,5	5	x	19	5	x	x	x		19	42	x	14	19		x			22
33	x	44	6	x	x	x		8,75	6	x	17,5	6	x	x	x		17,5	43	x	14	20		x			19
34	x	44	7	x	x	x	x	8,75	7	x	17,5	7	x	x	x	x	17,5				21		x	x		17,5
35	x	32	8	x	x	x	x	8	8	x	16	8	x	x	x	x	16				22			x		17,5
36	x	25	9		x	x	x	7,5	9	x	15	9		x	x	x	15				23			x		16
37	x	25	10		x	x	x	7,5	10	x	15	10		x	x	x	15				24			x	x	15
			11		x	x		7	11	x	14	11			x	x	14				25				x	15
			12			x	x	7	12	x	14	12			x	x	14				26				x	14
			13				x	7				13				x	14				27				x	14
			14				x	7				14				x	14								x	14

A SOUS-ÉCHANTILLONNAGE DE PORTÉE DES PRODUITS DÉTECTÉS

Tableau A-1 Détection et sous-échantillonnage de portée des produits d'imagerie

	Détection des navires	Faible bruit	Basse résolution 100 m	Résolution moyenne 50 m	Résolution moyenne 50 m à PRF élevée	Résolution moyenne 50 m à incidence élevée	Résolution moyenne 30 m	Polarisation quadruple	Résolution moyenne 16 m	Haute résolution 5 m	Très haute résolution 3 m	Saisie hyperfine
GRD												
Échantillonnage en portée (m)	4	40	40	20	20	20	12,5	2,5	6,25	2	1,25	0,33
Échantillonnage en portée relativement à Nyquist	1,06	0,88	0,83	0,88	0,88	0,95	0,89	1,14	0,91	0,87	0,87	3,33
GCD												
Échantillonnage en portée (m)	n/a	25	25	12,5	12,5	12,5	8,33	1,67	4	1,25	0,8	0,25
Échantillonnage en portée relativement à Nyquist	n/a	0,99	0,94	0,99	0,99	1,08	0,94	1,21	1,01	0,98	0,96	3,12
MLC												
Échantillonnage en portée (m)	5,7	22,3	21,0	14,3	14,3	16,3	7,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Échantillonnage en portée relativement à Nyquist	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51	1,02	0,51	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Option de polarisation double HH-VV	Basse résolution 100 m	Résolution moyenne 50 m	Résolution moyenne 30 m	Résolution moyenne 16 m	Haute résolution 5 m	Très haute résolution 3 m
GRD						
Échantillonnage en portée (m)	40	20	12,5	6,25	2	1,25
Échantillonnage en portée relativement à Nyquist	0,83	0,88	0,89	0,91	0,87	0,89
GCD						
Échantillonnage en portée (m)	25	12,5	8,33	4	1,25	0,8
Échantillonnage en portée relativement à Nyquist	0,94	0,99	0,94	1,01	0,98	0,98