

34

Mars 2001

SPACE CONNECTION

DOSSIER Les satellites
à des fins humanitaires



Sommaire



Dossier: Les satellites à des fins humanitaires

- 03** Une Terre de risques naturels, une planète de drames humains
- 05** Un numéro d'appel unique pour gérer les catastrophes naturelles et technologiques
- 06** La vie humaine sous la menace de catastrophes, accidents et conflits
- 08** Dans l'espace, des robots au service de la nature et des hommes
- 10** Le micro-satellite belge pour les missions humanitaires
- 12** L'Europe se mobilise : de Meteosat à Envisat, cap sur l'initiative GMES
- 13** Une journée dans l'espace
- 15** Les principaux atouts de la télédétection spatiale
- 19** Coopération Belgique-Argentine sur des satellites radar
- 20** Constellations & coordination : des satellites au service de l'humanité et de son environnement
- 25** Kofi Annan : une humanité plus solidaire grâce aux systèmes spatiaux
- 25** Le programme d'Unispace III pour les missions humanitaires depuis l'espace
- 26** Triana observe la Terre depuis l'espace interplanétaire
- 27** Les zones volcaniques sous haute surveillance
- 28** Prévoir les tremblements de terre avec Izmiran, Demeter et Poperedzhennya
- 29** Remsat: des satellites européens dans la lutte contre les incendies de forêts
- 30** Le web vous en dira plus
- 32** A la recherche du temps –
Un portrait de l'Institut Royal Météorologique
- 37** **Actualités belges**
- 38** **Actualités internationales**



**Services fédéraux des affaires
scientifiques, techniques
et culturelles (S.S.T.C.)**

Space Connection est une lettre d'information éditée par les Services fédéraux des affaires scientifiques, techniques et culturelles (S.S.T.C.) contenant des informations sur les réalisations récentes dans le domaine spatial. Cette lettre d'information s'adresse à tous les passionnés de l'espace et en particulier aux jeunes.

*Comment obtenir gratuitement
le Space Connection ?*

Envoyez vos nom et adresse à la :

**Cellule Relations publiques
Secrétariat général
S.S.T.C.**

Rue de la Science, 8
1000 Bruxelles
ou envoyez un e-mail à
dhae@belspo.be

<http://www.belspo.be>

Editeur responsable:

Ir. Eric Beka
Secrétaire général des S.S.T.C.

Rédaction:

Cellule Relations publiques
Secrétariat général
S.S.T.C.
Rue de la Science, 8
1000 Bruxelles

Collaboration extérieure:

Benny Audenaert, Paul Devuyst,
Christian Du Brulle, Théo Pirard
(dossier), Steven Stroeyskens

Coordination:

Patrick Ribouville

Gestion des abonnements:

Ria D'Haemers
e-mail: dhae@belspo.be

Photo de couverture:

Le satellite d'observation
Envisat. (ESA)

Numéro 34 - Mars 2001

Introduction

Une Terre de *risques naturels*, une planète de *dramas humains*



(UN - Eskinder Debebe)

Missions humanitaires. Leur seule évocation fait penser aux calamités qui sont liées à des catastrophes naturelles et à des tragédies humaines. Elles ne passent pas inaperçues depuis l'espace. Les

satellites peuvent observer les phénomènes, évaluer les sinistres, déterminer les urgences, organiser les secours, prévenir les récides... Encore faut-il au sol disposer des équipements d'accès aux données spatiales, des moyens de traitement dans de brefs délais, des réseaux de diffusion des informations, d'une infrastructure coordonnée à l'échelle globale. L'ONU (Organisation des Nations Unies), lors de sa conférence mondiale Unispace III à Vienne en juillet 1999, a considéré comme priorité stratégique l'efficacité des systèmes spatiaux: pour comprendre l'environnement terrestre, pour surveiller les situations à risques, pour rendre les conditions de vie moins hasardeuses, pour réagir face aux situations d'urgence et pour aider les populations dans la détresse. De même, l'Europe a décidé de lancer deux initiatives: GMES (Global Monitoring for Environment and Security), mise en place d'un système global de monitoring pour l'environnement et pour la sécurité; Galileo, système civil de navigation par satellites qui doit permettre de mieux définir les zones de risques naturels et cartographier les séquelles de conflits humains. L'ESA est en train de préparer sa réponse avec le programme Living Planet, en coordination avec GMES. Ce programme comprendra les missions des satellites Earth Watch et Earth Explorer.

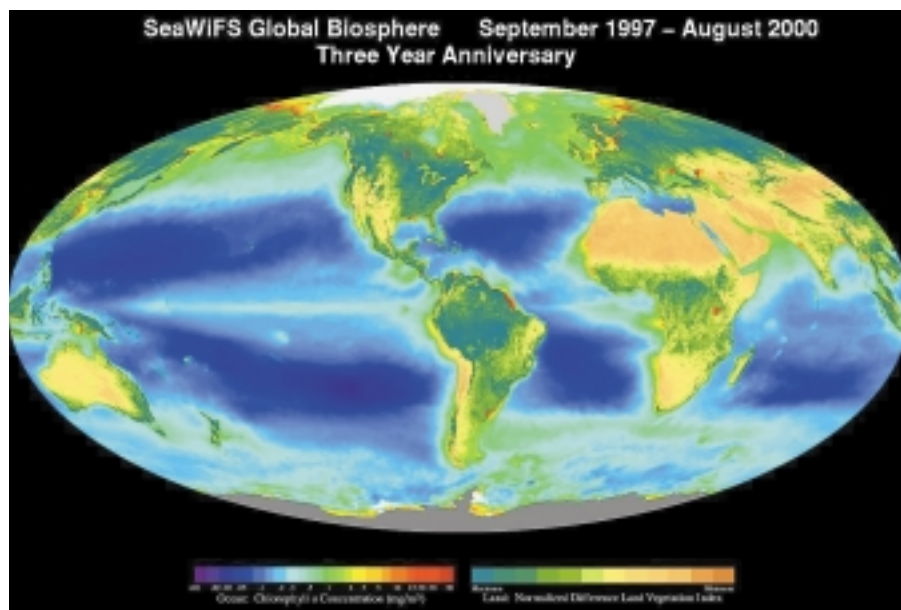
[suite page 04]

Le rôle des missions humanitaires s'est amplifié au cours de la dernière décennie du XX^{ème} siècle. Sous la pression d'une opinion publique toujours mieux informée des risques naturels et des conflits humains, les autorités politiques ont dû mettre en oeuvre des plans d'intervention. Les organisations non gouvernementales (Croix-Rouge, Croissant-Rouge, Médecins Sans Frontières, Greenpeace...) ont misé sur la carte de la solidarité internationale pour être rapidement présentes dans les régions sinistrées et venir en aide aux populations en détresse.

Les affaires humanitaires font désormais partie des prérogatives de l'ONU qui a créé en 1992 le département OCHA (Office for the Coordination of Humanitarian Affairs). En plus des retombées humaines des caprices de la nature (sécheresse, inondations, cyclones, séismes, volcans, raz-de-marée, feux de forêt, ...), il s'occupe des réfugiés dans le monde, des enfants dans les conflits armés, de la problématique des mines terrestres, des catastrophes industrielles. Son champ d'action se situant principalement en Afrique et en Asie, l'OCHA se

tient informé de l'impact de toutes les catastrophes naturelles et publie le site ReliefWeb (www.reliefweb.int) sur les situations d'urgence dans le monde. Sur le terrain, il assure la coordination des secours, le rétablissement des communications, le contrôle des risques écologiques, la mise en oeuvre de matériels à "usage dual" (défense civile et mission militaire). Le changement global des conditions climatiques n'est pas de son ressort direct; leur impact, à long terme, pour l'humanité dépend de l'application correcte, par les Etats, des Conventions de Rio (1992) et de Kyoto (1997).

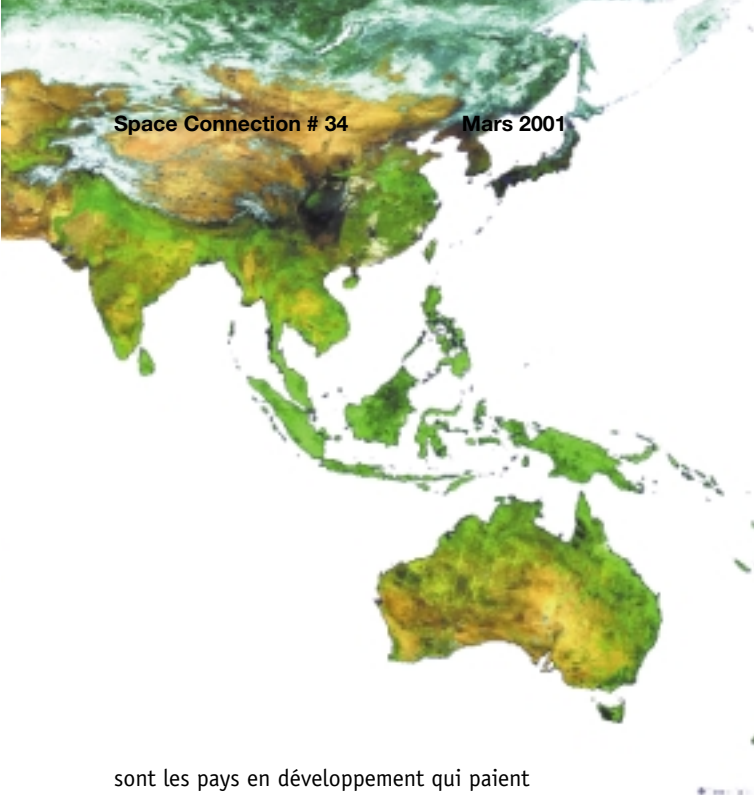
↓ Ce sont les satellites qui ont permis de réaliser ces images de la biosphère et de la végétation. Aujourd'hui, les données de l'instrument européen Végétation permettent de visualiser la végétation tous les deux jours. (SeaWiFS, NASA/Goddard Space Flight Center, ORBIMAGE)



L'impact socio-économique des cataclysmes

"Bien que la fréquence et l'intensité des catastrophes naturelles ne soient pas plus élevées que par le passé, leur impact humain et économique augmente de façon vertigineuse dans les pays développés comme dans les pays en développement", constate José Achache, Directeur général adjoint scientifique du CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) et l'un des promoteurs de l'initiative européenne GMES. "Cette tendance à la hausse ne fera que s'accroître avec la concentration croissante des populations, l'augmentation du coût des infrastructures et le développement d'agglomérations de plusieurs dizaines de millions d'habitants sur les rives des grands fleuves et dans les zones côtières. On estime ainsi que plus de 3 milliards d'être humains vivent aujourd'hui dans des mégapoles concentrées sur quelques pour-cent de la surface des continents, le plus souvent dans des zones à risques."

Le document de présentation de la Conférence Unispace III faisait état du bilan dramatique des catastrophes naturelles pendant la période 1974-1994: plus de 3 millions de morts, 1 milliard de blessés, plusieurs milliards d'euros de dégâts. Il résumait la situation actuelle: *"En moyenne, chaque année, les caprices de la nature dans le monde laissent 4 millions de personnes sans le moindre bien, en blessent 900.000 et provoquent la mort de 128.000 autres."* Ce



sont les pays en développement qui paient le plus lourd tribut. C'est là que vivent les 2/3 de la population mondiale et que surviennent 90 % des cataclysmes. Dans ces désastres naturels, ce sont la sécheresse (en Afrique) et les inondations (en Asie et en Amérique latine) qui sont les phénomènes les plus meurtriers. En plus des effets immédiats des catastrophes, il faut tenir compte des drames humains à long terme avec des économies en crise, avec la mise à plat de tout un environnement, avec des tensions entre les populations, avec des effets spéculatifs sur les valeurs boursières, avec des hausses de prix pour des produits devenus rares...

Avec les risques de changement climatique, d'aucuns redoutent que des lieux, jusqu'ici épargnés, soient dévastés par de longues périodes de sécheresse, par des tornades d'une rare violence, par des inondations d'une grande ampleur. La société humaine et l'économie mondiale risquent d'être affectées à l'échelle globale. Pour répondre aux besoins d'une production accélérée et d'une consommation accrue, l'humanité est aux prises avec un développement qui abuse des ressources de la nature: l'agriculture intensifie ses activités, l'industrie multiplie les implantations, les transports défient les mers, les airs et les routes. Plus que jamais, les satellites d'observation équipés de senseurs de plus en plus performants sont des outils indispensables pour suivre de près ce qui se passe sur l'ensemble du globe.

Un **numéro d'appel** unique pour gérer les catastrophes naturelles et technologiques

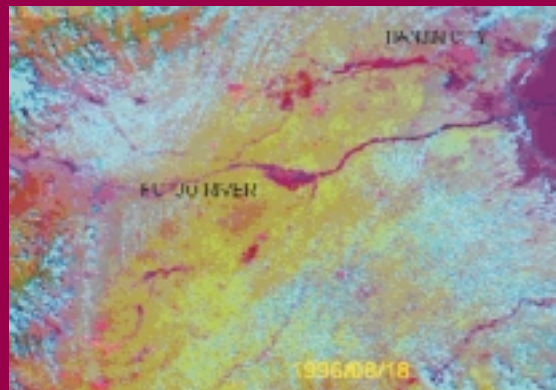
Respectant un engagement pris lors de la Conférence Unispace III en juillet 1999, l'ESA et le CNES ont signé une charte visant à promouvoir la coopération des systèmes spatiaux lors de catastrophes naturelles ou technologiques majeures. Cette charte, initiative humanitaire de portée globale, fournit un cadre qui facilite l'accès aux données d'une grande variété de satellites d'observation. Dans un premier temps, les données des satellites européens ERS-2 et - à partir de 2001 - Envisat, des satellites français (avec participation belge et suédoise) SPOT-1, SPOT-2 et SPOT-4, puis - en 2002 - SPOT 5 seront mises à la disposition des autorités. Les informations fiables, prises depuis l'espace, viendront compléter la collecte au sol de données et les moyens de télédétection aérienne. Cette charte ESA-CNES est ouverte aux opérateurs de satellites du monde entier. L'Agence Spatiale Canadienne (CSA) l'a ratifiée pour la mise à disposition des observations de ses satellites Radarsat-1 et - en 2003 - Radarsat-2. Tous les partenaires s'engagent à coopérer sur une base volontaire, sans échange de fonds entre eux.

Premier effet de cette charte: depuis le 1er novembre, un numéro d'appel unique, confidentiel, a été mis en place pour que les pays victimes d'un désastre naturel ou technologique puissent employer au plus vite les satellites de l'ESA, du CNES et de la CSA. Des utilisateurs autorisés dans les pays pourront, dès le déclenchement d'un séisme ou d'accident de grande ampleur, appeler un opérateur de l'ESRIN à Frascati (près de Rome); celui-ci sera chargé de contacter l'ingénieur de veille dans les trois agences impliquées pour que les systèmes spatiaux soient mis au service de l'Etat victime de la catastrophe. Cette procédure a été engagée lors du récent séisme en El Salvador. Il est d'ores et déjà envisagé que les satellites technologiques de télécommunications Artemis de l'ESA et Stentor du CNES, après leur mise à poste prévue en 2001, soient en mesure de relayer les informations vers le pays touché par le désastre. A chaque crise, les trois agences nommeront un responsable de projet pour être en contact avec les autorités du pays sinistré. L'assistance ne se limitera pas à la fourniture de données spatiales, mais concernera aussi leur traitement et leur interprétation.

Dossier Les satellites à des fins humanitaires

La vie humaine *sous la menace* de catastrophes, accidents et conflits

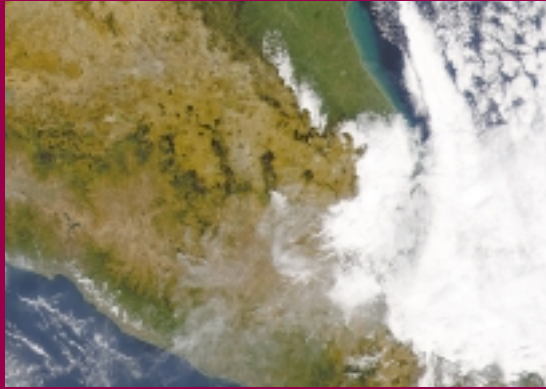
↑ Une image radar d'une plate-forme de forage à l'ouest de Bombay. Les zones foncées indiquent des taches de pétrole autour des plate-formes qui apparaissent comme des points blancs brillants. (NASA/JPL)



↑ En août 1996, le nord de la Chine a subi des inondations exceptionnelles dans la province d'Hebei. Grâce à la surveillance active des satellites météorologiques, les autorités ont pu suivre en continu la situation. (NOAA)

La nature terrestre dépend du comportement des sols (tectonique des plaques, mouvements de terrains, éruptions volcaniques, phénomènes d'érosion...), de l'énergie et du rayonnement reçus du Soleil, de la température et des composants dans l'atmosphère, de la circulation des courants sur les océans et les mers. Parmi les principaux risques naturels qui provoquent des cataclysmes, on a :

- **les tremblements de terre et les raz-de-marée** sur des zones géologiquement actives que l'on localise assez bien, le long de grandes failles et au pied de montagnes jeunes ; il n'est pas encore possible de prédire de façon efficace le déclenchement, l'intensité, le lieu d'un séisme;
- **l'activité des volcans** se manifeste surtout aux environs des régions fragiles sur le plan sismique; sur les quelque 1.500 volcans qui sont potentiellement actifs, seuls 70 sont actuellement en éruption. Au cours des 50 dernières années, 30.000 personnes ont été tuées; les rejets de poussières dans l'atmosphère constituent une sérieuse source de pollution;
- **les glissements de terrain et les avalanches** concernant des zones géologiquement jeunes ou récemment déboisées par une urbanisation rapide et par les feux de forêts;
- **les cyclones et les tempêtes**, principale source de destructions, notamment sur la côte Est des USA, en Amérique centrale, dans les Antilles, dans les Océans Indien et



↑ En décembre 2000, le volcan Popocatepetl a recommencé à cracher des pierres, des cendres et de la fumée au-dessus de la vallée de Mexico City. Craignant une éruption plus active, les autorités mexicaines informaient en continu la population. (SeaWiFS Project, NASA/Goddard Space Flight Center, ORBIMAGE)



↑ La dégradation de la forêt amazonienne est la conséquence directe de l'intervention humaine. Les images satellitaires permettent de suivre de près cette évolution inquiétante. (Eurimage/Landsat7)

Pacifique; ils s'accompagnent d'inondations et de glissements de terrain;

- **les inondations**, dévastatrices des cultures, de la faune et des infrastructures. Leur phénomène reste particulièrement meurtrier dans les plaines cultivées et dans les régions mal irriguées;
- **les longues périodes de sécheresse**, démontrant la fragilité de contrées en Afrique, en Asie et au Brésil; il s'agit d'assurer une prévention et d'évaluer l'impact par une analyse constante des données météorologiques et hydrologiques qui sont collectées depuis l'espace;
- **les invasions d'insectes**, calamité dans des régions sèches; leur surveillance permanente permettra d'en comprendre les causes et d'en limiter les effets;
- **les feux de forêts**, causés par la foudre, par des pyromanes ou pour des raisons économiques, font disparaître un patrimoine précieux du système écologique; s'ils sont détectés à temps par les systèmes spatiaux, il est possible de limiter les dégâts, pour autant que les vents ne s'en mêlent pas...

La présence humaine n'est pas sans influences sur l'environnement. Ainsi, aux risques naturels, viennent s'ajouter :

- **les pollutions de l'air et de la mer** qui sont dues à des accidents industriels ou à des naufrages de pétroliers... Le drame de la dioxine à Seveso (1976), la tragédie nucléaire de Tchernobyl (1986), les plages souillées de Bretagne ont sensibilisé l'opinion publique;

des plans de prévention passent désormais par le contrôle des risques avec une surveillance permanente par satellites;

- le changement global se manifeste, entre autres, dans la réduction continue des calottes glaciaires, dans l'état de santé inquiétant des récifs de coraux, dans les lentes modifications de la végétation; leur étude avec des photos de haute résolution permet de suivre leur évolution;
- **le trafic international de produits illégaux**, comme les stupéfiants, peut être éradiqué par la mise en évidence des zones de cultures des drogues sur l'ensemble du globe; des satellites d'observation ont la capacité d'identifier les sources d'approvisionnement et de contribuer à leur contrôle permanent;
- **les épidémies de virus** obligent à surveiller les zones infectées; la collecte de données depuis l'espace est possible jusque dans des sites isolés pour freiner, voire empêcher leur extension;
- **les conflits et les guerres** ont des effets désastreux pour la vie humaine, un impact dramatique sur l'environnement. Ces dernières années, sous l'égide de l'ONU, des interventions militaires ont eu un caractère humanitaire: les Forces armées belges y ont participé en Somalie, au Rwanda, au Kosovo. L'assistance aux populations déplacées, l'opération délicate de déminage, la localisation de charniers ont démontré le "caractère dual", civil et militaire, des systèmes spatiaux de télécommunications et d'observation.



↑↑ La ville tchétchène de Grozny vue par le satellite IKONOS avant et après les bombardements du 16 mars 2000. (spaceimaging.com)

↓ La ville de Fort Worth au Texas après la tornade du 29 mars 2000. Cette image, avec une résolution d'un mètre, prise par le satellite IKONOS permet d'évaluer et de mesurer les dégâts aux bâtiments, à l'infrastructure, aux routes, etc. (spaceimaging.com)



A large satellite is being assembled in a cleanroom. The satellite has a cylindrical base and a rectangular upper section with solar panels. Two technicians in white cleanroom suits and hairnets are working on it. One is standing on a red step ladder on the right, and the other is crouching on the left. The background is a blue wall.

Dans l'espace,
des robots au s