

La Télédétection et les Traités sur l'Environnement : Renforcement des liens

Rapport d'atelier

**4-5 décembre 2000
Woodrow Wilson International Center
Washington, DC USA**

**Organisée par le Centre de Données et Applications Socio-économiques
(SEDAC) du CIESIN
Columbia University**



En association avec:



Mars 2001

L'atelier ayant pour thème « La Télédétection et les Traités sur l'Environnement » a été organisé par le SEDAC (Centre de Données et Applications Socio-économiques) du CIESIN (Center for International Earth Science Information Network) de l'Université de Columbia à New York. Les co-organisateurs sont le Projet de Changement Environnemental et Sécurité du Centre Woodrow Wilson à Washington, DC, l'UICN – L'Union Mondiale pour la Conservation de la Nature (Bureau des Etats-Unis), et MEDIAS-FRANCE de Toulouse, France. L'adresse du site Internet de l'atelier est : <http://sedac.ciesin.columbia.edu/rs-treaties>

Le CIESIN a été établi en 1989 comme centre à but non-lucratif pour fournir des informations pouvant aider les scientifiques et les décideurs à mieux comprendre les changements globaux. En 1998, le CIESIN a déménagé de son siège original dans l'état de Michigan pour rejoindre l'Institut de la Terre de l'Université de Columbia (Columbia Earth Institute). Actuellement basé à l'Observatoire de la Terre Lamont-Doherty de Columbia, le CIESIN continue de mettre l'accent sur l'application de la technologie informatique aux problèmes interdisciplinaires communs aux systèmes humains et environnementaux.

CIESIN at Columbia University
P.O. Box 1000
69 Route 9W
Palisades, NY 10960 USA
Tel. +1-845-365-8988
Telefax +1-845-365-8922
<http://www.ciesin.columbia.edu>

Environmental Change and Security Project
Woodrow Wilson International Center
1300 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, DC 20523
Tel. +1-202-691-4130
Telefax +1-202-691-4184
<http://ecsp.si.edu/>

IUCN-The World Conservation Union
US Multilateral Office
1630 Connecticut Avenue, N.W.
Washington, DC 20009
Tel. +1-202-387-4826
Telefax +1-202-478-0061
<http://www.iucn.org/places/usa/>

MEDIAS-FRANCE
CNES – Bpi 2102
18 avenue Edouard-Berlin
31401 Toulouse cedex 4 France
Tel. +33-561-28-26-67
Telefax +33-561-28-29-05
<http://medias.meteo.fr>

Rapport écrit par Alex de Sherbinin, CIESIN, et traduit par Gérard Begni, MEDIAS-FRANCE. Le travail a été financé par NASA (National Aeronautics and Space Administration), Goddard Space Flight Center, contrat NAS5-98162. Les points de vue exprimés dans ce rapport ne sont pas nécessairement ceux de CIESIN, Université de Columbia, NASA, ni ceux des co-organisateurs.

Table des matières

I – INTRODUCTION ET CONTEXTE	4
II – PRÉSENTATIONS EN SÉANCE PLÉNIÈRE	5
II-1 GMES (Suivi Global pour l’Environnement et la Sécurité).....	5
II-2 Table ronde sur la télédétection pour la gestion globale de l’environnement.....	7
II-3 Discours-programme du Sous-Secrétaire d’Etat à la Mer et aux Affaires Internationales Scientifiques et Environnementales.....	10
II-4 Table ronde de clôture : Conclusions et Prochaines Etapes.....	12
III – GROUPES DE DISCUSSION	15
III-1 Groupe de discussion sur la Biodiversité et la Gestion des Ecosystèmes.....	15
III-2 Groupe de discussion sur l’Atmosphère et le Changement Climatique	16
III-3 Groupe de discussion sur la Conception d’Instruments Institutionnels et de Télédétection	18
ANNEXE 1 – L’AGENDA	20
ANNEXE 2 – LISTE DES PARTICIPANTS	22

I – Introduction et contexte

L'atelier ayant pour thème « La Télédétection et les Traités sur l'Environnement » a été organisé par le SEDAC (Centre de Données et Applications Socio-économiques) du CIESIN, afin de répondre aux besoins croissants en matière de données et d'informations destinées à soutenir la négociation et la mise en œuvre d'Accords Multilatéraux sur l'Environnement (MEA). Cet atelier était plus précisément dédié à l'inventaire des possibilités qui permettraient d'améliorer l'efficacité de ces accords, par l'application appropriée de la technologie de la télédétection et des données qui en sont issues. Il a rassemblé 68 professionnels appartenant à la communauté de la télédétection ou parties prenantes à des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, dont des représentants d'ONG environnementales, des juristes de l'environnement, des experts en sciences politiques, et des représentants officiels du Ministère des Affaires Etrangères des Etats-Unis, pour deux jours de discussions animées en séances plénières et en groupes de discussion

L'augmentation rapide du nombre de traités sur l'environnement depuis la Conférence sur l'Environnement de 1972 à Stockholm est un signe encourageant de l'engagement international pour la protection de l'environnement. Le Sommet de la Terre de 1992 a donné un nouvel élan à l'établissement d'Accords Multilatéraux sur l'Environnement, avec la constitution de trois conventions majeures : la Convention sur la Biodiversité (CBD), la Convention contre la Désertification (CCD), et la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (FCCC). Aujourd'hui, plus de 240 accords globaux et régionaux sur l'environnement touchent quasiment tous les aspects imaginables des systèmes biophysiques de la Terre.

La multiplication des Accords Multilatéraux sur l'Environnement a donné lieu à une nouvelle demande en matière de données et d'informations sur l'environnement, et requiert une meilleure connaissance des processus socio-économiques et des politiques gouvernementales touchant l'environnement. Ceci alimente le souhait de voir améliorer les instruments permettant de mettre en œuvre ces politiques. Les données satellitales sont indispensables pour permettre de comprendre les systèmes terrestres et l'impact de l'homme sur ces systèmes. Bien qu'elle ne constitue pas l'unique instrument permettant de collecter ces données, la télédétection complète le suivi in situ pour différentes raisons : elle fournit des données précises, objectives et comparables ; elle peut permettre d'obtenir des images de régions écologiques à des échelles très différentes ; et enfin, parce qu'elle opère depuis l'espace, elle peut offrir une vaste gamme de données intéressantes de manière synoptique, sans enfreindre directement les règles internationales en matière de souveraineté.

Les Accords Multilatéraux sur l'Environnement constituent des processus ouverts et évolutifs, qui demandent la révision constante de leur mise en œuvre et le développement de nouvelles mesures afin d'améliorer leur efficacité. De plus, rien ne montre que le taux d'augmentation du nombre de ces accords fléchisse, en particulier au niveau régional. La télédétection peut remarquablement contribuer à développer et améliorer les Accords Multilatéraux sur l'Environnement en aidant à définir les problèmes et en catalysant les actions. Elle peut aussi être utilisée par des chercheurs ambitionnant de comprendre ou d'évaluer l'efficacité des réglementations, et aider les parties contractantes à réaliser les comptes-rendus nationaux et autres évaluations relatives à la mise en œuvre de ces accords.

L'application de la technologie de la télédétection aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement fait l'objet d'un intérêt croissant de la part des parties prenantes à ces traités, des secrétariats des conventions, des scientifiques, des donateurs et des organisations non gouvernementales (ONG) environnementales. Cet intérêt a été suscité en partie par l'extraordinaire augmentation des séries de produits de données d'observation dont on dispose actuellement, et qui sont basées sur de nombreux programmes de longue durée aux Etats-Unis, au Canada, en Europe et au Japon, ainsi que sur des programmes concernant les pays en voie de développement (Brésil, Chine, et Inde) et des programmes de satellites commerciaux. Des efforts sont en cours à petite échelle pour tester des applications de télédétection concernant les Accords Multilatéraux sur l'Environnement, par exemple pour suivre l'évolution des puits de carbone dans le cadre du Protocole de Kyoto, ou pour examiner les changements dans la couverture des sols dans le contexte de la Convention contre la Désertification.

Toutefois la demande d'applications spécifiques est potentiellement bien plus vaste. Les participants à la Conférence « Interlinkages » de Juillet 1999 ont appelé à une « harmonisation des méthodologies, des procédures et des formats pour rassembler et analyser les informations nécessaires aux parties prenantes aux accords... sur l'environnement » ; et ont qualifié la télédétection de « ressource sous-utilisée qui devrait s'orienter plus particulièrement vers le suivi et la mise en œuvre des Accords Multilatéraux sur l'Environnement ». De même, un rapport préparé pour la Direction Générale de l'Environnement de la Commission Européenne appelait à « plus de dialogue entre les fournisseurs de données et de services liés à l'observation de la Terre (principalement les agences spatiales et les sociétés de valorisation) et les utilisateurs de ces informations (autrement dit, les parties aux traités)... afin de sensibiliser davantage les parties aux possibilités de précision et d'adaptation des données satellitales [d'observation de la Terre] et d'informer les fournisseurs des besoins des utilisateurs ».

Le CIESIN, en association avec l'IUCN, MEDIAS-France et le Woodrow Wilson International Center, a organisé cet atelier sur « la Télédétection et les Traités sur l'Environnement » afin de rassembler les acteurs des communautés précitées pour mener des débats ciblés et porteurs de résultats sur les applications de la télédétection susceptibles d'améliorer l'efficacité des traités sur l'environnement. Les objectifs de l'atelier étaient les suivants :

- Améliorer la sensibilisation des parties prenantes aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement aux possibilités et à la gamme d'applications potentielles des technologies de la télédétection ;
- Mieux informer la communauté de la télédétection des besoins des parties contractantes à ces traités en matière d'informations ;
- Constituer un réseau de personnes et d'institutions intéressées par l'élargissement des applications de la télédétection à ces traités ; et
- Développer des recommandations spécifiques afin que les données satellitales soient plus largement utilisées pour le développement, la mise en œuvre et le suivi de traités.

Le présent rapport résume les discussions tenues lors de l'atelier, ainsi que leurs résultats. Au chapitre II sont résumées les présentations en séance plénière. On trouvera au chapitre III les principales conclusions et recommandations émises par les trois groupes de discussion ayant traité, respectivement, de la gestion de la biodiversité et des écosystèmes, de l'atmosphère et des changements climatiques, et de la conception d'outils institutionnels et de télédétection.

II – Présentations en séance plénière

L'atelier comportait quatre séances plénières : une présentation de l'initiative GMES (Suivi Global pour l'Environnement et la Sécurité) de la Commission Européenne ; une table ronde sur l'application de la télédétection à la gestion globale de l'environnement ; un discours-programme de Mr David Sandalow, Sous-Secrétaire d'Etat à la Mer et aux Affaires Internationales Scientifiques et Environnementales au Ministère américain des Affaires Etrangères ; et enfin, une table ronde de clôture.

II-1 GMES (Suivi Global pour l'Environnement et la Sécurité)

Le Docteur Jean Meyer-Roux, Directeur Adjoint de l'Institut des Applications Spatiales (SAI) du Centre Commun de Recherche (CCR, Ispra, Italie) a présenté cette initiative, qui est le fruit d'une collaboration commune entre les Agences Spatiales Européennes nationales et le SAI.

Contexte : L'Europe a un grand intérêt pour le suivi global. Toutefois, il n'existe pas en Europe de suivi opérationnel pour les questions d'environnement et de sécurité. Pour que ce suivi voie le jour, il faut une vision commune et un plan de mise en œuvre. Les informations satellitales apportent

beaucoup au chapitre « global » et « suivi » des questions d'environnement et de sécurité. Il est d'ores et déjà possible de fournir ce type d'informations. Grâce aux efforts des agences spatiales européennes, l'Europe a développé une technologie spatiale de pointe capable de fournir des informations précises sur un large éventail de paramètres environnementaux globaux, de la météorologie opérationnelle à l'évaluation des ressources terrestres et marines. Reconnaissant cela, les agences spatiales européennes se sont réunies à Baveno (Italie) en 1998 et 1999 et sont tombées d'accord sur le besoin d'une action commune. Depuis lors, il s'est créé une dynamique pour développer une réponse grâce à une coopération croissante entre différents acteurs en Europe. L'objectif de GMES est de définir le rôle de l'Europe en matière de suivi global dans le domaine de l'environnement et de la sécurité, tout en montrant comment les informations issues de la télédétection peuvent en faire partie. L'initiative GMES s'efforce d'attirer et de faire converger les efforts industriels et politiques existants, et donc de fournir un cadre commun permettant de rassembler les activités et de développer une stratégie commune. Les questions techniques sont actuellement examinées par trois groupes de travail, qui étudient le soutien à apporter a) pour la mise en œuvre du protocole de Kyoto et d'autres traités sur l'environnement, b) dans le domaine des catastrophes naturelles (en particulier, les inondations et les feux de forêt), et c) dans le domaine des pressions subies par l'environnement, par les populations, et de l'aide humanitaire.

Dans ses commentaires, le Docteur Meyer-Roux a indiqué que GMES avait débuté en 1998, sous la forme d'une initiative impulsée techniquement par les agences spatiales européennes. Cette initiative a évolué pour devenir un concept reconnu politiquement. L'initiative GMES a réussi à fédérer les besoins des utilisateurs – c'est à dire, les besoins des états membres de l'Union Européenne et de la Norvège – créant par là même un forum permettant les interactions entre la Communauté Européenne, les agences gouvernementales impliquées dans la prévention des catastrophes naturelles ou dans les négociations sur l'environnement, et les agences spatiales européennes. GMES recherche les technologies les plus appropriées à ces besoins et les teste. L'outil le plus opérationnel de GMES est le groupe sur les catastrophes naturelles, dont le siège est établi au SAI, et qui répond quotidiennement aux demandes de cartes et de données concernant les inondations et les feux sur toute l'Europe. Le groupe de travail sur les traités sur l'environnement mène des analyses pilotes dans le but d'étudier comment la télédétection peut être utilisée pour soutenir le Protocole de Kyoto et la Convention contre la Désertification. Pour obtenir davantage d'informations sur le GMES, dont un jeu de brochures-produit, il est possible de consulter le site Internet <http://gmes.sai.jrc.it/>.

Lors de la session questions-réponses, Frédéric Nordlund de l'Agence Spatiale Européenne a ajouté que les deux principales priorités de son agence étaient la navigation par satellite utilisant le système Galiléo, et l'initiative GMES. Ronald Mitchell de l'Université de Stanford a demandé au Docteur Meyer-Roux s'il pensait qu'il fallait des intermédiaires entre les techniciens et les utilisateurs des produits. Mr Meyer-Roux a répondu que les outils (la technologie de la télédétection) et les instruments (accords entre pays pour la gestion de l'environnement) étaient disponibles, et qu'il était nécessaire d'instaurer un système permettant de rassembler ces deux parties. Il a ajouté que ceci nécessitait des ressources budgétaires, et que GMES était en place précisément dans ce but : pour faire ressortir le côté politique des questions d'environnement et de sécurité, afin qu'il y ait des fonds pour y répondre. Il a ajouté qu'en général, on n'était pas assez sérieux dans la mise en œuvre des accords sur l'environnement. Margaret Finarelli de l'Université Spatiale Internationale a demandé si d'autres aspects de la sécurité, tels que les opérations militaires et les opérations des services de renseignements, faisaient partie du GMES. Mr Meyer-Roux a répondu qu'on essayait d'obtenir un programme consensuel, et par conséquent il a été estimé qu'il valait mieux laisser ces questions de côté. Marc Lévy du CIESIN a demandé comment GMES en était venu à se focaliser sur le problème relativement limité des spécifications techniques nécessaires pour répondre aux besoins de traités spécifiques, plutôt que de choisir une perspective plus large consistant à mettre en place des systèmes de gestion de l'environnement. Mr Meyer-Roux a répondu que si GMES devait réussir, il fallait qu'il soit jugé opérationnel dès le début, et que par conséquent, il était nécessaire qu'il soit adapté aux exigences de traités spécifiques. Enfin, le débat s'est porté sur le rôle du secteur privé au sein du GMES. Le Dr Meyer-Roux a souligné que, dans la mesure où c'est le secteur public qui paie ces

systèmes, ceux-ci devaient répondre à des besoins publics, mais que les industries du secteur spatial avaient tout de même leur rôle à jouer pour aider à répondre aux exigences du GMES.

II-2 Table ronde sur la télédétection pour la gestion globale de l'environnement

Cette table ronde était présidée par le Dr Gérard Bégni, de MEDIAS-FRANCE. Au cours de celle-ci, des présentations ont été effectuées par le Dr Anthony Janetos de l'Institut Mondial des Ressources (WRI), Mr Woody Turner de la NASA (Siège), le Dr Durwood Zaelke du Centre de Droit de l'Environnement International (CIEL), et le Dr Marc Imhoff du Goddard Space Flight Center de la NASA.

Le Dr Janetos a commencé par décrire le Millenium Ecosystem Assessment (Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire). Tout comme le Comité Intergouvernemental sur le Changement Climatique (IPCC) fournit à la Convention Cadre sur le Changement Climatique (FCCC) une évaluation sur des bases scientifiques des causes, risques, et impacts potentiels du changement climatique, l'Evaluation du Millénaire a pour but de fournir aux conventions relatives à la biodiversité (en particulier, CBD et Ramsar) des conseils reposant sur des bases scientifiques. Le Dr Janetos a indiqué que le but de l'Evaluation était d'améliorer la gestion des écosystèmes et leur contribution au développement de l'homme, en permettant d'apporter les dernières connaissances et informations disponibles sur les écosystèmes dans le but d'éclairer les décisions politiques et de gestion. L'Evaluation comprend une évaluation scientifique globale ainsi que des évaluations régionales, nationales et locales ; elle a pour but de permettre d'entreprendre à tout niveau des évaluations intégrées des écosystèmes et d'agir selon leurs résultats. Selon le Dr Janetos, l'Evaluation fournira des informations aux agences gouvernementales et aux ONG et renforcera leurs possibilités, mais elle ne définira pas de buts ni ne préconisera de stratégies ou de pratiques spécifiques. Il a ensuite passé en revue un grand nombre de jeux de données sur la couverture globale des sols, dont un qui rend compte de la couverture en arbres (en pourcentage), établi par le GLCF (Service de Couverture Globale des Sols). Il a montré quelques images de déforestation au Brésil, qui illustrent clairement le dessin "en arête de poisson" que laisse la déforestation le long de routes récemment construites. Ces jeux de données montrent les applications actuelles de la télédétection pour le suivi des écosystèmes globaux.

Bien qu'il considère que les données satellitales puissent être d'une grande utilité pour la gestion globale de l'environnement, Mr Janetos a conclu son discours par quatre mises en garde :

1. La télédétection ne fournit souvent que des mesures indirectes par rapport aux paramètres réellement recherchés. Si l'on veut connaître *les changements de couverture des sols*, et en particulier le changement d'une forme de couverture pour une autre sur une région donnée, la télédétection fournit bien ce type d'information. Toutefois, si on est intéressé par *les changements de densité du stock de carbone* pour des écosystèmes spécifiques, les mesures adéquates ne sont pas encore bien développées.
2. Les données issues de la télédétection ne peuvent être utilisées seules. Elles doivent être accompagnées de vérifications ponctuelles sur le terrain, ce qui représente un travail important et qui prend beaucoup de temps. De plus, pour avoir une valeur prédictive, ces données doivent être intégrées dans des modèles.
3. Il existe d'importantes différences dans l'utilisation que font les pays développés des données satellitales par rapport aux pays en voie de développement, et dans l'utilité qu'ils en retirent. Le coût élevé de l'analyse des données issues de la télédétection représente un obstacle, et souvent seules des institutions de pays développés bien dotées en capital peuvent disposer des techniques d'analyse. La formation et la création de moyens pour les pays en voie de développement *doivent* faire partie de l'équation pour que ces données puissent être acceptées politiquement lors de négociations ou dans les processus de mise en conformité.

4. Il n'y a pas d'engagement clair de la part des Etats-Unis concernant le maintien dans le domaine public de ses moyens de télédétection et des données qui en résultent. Pour l'Evaluation du Millénaire, et plus généralement, pour les applications de gestion des écosystèmes, on a besoin de données de plus haute résolution que celle qui est actuellement disponible à partir des satellites de météorologie fonctionnant en continu, dont les données (comme celles de l'AVHRR, de résolution kilométrique) sont du domaine public. Toutefois, il n'y a pas d'engagement institutionnel concernant le maintien opérationnel du programme Landsat, ni d'assurance que les données seront mises à disposition du public et largement distribuées à un coût raisonnable.

La présentation de **Mr Turner** portait principalement sur l'accord du Couloir Biologique Méso-Américain et les activités de télédétection dans le cadre de cet accord, entrepris conjointement par la NASA et la Commission d'Amérique Centrale sur l'Environnement et le Développement (CCAD). Le couloir biologique comprend à la fois des zones protégées et des sites aménagés qui constituent une route de migration continue pour la faune sauvage, du Panama à la frontière mexicaine. C'est une zone caractérisée par sa riche diversité biologique. En partie à cause de sa situation entre le Nord et le Sud de l'Amérique, l'Amérique Centrale possède 7 à 8 pour cent des espèces terrestres, alors qu'elle représente moins d'un pour cent de la surface du globe. Cette région a subi des conflits armés, et les écosystèmes souffrent de l'augmentation de la population, de l'exploitation (légitime ou illégitime) du bois, d'une agriculture de type « slash and burn », et de l'élevage des troupeaux en ranch. A la fin des années 90, la CCAD s'est adressée à la NASA pour demander un support technique en matière de télédétection, et un protocole d'accord a été signé. Mr Turner a souligné le fait que l'élan pour le protocole d'accord provenait de l'Amérique Centrale. La NASA n'avait pas fait de démarche auprès de cette région pour chercher une application à sa technologie ; en fait, ce sont les partenaires régionaux qui étaient convaincus de l'utilité de la télédétection, au vu de la rotation rapide du changement de couverture du sol dans cette région.

Ce projet comprend la cartographie de la couverture des sols et de l'utilisation des sols, et cherche à développer des techniques pour la détection des changements ainsi que des moyens pour mesurer la fragmentation. La NASA et les partenaires du projet de l'Université du Maine cartographient la répartition et l'état des forêts afin de développer et de tester des estimations de la biomasse grâce à des données radar. L'utilisation d'une mosaïque de données du radar Japonais JERS comme donnée de référence pour la cartographie, de données numériques prises en altitude et d'images optiques de télédétection pour neuf zones d'études approfondies a permis au projet d'obtenir une gamme étendue d'outils issus de la télédétection, permettant de relever le défi consistant à connaître l'état des sites appartenant à ce couloir. Pour la validation des données, ce sont leurs homologues d'Amérique Centrale qui ont entrepris le travail sur le terrain. Jusqu'à présent, le projet a développé un grand nombre de jeux de données importants et un site Internet pour la diffusion des données (<http://ghrc.msfc.nasa.gov/ccad/>) ; trois ateliers de formation pour la mise en place de moyens se sont également tenus dans le cadre de ce projet.

Mr Turner a souligné le fait que les données satellitales avaient pu mettre la déforestation en évidence en permettant d'alerter le grand public et les décideurs sur l'ampleur du problème. En 1988, on a diffusé une image Landsat qui montrait la frontière du Mexique et du Guatemala dans la région de Petén au Guatemala ; on pouvait y voir le côté mexicain largement déboisé et le côté guatémaltèque encore très largement boisé. Ce violent contraste à la frontière, clairement visible sur l'image, a été à l'origine de l'une des premières rencontres depuis des décennies entre les présidents du Mexique et du Guatemala, ladite rencontre portant sur la gestion des zones frontalières. Ce contraste a probablement constitué une des raisons importantes du développement du couloir biologique. Enfin, Mr Turner a conclu que la télédétection pouvait :

- Changer les consciences,
- Etablir un consensus,
- Améliorer les connaissances,

- Permettre un suivi dans le temps,
- Rassembler des experts à travers les frontières pour traiter de problèmes communs,
- Constituer un outil remarquable de coopération internationale.

Le **Dr Zaelke** du CIEL a commencé par remarquer que la promulgation de lois internationales et nationales sur l'environnement évoluait plus lentement que les problèmes que ces lois cherchent à résoudre. Les problèmes d'environnement global vont empirer bien plus vite que ce que le grand public ne pense, et cette aggravation rapide des conditions environnementales conduira à réclamer de meilleures lois de protection de l'environnement. Par son implication dans le Service d'Information sur les Lois sur l'Environnement (ELIS) et d'autres programmes, le CIEL espère être prêt pour le jour où le grand public et les responsables politiques se rendront compte de la nécessité d'une meilleure réglementation et de meilleures lois sur l'environnement. L'ELIS, par exemple, cherche à établir des liens entre les données numériques des sciences de la Terre et les lois sur l'environnement, dans un système d'information en ligne (<http://www.csee.umbc.edu/-elis/>). En ce qui concerne le droit international sur l'environnement, Mr Zaelke a souligné que celui-ci dépendait largement de la fiabilité des informations scientifiques. Pour que des accords comme la CBD ou la FCCC puissent se développer, il faut que les politiques aient accepté que les données scientifiques puissent servir de preuve attestant d'un problème environnemental important.

Avec le temps, les accords sont négociés et mis en œuvre plus rapidement. Il a fallu dix ans pour finaliser la Loi sur la Mer. Les accords actuels se négocient à un rythme beaucoup plus rapide. Toutefois, ils sont loin d'être tout à fait efficaces, et les secrétariats manquent généralement de poids car ils n'ont pas assez de fonds ou de personnel pour mener à bien leurs missions. Il est également nécessaire de contrôler en permanence l'application de ces accords. Mr Zaelke voudrait voir intégrer le Droit à la conception de scénarios, comme le font l'Institut de l'Environnement de Stockholm ou l'Institut Mondial des Ressources. Il pense que si les scénarios étaient suffisamment réalistes, ils pourraient faire passer un message fort, à savoir qu'on a besoin de faire plus de progrès pour améliorer la gestion de l'environnement au niveau international. Mr Zaelke, comme les précédents intervenants, a souligné le besoin de créer des moyens chez les pays en voie de développement. Il a mentionné le fait que beaucoup d'entre eux ont des difficultés ne serait-ce que pour gérer les aspects légaux des négociations internationales sur l'environnement. Pour pouvoir bénéficier de l'utilisation de la télédétection en soutien à ces accords, ils ont besoin de formation et d'une aide financière.

Le **Docteur Imhoff**, du Goddard Space Flight Center de la NASA, a parlé de plusieurs instruments de télédétection nouveaux qui ont été lancés récemment ou vont l'être prochainement, et qui pourraient soutenir la mise en œuvre d'accords sur l'environnement. L'un de ces instruments, MOPPIT, est capable de dépister les émissions de monoxyde de carbone, dont on peut déduire les émissions de nombreux gaz à effet de serre. Un clip vidéo a montré la détection des panaches de fumée provenant du défrichement de terres agricoles en Afrique de l'Ouest et en Amérique du Sud et Centrale, et des émissions industrielles en Europe et dans le Nord-Est des Etats-Unis, alors que ces fumées sont poussées par les vents sur les régions voisines. L'intégration de ce genre de données dans un SIG peut fournir un outil d'analyse très puissant.

Mr Imhoff travaille pour le Comité Scientifique du programme "Pathfinder" de la NASA, qui cherche à développer de petits capteurs à renouvellement rapide susceptibles de fournir d'importantes données scientifiques qui font actuellement défaut. Le programme Pathfinder lance un appel à propositions tous les trois ans. Mr Imhoff a proposé aux membres présents impliqués dans des projets-pilotes spécifiques susceptibles de contribuer à répondre aux besoins des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, et concernant d'importantes questions scientifiques, qu'ils prennent contact avec lui pour en savoir plus sur cet appel à propositions. Le programme Pathfinder contraste avec le programme EOS (Système d'Observation de la Terre), qui développe de grands instruments couvrant de longues périodes, et dispose d'un budget bien plus important. Mr Imhoff a indiqué que les grands projets scientifiques de la NASA étaient développés pour répondre aux besoins identifiés par le Conseil National des Sciences, l'Académie Nationale des Sciences ou le Programme de Recherche sur le Changement Global des Etats-Unis. Le développement d'instruments se fait de façon assez

interactive avec la communauté scientifique, mais jusqu'à présent, ce processus n'a pas impliqué les autres parties prenantes aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement, comme les secrétariats des conventions, les parties contractantes ou les ONG environnementales. Ce que l'on parviendra à construire dépend dans une large mesure de ce qui est faisable techniquement, technologiquement et financièrement.

II-3 Discours-programme du Sous-Secrétaire d'Etat à la Mer et aux Affaires Internationales Scientifiques et Environnementales

Mr David B. Sandalow, Sous-Secrétaire d'Etat à la Mer et aux Affaires Internationales Scientifiques et Environnementales (OES) a parlé en séance plénière, à l'heure du déjeuner, lors de la seconde journée. L'ensemble de son discours peut être consulté sur le site Internet de l'atelier, <http://sedac.ciesin.columbia.edu/rs-treaties>.

Mr Sandalow a tout d'abord décrit le travail de l'OES, qui est le département du Ministère américain des Affaires Etrangères chargé de suivre et de négocier les accords internationaux sur l'environnement, ainsi que les questions scientifiques et technologiques civiles. Il n'est pas difficile de documenter la multiplication des Accords Multilatéraux sur l'Environnement qui s'est produite dans les dix dernières années. Les dossiers de l'OES comprennent plus de 180 conventions et traités internationaux sur l'environnement, les sciences, la technologie et la santé. Depuis le Sommet de la Terre de 1992 à Rio de Janeiro, le nombre de négociations, d'accords et de traités soutenus par l'OES a quasiment triplé. Voici quelques exemples du vaste éventail de sujets environnementaux traités par l'OES au moyen de ces accords : la Commission Internationale sur la Pêche à la Baleine (1946), la Convention Ramsar sur les Zones Humides (1975), la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer (1982), le Protocole de Montréal dans le cadre de la Convention de Vienne pour la Protection de la Couche d'Ozone (1987), la Convention de Bâle sur le Transport International des Déchets Dangereux (1989), La Convention pour la Sauvegarde des Poissons Anadromes dans le Pacifique Nord (1992) et la Convention des Nations Unies contre la Désertification (1994).

Etant donné les responsabilités de Mr Sandalow liées à ces traités, celui-ci a indiqué qu'il était particulièrement intéressé par l'application de la télédétection en tant qu'outil de développement et d'amélioration des Accords Multilatéraux sur l'Environnement. Cet intérêt s'explique également par le fait que le Ministère américain des Affaires Etrangères s'est engagé à améliorer l'utilisation des outils scientifiques et technologiques dans le cadre de la formulation et de la mise en œuvre de la politique étrangère américaine. Selon Mr Sandalow, un grand nombre de personnes comprennent comment cette technologie pourrait jouer un rôle dans le cadre de l'inventaire des stocks de carbone requis par l'article 3 (concernant les changements dans l'utilisation des sols dus à l'homme et la sylviculture) et l'article 12 (sur le CDM – Mécanisme de Développement Propre) du Protocole de Kyoto de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique. Mais en fait, peu de personnes ont recherché toutes les possibilités d'utilisation de cette technologie pour le suivi et la mise en application des traités sur l'environnement visant à réduire les sources de pollution marine d'origine terrestre, le transport international des déchets dangereux, et la surexploitation de la pêche. Mr Sandalow a ajouté que selon lui, dans un futur relativement proche, les gouvernements seront peut-être capables d'utiliser les données satellitaires pour évaluer au quotidien l'efficacité des politiques internationales, vérifier sur quelles bases sont établis les comptes-rendus nationaux, et évaluer la mise en application des traités.

Avec la multiplication des traités sur l'environnement, l'OES reconnaît que la télédétection représente potentiellement un outil précieux pour le développement, l'amélioration et le suivi de beaucoup de ces accords. Mais Mr Sandalow a averti qu'il restait beaucoup de défis à relever. Que ce soit au niveau national ou international, les responsables politiques doivent déterminer comment cette technologie peut être exploitée concrètement. Il est d'accord avec les auteurs des documents de référence de l'atelier (disponibles sur le site Internet de l'atelier) qui identifient certaines questions délicates qu'il convient traiter, telles que :

- Démontrer à la communauté des diplomates traitant de l'environnement les avantages potentiels et la pertinence des outils de télédétection ;
- Identifier les Accords Multilatéraux sur l'Environnement prioritaires valorisant déjà les outils de télédétection, qu'il s'agisse du développement, de la mise en œuvre ou du suivi de ces accords ;
- Promouvoir un dialogue actif entre experts en télédétection et responsables de la politique étrangère ;
- Identifier des directives internationales pour le développement de procédures, normes et formats de données, afin d'intégrer la télédétection aux négociations et à la mise en œuvre des traités sur l'environnement.

Mr Sandalow a ajouté que beaucoup de ces problèmes devront être résolus, avant que l'on ne puisse intégrer complètement ces technologies à la panoplie d'outils de la diplomatie de l'OES. Il a conclu son discours en énumérant un grand nombre d'initiatives dans lesquelles l'OES est actuellement impliqué, et qui sont directement en rapport avec l'atelier sur la Télédétection et les Traités sur l'Environnement :

1. En Juin 2000, l'OES s'est adressé au Comité des Etudes Spatiales du Conseil National de la Recherche pour rassembler des experts du gouvernement, de l'industrie et des institutions scientifiques afin d'examiner le rôle naissant de la télédétection dans le développement et la mise en œuvre de la politique étrangère. Une réunion préliminaire s'est tenue le 3 Novembre 2000, pour débattre du cadre de cette étude. Mr Sandalow espère que les résultats de cette étude permettront d'identifier certains obstacles qui empêchent actuellement de mettre en œuvre l'ensemble du potentiel offert par les technologies de la télédétection.
2. L'OES collabore avec le Bureau des Affaires Spatiales des Nations Unies pour organiser et développer une série d'ateliers régionaux en Afrique, Asie, Amérique Latine et Europe de l'Est, pour la promotion des applications spatiales en vue d'un développement durable. Ces ateliers souligneront la synergie existant entre les informations satellitaires et les techniques géospatiales, dans le but de soutenir une large gamme d'applications environnementales.
3. L'OES participe à l'organisation d'un groupe de travail pour le sixième Atelier sur la Coopération Spatiale Internationale, qui aura lieu à Séville (Espagne), en Mars 2001. Ce groupe traitera de « la Contribution des Systèmes Spatiaux à la Mise en Œuvre et au Suivi des Accords Internationaux sur l'Environnement ». Il est co-patronné par l'AIAA (Institut Américain de l'Aéronautique et de l'Astronautique) et la CEAS (Confédération de l'Association Aérospatiale Européenne).
4. L'OES collabore avec la NOAA sur des initiatives visant à promouvoir l'utilisation efficace des technologies spatiales existantes pour l'application et le partage d'informations dans le domaine de la gestion des catastrophes naturelles ou industrielles. L'OES travaille en particulier avec le CEOS (Comité des Satellites d'Observation de la Terre) pour le Projet d'Aide à la Gestion des Catastrophes. De plus, l'OES a activement participé au développement du GDIN (Réseau Global d'Information sur les Catastrophes). Dans le cadre du GDIN, l'OES est engagé dans un effort international pour développer les réseaux régionaux d'information sur les catastrophes qui diffusent en temps utile aux responsables de la gestion des catastrophes, des informations appropriées et au format adéquat, permettant ainsi de sauvegarder des vies et des biens.
5. L'OES a adhéré au CAC (Comité des Applications Civiles), comité inter-agences qui coordonne et surveille l'utilisation civile au niveau fédéral d'informations classées ou non secrètes. Le CAC permet d'acquérir des images, offre aux membres du Comité des services d'aide aux applications et coordonne la recherche et le développement sur la télédétection.

Ceci permettra au Ministère des Affaires Etrangères américain d'engager des agences techniques expertes en télédétection.

6. L'OES a accueilli l'atelier MEDEA en Novembre 2000. MEDEA est un groupement d'experts scientifiques, créé en 1994 par le gouvernement pour traiter de sujets communs aux sciences de l'environnement, à la sécurité nationale et à la politique étrangère. L'objectif de cet atelier était de déterminer la façon dont MEDEA pouvait aider au mieux le Ministère américain des Affaires Etrangères à résoudre les problèmes scientifiques. Les débats ont porté sur la façon dont la télédétection pouvait aider ce Ministère, en ce qui concerne les principaux accords sur l'environnement.
7. Avec l'INR (Bureau des Renseignements et de la Recherche), la NIMA (Agence Nationale d'Imagerie et de Cartographie), et le DCI (Centre sur les Questions d'Environnement et de Société), l'OES a co-patronné un atelier d'une demi-journée, le 15 Décembre 2000, intitulé « Télédétection et Changement Environnemental : Conséquences sur la Diplomatie ». Le but de cet atelier était d'informer les responsables politiques du Ministère américain des Affaires Etrangères et d'autres agences avec lesquelles l'OES collabore, du rapport de cette technologie envers la diplomatie liée à l'environnement.

II-4 Table ronde de clôture : Conclusions et Prochaines Etapes

Cette table ronde était présidée par Mr Marc Lévy du CIESIN. Au cours de celle-ci, des présentations ont été effectuées par le Dr Kal Raustiala de l'Université de Droit d'UCLA, Mme Margaret Finarelli de Université Spatiale Internationale, le Docteur Robert Harriss du NCAR (Centre National de Recherche Atmosphérique), et le Docteur Oran Young du Dartmouth College.

Le **Docteur Raustiala** d'UCLA a commencé par souligner que les obstacles majeurs à l'intégration des données satellitaires aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement étaient politiques et institutionnels. Bien que, selon Mr Sandalow, les principaux obstacles à l'utilisation de la télédétection soient en premier lieu institutionnels, Mr Raustiala a déclaré qu'il était clair que les obstacles politiques étaient également importants. Aujourd'hui, de nombreux Accords Multilatéraux sur l'Environnement réunissent, requièrent ou utilisent très peu de données scientifiques, et il n'est pas évident que les données issues de la télédétection ne subiront pas le même sort. Les dispositions concernant les comptes-rendus et les vérifications sont très légères dans la plupart des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, et les tentatives pour les améliorer et les rendre plus rigoureuses et davantage basées sur les données ont largement échoué. Actuellement, des programmes de télédétection, tels que le CEOS (Comité sur les Satellites d'Observation de la Terre), l'IGOS (Stratégie d'Observation Globale Intégrée), le GOOS (Système Global d'Observation de l'Océan), etc... ne sont pas non plus bien intégrés aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement. Le Protocole de Montréal constitue une exception de taille à cette règle générale, dans la mesure où il utilise très largement les données scientifiques, mais l'engagement politique y est très fort et par conséquent cette exception semble confirmer la règle.

Mr Raustiala a donc souligné qu'il convenait d'être prudent lorsqu'on voulait utiliser les données satellitaires dans le cadre des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, et qu'il fallait prendre en compte le contexte politique. Il a remarqué que, bien que la mise en conformité avec les traités ait été l'objet de beaucoup d'attention dans les discussions en groupe, c'est un sujet auquel les gouvernements sont très sensibles et, sauf pour certains cas comme le Protocole de Kyoto, l'utilisation de la télédétection pour vérifier la conformité avec les traités n'est pas probable. Et, bien que le Protocole de Kyoto soit très important d'un point de vue politique, son avenir n'est pas évident. Il pourrait être utile d'insister sur les traités concernant la biodiversité, en particulier parce qu'il existe déjà un intérêt à harmoniser les diverses exigences en matière de comptes-rendus, et parce que la télédétection est bien adaptée aux questions terrestres. Mr Raustiala a également déclaré que selon lui,

il y avait besoin de davantage de projets-pilotes concrets, comme l'initiative du Couloir Biologique Méso-Américain, qui peuvent démontrer l'utilité des données satellitaires pour satisfaire les besoins des Accords Multilatéraux sur l'Environnement. S'il l'on fournit des listes claires des dispositions de ces accords, avec en regard les technologies de la télédétection qui s'y rapportent, de tels projets peuvent permettre de convaincre les gouvernements et autres dépositaires d'enjeux de l'utilité de la télédétection pour la coopération en matière d'environnement.

Enfin, Mr Raustiala a déclaré que selon lui, la télédétection pourrait aider à évaluer globalement l'efficacité des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, ce qui pourrait alors contribuer à développer et améliorer ces accords. Dans la mesure où ces évaluations sont par nature globales, plutôt que focalisées sur des gouvernements ou des acteurs individuels, l'utilisation de la télédétection pour ces évaluations peut être mieux acceptée au niveau politique.

Mme Finarelli de l'Université Spatiale Internationale a parlé de deux utilisations potentielles des données issues de la télédétection : a) pour que les problèmes d'environnement soient mis à l'ordre du jour et b) pour que les Accords Multilatéraux sur l'Environnement soient mis en œuvre de manière plus efficace. L'atelier était principalement axé sur cette seconde question, et en général, on s'est accordé à reconnaître que les activités telles que le développement de jeux de données continus, l'accès du grand public à ces données, et la formation et l'enseignement visant à augmenter l'utilisation de ces données coûtaient très cher. Toutefois, les données satellitaires pourraient aussi être utilisées pour orienter les Accords Multilatéraux sur l'Environnement vers d'autres directions et pour accroître le soutien du public. Pour pouvoir attribuer davantage de ressources à ces accords, et pour leur donner plus de poids et d'efficacité, il faut qu'il y ait un fort niveau d'engagement de la part des décideurs politiques et du public en faveur de la politique environnementale. Il faut un engagement à long terme pour ces accords, mais les institutions politiques américaines qui en sont chargées, comme le Ministère des Affaires Etrangères, ont des ressources limitées pour financer les activités relatives à la télédétection, et les institutions scientifiques comme la NASA n'ont pas directement vocation à soutenir les Accords Multilatéraux sur l'Environnement. La fin prochaine du programme Landsat illustre la précarité d'un financement durable pour le suivi et l'évaluation de l'environnement en continu.

Mme Finarelli a également déclaré que le coût de la télédétection était assez important. Le coût de développement d'un jeu complet de vues Landsat sur les pays limitrophes des Etats-Unis sur trois périodes différentes est de 10 millions de dollars. Si ce type de jeu de données doit être développé globalement, les coûts seront beaucoup plus élevés, et il sera difficile d'assurer l'accès global qui permettrait d'éviter des différences dans la mise en application des traités sur l'environnement. Mme Finarelli a fait la distinction entre les données météorologiques basse résolution, dont l'accès est généralement public et gratuit, et les données de moyenne à haute résolution concernant les terres, qui à cause de considérations de sécurité nationale et du rapport direct de ces données avec l'évaluation des ressources naturelles, ne peuvent en général être obtenues qu'à un coût bien plus élevé. Elle a également souligné la différence entre d'une part le suivi des accords, et d'autre part, leur contrôle et leur mise en application. Le contrôle est un processus politique. Il faut une réelle volonté politique pour prendre le risque d'une éventuelle accusation de violation de la souveraineté nationale. Dans le cas du Protocole de Montréal, il y avait un consensus public réel sur ce problème et les actions à entreprendre, mais il en va très différemment pour le Protocole de Kyoto. Par conséquent, selon Mme Finarelli, la question est de savoir comment utiliser la télédétection pour sensibiliser davantage le grand public et mieux connaître les problèmes environnementaux, de sorte que cela débouche sur de plus gros budgets pour les Accords Multilatéraux sur l'Environnement et sur le développement des ressources en données nécessaires au soutien de ces accords.

Le **Docteur Harris** du NCAR a constaté que, grâce à la table ronde sur les technologies de la télédétection et la gestion (cf. paragraphe II.2), les participants à l'atelier avaient bénéficié d'un excellent exposé sur les nouvelles technologies de télédétection développées par la NASA, et que les groupes de discussion avaient eu des échanges fructueux. Il a ensuite émis quatre recommandations :

1. Il faut étudier les systèmes opérationnels d'information et de télédétection existants ou programmés (par opposition aux systèmes de télédétection expérimentaux). Comme exemple de système opérationnel réussi intégrant les données satellitales (Landsat), les données des modèles météorologiques, et les observations humaines, on peut citer le Programme WAO (Perspectives Agricoles Mondiales) de la NOAA et du Ministère américain de l'Agriculture. Ce programme suit l'évolution de la production agricole mondiale et établit des prévisions. De même, le FEWS (Système de Première Alerte de Famines) utilise des données AVHRR combinées avec des données météorologiques et des observations in situ pour émettre des alertes à la famine. Le WAO et le FEWS fonctionnent sur de petits budgets mais produisent des résultats extrêmement utiles.
2. Il faut étudier en détail ce que la NOAA et le Ministère de la Défense prévoient dans le cadre du futur Système National de Satellites d'Observation de la Terre depuis les Pôles (NPOESS). Sur ce sujet, la communauté des chercheurs sur le climat a été très revendicative et s'est faite entendre par ces deux institutions.
3. Il faut réfléchir aux types d'outils de formation nécessaires pour établir un rapprochement entre l'univers de la télédétection et celui de la politique internationale sur l'environnement. La formation sera un élément fondamental pour la prochaine génération de dirigeants.
4. Les technologies de pointe de l'information, et en particulier les bibliothèques numériques et les outils de simulation assistée par ordinateur, sont parfaitement adaptées à l'ensemble des problèmes traités par le présent atelier. D'autre part, il est nécessaire de créer de nouvelles possibilités de recherche via Internet, qui permettraient d'obtenir toutes les informations existantes pour des coordonnées spatiales données. Ceci permettra aux analystes nationaux d'obtenir des informations numériques sur les sciences de la Terre concernant la zone géographique qui les intéresse particulièrement.

Le **Docteur Oran Young** du Dartmouth College a fait des remarques se rattachant à trois catégories : le rôle des données satellitales par rapport aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement, les problèmes organisationnels et structurels concernant l'utilisation de la télédétection dans le cadre de ces accords, et l'édification d'une communauté et les étapes suivantes. Pour la première catégorie, il a proposé que l'on se détourne des questions de vérification et d'imposition de la mise en conformité avec les traités, car les parties contractantes seraient probablement réticentes, voire obstructionnistes. Toutefois, un suivi systématique des Accords Multilatéraux sur l'Environnement ou des écosystèmes serait très précieux. Selon Mr Young, « une partie du problème est que nous ne comprenons pas le problème ». Les données satellitales pourraient être utiles pour identifier les principales difficultés. Il faut démontrer de façon très spectaculaire les possibilités offertes par les données satellitales pour contribuer au suivi de l'environnement. Pour la deuxième catégorie, il a fait remarquer que les questions organisationnelles et institutionnelles étaient importantes. Ce sont de grandes questions qui demandent crédibilité, continuité et engagement, et aussi que des problèmes soient résolus. Il faut qu'il y ait un dialogue entre les deux camps – par exemple, l'IGOS (ou une association de ce type impliquée dans la télédétection) et les parties prenantes aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement - afin de parler des opportunités, mais aussi des questions de crédibilité, et de traiter de la continuité des données sur le long terme pour soutenir ces accords. Le GEF (Service sur l'Environnement Global), la Banque Mondiale ou peut-être un consortium de grandes entreprises comme le WBCSD (Conseil Mondial pour le Développement Durable) peuvent être des sources de financement possibles pour ce type d'initiative. Enfin, en ce qui concerne l'édification d'une communauté, Mr Young a dit qu'il fallait rassembler des personnes d'institutions scientifiques de pointe comme la NASA ou les agences spatiales européennes, japonaises, brésiliennes et indiennes, et d'autre part la communauté impliquée dans les Accords Multilatéraux sur l'Environnement, et les encourager à dialoguer et développer des projets-pilotes. Il a cité deux initiatives qui sollicitent des données : l'Evaluation Arctique sur les Impacts Climatiques et l'Initiative Internationale pour les Récifs Coralliens. Ces initiatives pourraient peut-être constituer la base d'actions pilotes.

La table ronde s'est terminée par une discussion sur les étapes à venir. Pour conserver la dynamique de l'atelier, il a été décidé en premier lieu de conserver son site Internet, qui constituerait un point d'accès permanent et ostensible et offrirait un « tableau d'affichage ». Des personnes impliquées dans ce type d'activité pourraient y communiquer des informations sur ce qu'elles font et échanger des idées. Il a également été suggéré de développer un service d'information en ligne. On a souligné le fait qu'il était très important d'impliquer la communauté des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, et en particulier les secrétariats et les parties contractantes, au moyen de ces services.

III – Groupes de discussion

Une grande partie de l'atelier a été consacrée à des discussions en trois groupes simultanés sur les sujets suivants :

1. Biodiversité et Gestion des Ecosystèmes

Ce groupe de discussion traitait d'un ensemble de questions relatives à la sauvegarde de la biodiversité et à la gestion des écosystèmes en environnement terrestre ou marin. Les sujets spécifiques comprenaient la sauvegarde des zones marécageuses et des forêts, la protection des environnements marins et côtiers, la désertification, et la protection des espèces menacées grâce à la sauvegarde de leur habitat. Ce groupe a examiné les accords CBD, Ramsar, CITES, World Heritage, CCD, MARPOL, et d'autres conventions concernant l'environnement marin.

2. Atmosphère et Changement Climatique

Ce groupe de discussion traitait de questions relatives à la pollution atmosphérique, à la protection de la couche d'ozone, et au changement climatique (en particulier, aux stratégies de limitation de ce changement). L'atelier a surtout porté sur les applications de télédétection concernant la pollution de l'air à l'échelle régionale, le suivi du trou dans la couche d'ozone, le suivi par satellite des températures terrestres de surface, et les émissions et éliminations (puits) de carbone au niveau des terres. Ce groupe a examiné entre autres, le LRTAP, la Convention de Vienne et le Protocole de Montréal, la FCCC et le Protocole de Kyoto.

3. Conception d'Instruments Institutionnels et de Télédétection

Ce groupe de discussion pluridisciplinaire traitait des aspects de la conception institutionnelle dans la vaste gamme des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, et des questions relatives à la conception de la prochaine génération d'instruments. Il a tenté d'apporter des réponses aux questions suivantes : Comment peut-on rédiger de nouvelles lois internationales sur l'environnement de façon à ce qu'elles tirent profit des données satellitales ? Comment peut-on ménager les susceptibilités politiques pour rendre l'utilisation de l'imagerie satellitale plus acceptable par les Parties Contractantes dans des buts de suivi et de mise en conformité ? Quelles sont les opportunités qui permettraient d'influencer la conception de nouveaux instruments de télédétection de sorte que des données utiles qui ne sont pas disponibles actuellement puissent être produites d'ici 5 à 10 ans ?

Tous les groupes disposaient d'une liste de questions destinée à guider les discussions, mais ils étaient libres de s'écarter de cette liste. Leurs principales conclusions et recommandations sont résumées ci-après.

III-1 Groupe de discussion sur la Biodiversité et la Gestion des Ecosystèmes

Ce groupe était co-présidé par Mr Durwood Zaelke du CIEL et Mme Antoinette Wannebo du CIESIN. Il a permis de passer en revue tout un éventail de questions concernant les sujets énumérés ci-dessus. Lors de son compte-rendu, le groupe a indiqué qu'il fallait passer des utilisations scientifiques ou expérimentales de la télédétection à une phase opérationnelle. Pour cela, il faudra que les parties

prenantes aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement puissent constater la fiabilité des données, ce qui implique la nécessité de s'engager à fournir des données standardisées et « prêtes à l'emploi », ayant une résolution spatiale de 20-30 mètres et une haute fréquence temporelle.

La transparence est un élément essentiel ; toutes les parties ont besoin d'un accès égal aux données brutes et aux méthodologies utilisées pour les traiter, sinon il est probable que les données seront sujettes à controverse. Le groupe souscrit au Land Remote Sensing Act de 1992 et autres résolutions du même ordre concernant le recueil, la gestion et l'archivage des données, ainsi que l'accès à ces données.¹

Ce groupe a également recommandé de développer des liens plus étroits entre les fournisseurs de données et leurs utilisateurs. Il a proposé de mettre en particulier l'accent sur les besoins des utilisateurs de la télédétection (les Accords Multilatéraux sur l'Environnement) et la capacité des fournisseurs de données à répondre à ces besoins (en termes de résolution spatiale, spectrale et temporelle, ainsi que de coûts). Pour les Accords Multilatéraux sur l'Environnement en cours de négociation, il est important de considérer les besoins à venir en matière de données. Pour ces Accords déjà en cours, il a été recommandé d'analyser l'utilisation faite des données issues de la télédétection. Dans le cadre de ces recommandations, le groupe a proposé quatre éléments d'action :

1. L'examen de cas d'études et de documents pour dresser la liste des succès et échecs passés de l'utilisation directe de la télédétection dans le cadre des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, ou d'applications directement en rapport avec ces accords.
2. La création d'une équipe mixte de fournisseurs et d'utilisateurs de données afin d'étudier et d'appliquer la télédétection aux besoins spécifiques d'un sous-ensemble d'Accords Multilatéraux sur l'Environnement. Il faudrait insister sur les questions portant sur la recherche et sur les principaux obstacles rencontrés, et réaliser un tableau des Accords Multilatéraux sur l'Environnement et des produits de données les concernant.
3. L'implication de cette équipe mixte dans des activités en cours, comme l'Evaluation du Millénaire des Ecosystèmes, la Sauvegarde Internationale ou le Comité Ramsar.
4. La mise en valeur active des résultats de cet atelier et des activités décrites ci-dessus auprès des institutions internationales, des secrétariats des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, et des organismes scientifiques et techniques ayant un rôle de conseil auprès des conventions sur l'environnement.

III-2 Groupe de discussion sur l'Atmosphère et le Changement Climatique

Ce groupe était co-présidé par Mr Craig Dobson de l'Université du Michigan et Mme Susan Subak, membre de l'AAAS au sein de l'Agence américaine de Protection de l'Environnement. Bien que le groupe ait également traité dans une certaine mesure de la pollution atmosphérique et de la diminution de la couche d'ozone, la discussion a surtout porté sur le problème des puits et des émissions de carbone situés sur les terres, tel qu'abordé dans le cadre du Protocole de Kyoto.

¹ Cette loi du Congrès américain déclare que « Le recueil en continu et l'utilisation des données satellitales concernant la Terre constituent un atout majeur pour étudier et comprendre les impacts anthropiques sur l'environnement global, pour gérer les ressources naturelles de la Terre, pour réaliser des missions de sécurité nationale, et pour programmer et mener de nombreuses autres activités d'intérêt scientifique, économique et social ; » « Le coût des données Landsat a fait obstacle à l'utilisation de ces données dans un but scientifique, comme par exemple pour la recherche sur le changement global de l'environnement ou d'autres applications dans le secteur public ; » et « Il est de l'intérêt des Etats-Unis de conserver en permanence, au niveau gouvernemental, des archives des données globales Landsat et d'autres données satellitales concernant la Terre, pour le suivi à long terme et l'étude du changement global de l'environnement. »

Le groupe a donné quelques exemples d'utilisation de la télédétection pour l'évaluation de paramètres et la sensibilisation du public. Ainsi, le projet TOMS (Satellite pour la Cartographie de l'Ozone Troposphérique) a contribué à sensibiliser le grand public et à provoquer le tollé général au sujet du trou dans la couche d'ozone, ce qui a conduit au Protocole de Montréal. Il continue d'être utilisé pour sensibiliser l'opinion sur la diminution de la couche d'ozone. L'imagerie satellitale a également fait s'intéresser à la déforestation et aux feux de biomasse, en particulier sous les tropiques. L'IPCC a utilisé de manière indirecte les données satellitales sur la déforestation et la couverture des sols (par exemple, l'émission de méthane due aux rizières) lorsqu'elle a dressé les estimations des émissions et puits de carbone en zone terrestre. Enfin, la télédétection a été utilisée dans le cadre de projets-pilotes de la FCCC au Costa Rica et en Bolivie. Le Costa Rica a utilisé les images Landsat de zones forestières pour déterminer si les propriétaires terriens remplissaient les conditions requises pour prendre part au programme national de primes pour les puits de carbone. Dans le cadre du Projet bolivien Noël Kempff, la télédétection a été utilisée pour établir une carte des couches de végétation de la région, et on mène actuellement des recherches sur les applications potentielles de vidéographie aérienne de haute résolution et d'altimétrie laser pour le suivi annuel de concessions de coupes de bois déterminées. La seule application directe de données satellitales dont le groupe ait eu connaissance concerne l'utilisation de données RSO (Radar à Synthèse d'Ouverture) dans le cadre de la convention MARPOL, afin de localiser les nappes de pétrole déversées accidentellement par un navire précis dans le Déroit de Malacca.

Le groupe a établi que la télédétection n'avait pas été utilisée plus souvent parce que les données n'étaient généralement pas disponibles dans les délais ou aux formats requis par les Accords Multilatéraux sur l'Environnement : les capteurs n'étaient pas en activité, ou bien les données n'ont pas été archivées, ou bien encore les données ont été tout simplement perdues. La sensibilisation à l'utilisation des données existantes est probablement limitée au sein des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, et même lorsque ces données sont disponibles, la motivation pour les utiliser semble faible.

Si le Protocole de Kyoto devait entrer en vigueur, le groupe a déterminé qu'il existait actuellement plusieurs systèmes en fonctionnement, en phase opérationnelle ou expérimentale, susceptibles de répondre à ses besoins en matière de données. Tout d'abord, il y a les systèmes optiques passifs à basse, moyenne ou haute résolution qui sont sensibles à la chimie des surfaces (par la pigmentation) et ces données peuvent être utilisées pour déduire d'autres conditions de surface (par exemple, le type de couverture du sol). Il y a également les systèmes LIDAR expérimentaux aéroportés, qui peuvent mesurer la hauteur du couvert végétal ; les systèmes les plus avancés, qui enregistrent la totalité du signal en retour, peuvent aussi donner des informations sur la taille de la superficie et la répartition verticale de la matière végétale. Enfin, il y a les systèmes de satellites (radar) micro-ondes qui peuvent mesurer l'humidité et la structure (pour la biomasse au-dessus du sol). Toutefois, les systèmes LIDAR et radar n'étaient pas encore à bord de satellites pour l'année de référence 1990 du Protocole de Kyoto. De nombreux systèmes radar par satellite ont été mis en service par la communauté internationale (en particulier, par le Japon, l'Europe et le Canada) au cours des années 90. Toutefois, aucun de ces systèmes n'est particulièrement bien adapté au recueil de données susceptibles d'être utilisées pour estimer la biomasse au-dessus du sol à l'échelle globale ; ils n'ont d'ailleurs pas été conçus pour cela.

Les experts du groupe de discussion ont reconnu qu'il existait de nombreux d'obstacles pratiques à l'utilisation de ces outils de données pour produire des estimations précises du carbone au-dessus du sol ou même des réserves de biomasse. Le coût potentiel de la coordination, de la standardisation et de la conversion des données optiques, radar et LIDAR en des modèles empiriques communs permettant d'obtenir des mesures intéressantes reste un défi. Il faut également remarquer que l'intégration de ces données requiert des modèles numériques précis de topographie qui aujourd'hui ne sont disponibles qu'à l'échelle locale (toutefois, ce problème devrait être résolu d'ici l'année prochaine, grâce au récent succès de la Mission de Topographie Radar de la Navette (SRTM) de la NASA/NIMA). Enfin, dans la plupart des cas, la télédétection ne constitue pas une source unique de réponse aux besoins en matière d'informations, elle sert plutôt à élargir le cadre de programmes réussis et permanents d'observations

in situ. Dans ce contexte, la télédétection laisse espérer qu'elle permettra de développer des stratégies d'échantillonnage au sol plus fiables et plus efficaces, et par la suite d'extrapoler à partir de ces mesures in situ, à la fois dans l'espace et dans le temps.

Le Protocole de Kyoto nécessite de nombreuses mesures de gaz à effet de serre qui peuvent être obtenues en totalité ou en partie grâce à la télédétection. On peut citer les émissions de méthane et de protoxyde d'azote, qui sont liées aux caractéristiques de couverture des sols telles que les zones inondées (rizières), l'humidité du sol, et la température. Le type de couvert végétal, sa hauteur, et la biomasse au-dessus du sol (végétation ligneuse) sont également des critères intéressants. La technologie de la télédétection existante peut être plus facilement utilisée pour estimer les puits de carbone sur les terres agricoles plutôt que sur les zones de forêt, car les pratiques de labourage et les types de cultures peuvent être identifiés par la seule imagerie optique.

La couverture des sols est une des données les plus demandées, non seulement dans le cadre du Protocole du Kyoto, mais aussi pour toute une série d'Accords Multilatéraux sur l'Environnement. Par exemple, dans le cadre d'accords concernant l'atmosphère, les informations sur la couverture et l'utilisation des sols peuvent être utiles pour estimer la quantité et la répartition spatiale des émissions de polluants organiques persistants, les signes avant-coureur de pluies acides, et autres polluants réglementés par des accords comme le LRTAP. Pour les accords concernant l'atmosphère, la télédétection offre aussi la possibilité de mesurer par la colonne d'air la concentration atmosphérique en gaz à effet de serre, aérosols, particules et autres polluants de l'air importants au niveau régional ou global. Ce type de mesure nécessite des capteurs à visée latérale.

Dans l'avenir, il est possible d'envisager une série d'outils susceptibles de soutenir des Accords Multilatéraux sur l'Environnement comme celui de Kyoto. Le volet télédétection comprendrait une constellation d'instruments optiques, LIDAR et radar, qui, grosso modo, se déplaceraient en formation et recueilleraient simultanément des données sur les mêmes zones terrestres. Il faudrait que les données soient opérationnelles, et qu'il y ait un engagement à fournir ces données sur le long terme. Celles-ci seraient ensuite liées à des observations in situ (pour vérification sur le terrain), à des estimations améliorées des réserves de biomasse et à des modèles intégrant les données satellitales et susceptibles de faire des prévisions sur les changements d'utilisation des sols à venir et leur relation avec les émissions et concentrations en gaz à effet de serre.

En termes d'infrastructure institutionnelle, le groupe a recommandé qu'un organisme coordinateur international de type IGOS traite des questions de recherche scientifique, financement, développement des infrastructures, opérations, accès aux données issues de la télédétection, et archivage de ces données. Du côté des Accords Multilatéraux sur l'Environnement, il faut créer des structures de compte-rendu et de suivi de leur mise en application, et promouvoir une certaine coordination entre ces Accords pour associer les données à des applications spécifiques aux traités.

III-3 Groupe de discussion sur la Conception d'Instruments Institutionnels et de Télédétection

Ce groupe était co-présidé par Mr Ronald Mitchell de l'Université de Stanford et Mr Marc Imhoff du Goddard Space Flight Center de la NASA. Son compte-rendu a mis en évidence des conclusions largement semblables à celles des deux premiers groupes, et ce, de manière indépendante. Le groupe a déclaré que la télédétection pouvait jouer un rôle de diverses façons. Elle peut inciter à de nouveaux accords, influencer le fonctionnement des accords existants, et évaluer les résultats et l'efficacité obtenus par le passé. Toutefois, de nombreux problèmes importants subsistent. On peut citer le manque de cohérence et de standardisation des jeux de données, le manque d'infrastructure pour accéder à ces données ou les utiliser, et les différences de buts entre ceux qui recueillent ces données et ceux qui utilisent. Il y a également des « ruptures de communication » entre les fournisseurs et les utilisateurs : les utilisateurs ne connaissent pas la capacité de la télédétection à répondre à certains besoins en matière d'informations, et les fournisseurs ne comprennent pas les besoins des parties

prenantes aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement. Parmi les autres problèmes majeurs, on peut citer les questions de souveraineté, le coût élevé des données, et le manque de communication ou de « liens » entre les deux groupes précités.

Pour traiter des problèmes de « liens », ce groupe de discussion a recommandé :

1. D'organiser des réunions annuelles des communautés impliquées dans les Accords Multilatéraux sur l'Environnement et la télédétection, et de faire en sorte que les représentants de ces accords assistent aux principales réunions concernant la télédétection ;
2. D'utiliser plus efficacement les organisations comme le WCMC (Centre de Suivi pour la Sauvegarde de la Terre) ou le CIESIN ;
3. D'organiser des réunions comme celles qu'organisent l'OES (cf. paragraphe II.3) et le CIEL sur les Applications Numériques dans le Droit sur l'Environnement ;
4. D'intégrer les jeux de données satellitaires et socio-économiques, et enfin ;
5. De chercher comment concilier les besoins de la recherche scientifique avec la demande d'un suivi opérationnel et continu.

Le groupe a recommandé de lancer des projets de démonstration. Il a en particulier proposé d'évaluer les projets-pilotes du CDM (Mécanisme de Développement Propre) en cours au Costa Rica et en Bolivie. La réalisation de produits, comme celle en cours dans le cadre du GMES ou du Couloir Biologique Méso-Américain, pourrait aider à persuader les parties prenantes aux Accords Multilatéraux sur l'Environnement de la capacité de la télédétection à répondre à certains besoins. Ceci créerait une demande pour d'autres applications à ces données. Le groupe a recommandé le développement d'un tableau du type de celui proposé par le premier groupe de discussion, qui listerait les besoins de ces accords et les atouts de la télédétection. Enfin, il y a besoin d'un projet de démonstration sur la biodiversité et la gestion des écosystèmes, qui réponde aux besoins communs aux accords sur la biodiversité. Dans le secteur de la formation, le groupe a recommandé la création d'un atelier d'été qui rassemblerait représentants des Accords Multilatéraux sur l'Environnement et experts en télédétection, et qui ferait notamment appel à des professionnels de l'environnement issus des pays en voie de développement.

Annexe 1 – L'Agenda

1^{ère} Jour: 4 décembre 2000

- 8:30 **Bienvenue**, The Honorable Lee Hamilton, Director, Woodrow Wilson Center
- 8:35 **Bienvenue et Introductions**, Dr. Roberta Balstad Miller, Directrice, CIESIN
- 9:00 **GMES (Suivi Global pour l'Environnement et la Sécurité) de la Commission Européenne**
Introduction: Dr. Oran Young, Directeur, Institute Internationale de Gouvernance Environnemental, Dartmouth College
Présentateur: Directeur Adjoint de l'Institut des Applications Spatiales (SAI) du Centre Commun de Recherche (CCR, Ispra, Italie)
- 9:45 **Discussion**
- 10:00 **Aperçu Globale de l'Atelier**
Dr. Robert Harriss, Directeur, Groupe des Impacts Environnementaux et Sociaux, Centre National des Etudes Atmospheriques
- 10:15 **Question et réponse**
- 10:30 **Pose Café**
- 11:00 **Groupes de discussion**
1. Biodiversité et Gestion des Ecosystèmes
2. Atmosphère et Changement Climatique
3. Conception d'Instruments Institutionnels et de Télédétection
- 12:30 **Déjeuner**
- 1:30 **Groupes de discussion**
- 3:00 **Pose Café**
- 3:30 **Rapports préliminaires des groupes de discussion**
- 4:00 **Table ronde sur la télédétection pour la gestion globale de l'environnement**
Moderateur: Dr. Gérard Begni, MEDIAS France
Dr. Anthony Janetos, Vice Président, World Resources Institute, USA
Dr. Marc Imhoff, Biospheric Sciences Branch, NASA Goddard Space Flight Center
Mr. Woody Turner, Coordinateur, Scientific Assessments and Biological Initiatives, Office of Earth Science, NASA Headquarters, USA
Dr. Durwood Zaelke, Président, Centre International de Droit Environnemental
- 5:30 **Réception**

2^{ème} Jour: 5 décembre 2000

- 9:00 **Groupes de discussion**
- 12:00 **Discours-programme du Sous-Secrétaire d'Etat à la Mer et aux Affaires Internationales Scientifiques et Environnementales**
Mr. David B. Sandalow
- 1:00 **Déjeuner**
- 1:30 **Rapports des groupes de discussion**
- 3:00 **Pose Café**
- 3:30 **Table ronde de clôture : Conclusions et Prochaines Etapes**
Moderateur: Mr. Marc Levy, CIESIN
Dr. Kal Raustiala, Université de California-Los Angeles Faculté de Droit
Ms. Margaret Finarelli, Vice Président, North American Operations, International Space University
Dr. Oran Young, Directeur, Directeur, Institute Internationale de Gouvernance Environnemental, Dartmouth College, USA
Dr. Robert Harriss, Director, Directeur, Groupe des Impacts Environnementaux et Sociaux, Centre National des Etudes Atmospheriques, Boulder, Colorado

Annexe 2 – Liste des Participants

	Prénom	Nom de Fam.	Organisation		Courrier Electronique
Dr.	Gerard	Alleng	Center for Energy and Environmental Policy (CEEP)	University of Delaware	galleng@udel.edu
Dr.	Krister	Andersson	Ctr for the Study of Institutions, Pop. & Env'tal Change	Indiana University	kanderss@indiana.edu
Dr.	Gérard	Begni	MEDIAS France		Gerard.Begni@medias.cnes.fr
Mr.	Lars	Bromley	American Association for the Advancement of Science		lbromley@aaas.org
Dr.	Anthony	Busalacchi	Earth System Science Interdisciplinary Center	University of Maryland	tonyb@essic.umd.edu
Dr.	Paul	Carter	Department of Agronomy	Purdue University	cart@purdue.edu
Ms.	Leslie B.	Charles	Earth Science Division, Office of External Relations	NASA Headquarters	Leslie.charles@hq.nasa.gov
Dr.	Galina	Churkina	Max-Plank Institute		churkina@bgc-jena.mpg.de
Mr.	Ric	Cicone	Isciences		cicone@isciences.com
Ms.	Jennifer	Conje	International Programs	U.S. Forest Service	jconje@fs.fed.us
Mr.	Ken	Cousins	Harrison Program on the Future Global Agenda	University of Maryland	kcousins@gvpt.umd.edu
Mr.	Geoffrey	Dabelko	Environmental Change and Security Project	Woodrow Wilson Center	dabelkog@wwic.si.edu
Ms.	Theresa	DeGeest	Harrison Program on the Future Global Agenda	University of Maryland	tdegeest@gvpt.umd.edu
Mr.	Alexander	de Sherbinin	SEDAC	CIESIN at Columbia University	adesherbinin@ciesin.columbia.edu
Dr.	Craig	Dobson	College of Engineering	University of Michigan	dobson@umich.edu
Dr.	Fernando R.	Echavarria	OES/SAT	US Department of State	f.echavarria@state.gov
Ms.	Margaret	Finarelli	International Space University		finarelli@isu.isunet.edu
Dr.	Eugene	Fosnight	UNEP-GRID	USGS/EROS Data Center	fosnight@edcmail.cr.usgs.gov
Dr.	Chandra	Giri	SEDAC	CIESIN at Columbia University	cgiri@ciesin.columbia.edu
Dr.	Robert	Harriss	Environmental and Social Impacts Group	National Center for Atmospheric Research	harriss@ucar.edu
Mr.	Norbert	Henninger	World Resources Institute		norbert@wri.org

	Prénom	Nom de Fam.	Organisation		Courrier Electronique
Dr.	Marc	Imhoff	Goddard Space Flight Center	NASA	mimhoff@ltpmail.gsfc.nasa.gov
Dr.	Anthony	Janetos	World Resources Institute		ajanetos@wri.org
Dr.	Terry	Keating	Office of Air and Radiation	Environmental Protection Agency	Keating.Terry@epamail.epa.gov
Dr.	Richard	Kempka	Ducks Unlimited, Inc.		dkempka@ducks.org
Dr.	Fred	Koontz	Wildlife Preservation Trust International		koontz@wpti.org
Mr.	Raymond	Lester, Jr.	INR/GGI	US Department of State	acrleste@us-state.osos.gov
Mr.	Marc	Levy	SEDAC	CIESIN at Columbia University	mlevy@ciesin.columbia.edu
Dr.	Francis	Lindsay	Global Land Cover Facility	University of Maryland	flindsay@umiacs.umd.edu
Ms.	Elissa	Lynch	IUCN-The World Conservation Union		elynch@iucnus.org
Mr.	Ken	Markowitz	Center for International Environmental Law		kjm@earthpace.com
Dr.	Daniel	Martino	National Agricultural Research Institute (INIA)	Uruguay	martino@inia.org.uy
Ms.	Lisa	Mastny	Worldwatch Institute		lmastny@worldwatch.org
Dr.	William	McConnell	LUCC Program 1 Project Office	Indiana University	wjmconn@indiana.edu
Dr.	Jean	Meyer-Roux	Space Applications Institute	Joint Research Center	jean.meyer-roux@jrc.it
Dr.	Roberta B.	Miller	SEDAC	CIESIN at Columbia University	rbmiller@ciesin.columbia.edu
Dr.	Ronald	Mitchell	International Policy Studies Program	Stanford University	rmitchel@leland.stanford.edu
Dr.	Linda V.	Moodie	NOAA/NESDIS		Linda.Moodie@noaa.gov
Dr.	Douglas	Muchoney	Center for Applied Biodiversity Science	Conservation International	d.muchoney@conservation.org
Dr.	John	Musinsky	Center for Applied Biodiversity Science	Conservation International	j.musinsky@conservation.org
Ms.	Yasmine	Naficy	Independent Consultant		naficy@aol.com
Mr.	Frederic	Nordlund	European Space Agency		Frederic.nordlund@esa.int
Mr.	Brian	Orlich	National Intelligence Mapping Agency		

	Prénom	Nom de Fam.	Organisation		Courrier Electronique
Dr.	Tim	Perrott	Global Observation of Forest Cover Project Office	Canada Centre for Remote Sensing	tim.perrott@ccrs.nrcan.gc.ca
Dr.	Kal	Raustiala	School of Law and Institute of the Environment	UCLA	raustiala@law.ucla.edu
Ms.	Meredith	Reeves	Center for International Environmental Law		immanent@hotmail.com
Mr.	David	Roe	Environmental Health Program	Environmental Defense	David_Roe@environmentaldefense.org
Dr.	Christopher	Small	Lamont-Doherty Earth Observatory	Columbia University	small@ldeo.columbia.edu
Dr.	Detlef	Sprinz	Potsdam Institute for Research on Climate Change Impact		dsprinz@pik-potsdam.de
Dr.	Susan	Subak	Office of Atmospheric Programs	Environmental Protection Agency	SSubak@nrdc.org
Dr.	Clare	Tenner	Verification Research, Training and Information Centre		clare@vertic.demon.co.uk
Ms.	June	Thormodsgard	Science and Application Branch	USGS/EROS Data Center	thor@edcmail.cr.usgs.gov
Dr.	John	Townshend	Global Land Cover Facility	University of Maryland	jtownshe@glue.umd.edu
Mr.	Woody	Turner	NASA Headquarters		wturner@mail.hq.nasa.gov
Ms.	Brennan	VanDyke	Regional Office for North America	United Nations Environment Programme	Brennan.VanDyke@rona.unep.org
Ms.	Antoinette	Wannebo	SEDAC	CIESIN at Columbia University	awannebo@ciesin.columbia.edu
Mr.	John	Waugh	IUCN-The World Conservation Union	Washington Office	jwaugh@iucnus.org
Ms.	Simona	Wexler	Environmental Change and Security Project	Woodrow Wilson Center	wexlers@wwic.si.edu
Ms.	Pamela	Whitney	National Research Council	Office of International Affairs	pwhitney@nas.edu
Mr.	Brad	Willey	Center for International Environmental Law		wileyb@transport.com
Dr.	Ray A.	Williamson	Space Policy Institute, Elliott School of Int'l Affairs	George Washington University	rayw@gwu.edu
Mr.	Evan	Wolff	Environmental Protection International		evanwolff@hotmail.com
Mr.	Robert	Worrest	Global Change Research Information Office	CIESIN at Columbia University	Robert.worrest@ciesin.columbia.edu
Ms.	Shira	Yoffe	Department of Geography	Oregon State University	yoffes@geo.orst.edu

	Prénom	Nom de Fam.	Organisation	Courrier Electronique
Dr.	Oran	Young	Inst. for International Environmental Governance	Dartmouth College Oran.young@dartmouth .edu
Dr.	Durwood	Zaelke	Center for International Environmental Law	dzaelke@ciel.org