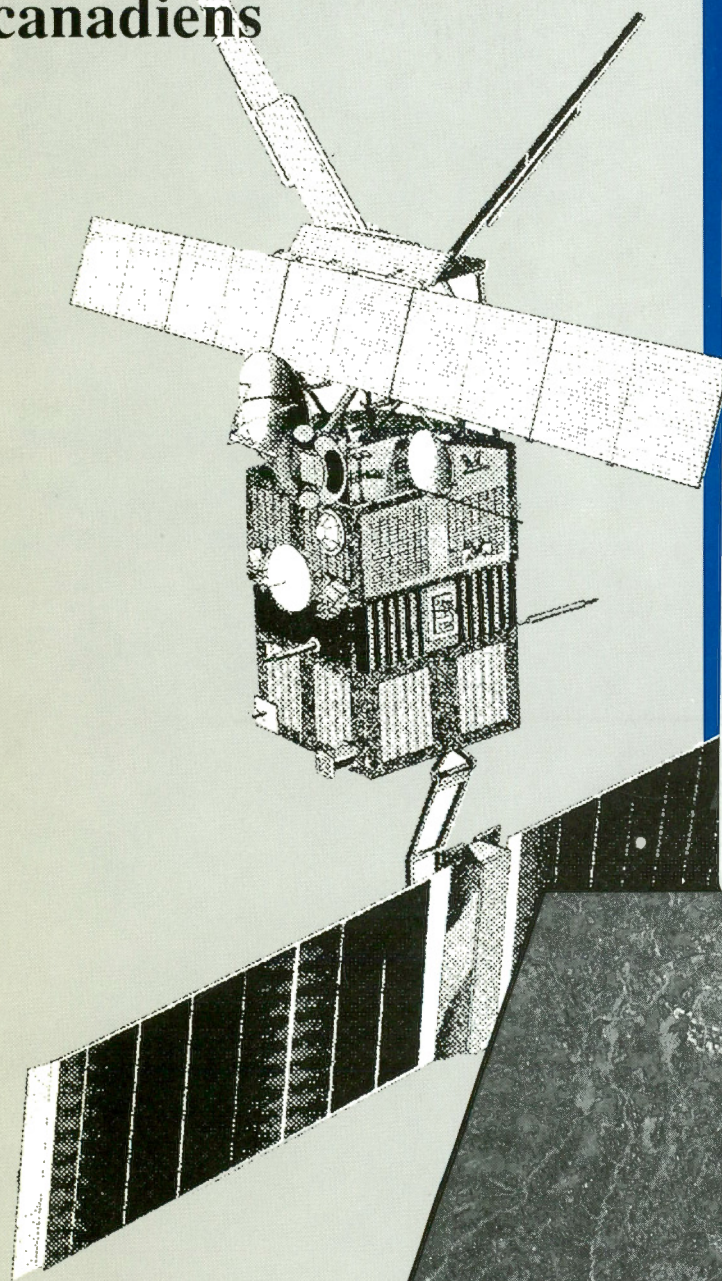


ERS-1

Guide des utilisateurs canadiens



CENTRE CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION
Secteur des levés, de la
cartographie et de la télédétection



This document was produced
by scanning the original publication.

Ce document est le produit d'une
numérisation par balayage
de la publication originale.

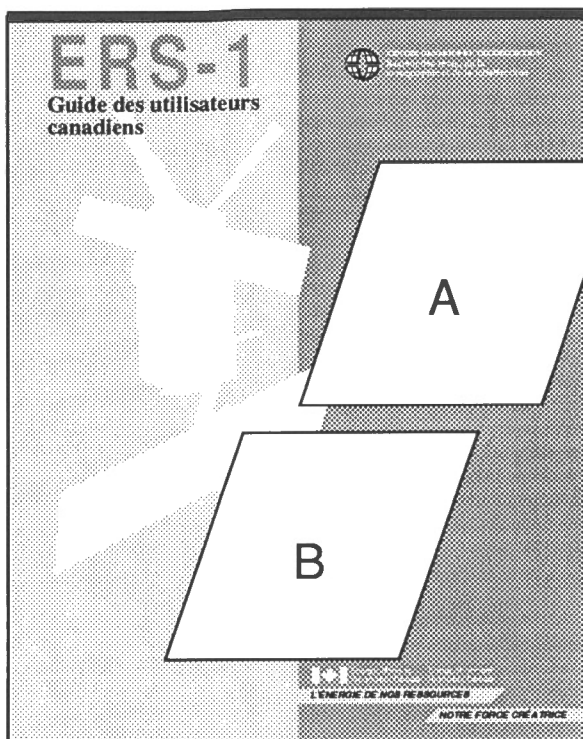


Énergie, Mines et
Ressources Canada

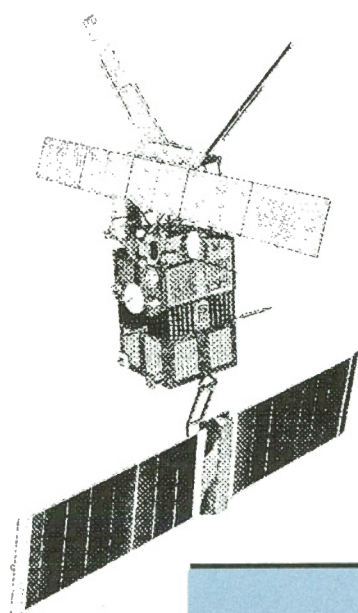
Energy, Mines and
Resources Canada

L'ÉNERGIE DE NOS RESSOURCES

NOTRE FORCE CRÉATRICE



- A- Image utilisée pour la navigation dans l'Arctique.
B- Exemple de zone agricole dans le sud ontarien.



Toutes les images © Agence spatiale européenne, 1991-1992

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	2
2. HISTORIQUE D'ERS-1	2
3. DESCRIPTION DES INSTRUMENTS	3
3.1 Instruments actifs à hyperfréquences (IAH)	4
3.1.1 Mode IMAGE d'IAH	4
3.1.2 Mode VAGUE d'IAH	4
3.1.3 Mode VENT d'IAH	5
3.2 Altimètre radar	6
3.3 Radiomètre à balayage le long de la trajectoire (RBLT)	6
4. PHASES ORBITALES	7
4.1 Phase de mise en service	7
4.2 Orbite «glaces»	8
4.3 Phase d'acquisition de données multidisciplinaires	8
4.4 Cycle orbital de 176 jours	8
5. SEGMENT SOL CANADIEN	9-10
6. PRODUITS D'ERS-1	11
6.1 Produits en mode image ROS canadiens	11-21
6.2 Renseignements et commandes	22
6.3 Marche à suivre pour commander d'autres produits d'ERS-1	22
Références	22

1. INTRODUCTION

Le 17 juillet 1991, l'Agence spatiale européenne (ASE) a lancé son premier satellite de télédétection ERS-1 à partir du centre de lancement ELA 2 à Kourou, en Guyane française. ERS-1 devrait fonctionner pendant deux ou trois ans, et l'ERS-2, qui lui succédera, fournira des données pendant deux ou trois ans supplémentaires. Le Canada participe pleinement au programme ERS-1 et fait partie du réseau de stations de réception et de traitement.

Le Centre canadien de télédétection coordonne toutes les demandes provenant du Canada relatives aux données d'ERS-1; de plus, il reçoit et enregistre les données et les transforme en produits utilisables pouvant être distribués. Le présent guide est destiné aux utilisateurs de produits dérivés des données d'ERS-1.

2. HISTORIQUE D'ERS-1

En 1980, le Canada s'est joint au Programme préparatoire de télédétection de l'ASE et il est devenu par la suite un participant à part entière dans la conception, la construction et l'exploitation d'ERS-1. La contribution du gouvernement canadien aux phases de la conception et de la construction représente 6,1 % (maintenant 6,26 %), et sa contribution à la phase opérationnelle s'élève à 7,64 % (maintenant à 7,30 %).

En retour, l'industrie canadienne a obtenu une partie proportionnelle des contrats relatifs à l'engin spatial et au secteur terrien financé par l'ASE. Le Canada a également acquis le droit de recevoir les données d'ERS-1 au Canada à des fins approuvées par le gouvernement canadien, conformément aux règles d'attribution de l'ASE.

L'ASE a lancé une invitation aux chercheurs du monde entier afin qu'ils lui soumettent des propositions relatives à l'utilisation des données d'ERS-1. Plusieurs chercheurs canadiens ont reçu une réponse favorable et participent maintenant à des projets approuvés par l'ASE sous la direction de chercheurs coordonnateurs. L'ASE s'est engagée à fournir sans frais une certaine quantité de données aux chercheurs dont les propositions ont été acceptées. En juin 1992, l'ASE a demandé une seconde fois qu'on lui propose d'autres projets visant à démontrer l'utilité d'ERS-1 dans des tâches opérationnelles. De nouveau, l'Agence a accepté de fournir gratuitement des données aux chercheurs dont les projets ont été approuvés et d'organiser des réunions techniques d'échange de renseignements.

Le Centre canadien de télédétection (CCT) a lancé une invitation distincte pour mieux permettre aux chercheurs canadiens de participer aux activités relatives à ERS-1.

Les cinq instruments suivants seront à bord de l'ERS-1 : un rétro réflecteur laser (RRL), l'équipement de télémétrie et de vélocimétrie de précision (ETVP), un instrument actif à hyperfréquences (IAH) pour les images du ROS en bande C, pour les mesures des spectres de vagues et la diffusiométrie éolienne au-dessus des océans, un radiomètre à balayage le long de la trajectoire (RBLT) comportant une sonde à hyperfréquences et un radiomètre infrarouge, et enfin un altimètre radar à visée au nadir et en bande Ku pour mesurer l'altitude.

L'organisme Earthnet de l'ASE distribue les produits à livraison rapide provenant des instruments d'ERS-1 dans les trois heures suivant l'acquisition des données (référence R1). Au Canada, le CCT a mis sur pied un centre de traitement des données ROS afin de fournir aux utilisateurs canadiens les produits provenant d'images du ROS. Les produits à livraison rapide de l'ASE provenant des instruments non imageurs peuvent être fournis aux utilisateurs canadiens par l'entremise du Service de l'environnement atmosphérique (SEA), comme il est décrit à la section 6.2.

L'ASE fait l'archivage de tous ses produits, y compris des copies des produits à livraison rapide, dans quatre centres de traitement et d'archivage (PAF - Processing and Archiving Facilities) en Europe. Les utilisateurs canadiens peuvent s'adresser directement à ces centres de traitement afin d'obtenir des produits de leurs archives.

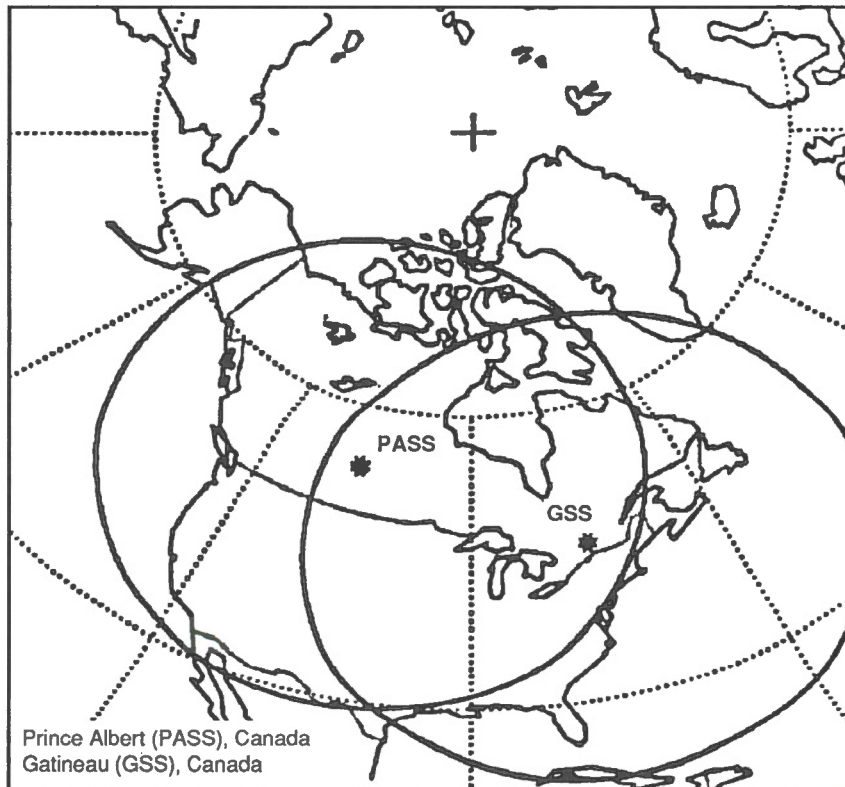
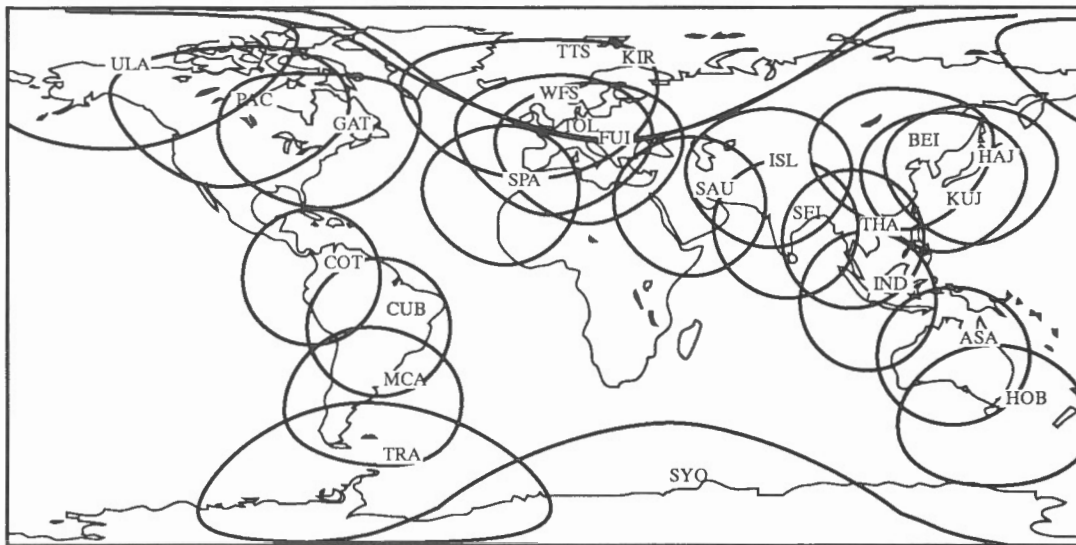


Figure 2-1 Couverture complète de l'Amérique du Nord



ASA	Alice Springs, Australie
BEI	Beijing, Chine
COT	Cotopaxi, Ecuador
CUB	Cuiba, Brésil
FUI	Fucino, Italie
GAT	Gatineau, Canada
HAJ	Hatoyama, Japon
HOB	Hobart, Australie
IND	Jakarta, Indonésie
ISL	Islamabad, Pakistan
KIR	Kiruna, Suède
KUJ	Kumamoto, Japon
MCA	Mar Chiquita, Argentine
PAC	Prince Albert, Canada
SAU	Riyadh, Arabie Saoudite
SEI	Secunderabad, Inde
SPA	Maspolomas, Espagne
SYO	Shows, Japon/Antarctique
THA	Bangkok, Thaïlande
TGS	Greenbelt, États-Unis
TOL	Aussague, France
TRA	Esperanza, Argentine/Antarctique
TTS	Tromsø, Norvège
ULA	Fairbanks, Alaska
WFS	West Freugh, Royaume-Uni

Figure 2.2 La couverture mondiale d'ERS-1

Le CCT exploite deux stations de réception pour le satellite au Canada, l'une à Prince Albert (Saskatchewan) et l'autre à Gatineau (Québec). Ces deux stations assurent ensemble une couverture complète de l'Amérique du Nord (Figure 2-1) et elles ont été rénovées afin de recevoir les données d'ERS-1. La couverture mondiale d'ERS-1 est assurée par un réseau de stations de réception (Figure 2-2).

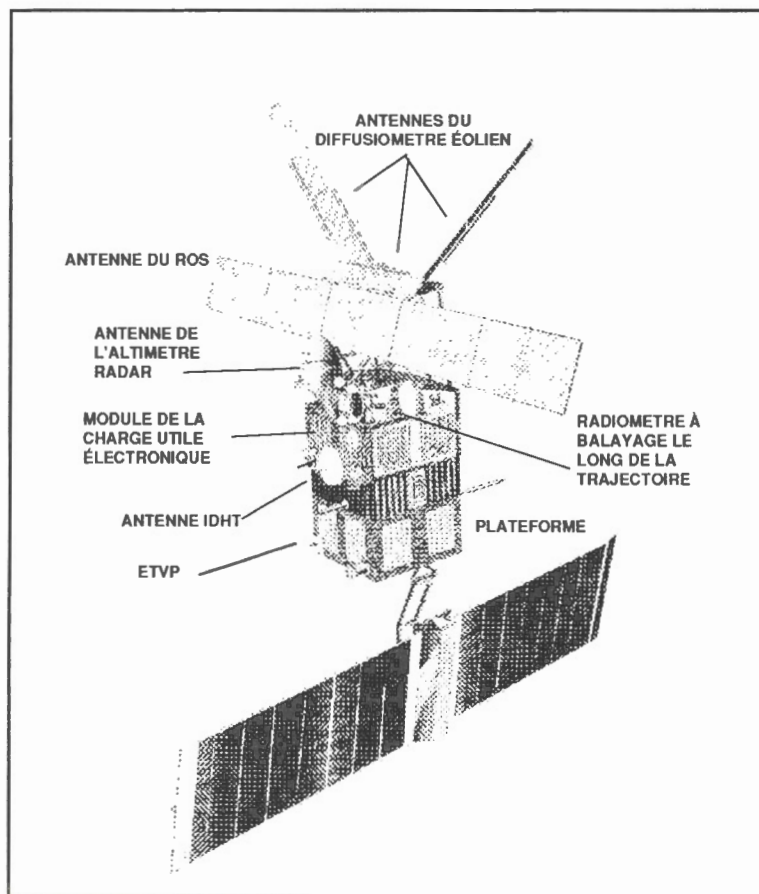


Figure 3.1 Satellite ERS-1

3. DESCRIPTION DES INSTRUMENTS

ERS-1 transporte trois principaux instruments (Figure 3-1) :

- Les instruments actifs à hyperfréquences en bande C (IAH) qui comportent des systèmes radar à vision latérale à trois modes pouvant être sélectionnés pendant le vol : les images à haute résolution (ROS); les mesures des spectres de vagues (VAGUE); et la diffusiométrie éolienne (VENT) au-dessus des océans.
- L'altimètre radar en bande Ku, un instrument à visée au nadir pour mesurer l'altitude.
- Le radiomètre à balayage le long de la trajectoire (RBLT), instrument passif comportant un radiomètre infrarouge et une sonde à hyperfréquences (Microwave Sounder), tous deux pouvant fonctionner en même temps.

Deux autres appareils qui seront à bord du satellite (Figure 3-1) ne nécessitent pas de traitement par une station terrestre :

- l'équipement de télémétrie et de vélocimétrie de précision (ETVP);
- le rétroreflecteur laser.

3.1 Instruments actifs à hyperfréquences (IAH)

L'IAH peut fonctionner en utilisant l'un des trois modes suivants : IMAGE, VAGUE, VENT. On ne peut choisir qu'un de ces modes à la fois. La durée totale de fonctionnement du mode IMAGE se limite à environ 8 minutes par orbite en raison de restrictions relatives à la puissance. Chaque collecte de données doit durer au moins une minute.

Les modes VENT et VAGUE peuvent s'imbriquer afin de fournir des données sous forme de clichés en mode VAGUE à intervalles réguliers.

3.1.1 Mode IMAGE d'IAH

Le mode IMAGE fournit des images radar à haute résolution de la surface terrestre. À ce mode, l'instrument fonctionne comme un radar à ouverture synthétique (ROS). Un couloir d'environ 100 km est illuminé sur le côté du satellite (voir Figure 3.2). Les images à haute résolution nécessitent une grande puissance et un débit binaire rapide; c'est pourquoi elles ne permettent ni l'emménagement des données à bord du satellite ni un mesurage prolongé. Par conséquent, le mode Image n'est utilisé que pendant la transmission dans la ligne optique avec une station terrestre ERS-1. Les données recueillies en mode IMAGE d'IAH sont reçues et traitées au Canada par le CCT.

3.1.2 Mode VAGUE d'IAH

Le rôle du mode VAGUE est de mesurer la réflectivité radar de la surface de la mer influencée par les vagues océaniques.

En mode VAGUE, les signaux d'entrée et la zone cible le long de la trajectoire du satellite ainsi qu'en direction transversale sont inférieurs à ceux du mode IMAGE. Cela a pour effet de réduire le débit binaire de sortie afin de permettre l'emménagement à bord du satellite des données relatives aux vagues.

Les données recueillies sont d'abord traitées comme en mode IMAGE ROS, sauf qu'il n'y a pas d'estimateur de l'ambiguïté Doppler. La deuxième étape consiste à convertir l'image 'vagues' en un spectre de l'image ROS, représentant les renseignements relatifs aux vagues.

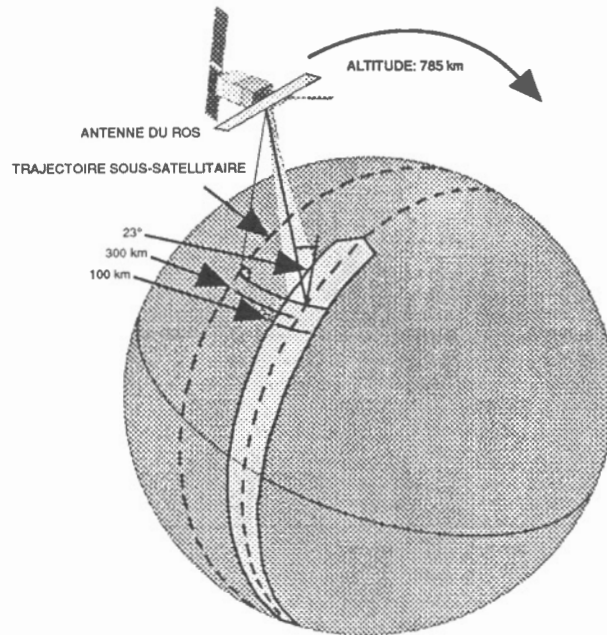


Figure 3-2

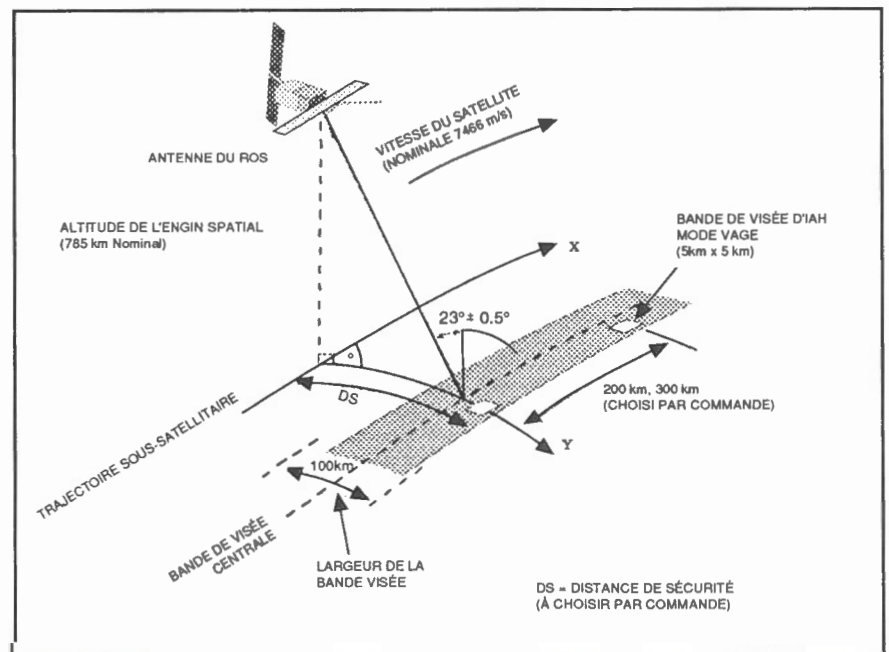


Figure 3-3

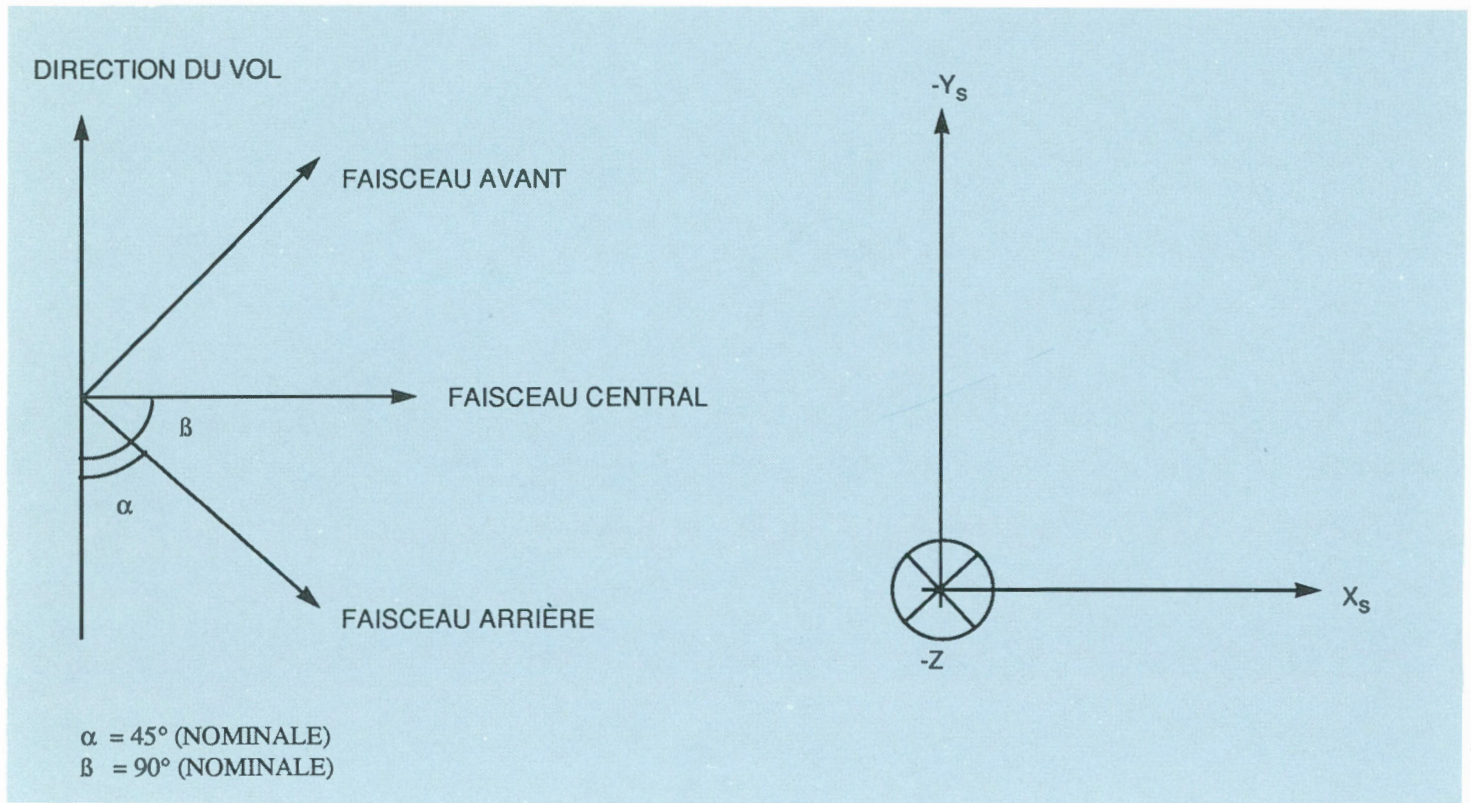


Figure 3-4 Orientations des antennes du diffusiomètre

3.1.3 Mode VENT d'IAH

En mode VENT (diffusiomètre éolien), la surface de la mer est illuminée en séquences par des impulsions RF et le signal rétrodiffusé est mesuré afin de déterminer la réflectivité radar moyenne de la surface de la mer. Il s'agit d'un mode non imageur. On détermine les caractéristiques des vents au moyen d'une modélisation qui établit un lien entre la vitesse et la direction des vents par rapport au faisceau radar et la réflectivité de la surface de la mer. Afin de mesurer les vents de façon non équivoque, il faut illuminer chaque portion d'océan dans trois directions différentes au moins. Ces mesures sont prises au moyen de trois antennes, une en vision latérale (antenne du faisceau central), une dirigée vers l'avant à 45° (antenne du faisceau avant) et une orientée vers l'arrière à 45° (antenne du faisceau arrière) par rapport à la trajectoire de l'engin spatial (Figure 3-4). Les trois antennes forment un faisceau éventail ayant un diagramme d'azimut étroit et un diagramme de site assez large afin de couvrir un large couloir (l'aire balayée étant d'environ 500 km) parallèle à la trajectoire sous-satellite (Figure 3-5).

À l'intérieur du couloir se définit une grille régulière de points, appelés noeuds de mesure, qui sont espacés de 25 km en travers de la trajectoire et d'environ 25 km le long de celle-ci.

La vitesse et la direction des vents peuvent se calculer à partir de deux ou de trois faisceaux. Le nombre de faisceaux utilisés est indiqué pour chaque noeud (Figure 3-6).

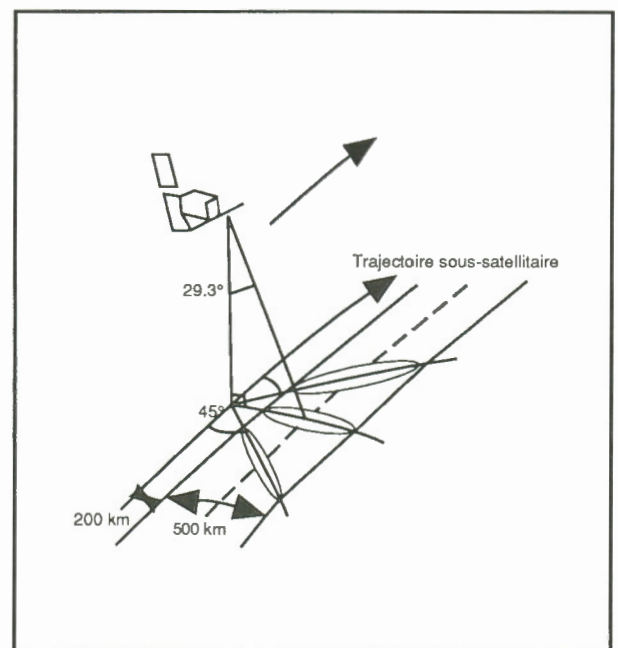


Figure 3-5 Géométrie de l'altimètre radar en mode VENT d'IAH

La conversion à partir de la valeur de sigma nulle en vitesse et direction des vents donne des résultats équivoques. Une deuxième étape vise à éliminer l'ambiguïté. Si cela est impossible, on l'indique dans le produit final et on donne la solution la plus probable.

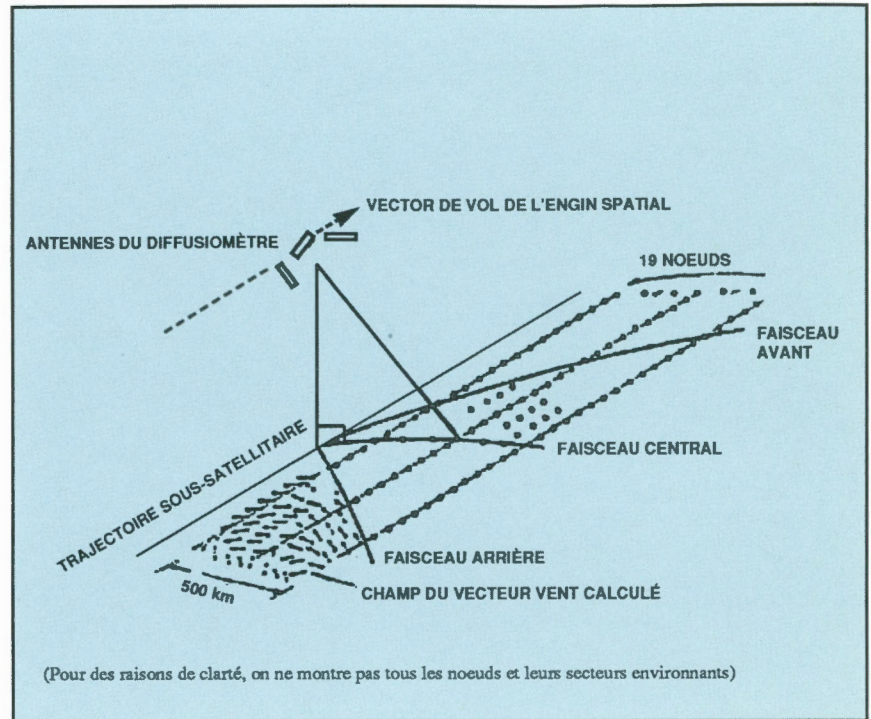


Figure 3-6 Géométrie du système diffusiomètre

3.2 Altimètre radar

L'altimètre radar d'ERS-1 est un instrument actif à hyperfréquences à visée au nadir, qui fonctionne au-dessus des océans et des glaces. Au-dessus des océans, il sert à déterminer la hauteur significative des vagues, la vitesse des vents et la topographie maritime. Au-dessus des glaces, il sert à déterminer la topographie et le type des glaces.

Les mesures à hyperfréquences comprennent le retard entre la transmission et la réception de l'impulsion, l'inclinaison du front avant de l'impulsion de retour, l'amplitude de l'impulsion de retour et la forme d'onde de l'écho.

Les mesures sont utilisées comme suit :

- L'altitude est déterminée en mesurant le retard entre la transmission et la réception de l'impulsion (après correction des retards de propagation causés par l'ionosphère et la troposphère).
- La hauteur significative des vagues est calculée à partir de l'inclinaison du front avant de l'écho.
- La vitesse des vents au-dessus de la surface de la mer est évaluée à partir du degré de puissance du signal rétrodiffusé.

3.3 Radiomètre à balayage le long de la trajectoire (RBLT)

Le radiomètre à balayage le long de la trajectoire (RBLT) jumelé à une sonde à hyperfréquences est un instrument passif qui comporte un radiomètre infrarouge perfectionné à quatre canaux et une sonde à hyperfréquences à visée au nadir à deux canaux. Contrairement aux autres instruments d'ERS-1, le RBLT est un ensemble expérimental mis au point à l'issue d'une invitation lancée par l'ASE dans le but d'ajouter un ensemble scientifique à la charge utile.

Les données brutes du RBLT seront envoyées au Rutherford Appleton Laboratory (RAL) du Royaume-Uni, pour y subir un traitement plus poussé par l'entremise du centre de traitement du Royaume-Uni (UK-PAF), l'un des centres qui reçoivent les données brutes à faible débit binaire provenant des stations terrestres ERS-1. Sur demande, celles-ci peuvent envoyer directement au RAL sur bande compatible avec l'ordinateur (BCO) des données brutes provenant du RBLT.

Le produit sera généré par le RAL et sera formé d'images des températures de la surface de la mer et des température du sommet des nuages. Les mesures infrarouges (IR) seront corrigées afin d'annuler les perturbations d'origine atmosphérique au moyen des mesures à hyperfréquences et de la méthode des deux trajets atmosphériques : la visée avant à 45° et la visée au nadir.

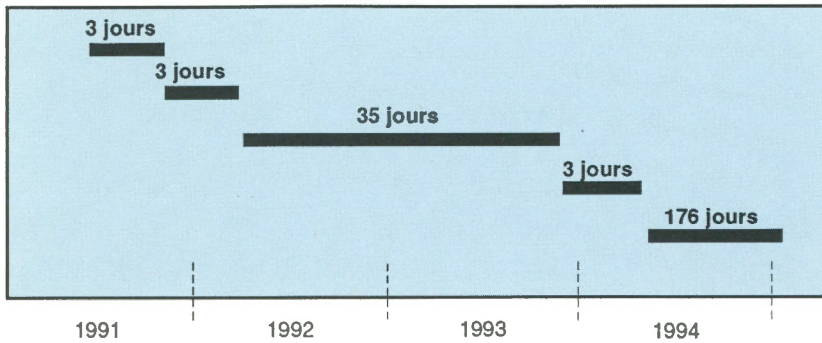


Figure 4.1 Calendrier des orbites d'ERS-1

4. PHASE ORBITALE

Pendant sa vie utile, ERS-1 effectuera trois orbites héliosynchrones différentes. Au début d'avril 1992, le satellite entrera dans sa «phase d'acquisition de données multidisciplinaires», dont le cycle se répète tous les 35 jours. Cette phase permet une couverture spatiale plus vaste, particulière à plus basse altitude. On envisage de ramener l'orbite à trois jours et, finalement, à 176 jours à la fin de la mission (Figure 4.1). En raison des contraintes relatives au carburant, l'orbite d'ERS-1 peut être modifiée au plus six fois pendant la vie utile de l'engin.

Caractéristique	Phase de mise en service	Phases d'acquisition de données multidisciplinaires	Phases «glaces»
Cycle	3 jours	35 jours	3 jours
Demi grand axe	7153,138	7159,496	7153,138
Inclinaison	98,516°	98,543°	98,516°
Altitude moyenne	785 km	782 km	785 km
Orbites par cycle	43	503	43
Heure locale de passage à l'équateur - noeud descendant	10 h 30	10 h 30	10 h 30
Longitude de référence du noeud ascendant	24,36° E	20,96° E	128,2° O

Tableau 4-1 : Caractéristiques des orbites fonctionnelles d'ERS-1.

4.1 Phase de mise en service, orbite de référence

Les premières orbites d'ERS-1 font partie de la «phase de mise en service», dont le cycle dure trois jours et qui vise à mener des campagnes intensives pour tester et valider les données fournies par ERS-1, à étalonner les instruments avec des données réelles et à permettre aux centres de traitement de recueillir et de transformer les données. Les caractéristiques de l'orbite de référence et des autres orbites figurent au tableau 4-1. La phase en question a pris fin officiellement le 10 décembre 1991.

4.2 Orbite «glaces»

Les manoeuvres destinées à amener la plateforme à sa première phase «glaces» ont été amorcées le 13 décembre 1991 et ont pris fin le 23 décembre 1991. Cette phase, dont le cycle dure trois jours, sert à fournir une bonne couverture temporelle et spatiale des latitudes supérieures pour surveiller le mouvement des glaces, en particulier durant les expériences sur l'Arctique. Une seconde phase «glaces» de trois jours devrait commencer à la fin de 1993 et s'étendre sur environ trois mois. La couverture terrestre que permet ce cycle est illustrée à la Figure 4-2.

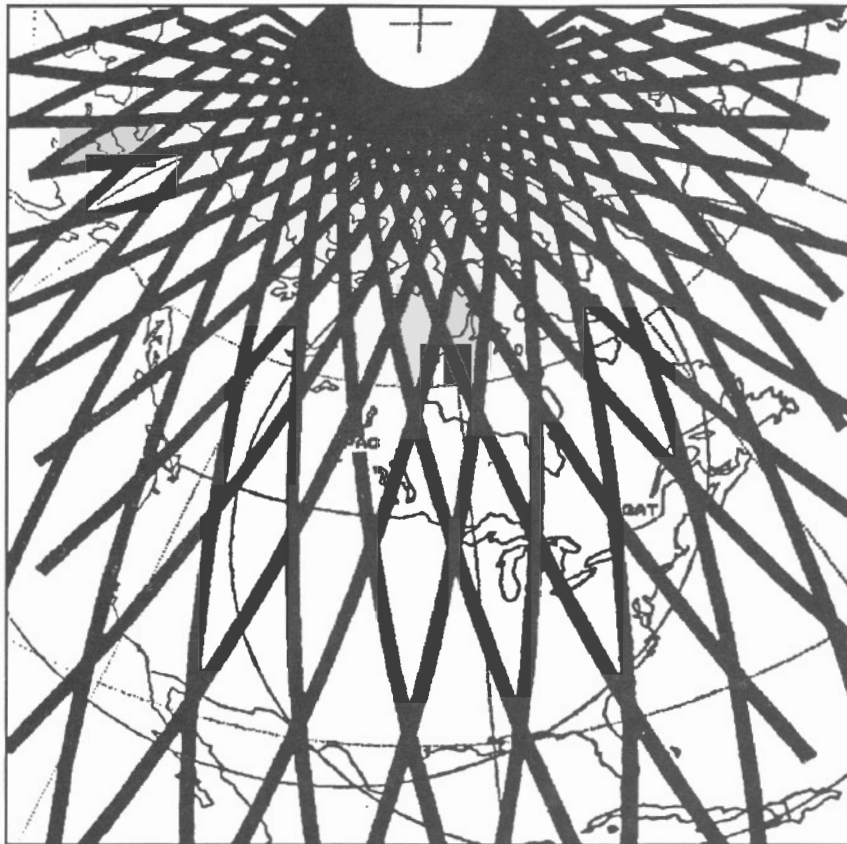


Figure 4-2 Couverture au sol pour le cycle de trois jours

4.3 Phase d'acquisition de données multidisciplinaires

Cette phase, dont le cycle est de 35 jours, constituera la majeure partie de la mission d'ERS-1. Elle procure de pleines images ROS de la surface terrestre, et sert notamment à établir le niveau moyen de la mer de référence, à étudier toutes les masses continentales, en particulier à mener des expériences résultant d'une invitation, à réaliser des projets agricoles et forestiers, et à cartographier les forêts tropicales.

4.4 Cycle orbital de 176 jours

Les mesures du niveau moyen de la mer et du géoïde au-dessus des océans nécessitent que ce cycle procure une très forte densité de passages en mode altimètre. Étant donné sa longueur, le cycle entre en conflit avec les exigences de la mission dans d'autres disciplines et ne sera entrepris qu'à la fin de la mission d'ERS-1.

5. SEGMENT SOL CANADIEN

Le CCT est responsable du segment sol canadien. Au cours des vingt dernières années, des centres ont été aménagés à la suite d'une demande au Canada de données provenant d'un nombre croissant de satellites de télédétection. Les installations appartiennent au gouvernement et elles sont dirigées par le CCT.

À l'heure actuelle, le segment sol est constitué de stations d'acquisition de données à Prince Albert (Saskatchewan) et à Gatineau (Québec) ainsi que de centres de traitement à Vancouver et à Ottawa. On recueille maintenant des données à partir d'ERS-1, de SPOT, de la NOAA, d'EXOS-D, de LANDSAT et de MOS-1. Le CCT améliore actuellement le secteur terrien en prévision d'ERS-1 et de RADARSAT. On a ajouté une deuxième antenne de poursuite de 10 m à Prince Albert et à Gatineau, et on a construit une annexe à Gatineau afin d'accueillir les installations de traitement des données ROS canadiennes. La Figure 5-1 illustre la disposition du segment sol et la couverture de l'Amérique du Nord offerte par les deux stations. Les antennes (table 5-1) sont situées comme suit :

	Gatineau Relevé en août 1989	Prince Albert
Emplacement no 1 (SPOT et LANDSAT)		
Altitude	290 m	478 m
Latitude	45° 34' 52,6" N	53° 12' 39,0" N
Longitude	75° 48' 22,3" O	105° 55' 41,0" O
Emplacement no 2 (ERS-1)		
Altitude	292 m	479,9 m
Latitude	45° 34' 52,7" N	53° 12' 45,4" N
Longitude	75° 48' 22,3" O	105° 56' 00,7" O

Table 5-1 The antenna location

Le centre de traitement des données ROS canadien consiste en une section pourvue de matériel informatique conçu pour convertir les données brutes ROS en des images utilisables. Ce matériel servira également aux tâches administratives telles que la tenue d'un catalogue, la réception et le traitement des commandes ainsi que la distribution des produits. Les images ROS seront produites sous forme d'images continues et distribuées aux utilisateurs en direct par le réseau de transfert d'images (ITN) sur Megaroute, et à d'autres utilisateurs au moyen d'une bande compatible avec l'ordinateur (BCO). Un bureau de commande a été mis sur pied au CCT afin que les utilisateurs canadiens puissent commander les produits constitués d'images ROS.

De plus, le CCT reçoit et traite les données provenant des instruments non-imageurs d'ERS-1, les données à faible débit binaire, pour le compte de l'ASE. Le CCT ne vendra pas ces produits directement aux utilisateurs canadiens, mais les transmettra à l'ASE afin qu'elle les distribue dans le monde entier. Au Canada, le Service de l'environnement atmosphérique (SAE) d'Environnement Canada a accès aux produits de l'ASE à livraison rapide constitués de données à faible débit binaire par l'entremise de NOAA

(Washington) qui sera le point de livraison; ces données serviront d'assise pour ses programmes de prévisions météorologiques et maritimes. Les autres utilisateurs canadiens pourront avoir accès à ces données au moyen du réseau de distribution opérationnel de l'ASE de la même façon qu'ils ont accès à d'autres données météorologiques. Il faut souligner que les données à faible débit binaire à livraison rapide ne seront pas toutes offertes aux principaux noeuds des réseaux de l'ASE et que l'ASE n'a pas l'intention de faire l'archivage de ces données.

La Figure 5-1 illustre tout le secteur terrien canadien d'ERS-1.

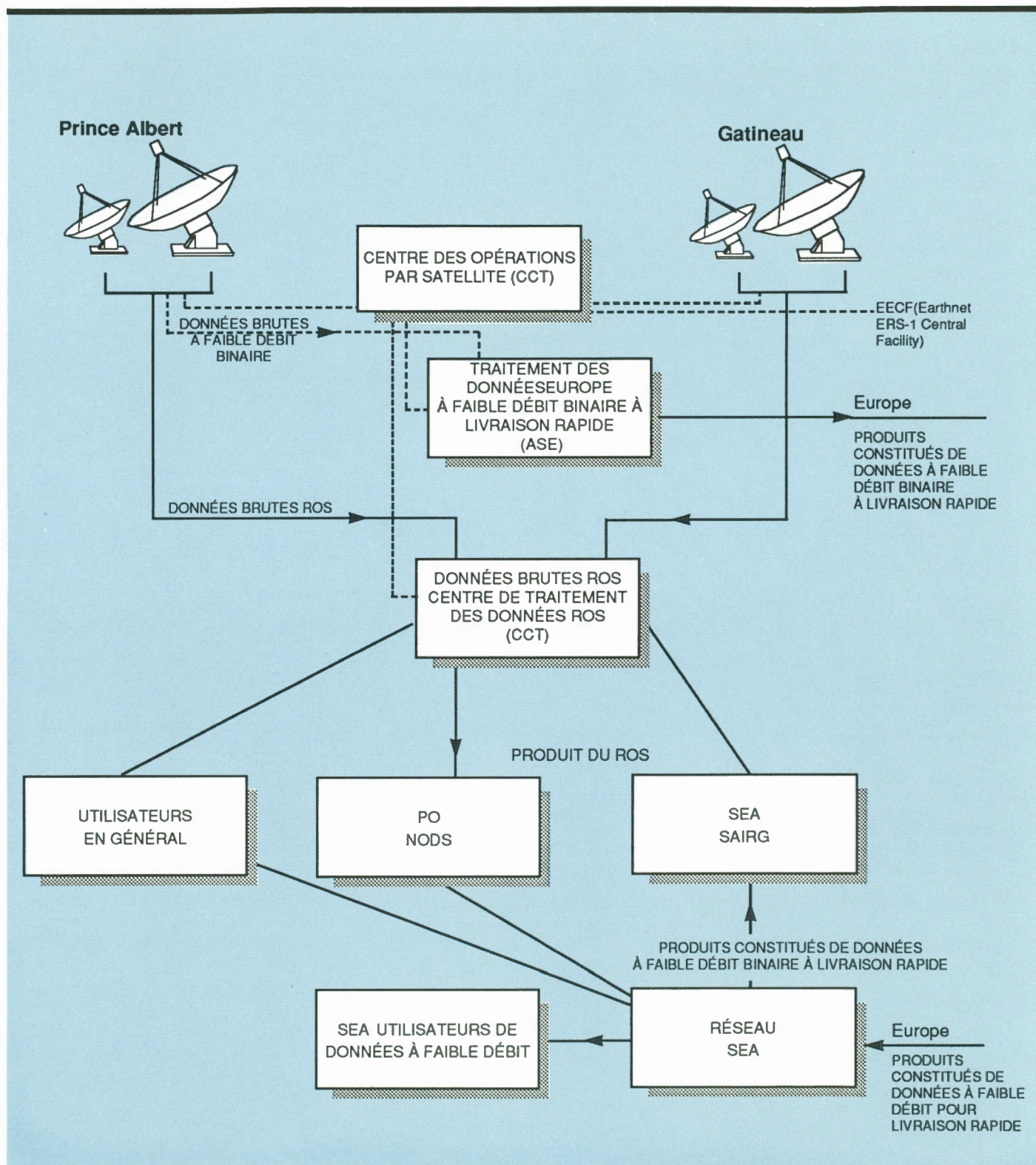


Figure 5-1 Segment sol canadien

6. PRODUITS D'ERS-1

Les produits ROS en mode IMAGE des régions desservies par les stations du Canada seront fournis par le centre de traitement des données obtenues par radar à synthèse d'ouverture du CCT. Ces produits sont décrits plus à fond ci-dessous. Les produits à faible débit binaire seront offerts sous deux formes : des produits à livraison rapide sur le réseau de distribution des données opérationnel du SEA ou sous forme de BCO provenant des centres de traitement et d'archivage (PAF) européens.

Produit ROS D'ERS-1	Acronyme	Figure
Géoréférencé à haute résolution	RGH	6-1
Géoréférencé à faible résolution	RGF	6-2
Géocodé systématiquement	RGS	6-3
Géocodé avec précision	RGP	6-4
Regard simple complexe	RSC	X
Regard simple détecté	RSD	
Regards multiples détectés	RMD	6-5
Données brutes	BRU	X

X impossible à représenter par une image

Les descriptions détaillées suivantes des produits offerts ont été établies d'après les formats des BCO du CEOS (Committee on Earth Observation Satellites), dont les paramètres clés sont intégrés sous forme de champs dans des fichiers déterminés pour chaque produit.

La description détaillée de chaque produit présenté ci-dessous comprend les valeurs des paramètres clés particuliers à chaque produit. Pour obtenir des renseignements détaillés sur les champs présents dans les fichiers déterminés qui s'appliquent au format des BCO, consultez le document R3.

Les valeurs de pixel utilisées dans les produits ROS en mode IMAGE sont représentées en l'un des formats suivants (format indiqué pour chaque produit) :

- une valeur à 16 bits, entier sans signe;
- une paire de valeurs à 16 bits, entier à l'aide des compléments de 2;
- une valeur à 8 bits, entier sans signe.

Pour le produit BRU, chaque valeur complexe de signal est représentée par une paire d'entiers à 8 bits avec signe.

Les données sont distribuées soit sur une BCO, soit par le réseau RTI. Ce dernier n'est actuellement offert qu'au Centre des glaces d'Environnement Canada (à Ottawa) qui relève du Service de l'environnement atmosphérique (SEA) et du ministère des Pêches et des Océans.

6.1 Produits en mode image ROS canadiens

Les produits ROS sont offerts sous diverses formes afin de convenir à différents types d'utilisateurs.

- Les produits de premier niveau sont géoréférencés, ce qui signifie que l'image reste orientée le long de la route du satellite et comprend des renseignements relatifs à la latitude et à la longitude.
- Les produits de second niveau ont un code géographique attribué par le système, c'est-à-dire que l'image a subi une rotation et a été corrigée afin qu'elle soit conforme à une projection cartographique conventionnelle.
- Les produits de troisième niveau ont une codification géographique de précision; en d'autres mots, l'image a subi une rotation et a été corrigée par corrélation avec des points de contrôle terrestres connus (GCP), et elle a également été corrigée d'après un modèle numérique de terrain quand ce modèle existait. Les produits spéciaux, comme les images complexes, sont également offerts à partir des données d'ERS-1.

Les produits ROS sont généralement offerts sur film ou sur bande compatible avec l'ordinateur (BCO). Les produits en mode image ROS figurent au tableau 6 et des exemples sont fournis dans les figures 6-1 à 6-5.

Un scène de la région de Brandon au Manitoba a été traitée pour créer cinq produits afin d'illustrer leurs différences. Cette scène contient principalement des régions agricoles ainsi que la ville de Brandon dans le quart inférieur droit de l'image.

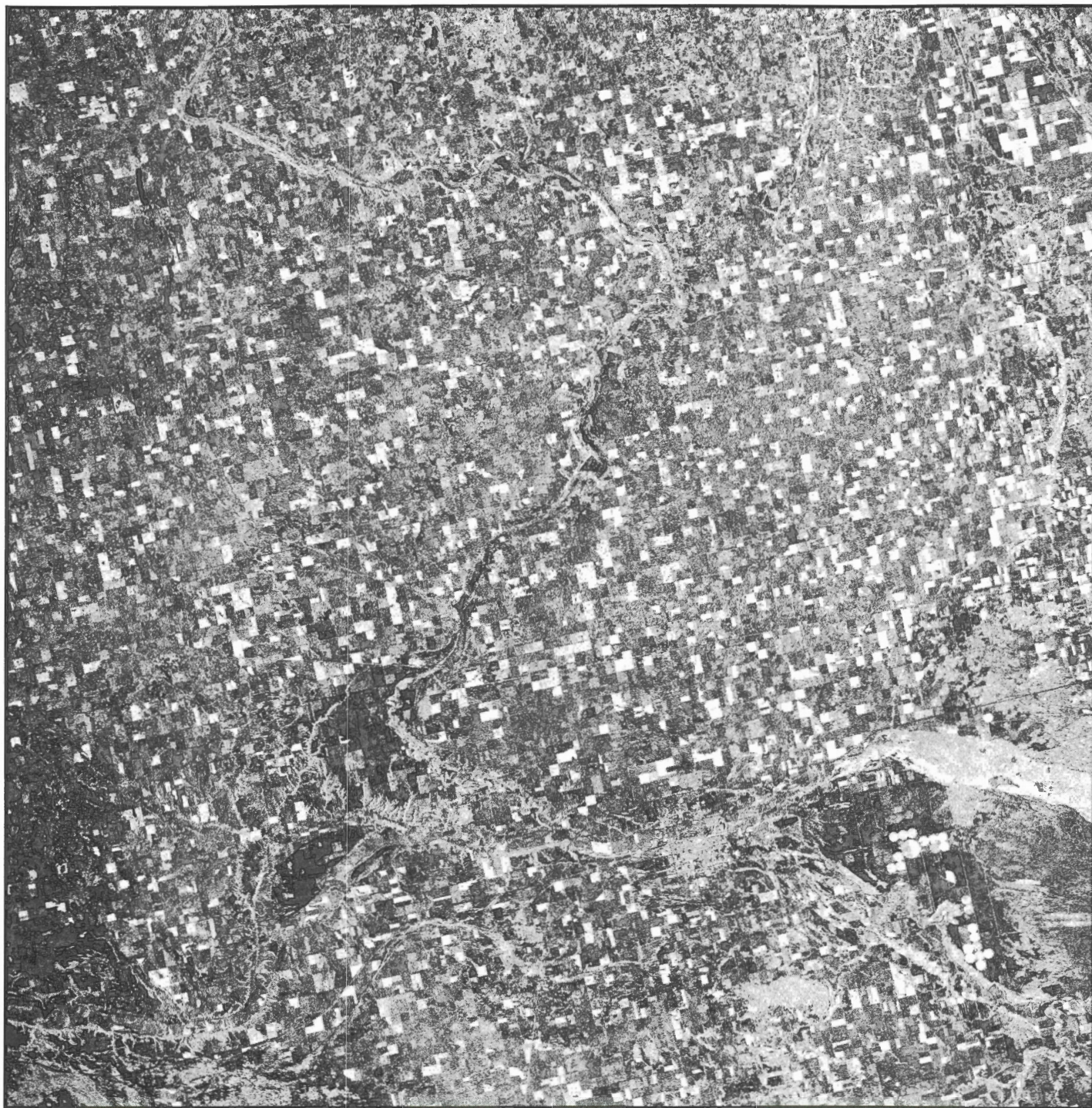


Figure 6-1 PRODUIT GÉORÉFÉRENCÉ À HAUTE RÉOLUTION (RGH).

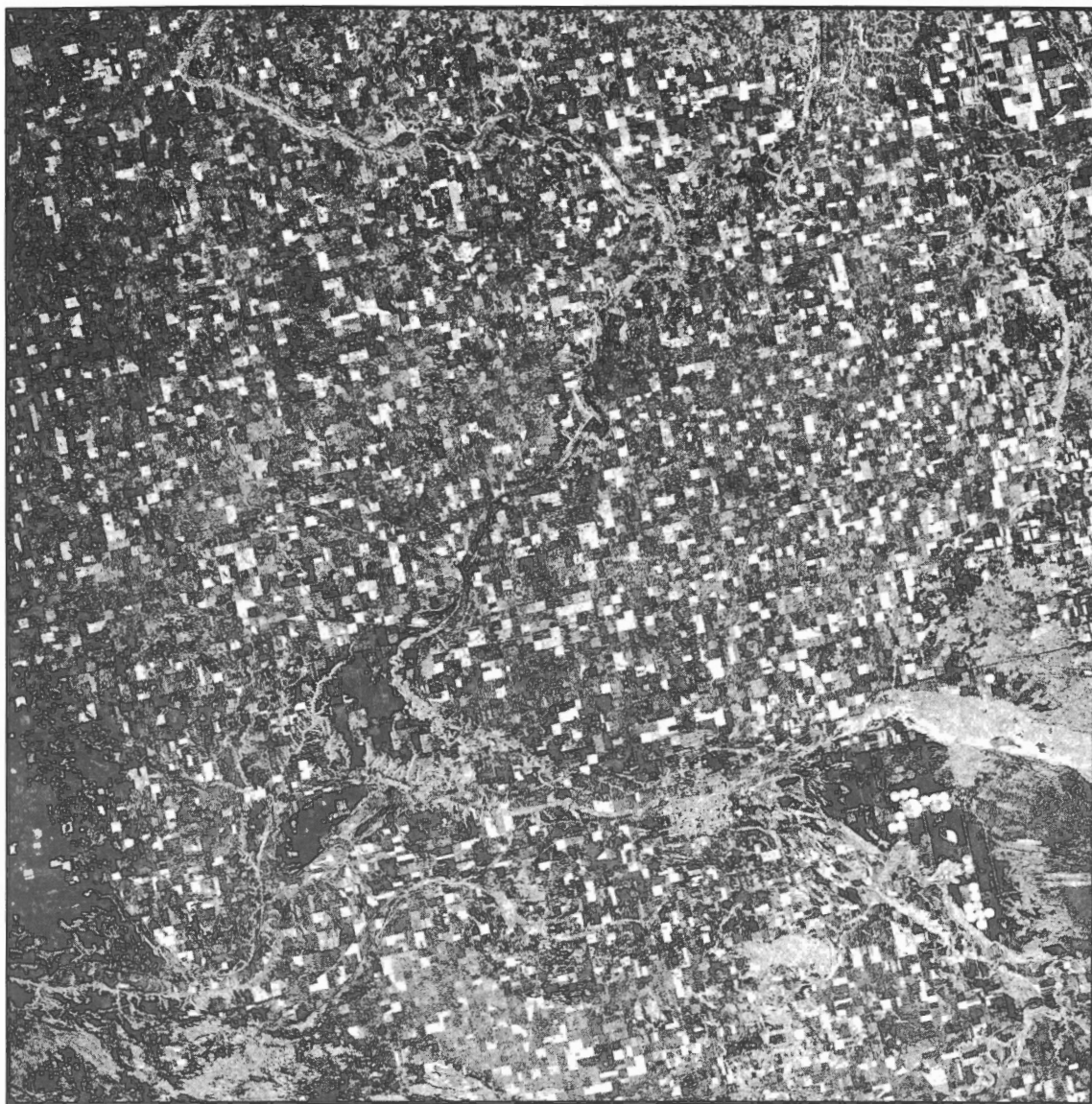


Figure 6-2 PRODUIT GÉORÉFÉRENCÉ À FAIBLE RÉOLUTION (RGF).

PRODUIT ROS GÉORÉFÉRENCÉ À HAUTE RÉOLUTION (RGH)

Le produit ERS-1 RGH consiste en une imagerie - ROS multiregard traitée, à haute résolution, provenant du satellite ERS-1. Les données n'ont pas été converties en une projection cartographique, mais elles sont géoréférencées par l'intégration de renseignements relatifs à la latitude et à la longitude à chaque ligne de l'image.

TABLEAU 6-1 PARAMÈTRES DU PRODUIT ERS-1 RGH

Paramètres	Valeurs
système de coordonnées	(portée au sol : zéro Doppler)
nombre de lignes	8 000 (image) variable (image continue)
nombre de pixels	8 000
résolution spatiale	nominale : 30 m azimuth , sur 35 m (distance au sol)
précision géométrique absolue (terrain plat)	1 100 m
précision géométrique relative (terrain plat)	40 m
nombre de regards traités	6
type de pixels	déecté : 16 bits
espacement des pixels	12,5 m x 12,5 m
supports de distribution	BCO, RTI

Le tableau 6-1 présente les valeurs des paramètres du produit ERS-1 RGH. Quand un produit RGH est expédié par le réseau RTI sous forme de couloir, il ne comporte que des fichiers de données traitées. Ces fichiers sont formatés de la façon décrite dans le document R3.

PRODUIT ROS GÉORÉFÉRENCÉ À FAIBLE RÉOLUTION (RGF)

Le produit ERS-1 RGF est une forme à faible pouvoir de résolution du produit ERS-1 RGH. Comme pour sa contrepartie à haute résolution, ce produit consiste en une imagerie - ROS multiregard traitée provenant du satellite ERS-1. Les données ne sont pas converties en une projection cartographique, mais elles sont géoréférencées par l'intégration de renseignements relatifs à la latitude et à la longitude à chaque ligne de l'image.

TABLEAU 6-2 PARAMÈTRES DU PRODUIT ERS-1 RGF

Paramètres	Valeurs
système de coordonnées	(portée au sol : zéro Doppler)
nombre de lignes	2 000 (image) variable (couloir)
nombre de pixels	2 000
résolution spatiale	nominale : 100 m azimuth sur 100m (portée au sol)
précision géométrique absolue (terrain plat)	1 100 m
précision géométrique relative (terrain plat)	50 m
nombre de regards traités	96*
type de pixels	déecté : 16 bits (scène) déecté : 8 bits (image continue)
espacement des pixels	50 m sur 50 m
supports de distribution	BCO, RTI

* Suite à la moyenne sur 16 pixels des données d'entrée d'ERS-1 RGH.

Le tableau 6-2 donne les valeurs des paramètres clés du produit ERS-1 RGF. Quand il est expédié par le réseau RTI sous forme de bande, un produit ERS-1 RGF ne comporte que des fichiers de données traitées. Ces fichiers sont formatés de la façon décrite dans le document R3.



Figure 6-3 *PRODUIT GÉOCODÉ SYSTÉMATIQUEMENT (RGS).*

PRODUIT ROS GÉOCODÉ SYSTÉMATIQUEMENT (RGS)

Le produit ERS-1 RGS consiste en une version du produit à haute résolution ERS-1 RGH géocodée par le système. Les données image sont présentées sous forme d'imagerie - ROS multiregard traitée provenant du satellite ERS-1. Un certain nombre de projections cartographiques sont possibles au cours du processus de géocodage.

En ce qui concerne la projection UTM (projection transversale universelle de Mercator) les dimensions exactes de l'image sont déterminées par l'emplacement de l'image. Le tableau 6-3 précise la taille nominale et la taille maximale de l'image (en termes de nombres de lignes et de nombres de pixels). Pour les projections Lambert conforme et stéréographique polaire, la taille de l'image est indépendante de son emplacement.

La précision géométrique (absolue et relative) du produit ERS-1 RGS est essentiellement la même que celle du produit ERS-1 RGH parce qu'aucun point de contrôle terrestre n'est utilisé quand les données sont géocodées. La principale différence entre les deux produits réside dans le système de coordonnées utilisé pour l'affichage des données image.

TABLEAU 6-3 PARAMÈTRES DU PRODUIT ERS-1 RGS

Paramètres	Valeurs
projections cartographiques	UTM, Lambert conforme, stéréographique polaire
nombre de lignes	UTM (valeur nominale) : 4 432 UTM (valeur maximale) : 4 480 Lambert conforme : 4 000 ou 1 600 stéréographique polaire : 8 000
nombre de pixels	UTM (valeur nominale) : 6 224 UTM (valeur maximale) : 6 720 Lambert conforme : 4 000 ou 1 600 stéréographique polaire : 8 000
résolution spatiale	nominale : 35 m sur 35 m
précision géométrique absolue (terrain plat)	1 100 m
précision géométrique relative (terrain plat)	40 m
nombre de regards traités	6
type de pixels	déecté : 8 bits
espacement des pixels	12,5 m x 12,5 m
supports de distribution	BCO, RTI

Le tableau 6-3 donne les valeurs des paramètres clés du produit ERS-1 RGS.

PRODUIT ROS GÉOCODÉ DE PRÉCISION (RGP)

Le produit ERS-1 RGP est une version géocodée de précision du produit à haute résolution ERS-1 RGH. Les données image sont présentées sous forme d'imagerie - ROS multiregard provenant du satellite ERS-1. Il est possible de faire un certain nombre de projections cartographiques différentes au cours du processus de géocodage.

Pour la projection UTM, la taille exacte de l'image est déterminée par l'emplacement de l'image. Le tableau 6-4 précise la taille nominale et la taille maximale de l'image (en nombre de lignes et en nombre de pixels). En ce qui a trait aux projections Lambert conforme et stéréographique polaire, la taille de l'image est indépendante de son emplacement.

Ce produit est similaire au produit ERS-1 RGS. Dans le cas de l'ERS-1 RGP, toutefois, la précision géométrique (absolue et relative) est bien meilleure grâce à l'emploi des points de contrôle terrestres au cours du géocodage des données. Il est également possible d'améliorer la précision géométrique des produits RGP en effectuant une correction de l'élévation. Pour ce faire, on utilise des modèles numériques de terrain entrés à partir de la BCO au cours de la génération du produit.

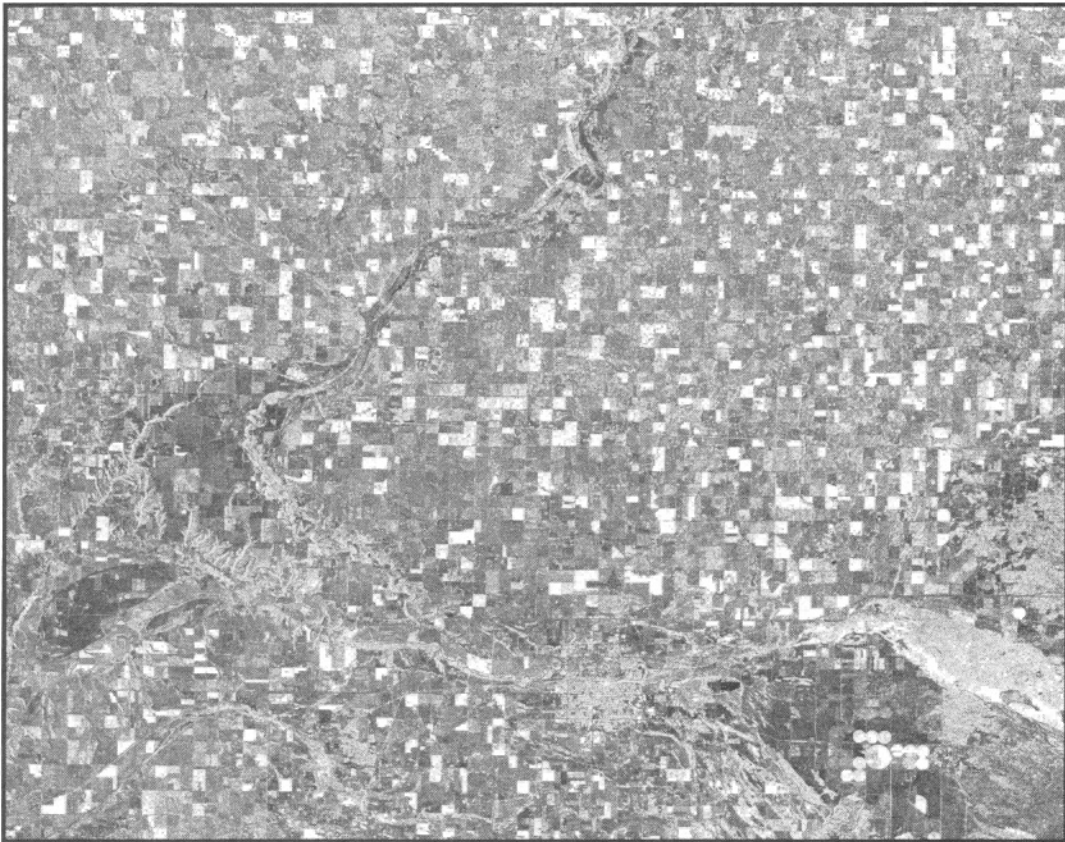


Figure 6-4 PRODUIT GÉOCODÉ DE PRÉCISION (RGP).

TABLEAU 6-4 PARAMÈTRES DU PRODUIT ERS-1 RGP

Paramètres	Valeurs
projections cartographiques	UTM, Lambert conforme, stéréographique polaire
nombre de lignes	UTM (valeur nominale) : 4 432 UTM (valeur maximale) : 4 480 Lambert conforme : 4 000 ou 1 600 stéréographique polaire : 8 000
nombre de pixels	UTM (valeur nominale) : 6 224 UTM (valeur maximale) : 6 720 Lambert conforme : 4 000 ou 1 600 stéréographique polaire : 8 000
résolution spatiale	nominale : 35 m sur 35 m
précision géométrique absolue (terrain plat)	35 m
précision géométrique relative (terrain plat)	35 m
nombre de regards traités	6
type de pixels	déecté : 8 bits
espacement des pixels	12,5 m x 12,5 m
supports de distribution	BCO, RTI

Le tableau 6-4 donne les valeurs des paramètres clés du produit ERS-1 RGP.

PRODUIT ROS REGARD SIMPLE COMPLEXE (RSC)

Le produit ERS-1 RSC se présente sous forme d'imagerie - ROS à regard simple traitée et à haute résolution. Les données ne sont pas détectées mais laissées sous leur forme complexe. L'image est géoréférencée par l'intégration des renseignements concernant la latitude et la longitude à chaque ligne de données image.

TABLEAU 6-5 PARAMÈTRES DU PRODUIT ERS-1 RSC

Paramètres	Valeurs
système de coordonnées	(portée au sol, zéro Doppler) ou (portée oblique : zéro Doppler)
nombre de lignes	portée au sol : 16 000 portée oblique : 25 000
nombre de pixels	portée au sol : 13 920 portée oblique : 4 912
résolution spatiale	7 m en azimuth sur 35 m (portée au sol) 13 m (portée oblique)
précision géométrique absolue (terrain plat)	1 100 m
précision géométrique relative (terrain plat)	40 m
nombre de regards traités	1
type de pixels	(en phase : 16 bits, en quadrature : 16 bits)
espacement des pixels	portée au sol : 6,25 m x 6,25 m portée oblique : espacement des échantillons de données brutes
supports de distribution	BCO, RTI

Le tableau 6-5 donne les valeurs des paramètres clés du produit ERS-1 RSC.

PRODUIT ROS REGARD SIMPLE DÉTECTÉ (RSD)

Le produit ERS-1 RSD est une version détectée du produit ERS-1 RSC. (De ce fait, il se présente sous forme d'imagerie - ROS à regard simple traitée provenant du satellite ERS-1. L'image est géoréférencée par l'intégration de renseignements concernant la latitude et la longitude à chaque ligne de données image.

TABLEAU 6-6 PARAMÈTRES DU PRODUIT ERS-1 RSD

Paramètres	Valeurs
système de coordonnées	(portée au sol : zéro Doppler) ou (portée oblique : zéro Doppler)
nombre de lignes	portée au sol : 32 000 portée oblique : 25 000
nombre de pixels	portée au sol : 13 920 portée oblique : 4 912
résolution spatiale	7 m en azimut sur 35 m (portée au sol) 13 m (portée oblique)
précision géométrique absolue (terrain plat)	1 100 m
précision géométrique relative (terrain plat)	40 m
nombre de regards traités	1
type de pixels	détecté : 16 bits
espacement des pixels	portée au sol : 3,125 m sur 3,125 m portée oblique : espacement des échantillons de données brutes
supports de distribution	BCO, RTI

Le tableau 6-6 donne les valeurs des paramètres clés du produit ERS-1 RSD.*

* Cette image n'a pas été produite à cause du grand nombre de lignes et de pixels.

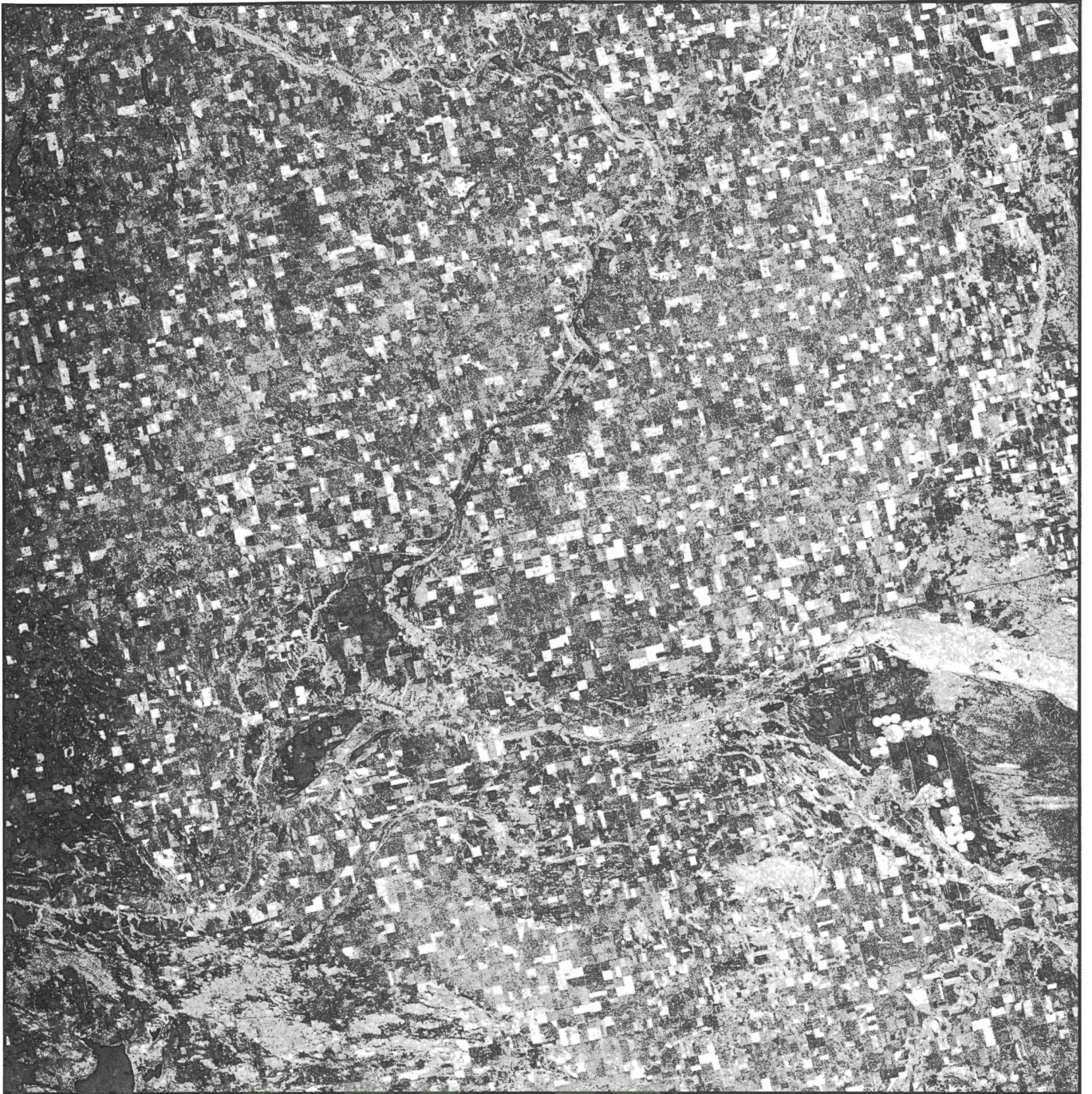


Figure 6-5 PRODUIT REGARDS MULTIPLES DÉTECTÉS (RMD).

PRODUIT ROS REGARDS MULTIPLES DÉTECTÉS (RMD)

Le produit ERS-1 RMD constitue une version multiregard de l'ERS-1 RSD. (De ce fait, il se présente sous forme d'imagerie - ROS multiregard traitée et à haute résolution provenant du satellite ERS-1.) L'image est géoréférencée par l'intégration de renseignements concernant la latitude et la longitude à chaque ligne de données image.

En ce qui concerne la façon dont les données sont traitées par le compilateur du ROS, le produit ERS-1 RMD est très similaire à l'ERS-1 RGH. Il existe toutefois une différence dans le système de coordonnées utilisé pour les données image.

TABLEAU 6-7 PARAMÈTRES DU PRODUIT ERS-1 RMD

Paramètres	Valeurs
système de coordonnées	(portée au sol : zéro Doppler) ou (portée oblique : zéro Doppler)
nombre de lignes	portée au sol : 8 000 portée oblique : 6 250
nombre de pixels	portée au sol : 8 000 portée oblique : 4 912
résolution spatiale	30 m en azimut sur 35 m (portée au sol) ou 13 m portée oblique)
précision géométrique absolue (terrain plat)	1 100 m
précision géométrique relative (terrain plat)	40 m
nombre de regards traités	6
type de pixels	déecté : 16 bits
espacement des pixels	portée au sol : 12,5 m sur 12,5 m portée oblique : espacement des échantillons de données brutes
supports de distribution	BCO,RTI

Le tableau 6-7 donne les valeurs des paramètres clés du produit ERS-1 RMD.

PRODUIT ROS DONNÉES BRUTES (BRU)

Le produit ERS-1 BRU consiste en des données complexes non traitées provenant du satellite ERS-1.

TABLEAU 6-8 PARAMÈTRES DU PRODUIT ERS-1 BRU

Paramètres	Valeurs
nombre de lignes	30 000
nombre de pixels	5 616
type de pixels	(en phase : 8 bits, en quadrature : 8 bits)
supports de distribution	BCO

Le tableau 6-8 donne les valeurs des paramètres clés du produit ERS-1 BRU.

6.2 Renseignements et Commandes

Pour obtenir des renseignements et des listes de prix, ou pour passer une commande :

Les utilisateurs du gouvernement canadien sont priés de communiquer avec :

Bureau de commande d'ERS-1
Chemin Hunt Club
Ottawa (Ontario)
 Téléphone : 613-990-8033
 Télécopieur : 613-991-5038

Tous les autres utilisateurs nord-américains :

Radarsat International
1203-275, rue Slater
Ottawa (Ontario)
 Téléphone : 613-238-6413
 Télécopieur : 613-238-5425

Les commandes doivent être soumises par écrit et peuvent être obtenus au CCT ou à RSI. S'il manque certains détails, il est possible que l'on communique avec vous par téléphone.

On peut placer deux types de commandes, des commandes uniques et des commandes permanentes. Une commande unique vise un produit particulier à partir de données recueillies dans un secteur donné à l'intérieur d'une certaine fenêtre temporelle. Les commandes de ce type seront remplies à partir des archives si possible.

Les demandes permanentes visent la couverture répétitive d'une région donnée, habituellement à des fins de surveillance. Ces commandes ne sont acceptées que d'organismes qui ont signé une entente avec le CCT.

On peut obtenir des copies du document ERS-1 CCT Product Specifications* (R3) en s'adressant au Bureau de commande du CCT ou à RSI.

*N.D.T. : Non traduit en français.

6.3 Marche à suivre pour commander d'autres produits ERS-1

Les utilisateurs qui désirent avoir accès aux produits à faible débit binaire à livraison rapide par le réseau de distribution opérationnel de l'ASE doivent d'abord entrer en communication avec le Bureau de commande du CCT (613-990-8033) qui étudiera les politiques et les restrictions applicables de l'ASE et, si les conditions sont remplies, avisera l'ASE de l'utilisation prévue des données.

Pour de plus amples détails au sujet du réseau de distribution opérationnel de l'ASE, les utilisateurs doivent écrire à l'adresse suivante :

Chef de la Division du développement
Centre météorologique canadien
2121, Voie de service nord
Route transcanadienne
Dorval (Québec)
H9P 1J3

Tous les autres produits ERS-1, c'est-à-dire les données ROS en mode IMAGE provenant de régions situées en dehors de la zone de couverture canadienne, les modes VAGUE et VENT d'IAH, l'altimètre radar ainsi que les produits constitués de données du RBLT, doivent être commandés au bureau d'Earthnet à l'ASE.

Earthnet ASE
Bureau de commande d'ERS-1
ESRIN
via Galileo Galilei
Casella Postale 64
00044 Frascati, Italie
 Téléphone : 39-6-941801
 Télécopieur : 39-6-94180-361

L'ASE entend mettre en place un système de commande en ligne que les utilisateurs pourront appeler directement. L'ASE transmettra les demandes de produits hors réseau à l'un des quatre centres de traitement et d'archivage (PAF) nationaux; chaque PAF se spécialisera dans des produits particuliers et tiendra des archives spécialisées, tel que décrit précédemment.

Références

- R1) ERS-1 Ground Stations Product Specification ER-IS-EPO-GS-0201 - Issue 1, Rev. 0.
- R2) CEOS SAR Data Products Format Standard. Appendix A, CEOS Working Group on Data Revision 2.0, March 10, 1989.
- R3) Canadian ERS-1 CCT Product Format Specification CE-IS-MDA-SY-0200.