



Agence spatiale
canadienne

Canadian Space
Agency



ENVISAT

Le Canada et le programme ENVISAT



Canada

Le Canada et le programme ENVISAT



Maintenir l'avance canadienne en télédétection spatiale

Tout comme le Canada, l'Agence spatiale européenne (ESA) utilise des satellites pour « garder un œil » sur la Terre et l'environnement depuis près d'une décennie.

Par l'entremise de l'Accord de coopération entre le gouvernement du Canada et l'ESA, le Canada a choisi de participer au programme de satellite environnemental ENVISAT. La coopération du Canada avec l'ESA constitue une plate-forme idéale pour partager connaissances et expertise et promouvoir l'utilisation de technologies de pointe réalisées par des entreprises spatiales canadiennes. Cette coopération offre également des occasions exceptionnelles de participer directement aux programmes, aux activités et aux prises de décision de l'ESA comme c'est le cas pour le Programme ENVISAT.

ENVISAT vient compléter le programme RADARSAT-1 et permettra d'assurer la continuité des données entre RADARSAT-1 et RADARSAT-2. Le satellite joue un rôle important dans le processus de préparation aux données de RADARSAT-2 mais aussi dans celui des futures missions canadiennes comme celle d'un capteur hyperspectral. Les données d'ENVISAT seront utilisées comme outil d'information qui servira à enrichir les connaissances et l'expertise canadiennes et permettra au Canada de demeurer à l'avant-plan de la télédétection depuis l'espace.



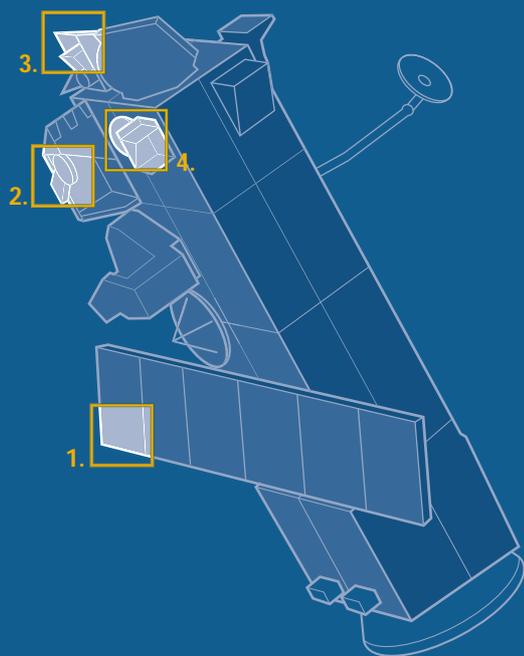


Certaines des principales entreprises spatiales canadiennes ont fourni des éléments clés à la conception et à la construction d'ENVISAT en partenariat avec Astrium et Alcatel, deux entreprises parmi les plus reconnues au monde en ce qui a trait au développement de satellites d'observation de la Terre.

1. **EMS Technologies**, de Sainte-Anne-de-Bellevue, au Québec, a conçu, fabriqué et testé les sous-systèmes électroniques de bord qui commanderont l'**antenne à synthèse d'ouverture de pointe (ASAR)**. Cette antenne permettra à ENVISAT de capter des données aux quatre coins de notre planète, de jour comme de nuit et sans égard aux conditions météorologiques. Grâce à l'antenne ASAR, la communauté scientifique pourra se préparer à la prochaine génération de satellites à antennes SAR (**antenne à synthèse d'ouverture**) tels que RADARSAT-2.

Plus précisément, le rôle d'EMS dans le projet ASAR s'inscrit dans trois secteurs :

- Appui apporté à l'entrepreneur principal (**Astrium**) en matière d'analyse structurale et thermique pour l'ensemble du sous-système d'antennes;
- Conception du réseau de distribution d'alimentation du panneau RF (**Radio Fréquence**), y compris la conception du matériel RF et l'analyse mécanique connexe d'importants réseaux d'alimentation répartis;
- Conception et fabrication du système d'essai de déploiement d'antenne (**DTS pour Deployment Test System**).



- 2-3. **ABB Bomem** de Québec, Québec a fourni un appui technique aux analyses de commande et de données du **sondeur atmosphérique passif à interférométrie de Michelson (MIPAS)**. Le MIPAS est un spectromètre de Fourier dans l'infrarouge – un instrument sophistiqué conçu pour mesurer la concentration de divers composants atmosphériques. Il offre une résolution et une portée spectrale élevées, ce qui permet la mesure de plus de 20 gaz à l'état de traces en toutes saisons, à toutes les pressions atmosphériques et à toutes les températures à l'échelle de la planète. Le MIPAS peut fonctionner tout aussi bien de jour comme de nuit. **ABB Bomem** a aussi mis au point un logiciel permettant de calculer efficacement les produits du **spectromètre imageur à résolution moyenne (instrument MERIS)**.

- 3-4. **COM DEV** de Cambridge, en Ontario, a fourni des pièces pour le système de traitement des signaux **MIPAS**. Ce sous-système entièrement redondant assure le traitement analogique et numérique d'interférogrammes. **COM DEV** a également livré deux blocs d'oscillateurs spatioqualifiés fonctionnant à 23,8 GHz et à 36,5 GHz pour le **radiomètre à hyperfréquences (MWR)**. Cet instrument servira à mesurer la vapeur d'eau atmosphérique, la teneur en eau liquide dans les nuages, l'humidité des sols sur la terre ferme et l'énergie de surface en plus de détecter et de classer diverses formes de glace.



5. **Macdonald, Dettwiler and Associates(MDA)** de Richmond, en Colombie-Britannique, a été le principal fournisseur des systèmes d'acquisition et de traitement des données à haute vitesse, en raison de son expertise dans le développement des segments terrestres des satellites **ERS-1** et **ERS-2**. L'entreprise a développé et fourni 8 processeurs frontaux et un système de captage de données sur disque qui permet l'archivage direct des données SAR d'ENVISAT dès l'acquisition. MDA a également créé des systèmes capables de transformer les données SAR d'ERS en format ENVISAT.

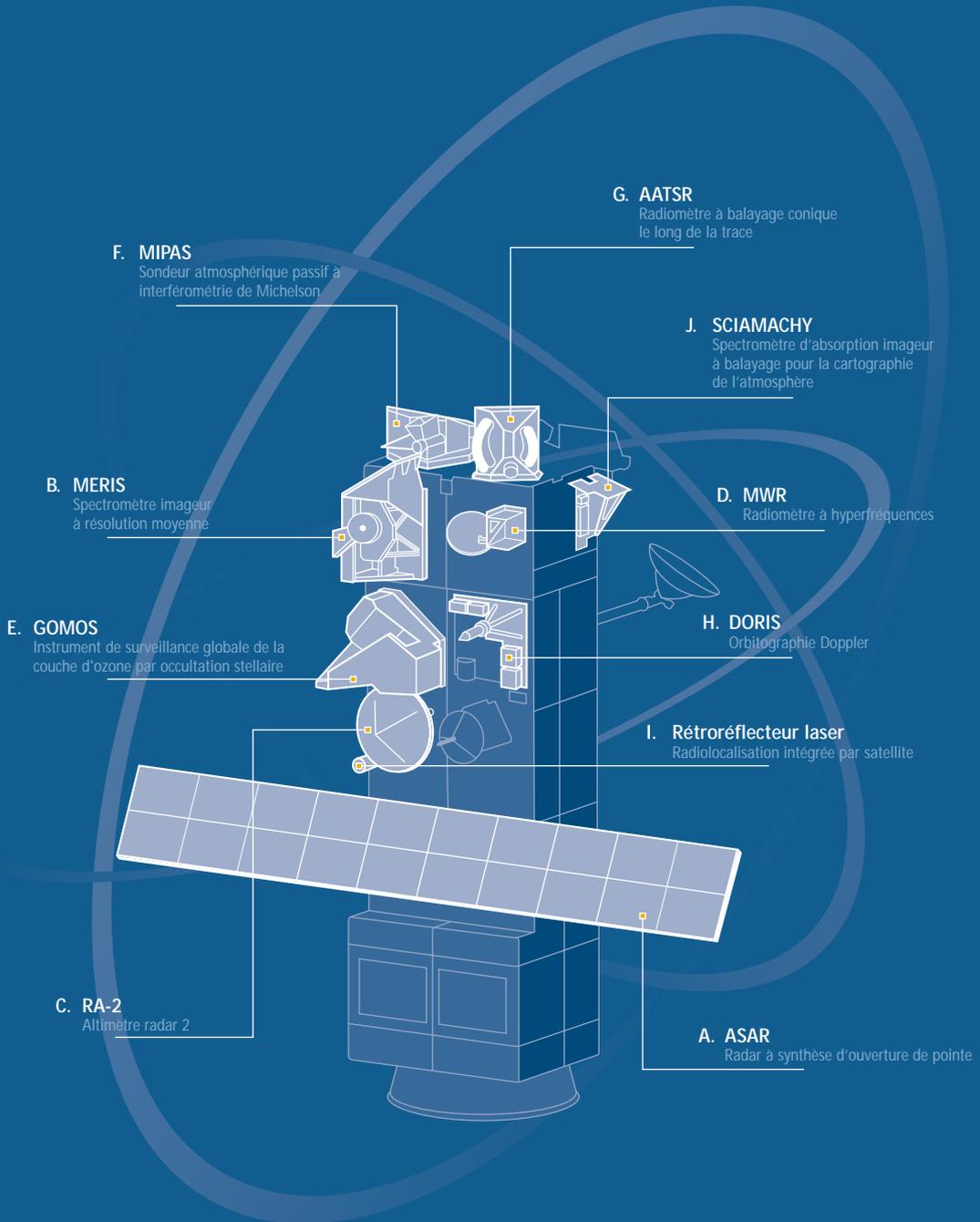
5. **MPB Technologies** de Pointe-Claire, au Québec, a construit trois transpondeurs qui permettent de caractériser un signal à partir de l'instrument ASAR. Les transpondeurs, situés à Flevoland aux Pays-Bas, serviront de cibles de précision pour surveiller les variations de gain. L'étalonnage des transpondeurs donne un excellent étalonnage en gain et permet également d'obtenir des données permettant d'estimer les polarisations de pointage de faisceau d'antenne.

Et le dernier mais non le moindre, le **Centre canadien de télé-détection** jouera un rôle clé au chapitre de la réception et de la diffusion des données ASAR d'ENVISAT par l'entremise des stations terrestres de Gatineau, au Québec, et de Prince-Albert, en Saskatchewan.

Capteurs ENVISAT



ENVISAT observe la Terre avec une richesse de détails sans précédent et fournit aux scientifiques des informations et des données précises sur l'atmosphère de notre planète, les océans, le sol et les glaces. Dix instruments hautement perfectionnés à bord du satellite recueillent jour et nuit des données critiques sur l'environnement.





A. ASAR - Radar à synthèse d'ouverture de pointe

Cet instrument utilise les signaux radar pour cartographier la surface de la Terre selon plusieurs modes différents fournissant des vues larges ou des instantanés détaillés. Il peut établir des cartes topographiques des terres et des profils des vagues et des glaces, surveiller l'occupation des sols et les types de végétation ainsi que mesurer certaines propriétés de surface

B. MERIS - Spectromètre imageur à résolution moyenne

Cet instrument capte des images de la surface et des nuages en plein soleil qui rendent compte de la partie visible et d'une portion de la partie infrarouge du spectre. Il peut déterminer la « couleur » exacte des océans et des zones côtières témoignant de l'activité biologique et d'autres phénomènes, observer les nuages, détecter la vapeur d'eau invisible dans l'atmosphère et reconnaître les plantes à diverses étapes de leur croissance.

C-D. RA-2 et MWR - Altimètre radar 2 et radiomètre à hyperfréquences

L'instrument RA-2 mesure l'altitude du satellite (autour de 800 km) avec une précision de 4,5 cm. Intégrées avec les données exactes sur le parcours orbital provenant de Doris, les mesures RA-2 fournissent un profil de la surface de la mer ou de la glace, et même des informations sur les vagues et la vitesse du vent. Le MWR mesure la quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère, afin de corriger les signaux radar du RA-2 pour obtenir la meilleure précision possible.

E. GOMOS - Instrument de surveillance globale de la couche d'ozone par occultation stellaire

Cet instrument poursuit les étoiles et surveille leurs spectres optiques à travers l'atmosphère terrestre. Il peut établir des profils verticaux de la vapeur d'eau et de l'ozone à travers l'atmosphère à partir d'une altitude de 20 à 100 km.

F. MIPAS - Sondeur atmosphérique passif à interférométrie de Michelson

Cet instrument observe l'atmosphère dans l'infrarouge moyen et cartographie les profils d'une série de gaz à l'état de traces. Il peut cartographier les polluants industriels et les gaz à effet de serre, ce qui jette un nouvel éclairage sur la chimie atmosphérique.

G. AATSR - Radiomètre à balayage conique le long de la trace

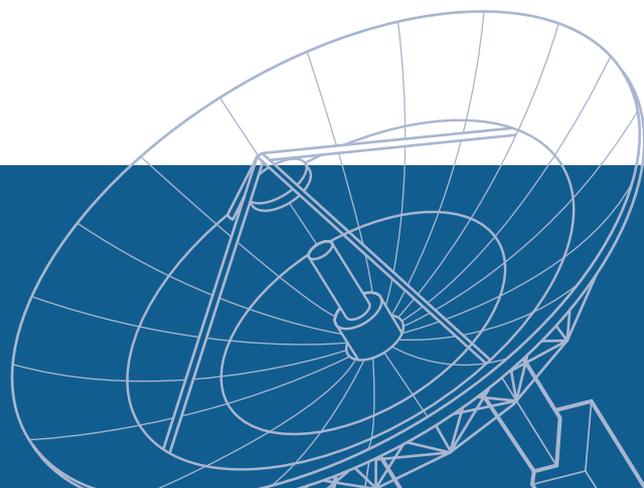
Cet instrument balaie la surface du sol et des océans selon plusieurs fréquences infrarouges et visibles de façon à mesurer les températures avec exactitude. Il peut mesurer les températures de surface de la mer avec une précision de 0,3° C, il détecte les zones particulièrement actives des incendies forestiers et cartographie l'étendue de la végétation dans différentes régions.

H-I. DORIS et système de rétroreflecteurs laser - Orbitographie Doppler et radiopositionnement intégré par satellite

L'instrument DORIS mesure la position et la vitesse orbitale du satellite avec une précision de 4,5 cm et de 0,4 mm/s respectivement. Avec l'altimètre radar, il permet de cartographier la surface des océans et d'obtenir des cartes du champ de gravité du fond de la mer et des cartes d'altitude du terrain. Le réflecteur laser permet de calibrer DORIS et RA-2.

J. SCIAMACHY - Spectromètre d'absorption imageur à balayage pour la cartographie de l'atmosphère

Cet instrument établit des cartes de l'atmosphère sur une gamme de longueurs d'ondes très large, permet de repérer les gaz à l'état de traces, l'ozone et les gaz correspondants et d'analyser les nuages et les particules de poussière. Il mesure les quantités totales de gaz et leur répartition dans l'atmosphère. Instrument polyvalent il permettra l'étude de bien des facettes différentes de la chimie atmosphérique, y compris les effets des feux de forêt, de la pollution industrielle, des brumes arctiques, des tempêtes de poussière et des éruptions volcaniques.



Recherche de pointe



Dans le cadre de la politique de l'ESA visant à maximiser l'usage bénéfique des données fournies par ENVISAT et à favoriser le développement d'applications scientifiques, publiques et commerciales, l'ESA a lancé un avis d'offres de participation (AOP). Le Canada est bien représenté au sein des projets sélectionnés dans le cadre de cet AOP. Les universités, les ministères et les entreprises du Canada ont présenté un large éventail de projets qui ont été acceptés. Les projets étaient variés : zones côtières et océans, surveillance des glaces, géologie, gestion des catastrophes, étalonnage et validation.

Comparaison entre RADARSAT et ENVISAT



RADARSAT-1
(1995-)
SAR

ENVISAT
(2002-)
ASAR

RADARSAT-2
(2003-)
SAR

Résolution spatiale	10 à 100 mètres	30 à 1000 mètres	3 à 1000 mètres
Polarisation	HH	HH, VV, HV ou VH	Polarisation complète
Direction de visée	À droite (à gauche pour les missions au-dessus de l'Antarctique)	À droite	Visée habituelle à gauche et à droite
Appareil d'enregistrement embarqué	Enregistreurs analogiques	Enregistreurs à semi-conducteurs	Enregistreurs à semi-conducteurs
Dispositif de localisation	Aucun	Trois instruments servant aux corrections et à la détermination précise de l'orbite (MWR, DORIS, et LRR).	Récepteurs GPS embarqués
Guidage en lacet	Aucun	Oui	Oui

Par sa participation à la conception, à la fabrication et au déploiement du satellite ENVISAT de l'ESA, l'Agence spatiale canadienne contribue à l'enrichissement des connaissances et au perfectionnement de l'expertise des Canadiens, offre des débouchés aux innovations canadiennes et renforce l'économie nationale en assumant un rôle de chef de file dans le secteur de l'observation de la Terre.



Pour en savoir davantage sur l'Agence spatiale canadienne et ENVISAT consultez le site www.espace.gc.ca