



# Assemblée générale

Distr. générale  
3 décembre 2009  
Français  
Original: anglais/russe

## Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

### Rapports sur les activités nationales et régionales relatives à l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale

#### Note du Secrétariat

#### Table des matières

	<i>Page</i>
I. Introduction .....	2
II. Rapports reçus des États Membres.....	2
Allemagne .....	2
Arménie .....	4
États-Unis d'Amérique .....	7
Myanmar .....	10
III. Rapports reçus d'organisations internationales.....	14
Comité de la recherche spatiale .....	14
Organisation météorologique mondiale.....	15



## I. Introduction

1. Dans sa résolution 64/86 du 10 décembre 2009, l'Assemblée générale a approuvé la recommandation du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique selon laquelle le Sous-Comité scientifique et technique, à sa quarante-septième session, devrait inscrire à l'ordre du jour une nouvelle question intitulée "Initiative internationale sur la météorologie spatiale", dans le cadre du plan de travail triennal qu'il avait adopté à sa quarante-sixième session, (A/AC.105/933, annexe I, par. 16).
2. À sa quarante-sixième session, le Sous-Comité scientifique et technique est convenu qu'il importait de continuer à explorer la couronne solaire, comprendre la fonction du Soleil et les effets que la variabilité du Soleil pouvait avoir sur la magnétosphère, l'environnement et le climat de la Terre, explorer les milieux ionisés des planètes et déterminer les limites de l'héliosphère et comprendre son interaction avec l'espace interstellaire (A/AC.105/933, par. 167).
3. Selon le plan de travail triennal, le Sous-Comité examinerait les rapports des États Membres intéressés, des organisations scientifiques et du secrétariat de l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale sur les plans régionaux et internationaux visant à mettre en œuvre l'Initiative. Il encouragerait l'exploitation continue des réseaux d'instruments existants et le déploiement de nouveaux instruments.
4. Le présent document contient les rapports reçus de l'Arménie, de l'Allemagne, du Myanmar et des États-Unis d'Amérique, ainsi que du Comité de la recherche spatiale (COSPAR) et de l'Organisation météorologique mondiale (OMM).

## II. Rapports reçus des États Membres

### Allemagne

[Original: anglais]

Depuis de nombreuses années, l'Allemagne étudie le climat spatial. Le premier atelier national consacré au climat spatial organisé par l'Agence aérospatiale allemande à Neustrelitz en 2000 a permis de renforcer et de diversifier les activités nationales menées dans les domaines de la recherche, des missions satellite et des applications.

L'Allemagne a participé au projet pilote de l'ESA sur le climat spatial. À ce titre, elle a mis en place en 2002 un service d'information et de données ionosphériques pour les usagers du Système mondial de localisation (GPS). Grâce au soutien financier du gouvernement de Mecklembourg-Poméranie-Occidentale, ce service a été renforcé et le Centre d'applications sur le climat spatial - Ionosphère (SWACI) a été établi à l'Agence aérospatiale allemande à Neustrelitz qui poursuit actuellement les activités dans ce domaine.

Le troisième atelier national consacré au climat spatial, tenu à Fribourg en septembre 2008, a identifié les activités et domaines de compétence pertinents ci-après dans le domaine du climat spatial:

a) Plusieurs missions satellite liées à la recherche sur le climat spatial ont été conçues et mises au point en Allemagne (par exemple, le minisatellite à charge utile, le satellite expérimental sur la gravité et le climat, le satellite à radar TerraSAR-X) ou sont en cours de construction (notamment la mission SWARM). L'Agence aérospatiale allemande et le Deutsches GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ) participent activement à la préparation, à l'opération et à l'exploitation de ces missions;

b) Le centre de recherche Fraunhofer-Gesellschaft met actuellement au point des charges utiles capables de mesurer le rayonnement solaire et les paramètres du plasma. Les flux ultraviolets extrêmes sont actuellement mesurés dans le cadre d'une expérience sur les spectrophotomètres ultraviolets/ultraviolets extrêmes à auto-étalonnage Solar de la Station spatiale internationale et de l'ESA. D'autres charges utiles et missions sont examinées en étroite collaboration avec la filiale Astrium d'EADS à Friedrichshafen;

c) Des recherches sur le soleil et le climat spatial sont menées par l'Institut Max Planck de recherche sur le système solaire, l'Université de Göttingen, l'Institut d'astrophysique de Potsdam (AIP) et l'Université de Kiel. L'analyse des données s'appuie sur des missions satellite telles que l'Observatoire des relations entre le Soleil et la Terre, l'Observatoire héliosphérique et solaire et le deuxième projet d'autonomie de bord. L'AIP participe au projet européen de réseau basse fréquence en étudiant les émissions radio du Soleil en faisant appel à des techniques innovatrices. Un détecteur de muons a été installé à l'Université de Greifswald pour surveiller les effets du climat spatial;

d) Un centre SWACI a été établi à l'Agence aérospatiale allemande à Neustrelitz. Comme les exigences de précision, de fiabilité, d'intégrité et de disponibilité des techniques radio modernes utilisées dans les systèmes de télécommunication, de positionnement, de navigation et de télédétection augmentent rapidement, la demande de certains produits faisant appel aux données ionosphériques est de plus en plus grande. C'est la raison pour laquelle un service d'informations et de données ionosphériques capable de fournir aux différents groupes d'utilisateurs les informations spécifiques dont ils ont besoin est mis en place. Ce service ionosphérique fournira donc les informations et les prévisions les plus récentes sur l'évolution de la situation ionosphérique, en particulier sur les perturbations ionosphériques.

Conformément aux conclusions du troisième atelier national sur le climat spatial, les différents acteurs dans le domaine du climat spatial sont invités à coordonner leurs activités pour appuyer le service d'informations et de données ionosphériques SWACI actuellement établi à l'Agence aérospatiale allemande à Neustrelitz (<http://swaciweb.dlr.de>). Dans le cadre de cette stratégie de mise en réseau et en commun des capacités nationales, l'Allemagne pourrait contribuer de manière significative au programme européen de veille spatiale pour toutes les questions intéressant le climat spatial.

Le service SWACI devrait être pleinement opérationnel d'ici à la fin de 2010. Les informations ionosphériques fournies en temps quasi réel s'appuient essentiellement sur les mesures terrestres et spatiales des Systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS). L'Agence aérospatiale allemande et la NOAA sont récemment convenues que les données fournies par le satellite perfectionné d'étude

de la composition des particules solaires de la NASA seraient envoyées à Neustrelitz. Ce satellite se situe sur le point de libration L1 entre la Terre et le Soleil, où il réalise des mesures *in situ* des particules issues de la couronne solaire, du milieu interplanétaire, du milieu interstellaire local et de la matière galactique.

Depuis le 2 septembre 2009, l'Agence aérospatiale allemande à Neustrelitz participe à la capacité de surveillance en temps réel du vent solaire (RTSW) de la NOAA. Les données fournies par cette capacité sont utilisées pour émettre des mises en garde précises contre les fortes tempêtes géomagnétiques une heure à l'avance. Les données sont utilisées pour améliorer les prévisions sur les perturbations ionosphériques en temps quasi réel.

## Arménie

[Original: russe]

Dans le cadre du Programme de coopération volontaire de l'Organisation météorologique mondiale, un poste de travail suisse Tecnavia Skyceiver permettant de recevoir des données satellitaires a été installé en 1996 au Service météorologique et hydrométéorologique national arménien. Ce service participe au programme Skyceiver System Tecnavia dont l'objectif est de présenter les images reçues de satellites météorologiques géostationnaires et en orbite (Meteosat-5, Meteosat-7, le satellite météorologique géostationnaire Himawari, le satellite météorologique géostationnaire opérationnel, le satellite géostationnaire opérationnel d'étude de l'environnement et des satellites de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis). À l'heure actuelle, le système reçoit des données de satellites de la NOAA en orbite.

Le Service météorologique et hydrométéorologique national arménien a conclu un accord de licence avec l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (EUMETSAT) afin de recevoir des données des satellites Météosat seconde génération à l'aide du logiciel spécial du système de transmission pour les données environnementales d'EUMETSAT et de la clef USB d'EUMETCast. Les données obtenues ne sont pas traitées faute des matériels et logiciels nécessaires. Des données satellitaires sont également reçues du Centre de recherche scientifique sur l'hydrométéorologie spatiale (Planeta) via Internet (voir <http://sputnik.infospace.ru>).

Le Service exploite les données satellitaires à des fins opérationnelles (prévisions météorologiques à court terme), pour la fourniture de services (bulletins météorologiques télévisés et électroniques), et à des fins scientifiques (recherches sur le climat). Les informations satellitaires sont également utilisées pour surveiller le climat en temps réel.

Le Service météorologique et hydrométéorologique national arménien et le Service météorologique allemand (Deutscher Wetterdienst (DWD)) mènent actuellement un projet qui vise à exploiter les données du centre d'applications satellitaires pour la surveillance météorologique (CM-SAF) pour surveiller le climat en Arménie. L'objectif principal est de mettre au point un système de surveillance en ligne qui s'appuie à la fois sur les informations satellitaires du centre

d'applications satellitaires pour la surveillance météorologique et sur des données issues de l'observation.

À l'appui de ce projet, le centre d'applications satellitaires pour la surveillance météorologique et le Service météorologique allemand fournissent des données satellitaires (mensuelles et quotidiennes) sur le rayonnement solaire, notamment des données sur le rayonnement solaire de courte longueur d'onde issues de la suite d'imagerie solaire (Solar Imaging Suite), de l'albédo de surface (Surface Albedo) et du projet sur le bilan radiatif à la surface (Surface Radiation Budget). L'objectif de ce projet est d'évaluer le rayonnement solaire comme source d'énergie possible (tableaux mensuels) et d'établir des diagrammes mensuels sur le rayonnement et sur l'albédo.

En raison de son relief montagneux, l'Arménie est particulièrement exposée à certains phénomènes (fortes précipitations, chutes de grêle, orages, tempêtes, voire même ouragans). Une analyse plus poussée des informations satellitaires est nécessaire pour prévoir ces phénomènes et les précipitations frontales.

Les prévisions agrométéorologiques et hydrologiques occupent une place centrale dans les bulletins météorologiques établis par le Service météorologique et hydrométéorologique national arménien. Des informations satellitaires sont nécessaires pour prévoir les inondations, car les données du réseau météorologique du Service sont insuffisantes pour mesurer de manière précise les zones enneigées et la teneur en eau liquide de la neige. Des données sur l'humidité des sols et sur l'indice de végétation, entre autres, sont également nécessaires pour les prévisions agrométéorologiques.

Des logiciels pour mieux analyser et exploiter les images satellitaires afin d'établir des cartes synoptiques permettront de mener des analyses qualitatives et quantitatives (notamment pour distinguer les types de nuages et évaluer la teneur en eau liquide des nuages, la densité des nuages, le diamètre des grêlons, les zones enneigées et la teneur en eau liquide de la neige) et donneront des renseignements supplémentaires pour les prévisions.

Des spécialistes du Service météorologique et hydrométéorologique national arménien, avec l'appui d'EUMETSAT, de l'OMM et d'autres organismes, ont participé à divers séminaires, conférences et stages de formation organisés à l'échelle internationale sur l'utilisation des données satellitaires.

Le Service météorologique et hydrométéorologique national arménien a prévu de moderniser prochainement son système de réception et de traitement des informations satellitaires en vue de surveiller l'environnement et d'améliorer la précision des prévisions hydrométéorologiques et des prévisions de phénomènes hydrométéorologiques dangereux, et de soutenir ainsi le développement socioéconomique durable de l'Arménie et de protéger la population et les biens.

Les détecteurs de particules du Réseau de visualisation et d'analyse de l'environnement spatial (SEVAN), situés à moyenne et basse latitudes, ont été installés dans le cadre de l'Année héliophysique internationale 2007. Leur objectif est de permettre de mener des recherches fondamentales sur l'accélération des particules à proximité du Soleil et d'étudier le climat spatial. Ces nouveaux détecteurs de particules mesureront simultanément les flux de la plupart des rayons cosmiques secondaires et constitueront donc un système intégré puissant pour

étudier les effets de la modulation solaire. Les détecteurs au sol mesurent les séries chronologiques de particules secondaires, générées en cascade dans l'atmosphère par l'interaction atomique entre protons et noyaux accélérés dans la galaxie. Lorsque d'importantes éruptions solaires se produisent, des particules secondaires supplémentaires s'ajoutent parfois au rayonnement "de fond". Des recherches sur la fluctuation des séries chronologiques des particules secondaires permettraient de mieux comprendre le mécanisme d'accélération des particules de haute énergie. Une série chronologique sur l'intensité des particules de haute énergie peut également fournir des informations primordiales sur les principales propriétés des tempêtes interplanétaires. Les résultats récemment obtenus au moyen de l'observation des événements solaires (2003-2005) par le Centre sur l'environnement spatial d'Aragats montrent les diverses possibilités qu'offrent les nouveaux détecteurs de particules pour mesurer les flux de neutrons, d'électrons et de muons ainsi que les corrélations internes.

Trois détecteurs SEVAN ont été installés, deux sur les versants du mont Aragats (Arménie) à 3 200 et 2 000 m d'altitude et un dans l'unité centrale de la Division des rayonnements cosmiques à Erevan à 1 000 m d'altitude. Un autre détecteur a été installé en Bulgarie, sur le mont Mousala, et un autre à l'observatoire croate de Zagreb. Grâce à la masse d'informations fournie par les détecteurs du même type installés à des longitudes et latitudes similaires, des recherches supplémentaires sur le climat spatial et la physique solaire peuvent être menées.

À l'état complet, le réseau SEVAN offre une couverture fiable du Soleil par au moins un détecteur pendant 22 heures et par deux détecteurs pendant 18 heures par jour. Les mesures des flux de particules réalisées par les nouveaux détecteurs sous des latitudes moyennes à basses associées aux informations des satellites et des réseaux de détecteurs sous de hautes latitudes fournissent des données expérimentales sur les processus énergétiques dans le système solaire et joueront un rôle important dans la prévision et la surveillance du climat spatial à l'échelle mondiale.

#### **Propriétés géophysiques des sites possibles pour le Réseau de visualisation et d'analyse de l'environnement spatial**

<i>Pays</i>	<i>Station</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>	<i>Altitude (m)</i>	<i>Rigidité seuil (gigavolts)</i>
Allemagne	Greifswald	54,5 N	13,23 E	6	2,34
Slovaquie	Pic de Lomnický	49,2 N	20,22 E	2 634	3,88
Croatie	Zagreb	45,82 N	15,97 E	120	4,89
Bulgarie	Mousala	42,1 N	23,35 E	2 430	6,19
Arménie	Aragats 1	40,25 N	44,15 E	3 200	7,1
Arménie	Aragats 2	40,25 N	44,15 E	2 000	7,1
Israël	Hermon	33,18 N	35,47 E	2 025	10,39
Costa Rica	San José	10,0 N	84,0 W	1,2	10,99
Chine	Tibet	30,11 N	90,53 E	4 300	13,86
Inde	Delhi	28,61 N	77,23 E	239	14,14
Indonésie	Jakarta	6,11 S	106,45 E	8	16,03

Des données expérimentales ont été présentées lors de l'Atelier sur les premiers résultats de l'Année héliophysique internationale 2007, organisé par l'Organisation des Nations Unies, l'Agence spatiale européenne (ESA), la National Aeronautics and Space Administration des États-Unis (NASA) et l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale. Des rapports sur le réseau SEVAN ont été présentés à plusieurs forums internationaux (disponibles à l'adresse <http://aragats.am>).

Le rapport consacré au réseau des détecteurs de particules SEVAN situés sous des latitudes moyennes à basses destinés à la recherche sur la physique solaire et le climat spatial a été présenté au Congrès du Comité de la recherche spatiale, tenu à Montréal du 12 au 20 juillet 2008, à la Conférence internationale sur le rayonnement cosmique, tenue à Lodz (Pologne) en 2009, et à l'Atelier sur les sciences spatiales fondamentales et l'Année héliophysique internationale 2007 tenu à Daejeon (République de Corée) en 2009.

Selon le consortium international de l'Année héliophysique internationale, le projet SEVAN est l'un des trois meilleurs sur les 18 projets menés entre 2006 et 2009.

## États-Unis d'Amérique

[Original: anglais]

L'Année héliophysique internationale 2007 était un programme international de collaboration scientifique auquel ont participé des milliers de scientifiques de plus de 70 pays, mis en œuvre de février 2007 à février 2009. Outre les programmes consacrés à la recherche, à l'information et à la commémoration historique de l'Année géophysique internationale 1957, les activités menées dans le cadre de l'Année héliophysique internationale 2007 comportaient le déploiement de nouveaux réseaux d'instruments, en particulier dans les pays en développement, et une vaste composante consacrée à l'enseignement et à l'information du public.

Il a été reconnu que, dès les phases initiales de l'organisation de l'Année héliophysique internationale 2007, la compréhension de l'ionosphère terrestre et de son interaction avec l'environnement circumterrestre avait été limitée par le manque d'observations dans les principales zones géographiques. Pour combler cette lacune, une série d'ateliers a été organisée pour faciliter la collaboration entre chercheurs dans des sites géographiques présentant un intérêt scientifique et chercheurs de pays ayant une expertise dans la mise au point d'instruments scientifiques.

Des équipes scientifiques ont été constituées à l'issue de ces ateliers, chacune étant dirigée par un éminent scientifique qui apportait les instruments ou les plans de fabrication des instruments des réseaux. Le pays hôte prenait en charge les scientifiques locaux, les installations et l'acquisition des données. Dans le prolongement du programme de l'Année héliophysique internationale 2007, des scientifiques de nombreux pays participent, à la pointe de la recherche scientifique, à l'exploitation des instruments, à la collecte et à l'analyse de données et à la publication de résultats scientifiques.

Le programme de déploiement d'instruments a été l'une des grandes réussites de l'Année héliophysique internationale. Des réseaux de petits instruments tels que

des magnétomètres servant à mesurer le champ magnétique terrestre, des antennes radio utilisées pour observer les éjections de masse coronale, des récepteurs des signaux du système de localisation mondial (GPS), des récepteurs radio à très basse fréquence, des caméras plein ciel pour observer l'ionosphère et des détecteurs de muons pour l'observation de particules énergétiques ont été installés partout dans le monde. Ces réseaux continuent de fournir des mesures globales des phénomènes héliosphériques. Une autre retombée bénéfique du programme d'instruments a été de créer des groupes de recherche en héliophysique dans des universités où il n'y en avait pas auparavant, et de renforcer les groupes existants là où de nouveaux instruments ont été installés.

Pour tirer parti du déploiement des réseaux d'instruments et continuer à coordonner la recherche héliophysique, il a été proposé, en février 2009, d'inscrire l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale comme nouveau point à l'ordre du jour du Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique. Dans le cadre de l'Initiative, la coordination de la recherche internationale se poursuivra sur les processus universels du système solaire influant sur l'environnement interplanétaire et l'environnement terrestre, le déploiement et l'exploitation d'anciens et de nouveaux réseaux devant permettre de comprendre et de prévoir l'impact de la météorologie spatiale sur la Terre et l'environnement circumterrestre. Ce point de l'ordre du jour a été approuvé par le Comité en juin 2009 et par l'Assemblée générale en décembre 2009.

La participation à l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale est ouverte aux scientifiques de tous les pays fournisseurs ou hôtes des instruments. L'Initiative sera administrée par un comité directeur de 15 à 20 membres, qui se réunira une fois par an pour évaluer les progrès accomplis et dresser la liste des priorités pour l'année à venir.

#### *Buts et objectifs*

L'Initiative internationale sur la météorologie spatiale permettra d'acquérir les connaissances scientifiques nécessaires pour comprendre les interactions physiques inhérentes à la météorologie spatiale, reconstruire et prévoir la météorologie dans l'espace circumterrestre, et transmettre ces connaissances aux scientifiques et au grand public. On y parviendra a) en continuant à déployer de nouveaux instruments, b) en mettant au point des processus d'analyse de données, c) en mettant au point des modèles de prévision à partir des données obtenues via les réseaux d'instruments de l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale pour améliorer les connaissances scientifiques et favoriser la mise en place future de services de prévision météorologique spatiale et d) en continuant d'encourager l'acquisition de connaissances sur l'héliophysique par l'enseignement et l'information du public.

#### *Développement de réseaux d'instruments*

L'Initiative internationale sur la météorologie spatiale continuera d'étendre et de déployer les réseaux d'instruments existants et nouveaux, suivant en cela l'expérience réussie de l'Année héliophysique internationale. Les principes de base de ce modèle sont très simples. Chaque équipe de réseau d'instruments est dirigée par un scientifique. Ce scientifique éminent ou chercheur principal, pris en charge

par son pays, apporte les instruments (ou les plans de fabrication) et assure la diffusion des données. Dans quelques cas, lorsque les ressources le permettent, le pays hôte prendra en charge le coût de l'instrument. Le pays hôte fournit les effectifs, les installations et l'appui opérationnel nécessaire pour exploiter l'instrument, en général dans une université ou un laboratoire national. Les scientifiques nationaux deviennent membres de l'équipe scientifique au sein de laquelle toutes les données et les activités d'analyse de données sont mises en commun, et tous les scientifiques prennent part, autant que possible, aux travaux de publication et aux réunions scientifiques. Dans le cadre d'ateliers et par d'autres moyens, l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale s'emploiera activement à trouver des instruments supplémentaires et des fournisseurs d'instruments susceptibles de tirer parti du processus, ainsi que de nouveaux hôtes pour les accueillir.

#### *Analyse et coordination des données*

L'Initiative internationale sur la météorologie spatiale encouragera la coordination des données sous une forme utile pour l'établissement de modèles physiques des processus héliosphériques. Les données seront utilisées tant pour l'analyse rétrospective visant à comprendre la météorologie spatiale selon une approche physique que pour l'établissement de modèles pour prévoir les conditions météorologiques spatiales. Pour qu'elles soient utiles à la prévision météorologique spatiale, les données devraient être disponibles en temps quasi réel. Toutefois, dans de nombreux endroits du monde, les connexions à l'Internet sont intermittentes ou lentes, et rendent impossible le retour de données en temps réel. À terme, à mesure que s'améliorera la connectivité à l'Internet, les données deviendront disponibles quasiment en temps réel sous une forme qui pourra être incorporée dans les modèles de prévision. À court terme, d'autres stratégies, par exemple le transfert de données par l'Internet pendant certaines périodes ou au moyen de médias enregistrés tels que DVD et bandes magnétiques, seront appropriées pour les études scientifiques rétrospectives des phénomènes climatiques spatiaux et la mise au point de modèles physiques.

Les données obtenues via les réseaux d'instruments seront déposées dans des archives publiques qui, pour l'essentiel, existeront déjà, à savoir les observatoires virtuels actuellement en cours d'élaboration grâce auxquels la communauté plus large des chercheurs pourra accéder aux données de l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale. Pour mieux coordonner et valoriser les données en vue des services futurs de prévision en temps réel, on commencera à en planifier la disponibilité et l'interopérabilité. Bien que certains endroits pourraient ne pas disposer encore d'infrastructure ni de ressources institutionnelles pour favoriser la diffusion en temps réel de données de qualité éprouvée, il importe de commencer à analyser d'ores et déjà des normes de données et les perspectives d'une exploitation continue afin de pouvoir mettre au point des systèmes de données et de pouvoir décider en conséquence de futures allocations de ressources.

#### *Formation, éducation et information*

Au cours de l'Année héliophysique internationale, les établissements où l'on enseigne les sciences spatiales au Brésil, en Chine, aux États-Unis d'Amérique, en Inde et au Nigéria ont dispensé des formations dans ce domaine à des centaines

d'étudiants de deuxième et troisième cycle et de nouveaux chercheurs. L'Initiative internationale sur la météorologie spatiale continuera d'apporter son appui à ces établissements et de promouvoir les sciences spatiales et leur incorporation aux programmes d'études des universités et des écoles supérieures. Cette approche s'était révélée très efficace lorsqu'elle était menée de pair avec l'installation d'instruments dans les universités.

L'Initiative internationale sur la météorologie spatiale continuera à appuyer les projets d'information du public. Il est essentiel de partager avec les scientifiques d'autres disciplines et avec le grand public la passion et la pertinence de la recherche héliophysique. Les matériels d'information spécifiques de l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale continueront d'être élaborés et leur diffusion sera coordonnée au travers de contacts individuels et d'ateliers d'information.

#### *Collaboration avec d'autres programmes*

L'Initiative internationale sur la météorologie spatiale continuera de collaborer avec d'autres programmes de recherche scientifiques, écoles, organisations scientifiques et organismes de financement. Par ces collaborations, elle optimisera les retombées de ses programmes et limitera le plus possible les chevauchements.

## **Myanmar**

[Original: anglais]

La Terre occupe une place unique dans le système solaire car c'est la seule planète qui abrite la vie. L'espace, en tant que milieu reliant le système solaire, a un climat dont les variations ont des conséquences considérables sur la vie sur Terre. Au début des années 1950, seuls quelques pays surveillaient le climat spatial à partir d'observatoires au sol. Mais, parallèlement au perfectionnement technique des missions spatiales, la perception de l'environnement spatial s'est améliorée.

La modélisation de la dynamique de l'environnement spatial au moyen de données, appelée "météorologie spatiale", connaît une évolution rapide partout dans le monde. A l'heure actuelle, les activités de météorologie spatiale menées à l'échelle internationale sont fragmentaires et réparties entre différents groupes et même les initiatives régionales en sont encore à leurs balbutiements.

Des progrès devraient être réalisés dans l'analyse de l'environnement spatial, compte tenu des efforts de collaboration importants dans le domaine de l'utilisation de données satellitaires et de données au sol en temps quasi réel et des simulations théoriques en vue de la mise au point de systèmes prévisionnels corrélant la cause (activité solaire) aux effets sur les systèmes technologiques et l'activité humaine. Par ailleurs, la communauté scientifique s'est aperçue qu'elle avait également besoin de la contribution des utilisateurs potentiels des futurs services de météorologie spatiale.

Des travaux de recherche préliminaires sur les prévisions météorologiques spatiales et des projets de coopération internationale dans ce domaine ont été lancés ces dernières années. Les images recueillies par des satellites de télédétection étrangers ont été utilisées pour les prévisions météorologiques, les enquêtes

territoriales, l'évaluation de la production agricole, les inventaires forestiers, la surveillance des catastrophes naturelles, les prévisions maritimes, la planification urbaine et la cartographie.

Cela étant, le système de réception au sol des données des satellites météorologiques n'est pas encore exploité de manière régulière. Des méthodes classiques sont utilisées pour la prévision et la surveillance météorologiques. Il faudrait par ailleurs affiner la précision des moyens classiques actuellement utilisés pour la prévision des phénomènes météorologiques catastrophiques et améliorer le programme de météorologie spatiale afin de réduire les pertes économiques qui en résultent tant pour les pouvoirs publics que pour la population.

C'est pourquoi les États membres d'Asie devraient créer une plate-forme afin d'élaborer une stratégie régionale concernant les infrastructures de recherche en météorologie spatiale, qui servirait de cadre multidisciplinaire ouvert à tous les pays d'Asie pour répondre en permanence aux besoins de la communauté scientifique.

### **Création d'infrastructures**

Avant de mettre en place des infrastructures, une concertation doit être lancée pour déterminer à quel stade se trouvent les organismes et les institutions de l'État, comparativement aux autres États de la région, et s'ils sont prêts à collaborer avec les services de météorologie spatiale et à échanger des informations sur toutes les questions scientifiques, technologiques, économiques et environnementales.

Il faut mettre en place un système régional durable d'observation de la Terre et de l'espace pour réaliser des observations stéréoscopiques et une surveillance dynamique de la Terre et de l'espace, en reliant les satellites et les stations au sol.

Conformément aux recommandations du Bureau des affaires spatiales et des institutions apparentées, il est prévu de mettre en place des installations d'observation météorologique et de surveillance de l'environnement à l'échelle mondiale, reposant sur des sous-systèmes et des installations d'observation terrestres fiables, ainsi que sur la collaboration avec les autres organismes et centres disposant de leurs propres sous-systèmes et installations d'observation aériennes et spatiales.

Étant donné que les prévisions de météorologie spatiale et la météorologie moderne reposent sur l'échange instantané d'informations dans le monde entier, il faut maintenir en bon état de marche les installations de télécommunications entre les centres de traitement des données et les centres de prévision météorologique.

### **Recherche et développement**

Pour garantir l'utilisation efficace et rentable des instruments et des méthodes d'observation dans le cadre d'infrastructures et de conditions d'exploitation différentes de la région, on a besoin de normes techniques uniformes, de textes d'orientation, de spécifications de performance, ainsi que de programmes de transfert de technologies et d'aide à la formation.

Le diagnostic relatif au climat à l'échelle mondiale est réalisé de manière régulière, mais les travaux de recherche comparative sur les produits de l'analyse et des prévisions, le contrôle de la qualité des données d'observation, la vérification de l'exactitude des champs prévus, les études diagnostiques et l'élaboration de modèles

s'inscrivent dans le long terme. C'est pourquoi le stockage à long terme des données d'observation, des données traitées et de l'analyse, la tenue à jour d'un catalogue de données et de produits actualisé en permanence et la vérification des résultats devraient avoir une finalité qui ne soit pas uniquement opérationnelle et être utiles aussi aux recherches ultérieures.

Il faudrait mettre au point un système d'évaluation permettant de mesurer l'efficacité du système de prévisions pour chaque lieu et chaque événement majeur, et de récapituler les résultats sur une seule fiche, qui puisse être utilisée par tous les organismes régionaux afin de signaler rapidement les problèmes et de prendre les mesures voulues pour y remédier.

Pour mettre en place l'infrastructure de recherche, il faudrait du matériel et des ressources. Plusieurs services peuvent actuellement fournir à la communauté scientifique certaines ressources limitées pour la recherche universitaire et industrielle. Il faudrait trouver un moyen économique de réaliser des analyses et des travaux de recherche sur la météorologie spatiale. Il semble que même un projet de recherche à court terme (trois ans) peut produire un ensemble de données utiles et améliorer sensiblement les capacités de prévision et les mesures pour se préparer aux catastrophes. La recherche devrait contribuer à l'application opérationnelle des résultats de la recherche.

Le programme actuel d'études et d'enseignement des sciences spatiales devrait être mis à niveau pour améliorer la compréhension de la météorologie spatiale et utiliser ces connaissances dans l'intérêt des sociétés aux prises avec la variabilité et les changements du climat.

#### **Échange de données et accès en ligne**

Pour échanger des données en temps réel avec d'autres organismes et centres, un système adéquat de bases de données devrait être mis en place. Il faudrait en outre créer un réseau régional informatisé de saisie, de traitement et d'affichage des données opérationnelles destinées à la surveillance du climat spatial, afin d'améliorer les systèmes d'alerte dans la région.

Parallèlement aux activités menées dans le cadre des plans opérationnels et techniques de l'ensemble des organismes régionaux, il faudrait privilégier le transfert des technologies dans le cadre de la formation spécialisée, des expériences sur le terrain, des projets spéciaux et de la publication de documents directifs scientifiques.

Plusieurs laboratoires virtuels pour la formation dans le domaine des satellites et l'utilisation des données ont été mis en place afin d'optimiser l'exploitation des données satellitaires dans le monde entier. Ils sont conçus pour faciliter l'accès des étudiants et des formateurs à un large éventail de ressources en matière de formation à la météorologie par satellite.

La coopération devrait être encouragée pour offrir des formations en météorologie, échanger et fournir des supports en ligne et apporter une aide au moyen des techniques d'apprentissage assisté par ordinateur. Les ressources, telles que les modules pédagogiques, devraient idéalement être téléchargées dans une bibliothèque sous forme d'images, de graphiques ou de diapositives, dans des

dossiers distincts pouvant être téléchargés séparément par tout utilisateur qui souhaiterait réaliser une conférence ou un cours.

Il faudrait encourager l'échange concerté de connaissances et de méthodes éprouvées entre les États, dans le but notamment d'améliorer les capacités des services conjoints de prévision et d'alerte dans toute la région.

### **Renforcement des capacités**

Une collaboration devrait être instaurée avec les autres organismes disposant de services de météorologie spatiale, dans le domaine de la prévision et de l'alerte en cas de risques et pour mener des projets de recherche communs sur le climat spatial, plutôt que de laisser les organismes exploiter seuls des engins spatiaux non habités.

Des données et des matériels de formation devraient être fournis pour améliorer l'exploitation des données satellitaires, seules ou couplées à d'autres données météorologiques. Les matériels de formation devraient être des études de cas, des didacticiels interactifs ou des manuels. Des ateliers et des séminaires devraient être organisés sur la préparation et l'utilisation des résultats de l'analyse du climat spatial aux fins du développement d'instruments nouveaux ou améliorés, de méthodes d'observation et de techniques de réduction des données et de contrôle de la qualité, de manière à englober tous les types d'instruments nécessaires, notamment ceux utilisés en télédétection. Ces ateliers et séminaires pourraient accroître l'efficacité et la rentabilité des techniques et systèmes d'observation par la formation et le transfert de technologie vers les pays en développement.

### **Avantages attendus pour la société**

Outre l'amélioration de l'efficacité des programmes de sensibilisation et les progrès simultanés dans le domaine de l'évaluation des risques, de la prévention des catastrophes et des autres moyens de planification en prévision des catastrophes, les avantages attendus par la société sont notamment les suivants:

- a) Sensibilisation aux alertes et conduite d'activités à l'interface entre systèmes d'alerte et utilisateurs;
- b) Progrès scientifiques et techniques afin de renforcer les systèmes d'alerte et d'atténuation des effets des catastrophes, pour prévenir les catastrophes et s'y préparer au niveau national;
- c) Les nouvelles avancées réalisées dans des domaines tels que les techniques des satellites météorologiques, l'informatique et l'électronique, les connaissances scientifiques, la modélisation mathématique et physique et la coopération internationale devraient inciter à rechercher d'autres améliorations;
- d) Appui météorologique aux activités dans les domaines maritime, aéronautique, agricole et énergétique.

### III. Rapports reçus d'organisations internationales

#### Comité de la recherche spatiale

[Original: anglais]

Le présent rapport a été établi par l'ESA et Rhea System S.A. pour le compte du Groupe de travail sur la météorologie spatiale du Comité de la recherche spatiale (COSPAR), avec des données de la NASA.

L'objectif principal de l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale est d'acquérir les connaissances scientifiques nécessaires pour comprendre, reconstruire et prévoir la météorologie spatiale dans l'espace circumterrestre. Une grande importance sera en outre accordée à l'enseignement, à la formation et à l'information du public.

Les retombées scientifiques du programme devraient inclure une extension de l'infrastructure mondiale existante d'instruments de mesure au sol, qui permettra de donner une vue plus complète de la réaction de la Terre aux apports extérieurs. Un programme d'analyse des données et de modélisation permettra parallèlement de développer l'exploitation actuelle des séries de données et des calculs de modélisation existants grâce aux échanges scientifiques et à la mise en commun des analyses de données.

L'Initiative internationale sur la météorologie spatiale tire parti des travaux réalisés dans le cadre de l'Année héliophysique internationale, en particulier dans le domaine du déploiement d'instruments, où la même approche sera adoptée. Initialement, l'accent sera mis sur le déploiement d'instruments capables de réaliser des mesures scientifiques de bonne qualité et la participation de scientifiques des institutions hôtes à l'analyse et l'exploitation des données. A terme, les réseaux devraient fournir des données en temps réel précieuses pour les prévisions immédiates et les prévisions à plus long terme.

Les activités évoquées ci-dessus intéressent au plus haut point le Groupe de travail sur la météorologie spatiale du COSPAR, car son objectif est de soutenir les activités permettant d'améliorer nos capacités à fournir à la société des connaissances spécialisées sur l'environnement spatial. Le Groupe encourage en outre l'élaboration de techniques prédictives grâce auxquelles il sera possible de prévoir au moment opportun les modifications de l'environnement spatial.

L'Initiative internationale sur la météorologie spatiale est dans sa phase initiale. Le premier atelier se tiendra au Maroc du 18 au 23 novembre 2009 et portera principalement sur l'instauration d'une collaboration au niveau scientifique et la mise en place de réseaux d'instruments pour l'observation des phénomènes météorologiques spatiaux au Maroc. Le déploiement d'observatoires pour les phénomènes ionosphériques sera le principal sujet technique abordé. Comme il est situé à proximité de l'équateur géographique, le Maroc est un site intéressant pour les mesures ionosphériques. L'atelier rassemblera les universités locales et les fournisseurs potentiels d'instruments, en vue de faciliter l'installation de 10 à 20 instruments au Maroc et de déterminer la faculté responsable et les participants à l'équipe de réseau d'instruments.

## Organisation météorologique mondiale

[Original: anglais]

Compte tenu de l'impact considérable des phénomènes météorologiques spatiaux sur l'infrastructure météorologique et les activités humaines dans des secteurs socio-économiques clefs, notamment les voyages aériens, et des avantages importants qui pourraient découler d'une meilleure coordination des activités de météorologie spatiale, le Conseil exécutif de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) a entériné le principe selon lequel les activités de l'OMM renforcent la coordination internationale dans ce domaine. Il a en outre été convenu d'établir une équipe de coordination interprogrammes sur la météorologie spatiale, constituée d'experts qui seront désignés par la Commission des systèmes de base et la Commission de météorologie aérienne, avec le mandat suivant:

- a) Harmonisation des normes et amélioration de l'échange et de la fourniture de données dans le cadre du système d'information de l'OMM;
- b) Harmonisation de la définition des produits finals et des services, y compris des lignes directrices en matière d'assurance-qualité et des procédures d'alerte en cas d'urgence, en interaction avec le secteur de l'aviation et les autres principaux secteurs d'application;
- c) Intégration des observations de la météorologie spatiale, au moyen d'un examen des besoins en matière d'observation spatiale et au sol, harmonisation des spécifications des capteurs et plans de surveillance pour l'observation de la météorologie spatiale;
- d) Promotion du dialogue entre la communauté scientifique et les centres opérationnels de météorologie spatiale.

Des consultations se sont tenues avec les membres et les organisations internationales pour étudier les possibilités de collaboration. Au moment de la rédaction du présent rapport, des réponses avaient été reçues des membres et des organismes partenaires potentiels. Un bureau de coordination de la météorologie spatiale devrait être mis en place au début de 2010, doté de personnels détachés; ce bureau apportera son appui à l'équipe de coordination interprogrammes sur la météorologie spatiale et travaillera en étroite coordination avec le Service international de l'environnement spatial.