



SOLUTIONS SPATIALES aux problèmes mondiaux

**Comment les organismes
des Nations Unies utilisent
la technologie spatiale pour
atteindre les objectifs de développement**

solutions spatiales



NATIONS UNIES

QU'EST-CE QUE LA TECHNOLOGIE SPATIALE ET EN QUOI EST-ELLE UTILE?



La plupart des satellites sont orientés vers la Terre et non vers l'espace!

La plupart des satellites ont pour objet de fournir des services aux habitants de notre planète. C'est ainsi que des satellites sont utilisés couramment pour épauler le développement durable, gérer les ressources naturelles et faire face aux situations de crise. Les satellites servent essentiellement à recueillir des informations qui nous aident à prendre des décisions, mais aussi à transmettre des informations. On trouvera exposées ci-après certaines de leurs applications les plus importantes.

Données spatiales, gestion de l'information et échange d'informations

Pour assurer un développement durable, il faut disposer d'informations complètes et à jour: elles aident à planifier et à prendre des décisions. Les données spatiales, qu'elles soient acquises par des moyens spatiaux ou terrestres, représentent une part de plus en plus importante de ces informations. Grâce aux communications par Internet et par satellite, les différents partenaires qui œuvrent au développement durable, qu'ils dépendent ou non des organismes des Nations Unies, peuvent partager et échanger des informations de manière dynamique, ce qui rend plus profitables les activités complémentaires. Avec la participation active de leurs partenaires nationaux et internationaux, les organismes des Nations Unies s'emploient à mettre en place, au niveau international, une interopérabilité normalisée afin de communiquer et d'échanger des données et informations spatiales, souvent au moyen de logiciels ouverts. Cela a déjà permis d'intensifier considérablement la coopération interinstitutionnelle et de réduire le gaspillage d'énergies, et les organismes des Nations Unies ainsi que les autres parties concernées en ont concrètement tiré des avantages.

Satellites de navigation

Les systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS), à savoir le Système mondial de localisation (GPS) des États-Unis d'Amérique, le Système mondial de navigation par satellite (GLONASS) de la Fédération de Russie et le futur système européen GALILEO, ainsi que leurs systèmes de renfort, sont de nouveaux instruments de portée mondiale qui améliorent toujours plus la vie quotidienne des populations. D'une précision extrême, ils offrent une couverture mondiale et, qui plus est, fonctionnent par tous les temps.

Les GNSS sont de plus en plus utilisés dans des domaines tels que l'aviation,

les transports maritimes et terrestres, la cartographie et l'établissement de levés, l'agriculture de précision, les réseaux de distribution d'électricité et de télécommunication, l'alerte en cas de catastrophe et les secours d'urgence.

Les horloges atomiques des satellites GPS sont utilisées pour le réglage de l'heure sur Internet. Aux prestataires de services collectifs de distribution, elles offrent un horodatage fiable et précis pour l'enregistrement des perturbations et la synchronisation des activités.

Le GPS et le GLONASS sont par ailleurs utilisés pour suivre les déplacements

des navires de pêche, des véhicules transportant des marchandises ou des produits dangereux, voire, grâce aux "colliers GPS", des animaux sauvages.

Les satellites de navigation servent également à mesurer la température et l'humidité dans l'atmosphère, ce qui est important pour notre connaissance du climat et de la météorologie à l'échelle mondiale.

Les satellites de navigation jouent un rôle essentiel dans la cartographie spatiale en permettant d'identifier les différentes régions.

Satellites de télédétection

Les satellites de télédétection sont utilisés pour contrôler la surface terrestre, les océans et l'atmosphère, et les changements que ceux-ci subissent. De nos jours, ces outils jouent, au quotidien, un rôle essentiel à l'appui des efforts de protection de l'environnement mondial.

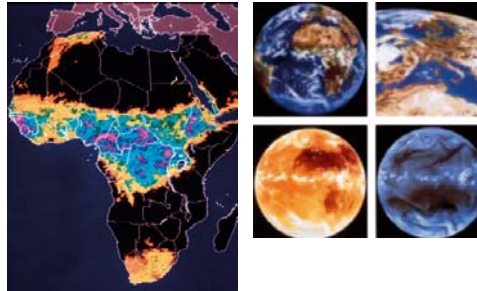
En quoi sont-ils uniques?

Par leur couverture: La plupart des satellites de télédétection couvrent l'ensemble du globe terrestre, ce qui leur permet de jouer un rôle important dans l'étude des phénomènes à grande échelle, comme la circulation océanique, le climat, la déforestation et la désertification. Ils permettent également de surveiller à moindre coût les zones éloignées ou dangereuses.

Par leur récurrence: Les satellites observent les mêmes régions sur de longues périodes. Cela permet de surveiller les modifications de l'environnement, y compris les conséquences des comportements humains et des processus naturels. Cela indique également la manière dont les tendances observées (comme la déforestation et la désertification) évolueront vraisemblablement à l'avenir.

Par leur rapidité: En cas d'urgence, de nombreux satellites peuvent fournir rapidement des données et les informations qui en découlent, ce qui est d'une importance fondamentale, notamment lorsque certaines régions sont frappées par un tremblement de terre, des inondations ou des incendies de forêt, et que les méthodes traditionnelles d'évaluation des dommages par des relevés aériens ou au sol prendraient trop de temps.

Par leur homogénéité: Toutes les données recueillies par le même capteur d'un satellite donné le sont de la même manière, ce qui assure leur homogénéité et facilite par exemple la détection de très légers changements dans l'utilisation du sol sur plusieurs années.



Par leur précision: Les images satellite et les systèmes mondiaux de localisation peuvent aider les pays en développement à établir des cartes précises, qui constituent un outil élémentaire indispensable à toute planification pour le développement.

Par leur faible coût: Un seul satellite peut être utilisé pour un grand nombre d'activités et pendant longtemps. À long terme, le coût du lancement et de l'exploitation d'un satellite est compensé par les avantages qu'il procure.

Satellites de télécommunications

Comme tout outil de télécommunication, les satellites de télécommunications sont utilisés pour la transmission d'informations d'un point à un autre. Cependant, à la différence de ce qui se passe avec les moyens de communication terrestres, il n'est pas nécessaire d'être connecté à un réseau terrestre pour envoyer ou recevoir des informations par satellite. Les satellites de télécommunications atteignent les personnes se trouvant dans des villages reculés, sur des bateaux en haute mer et dans des régions où il n'y a pas ou plus d'infrastructure terrestre, par exemple lorsque celle-ci a été temporairement endommagée par un tremblement de

terre. Ils peuvent également contribuer à améliorer l'instruction, les soins et le niveau de vie en général et offrent des possibilités particulièrement intéressantes pour les régions les plus pauvres et les plus dévastées. Avec les réseaux terrestres, ils donnent accès à la Toile mondiale, le World Wide Web.

Internet permet de trouver et de transmettre beaucoup plus facilement des informations. Une grande partie des informations auxquelles on accède sur Internet ont été relayées par un satellite de télécommunications.

Ces satellites ouvrent des possibilités en tant que source d'informations pour les régions rurales ou reculées et peuvent aider les pays à sauter des étapes dans la voie du développement. Ils peuvent contribuer au développement durable en permettant à la population d'accéder à l'information et en aidant le grand public à participer aux processus décisionnels, ou encore, d'une manière plus générale, en améliorant l'instruction et les services de santé et en permettant l'émergence de conditions favorables à la protection de l'environnement.

LES TECHNOLOGIES SPATIALES AU SERVICE DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT TERRESTRE ET DE LA GESTION DES RESSOURCES DE LA TERRE

Évaluation de l'environnement

Les images transmises par les satellites d'observation de la Terre sont une mine d'informations sur l'évolution de notre planète pour les décideurs, les scientifiques et le grand public. Elles fournissent des informations sur:

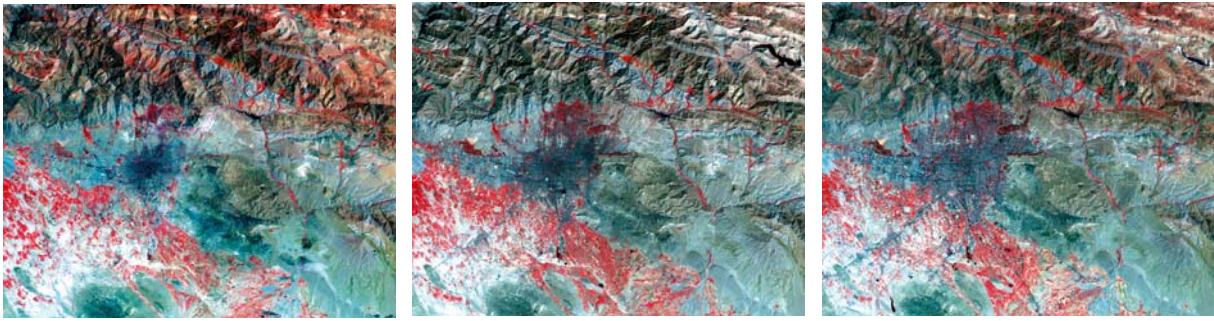
- L'occupation et l'utilisation des sols
- Les régions reculées ou difficiles d'accès comme les forêts denses, les régions glaciaires ou encore les zones désertiques ou marécageuses
- Les régions subissant des changements environnementaux rapides, par exemple la perte ou la fragmentation de leur écosystème et l'appauvrissement de la biodiversité qui accompagne ces phénomènes
- Les effets des catastrophes naturelles comme les inondations, les sécheresses, les incendies de forêt et les éruptions volcaniques
- Les effets à grande échelle de la pollution, que ce soit la dégradation de la couche d'ozone, les marées noires ou le smog photochimique
- Les régions dévastées par la guerre et les conséquences des conflits armés sur l'environnement

L'ensemble des images satellite réunies au cours des années permet de surveiller les modifications subies par l'environnement d'une région géographique donnée. Les phénomènes étudiés comprennent la déforestation, l'étalement des villes et le recul des glaciers et des zones humides. Des images satellite frappantes constituent également pour les décideurs un outil de communication puissant, apportant des "preuves concrètes" qui démontrent à l'évidence, même aux yeux des profanes, les menaces et les problèmes pesant sur l'environnement.

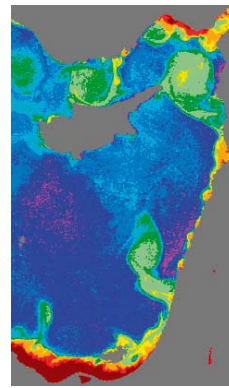
De plus en plus, ces données factuelles, exploitées à l'aide de technologies telles que le système d'information géographique (SIG), sont rassemblées et appliquées aux processus décisionnels par de nombreux pays développés ou en développement à travers le monde. L'imagerie satellitaire est donc une source capitale d'informations pour l'évaluation et la communication des progrès accomplis vers la réalisation de l'objectif du Millénaire pour le développement visant à assurer un environnement durable d'ici à 2015 et, en particulier, à protéger certaines régions terrestres afin de ralentir le processus d'appauvrissement de la biodiversité.



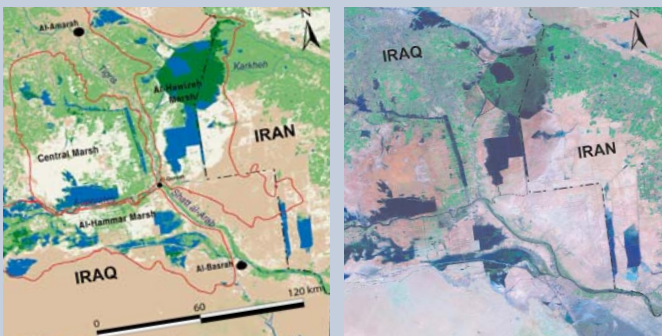
◀ On peut également recueillir des informations sur les conséquences des conflits, par exemple les dommages causés par les explosions et les bombardements (indiqués en rouge) ou encore le rejet de produits polluants (indiqué en jaune). Ces effets sont illustrés sur cette image à haute résolution de Pancevo (Yougoslavie), prise par un satellite de télédétection indien pendant le conflit au Kosovo en 1999.



▲ Des images satellite prises en 1975, 1988 et 2000 ont été utilisées pour étudier les conséquences néfastes pour l'environnement de la forte croissance démographique et de l'expansion urbaine rapide à Téhéran.



▲ Les satellites d'observation de la Terre ont également été utilisés pour établir l'étendue de la pollution côtière (concentration de chlorophylle) en Méditerranée orientale et pour observer les défrichements pratiqués par l'homme dans les zones forestières aux alentours de Santa Cruz (Bolivie).



▲ Les images d'archives Landsat ont été utilisées pour étudier la destruction des marais de Mésopotamie dans la partie méridionale de l'Irak et de l'Iran, région qui aurait été inaccessible par d'autres moyens. Les données Landsat sont aujourd'hui utilisées pour la réhabilitation des marais.

Une nouvelle publication, *One Earth, many people: images of change*, parue en 2005, répertorie plus de 100 "points chauds" en matière de modifications de l'environnement, offrant ainsi un remarquable panorama de "l'empreinte humaine" sur l'environnement mondial.

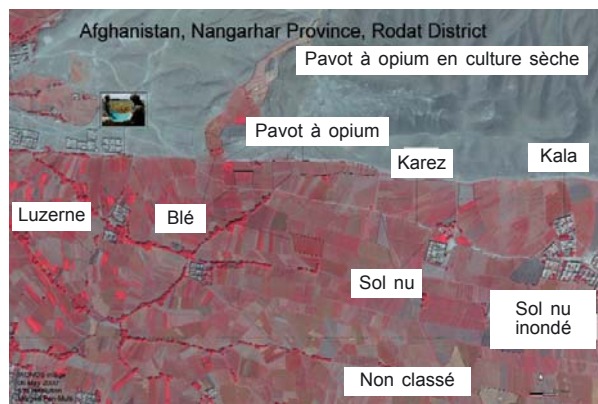
Agriculture et utilisation des sols



L'observation spatiale des zones cultivées peut aider à prévoir la production agricole d'une région donnée longtemps à l'avance. Ces informations sont souvent capitales, car elles aident les autorités à anticiper les pénuries alimentaires et les famines assez tôt pour prendre des mesures préventives.

Les observations et les prévisions météorologiques par satellite sont d'une importance capitale pour les agriculteurs. Les satellites jouent un rôle complémentaire important par rapport aux stations météorologiques terrestres dans la prévision des tempêtes, des inondations et du gel.

Les évaluations par satellite de la pluviométrie et de l'évapotranspiration aident les agriculteurs à planifier la fréquence d'irrigation de leurs cultures et le volume d'eau nécessaire. Elles peuvent également contribuer à améliorer la sécurité alimentaire.



▲ Les organismes des Nations Unies aident des pays comme la Colombie et l'Afghanistan à utiliser les images satellite pour localiser les zones de culture illicite de drogues. La télédétection peut également être utilisée pour repérer et cartographier les zones où sont cultivées des plantes illicites spécifiques comme le cocaïer et le pavot à opium.

Les satellites peuvent également déceler, grâce aux facteurs environnementaux, les régions risquant d'être frappées de fléaux tels que les criquets, les maladies des plantes agricoles et des animaux d'élevage, la mouche tsé-tsé ou encore la trypanosomiase animale, ainsi que celles qui en sont déjà victimes.

Le Tigre et l'Euphrate forment un réseau fluvial international qui traverse sept pays. Ils ont fait l'objet d'une attention croissante de la part de la communauté internationale ces dernières années en raison des graves

problèmes d'alimentation en eau auxquels était confrontée la région, problèmes encore aggravés par la forte croissance démographique et des plans de développement ambitieux. Une étude par satellite de la couverture des sols se concentre sur deux points chauds ayant subi les plus grosses modifications ces dix dernières années. Il s'agit de la partie amont des fleuves, en Turquie, où les vallées ont été inondées par un ensemble de grands barrages, et des marais de Mésopotamie, en Irak et en Iran, qui ont été détruits par de vastes programmes de drainage.

Les techniques agricoles de précision utilisent les informations fournies par les satellites de télédétection et de navigation pour établir des plans précis et actualisés de l'emplacement exact, sur une exploitation agricole, des zones infestées de parasites ou manquant d'eau, par exemple. Cette méthode permet d'utiliser les pesticides, l'eau et les engrais de façon ciblée là où ils sont le plus nécessaires, ce qui présente le double avantage d'être plus économique et de minimiser les conséquences sur l'environnement.

Projets AFRICOVER, ASIACOVER et réseau mondial sur le couvert végétal

Les organismes des Nations Unies participent au projet AFRICOVER, dont le but est d'établir une base de données numérique géoréférencée sur la couverture des sols et un référentiel géographique (une sorte de carte de référence comprenant les noms des localités, les routes et la distribution de l'eau). Ce projet est basé sur les informations relevées par le capteur TM Landsat et sur des données auxiliaires et concerne dix pays africains: le Burundi, l'Égypte, l'Érythrée, le Kenya, l'Ouganda, la République démocratique du Congo, la République-Unie de Tanzanie, le Rwanda, la Somalie et le Soudan.

Les résultats méthodologiques d'AFRICOVER sont à la base de l'initiative Réseau mondial sur le couvert végétal (GLCN), qui a été lancée par les organismes des Nations Unies en 2002. Le GLCN est une alliance mondiale pour la production de données générales polyvalentes et normalisées relatives à la couverture des sols, en vue d'améliorer la disponibilité des informations mondiales dans ce domaine et d'élaborer des normes internationales pour la collecte de données. En effet, il est important d'avoir des normes internationales, car ainsi les mêmes données peuvent être utilisées par différentes organisations de par le monde.

Le projet ASIACOVER est la continuité du travail accompli pour le projet AFRICOVER. Il a pour but d'établir une base de données régionale normalisée sur la couverture des sols comprenant également des informations d'ordre socioéconomique et pouvant servir d'outil décisionnel en matière de sécurité alimentaire et de développement durable en Asie du Sud-Est.



Les forêts

Les satellites de télédétection offrent une couverture mondiale et constituent un outil essentiel pour les évaluations forestières, en particulier celles réalisées à l'échelle mondiale, comme l'évaluation des ressources forestières et l'évaluation de l'état des dernières forêts denses, pratiquées périodiquement par l'Organisation des Nations Unies. Ils permettent d'établir des cartes de zones inaccessibles, qui sont précisément celles où poussent la plupart des forêts intactes du monde, et ce aussi facilement que pour les zones habitées.

Les satellites de télédétection recueillent des données rapidement sur l'état des forêts dans une zone donnée, ce qui est utile, notamment, pour:

- Détecter les modifications et les dégradations de la couverture forestière
- Localiser les incendies de forêt
- Situer les nouvelles routes, zones de peuplement et exploitations forestières



Nous voyons la lumière dans la fourchette des longueurs d'onde "visibles". La lumière visible permet de tirer certaines informations de base utiles sur la localisation des forêts. Par exemple, lorsqu'on se trouve dans un avion et qu'on regarde vers le bas, on peut généralement distinguer les forêts, les champs, les déserts et les bâtiments. Avec la télédétection, on peut également déceler différents types de radiation, comme les infrarouges, qui peuvent être utilisés

pour l'observation de détails beaucoup plus subtils, notamment pour:

- Distinguer les forêts primaires, ou vierges, des forêts secondaires (qui ont été reboisées après avoir été exploitées)
- Recueillir des données permettant de localiser les régions dans lesquelles les forêts sont menacées, par exemple par des parasites ou par la sécheresse

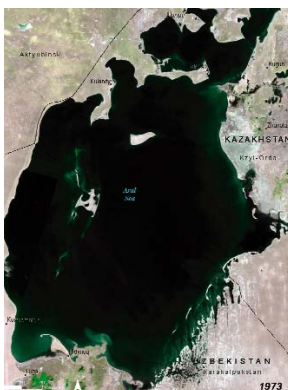
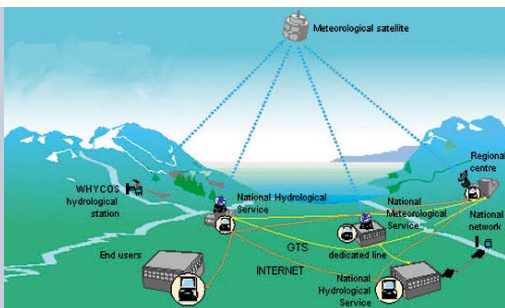
L'eau

Les mesures prises par satellite améliorent notre compréhension des différents stades du cycle de l'eau.

Le Système mondial d'observation du cycle hydrologique (WHYCOS) est un programme mondial visant à améliorer les informations sur l'eau de la planète. Il est constitué de systèmes d'observation qui surveillent des bassins spécifiques comme le bassin méditerranéen. Entre autres choses, ce programme fournit aux pays en développement le matériel qui leur permet de recueillir

des données sur le cycle de l'eau auprès des satellites météorologiques.

Le Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau et d'autres programmes des Nations Unies utilisent la technologie spatiale pour établir la distribution et la disponibilité de l'eau, mesurer l'impact des sécheresses et des inondations et recueillir des informations sur la manière dont l'eau est utilisée dans les domaines comme l'exploitation forestière et l'agriculture.



Météorologie et climat

Les satellites météorologiques sont la principale source d'informations pour les météorologues qui établissent quotidiennement les prévisions. Ils complètent le réseau terrestre de stations météorologiques. Ils nous permettent, notamment, d'être avertis des cyclones tropicaux, des tornades, des fortes tempêtes et des températures extrêmes, en particulier dans les zones qui ne sont pas totalement couvertes par le réseau terrestre, par exemple les océans, les régions reculées ainsi que de nombreux pays en développement. Leur couverture mondiale et leur homogénéité dans l'espace et dans le temps rendent les satellites météorologiques idéaux pour l'observation du climat mondial, y compris des événements récurrents comme El Niño et des phénomènes à plus long terme comme le changement du climat mondial.



La Veille météorologique mondiale

Les prévisions météorologiques modernes requièrent un échange pratiquement instantané d'informations sur le temps à travers le monde. La Veille météorologique mondiale (VMM) est un système unique reliant les institutions qui recueillent, analysent et transmettent les informations météorologiques à travers le monde.

Lutte contre la pollution marine

Les organismes des Nations Unies utilisent la technologie spatiale pour contribuer à la lutte contre la pollution marine. Certains des projets visant à réduire la pollution marine consistent notamment à :

- Surveiller l'environnement marin dans le Nord-Ouest de l'océan Pacifique
- Surveiller la pollution et la végétation en mer de Chine méridionale
- Surveiller l'eutrophisation de l'estuaire du Pô en Italie
- Évaluer les risques de marées rouges en baie de Bantry en Irlande
- Procéder à une étude des pêcheries dans le Nord de la mer Égée en Grèce
- Organiser des formations sur la manière d'utiliser la télédétection pour les études océanographiques
- Maintenir un réseau de communications permettant de contribuer à la surveillance de la qualité de l'eau de mer au large de la Tunisie
- Mener une évaluation complète de l'environnement marin et côtier en Asie occidentale, y compris établir des cartes de la pollution marine au large des côtes libanaises
- Établir un atlas et une base de données de l'environnement côtier et marin en Afrique orientale
- Obtenir davantage d'informations sur l'environnement côtier et marin en Afrique occidentale

Sites du patrimoine mondial



La Convention du patrimoine mondial a été adoptée en 1972, afin de préserver les sites d'une beauté naturelle exceptionnelle ou d'une importance particulière pour la nature, la culture, l'histoire, la science ou la conservation. Une initiative récente vise à utiliser la télédétection et la technologie spatiale pour aider les pays en développement à surveiller les sites inscrits sur la liste du patrimoine mondial, notamment les pays les moins avancés, dans lesquels sont situés environ 300 des 788 sites. L'Organisation des Nations Unies met actuellement en œuvre plusieurs projets consistant, par exemple, à utiliser la télédétection pour recueillir des informations cartographiques sur les sites inscrits sur la liste du patrimoine mondial d'Afrique centrale et détecter les modifications de l'habitat des gorilles sur ces sites.

Espèces menacées d'extinction

Un grand nombre d'espèces menacées d'extinction sont étroitement liées à un habitat particulier. Les forêts pluviales tropicales en voie de disparition sont particulièrement riches en biodiversité, et les nombreuses espèces qui en dépendent disparaissent également lorsque ces forêts sont abattues ou

brûlées. La télédétection permet non seulement d'établir une cartographie des forêts, mais également de détecter les changements qui surviennent dans ces forêts. Par exemple, en recensant les forêts primaires et les autres types de végétation, on peut procéder à une estimation des espèces qui en dépendent.



UTILISATION DES APPLICATIONS SPATIALES POUR LA SÉCURITÉ, LE DÉVELOPPEMENT ET LE BIEN-ÊTRE HUMAINS

Catastrophes naturelles

Les informations fournies par les satellites aident à identifier les régions risquant de subir des catastrophes naturelles et permettent ainsi de prendre à l'avance des mesures pour minimiser les dégâts que ces catastrophes sont susceptibles de causer.

Les prévisions météorologiques par satellite aident à prévoir les catastrophes naturelles dues à des conditions climatiques extrêmes comme les sécheresses, les incendies de forêts, les tempêtes et les inondations.

Les données satellitaires fournissent en temps réel des informations précises permettant de surveiller, cartographier et gérer les dangers d'origine géologique, comme les séismes, les éruptions volcaniques, les glissements de terrain et l'instabilité du sol. Les communications par satellite permettent d'alerter les personnes qui se trouvent en danger, particulièrement dans les régions reculées, et peuvent se révéler d'une importance capitale après un tremblement de terre, lorsque les réseaux téléphoniques terrestres sont endommagés, voire détruits.

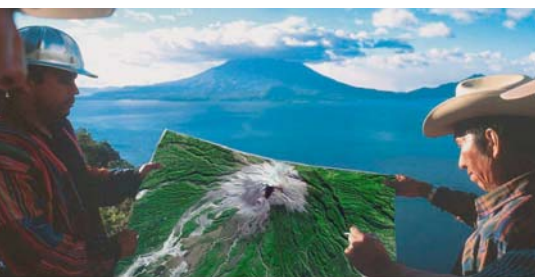
Les informations provenant des images satellite sont utilisées pour évaluer les dommages résultant des catastrophes telles que les inondations, les incendies, les marées noires, les séismes, les éruptions volcaniques et les glissements de terrain. Les cartes établies à partir d'images satellite sont utilisées pour planifier et appuyer les secours. Des informations à jour sont rapidement

communiquées aux autorités locales et aux équipes de secours sur le terrain.

Des programmes spécifiques des organismes des Nations Unies visent à intégrer l'utilisation des technologies spatiales aux programmes opérationnels de gestion des catastrophes à travers le monde. Pour y parvenir, il faut mettre en contact les utilisateurs de la technologie spatiale et les personnes responsables de la gestion des catastrophes et de la technologie spatiale dans les pays en développement. Les activités allant dans ce sens peuvent être par exemple des formations ou des projets pilotes visant à sensibiliser les gestionnaires des situations de catastrophe et les décideurs aux avantages de la technologie spatiale.

Charte internationale "espace et catastrophes majeures"

Une initiative récemment lancée par plusieurs agences spatiales et l'Organisation des Nations Unies vise à fournir à cette dernière des images satellite, gratuitement et à titre prioritaire, en cas de catastrophes naturelles. Ces images pourront ensuite être analysées par les organismes des Nations Unies afin d'établir la meilleure façon de gérer la catastrophe. Cela signifie que les pays ou les régions qui

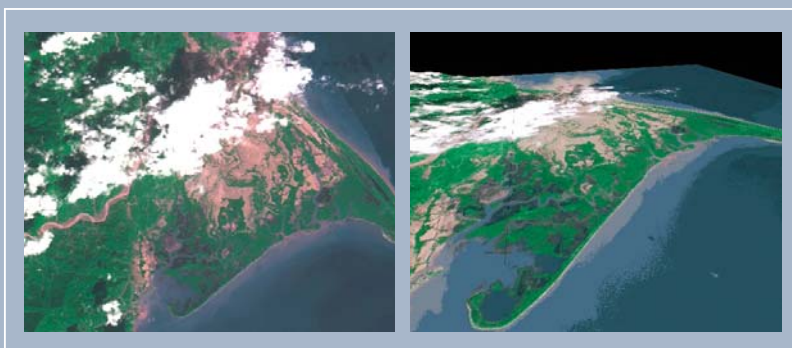
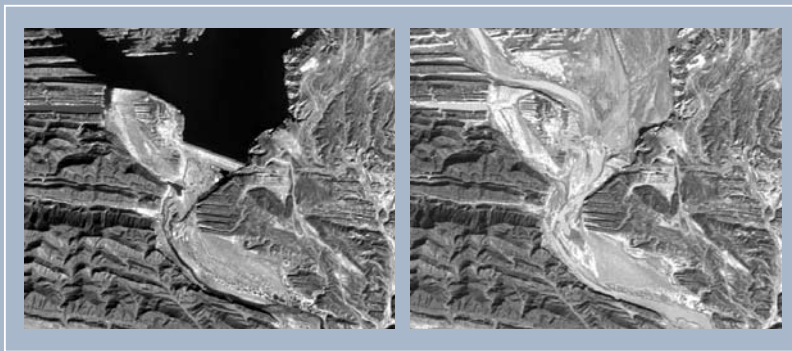


Relèvement à la suite d'une crise et développement

Les images satellite recueillies pendant une crise peuvent par la suite être utilisées pour œuvrer au relèvement de la région et à son développement. On peut comparer des images recueillies à des dates

différentes, afin de contrôler l'évolution de la situation et de continuer à planifier l'assistance.

Lorsqu'une situation de crise s'est apaisée et que les besoins immédiats ont été satisfaits, commence le processus de redressement, de reconstruction et de développement. L'Organisation des Nations Unies utilise diverses images satellite pour gérer au mieux les projets de relèvement au bénéfice de la population locale. Elle favorise l'utilisation multiple et le transfert des images et des données satellitaires entre ses organismes.



▲
◀ En haut à gauche: images prises avant et après la rupture du barrage de Pasni (Pakistan) en février 2005.

En haut à droite: Banda Aceh (Indonésie) après le tsunami de décembre 2004.

À gauche: inondations aux Philippines, novembre 2004.

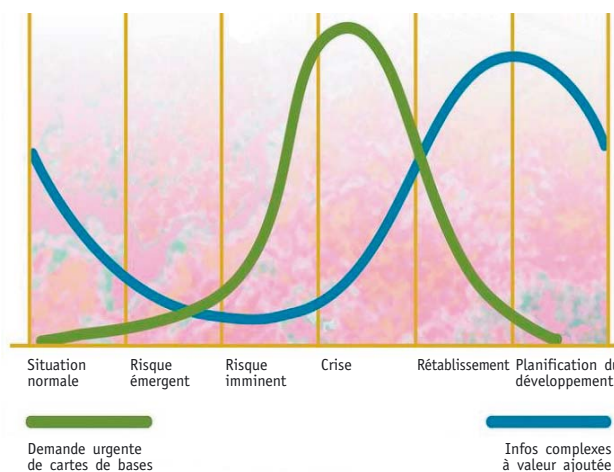
Ces images ont été obtenues grâce à la Charte internationale "Espace et catastrophes majeures".

n'ont pas accès à l'imagerie satellitaire pourront obtenir gratuitement des images satellite pour organiser les secours. Les images satellite peuvent être utilisées, par exemple, pour établir une stratégie d'évacuation pendant les périodes d'inondations, ou encore une stratégie de lutte contre les incendies de forêt. C'est dans le cadre de cette initiative que plusieurs organismes des Nations Unies ainsi que d'autres organisations de secours ont obtenu, dans les jours qui ont suivi la catastrophe, des images satellite des régions touchées par le tsunami, qui a frappé les côtes de l'océan Indien en décembre 2004. Ces images ont permis aux équipes de secours d'évaluer rapidement les dommages

et de trouver des moyens d'aider au relèvement de la région touchée.

Dans la région Asie-Pacifique, l'Organisation des Nations Unies encourage la mise en place de mécanismes de coopération régionale pour l'utilisation de la technologie spatiale dans la gestion des catastrophes, mécanismes qui aideraient les autorités nationales responsables à travailler en collaboration avec les organismes compétents en matière de technologie spatiale, afin d'intégrer cette technologie dans leur stratégie de gestion des catastrophes.

En combinant l'imagerie satellitaire avec l'utilisation du système d'information géographique (SIG) et les modèles numériques d'élévation (MNE), les décideurs locaux et le personnel de l'Organisation des Nations Unies peuvent désormais accéder à des outils de pointe qui les aident à prendre des décisions complexes. Ces outils peuvent par exemple être utilisés pour décider à quel endroit installer de nouveaux logements sûrs pour les victimes des glissements de terrain et des tremblements de terre.



Les réfugiés



Pour leurs opérations d'aide aux réfugiés, les organismes des Nations Unies utilisent de plus en plus les technologies spatiales. Ils utilisent, par exemple, des applications comme la télédétection, le système d'information géographique (SIG) et les systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) lorsqu'ils interviennent sur le terrain pendant les crises humanitaires.

La technologie spatiale a été utilisée lors des opérations menées pour améliorer les conditions de vie des réfugiés, en particulier dans les cas suivants:

- La situation en Irak
- La crise en Afghanistan
- La guerre civile en Sierra Leone
- Les crises humanitaires se déroulant actuellement en Afrique de l'Ouest, dans la corne de l'Afrique et dans la région des Grands Lacs
- L'opération menée au Kosovo
- La crise du Timor
- En Amérique centrale et en Amérique du Sud



On développe actuellement, sur la base de nouveaux types d'images permettant de distinguer les objets au sol de plus de 60 cm, des méthodes de recensement et d'enregistrement des réfugiés. Les informations relatives aux populations réfugiées recueillies sur le terrain sont combinées avec celles obtenues grâce aux images satellite au sein du système d'information géographique (SIG) et sont utiles à la gestion quotidienne des camps de réfugiés.

Les images satellite font l'objet de nombreuses applications lors des crises humanitaires.

Les images Landsat et Spot sont utilisées depuis le milieu des années 90 pour évaluer et surveiller la dégradation de l'environnement et faciliter les programmes de réhabilitation autour des camps de réfugiés.

Lors des crises, les images satellite de type Landsat ou Spot et les images haute résolution Ikonos ou Quick-Bird sont utilisées pour la planification et l'observation des camps de réfugiés, en combinaison avec d'autres sources d'information comme les données GPS recueillies sur le terrain. Dans certains cas, cette technologie permet de détecter les concentrations de réfugiés.

Ces images permettent également d'obtenir des informations actualisées sur l'avancement des opérations, les crises humanitaires se déroulant généralement dans des régions mal cartographiées.

Pour certaines opérations, comme la crise au Kosovo, les photos aériennes et les images satellite ont été utilisées pour estimer rapidement les dommages causés aux habitations afin de faciliter le retour des réfugiés et d'évaluer leurs besoins.

Les images satellite sont particulièrement utiles pour l'obtention d'informations actualisées sur les régions mal ou pas du tout cartographiées et celles qui sont potentiellement dangereuses ou difficiles d'accès.

Elles viennent à l'appui de l'utilisation des instruments GNSS dans les opérations d'aide aux réfugiés à travers le monde. Les satellites GNSS jouent un rôle essentiel dans la collecte d'informations opérationnelles cruciales. Les informations essentielles à la gestion efficace des opérations d'aide aux réfugiés sont les suivantes:

- Localisation des colonies de réfugiés lors des crises
- Localisation des camps et des zones d'installation de réfugiés
- Informations logistiques (routes, aéroports, etc.)
- Ressources en eau
- Conditions environnementales

Les satellites de télécommunications sont parfois le seul moyen de rester en contact avec les camps de réfugiés dans les régions reculées ou dans les situations difficiles.

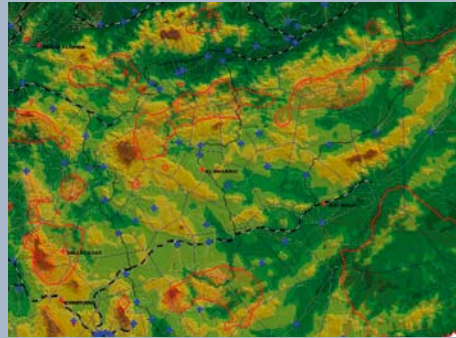


Santé



Les satellites de télécommunications, de télédétection et de navigation sont utilisés régulièrement pour la gestion de problèmes de santé publique complexes.

En Afrique de l'Ouest, les satellites de télécommunications jouent un rôle très utile en matière de santé publique. L'onchocercose (cécité des rivières) a été pratiquement éradiquée dans sept des pays où a été appliqué le Programme de lutte contre l'onchocercose (OCP). Ces résultats ont pu être obtenus grâce à l'utilisation des techniques spatiales de surveillance des bassins hydrologiques aux fins de la pulvérisation de produits destinés à éliminer les larves, qui sont le principal vecteur de cette maladie. Les données de 150 manomètres à eau ont été transmises en temps réel à des centres opérationnels à l'aide de satellites de télécommunications. Ce dispositif a permis d'améliorer



considérablement l'efficacité des activités d'élimination des larves, éradiquant ainsi le risque de cécité due à l'onchocercose pour les neuf millions d'enfants nés depuis le début du programme dans la région où celui-ci a été appliqué à l'origine. De plus, 30 millions de personnes ont été protégées de la maladie, il a été évité à 100 000 autres de devenir aveugles et 1,25 millions ont été soignées.

Plusieurs projets font appel aux images fournies par les satellites de télédétection, en combinaison avec la technologie du système d'information géographique (SIG). Les images prises par télédétection sont, par exemple, utilisées au Viet Nam pour comprendre la relation entre les facteurs environnementaux et la transmission du paludisme. Une cartographie des zones à risque a été établie sur la base d'un modèle mathématique et des données de télédétection fournies par les satellites SPOT, LANDSAT et TERRA. Les résultats seront utilisés pour élaborer des outils de surveillance, d'évaluation et de prévision du paludisme au Viet Nam.



Les images obtenues par télédétection sont utilisées pour évaluer l'accessibilité des dispensaires. Au Honduras, par exemple, l'Organisation panaméricaine de la santé (OPS) a mis en place un projet visant à réorganiser le fonctionnement des services de santé pour les populations défavorisées. Il a été procédé à un examen des régions dans lesquelles l'accès aux services de santé était déficient et où les besoins de base en matière de santé n'étaient pas satisfaits. Les résultats ont fait apparaître que plus de 500 000 personnes (9 % de la population) résidaient dans des zones où l'accès aux services de santé était critique:

régions reculées ou montagneuses, où les rares infrastructures proposant des services de santé avaient été fermées ou dans lesquelles le personnel de santé se limitait à des infirmiers ou infirmières. Sur la base des résultats de cette analyse, des solutions ont été proposées pour une redistribution des ressources de santé sur le territoire.

Enfin, les satellites de navigation et de localisation sont utilisés quotidiennement pour recueillir des informations sur l'élévation géographique des données liées à la santé aux fins d'études, de programmes d'observation ou d'interventions sur le terrain.

ÉDUCATION, FORMATION ET RENFORCEMENT DES CAPACITÉS



Un usage efficace de la technologie spatiale requiert différents niveaux d'expertise. Le grand public peut avoir besoin d'être formé à l'utilisation des services Internet ou des dispositifs de télésanté ou de téléenseignement. À un niveau supérieur, les décideurs et les gestionnaires des autorités locales doivent être informés et avoir conscience de la manière dont les produits des images satellite peuvent être utiles à des fins telles que le développement urbain, la prévention des crises et la reconstruction à la suite des catastrophes. Les institutions sont alors plus aptes à communiquer avec les experts en télédétection et les experts thématiques chargés de sélectionner les sources de données adéquates, de transformer ces données en informations compréhensibles et de livrer aux institutions des produits utiles.

Beaucoup d'organismes des Nations Unies s'efforcent de développer les capacités, notamment dans les pays en développement, dans le domaine des sciences et techniques spatiales. Certains programmes sont axés sur les besoins spécifiques d'une région, dans laquelle ils visent à

promouvoir la coopération régionale et à favoriser le partage équitable entre tous les pays des retombées bénéfiques des applications de la technologie spatiale. Certains de ces programmes encouragent également le transfert de technologies. D'autres comprennent des formations et des ateliers portant sur des sujets comme la télédétection, les communications par satellite, la météorologie par satellite, les recherches et les secours assistés par satellite, les sciences spatiales fondamentales ou encore la navigation par satellite. Certains organismes des Nations Unies proposent également des formations à distance sur Internet portant sur l'utilisation, les avantages et les applications de la télédétection dans les pays en développement. Grâce à cet enseignement à distance, ils peuvent atteindre un public plus large et l'éduquer et le former aux outils et techniques les plus récentes de l'industrie spatiale, qui est en évolution constante.

Les centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales d'Inde, du Maroc, du Nigéria, du Brésil et du Mexique, qui sont affiliés à l'Organisation des Nations Unies, dispensent des cours sur les sciences et techniques spatiales à des étudiants de troisième cycle venant de la région Asie-Pacifique, d'Afrique, d'Amérique latine et des Caraïbes.

Les activités organisées dans le cadre de la Décennie des Nations Unies pour l'éducation en vue du développement durable (2005-2014) contribueront à la sensibilisation du grand public, en particulier des jeunes, aux avantages de l'utilisation de la technologie spatiale pour le développement durable.

De plus, l'Organisation des Nations Unies favorise la mise en place de principes éthiques encadrant les activités humaines présentes et à venir en vue de l'utilisation et de l'exploration sûres et pacifiques de l'espace.

Comment l'espace peut contribuer à l'éducation dans les pays en développement



La Semaine mondiale de l'espace, qui se tient tous les ans du 4 au 10 octobre, sensibilise le public au fait que l'espace améliore la vie quotidienne de la population à travers le monde. Diverses activités éducatives sont organisées dans le cadre de cet événement. Il est important d'éduquer le public aux questions ayant trait à l'espace, car les enfants sont très intéressés par ce sujet et peuvent ainsi être attirés par des carrières scientifiques et techniques.

Les technologies de l'information et de la communication sont porteuses de nombreux espoirs pour les

pays en développement, espoirs dont la concrétisation constitue une priorité pour les organismes des Nations Unies comme pour d'autres organisations. L'une des initiatives les plus importantes que soutient l'Organisation des Nations Unies est le projet SchoolNet Africa. Par une politique de sensibilisation accrue aux technologies de l'information et des campagnes en faveur de tarifs de connexion préférentiels pour les écoles africaines, ce projet permet à des enseignants et à des écoles à travers toute l'Afrique d'avoir accès à l'Internet. Une autre initiative a notamment pour cible les populations défavorisées, par exemple les aveugles. Des projets d'apprentissage en ligne à l'intention des aveugles, utilisant des lecteurs d'écran graphique en braille, ont été lancés au Qatar et en Inde.

Les communications spatiales peuvent permettre d'améliorer l'accès à l'Internet. Les satellites peuvent atteindre les écoles situées dans des régions reculées qui ne sont pas connectées à des réseaux terrestres. Des programmes en faveur du "téléenseignement" et de la fourniture de services d'enseignement par satellite sont en train d'être mis en place. Actuellement, l'un des obstacles majeurs à ces programmes est leur coût, notamment les frais associés aux bandes passantes à haut débit.

Élimination du fossé numérique

On appelle "fossé numérique" la différence considérable existant entre les pays développés et les pays en développement en matière d'accès au téléphone, à la téléphonie mobile, à l'Internet et aux réseaux de télé et radiodiffusion. Ce fossé existe également entre les régions les plus développées et les régions les moins développées d'un même pays.

Aujourd'hui, pour pallier au manque d'enseignants qualifiés dans les régions les moins développées, les satellites de télécommunications transmettent non seulement des programmes de télévision éducatifs à l'intention des adultes et notamment des enseignants, mais ils diffusent également des programmes d'enseignement à l'intention des écoles primaires et secondaires. Les récentes avancées en matière de télécommunications à haut débit ont encore accru l'importance des satellites de télécommunications pour l'élimination du fossé numérique.

Dans certaines parties du monde, les services de télécommunications à haut débit par satellite proposent des prix comparables à ceux des moyens terrestres d'accès au haut débit. Ils permettent aux pays les moins avancés de faire parvenir les services d'information et les applications propices au développement aux localités dans lesquelles les infrastructures de communication terrestres sont insuffisantes.

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT SPATIAL

Depuis le lancement du premier satellite et le début de l'ère spatiale en 1957, on s'est aperçu que l'espace, tout comme la Terre, pouvait connaître des problèmes d'ordre environnemental.

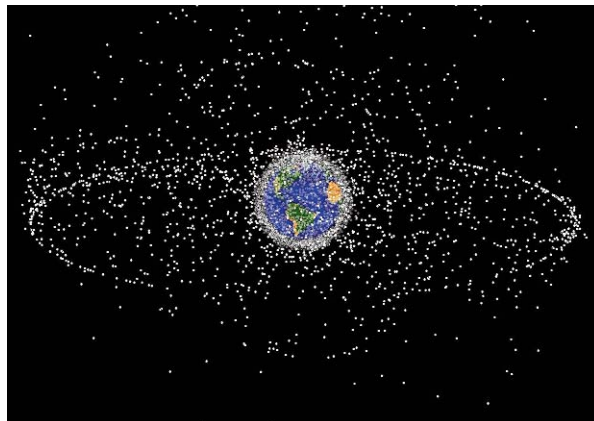
Débris spatiaux

Qu'est-ce que les débris spatiaux?

Les débris spatiaux sont tout ce que l'homme a mis en orbite autour de la Terre, qui ne sert plus à rien et qui n'a pas été désorbité et désintégré dans l'atmosphère et n'a fait l'objet d'aucune manœuvre de rentrée. Ces débris peuvent être des satellites entiers qui ne sont plus en service, des morceaux de fusées qui ont été abandonnés, les restes de satellites qui ont explosé, des gants d'astronautes et toute sorte d'autres éléments abandonnés par les explorateurs de l'espace. Les plus nombreux sont de minuscules éléments comme des cristaux de peinture ou des gouttelettes de potassium ou de sodium à l'état liquide.

Quel problème cela pose-t-il pour l'environnement?

Les débris spatiaux tournent en orbite autour de la Terre à des vitesses incroyablement élevées, la plupart du temps à plusieurs kilomètres par seconde, ce qui rend même des



éléments minuscules dangereux pour les explorateurs de l'espace et les satellites en activité.

Les petits éléments sont-ils moins dangereux que les objets volumineux?

Bien évidemment, les objets volumineux peuvent causer plus de dégâts lorsqu'ils entrent en collision avec quelque chose: un satellite hors d'usage entier détruirait à coup sûr un autre satellite ou tuerait un explorateur de l'espace, en cas d'impact. Cependant, les petits éléments sont beaucoup plus nombreux que les objets volumineux et sont pratiquement impossibles à repérer en raison de leur petite taille; pourtant, ils peuvent causer des dégâts extrêmement importants.



Protection de l'astronomie

L'astronomie est principalement une science d'observation, mais notre aptitude à observer l'univers est de plus en plus entravée par l'interférence de sources de lumière (par exemple, les lumières des grandes agglomérations) et par les ondes

radio, notamment celles des téléphones mobiles et autres appareils de communication.

Le Règlement des radiocommunications mis en œuvre par les organismes des Nations Unies tente de répondre à ce problème en réservant une partie du spectre électromagnétique exclusivement à la radio-astronomie.

COOPÉRATION INTERNATIONALE ET INTERINSTITUTIONNELLE POUR LES UTILISATIONS PACIFIQUES DE L'ESPACE

L'Organisation des Nations Unies permet aux pays, aux organisations internationales et aux organisations non gouvernementales de se réunir pour discuter des questions relatives aux utilisations et à l'exploration pacifiques de l'espace. À ce jour, l'Organisation des Nations Unies a organisé trois Conférences des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE).

Depuis 1959, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique examine chaque année l'étendue de la coopération internationale pour ce qui est des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, élabore dans ce domaine des programmes devant être mis en œuvre sous l'auspice de l'Organisation des Nations Unies, encourage la recherche et la diffusion d'informations permanentes sur l'espace et étudie les problèmes juridiques soulevés par l'exploration de l'espace. Le Comité, son Sous-Comité scientifique et technique et son Sous-Comité juridique étudient les questions telles que les débris spatiaux, l'utilisation de sources d'énergie nucléaire dans l'espace, les objets gravitant sur une orbite proche de la Terre, la gestion des catastrophes à l'aide des technologies spatiales, l'utilisation de ces technologies pour la



gestion des ressources en eau et la télémédecine, ainsi que de nombreuses autres questions analogues.

Depuis 1975, l'Organisation des Nations Unies convoque la Réunion interorganisations sur les activités spatiales qui rassemble tous les organismes des Nations Unies. Ces derniers y examinent les moyens de développer les synergies entre les programmes relatifs à l'espace qu'ils mettent en œuvre, d'empêcher les chevauchements entre ces programmes et d'élaborer de nouvelles initiatives interinstitutionnelles.



Sources photos et images:

Agence spatiale européenne (ASE), FAO, FAO/EUMETSAT, FAO/R.Faidutti, NASA, NOAA, OOSA, OPS/DD/AIS, PNUE, UNESCO, HCR, UNOSAT, Charte internationale "Espace et catastrophes majeures", SERTIT, OMS/EIP/WHS, OMS/TDR/Crump/Wayling.



Bureau des affaires spatiales de l'ONU
Centre international de Vienne, B.P. 500, 1400 Vienne (Autriche)
Tél.: (+43-1) 26060-4950, Fax: (+43-1) 26060-5830
Courriel: oosa@unvienna.org, Internet: <http://www.oosa.unvienna.org>



Bureau des Nations Unies pour les services d'appui aux projets (UNOPS)
The Chrysler Building, 405 Lexington Avenue, 4^e étage, New York, NY 10174 (États-Unis d'Amérique)
Tél.: (+1-212) 457-4000, Fax: (+1-212) 457-40001
Internet: <http://www.unops.org>



Commission économique pour l'Afrique (CEA)
B.P. 3001, Addis-Abeba (Éthiopie)
Tél.: (+251-1) 517200, Fax: (+251-1) 514416 (Addis-Abeba), (+1-212) 963-4957 (New York)
Internet: <http://www.uneca.org>



UN ESCAP

Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique (CESAP)
United Nations Building, Rajadamnern Nok Avenue, Bangkok 10200 (Thaïlande)
Fax: (+66-2) 288-3012
Internet: <http://www.unescap.org/enrd/space>



UNEP

Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)
B.P. 30552, Nairobi (Kenya)
Tél.: (+254-2) 621 234, Fax: (+254-2) 624 489/90
Internet: <http://www.unep.org>



UNITAR

Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche (UNITAR)
Palais des Nations, CH-1211 Genève 10 (Suisse)
Tél.: (+41-22) 917-1234, Fax: (+41-22) 917-8047
Courriel: info@unitar.org, Internet: <http://www.unitar.org>



Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (HCR)
Case postale 2500, CH-1211 Genève 2 Dépôt (Suisse)
Tél.: (+41-22) 739-8111, Fax: (+41-22) 739-7315
Internet: <http://www.unhcr.ch>



Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)
Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome (Italie)
Tél.: (+39-06) 57051, Fax: (+39-06) 5705 3152
Internet: <http://www.fao.org>



Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO)
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP (France)
Tél.: (+33-1) 45 68 10 00, Fax: (+33-1) 45 67 16 90
Internet: <http://www.unesco.org>



Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO
1, rue Miollis, 75732 Paris Cedex 15 (France)
Fax: (+33-1) 45 68 58 12
Internet: <http://ioc.unesco.org/iocweb>



Organisation de l'aviation civile internationale (OACI)
999 University Street, Montréal, Québec H3C 5H7 (Canada)
Tél.: (+1-514) 954-8219, Fax: (+1-514) 954-6077
Internet: <http://www.icao.int>



Organisation mondiale de la santé (OMS)
Avenue Appia 20, CH-1211 Genève 27 (Suisse)
Tél.: (+41-22) 791-2111, Fax: (+41-22) 791-3111
Courriel: info@who.int, Internet: <http://www.who.int>



Organisation météorologique mondiale (OMM)
7 bis, avenue de la Paix, Case postale 2300, CH-1211 Genève 2 (Suisse)
Tél.: (+41-22) 730-8111, Fax: (+41-22) 730-8181
Courriel: ipa@wmo.ch, Internet: <http://www.wmo.ch>



CBD

Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique
Programme des Nations Unies pour l'environnement
413 St Jacques Street, Suite 800, Montréal, Québec H2Y 1N9 (Canada)
Tél.: (+1-514) 287-7025, Fax: (+1-514) 288-6588
Courriel: secretariat@biodiv.org, Internet: <http://www.biodiv.org>

La présente publication a été approuvée par la Réunion interorganisations sur les activités spatiales en 2005. On trouvera plus d'informations sur la manière dont sont coordonnées les activités spatiales entre les organismes des Nations Unies à l'adresse suivante: <http://www.uncosa.unvienna.org>.