

**Assemblée générale**Distr.: Générale
4 décembre 2002Français
Original: Anglais**Comité des utilisations pacifiques
de l'espace extra-atmosphérique****Rapport sur le douzième stage international ONU de
formation d'enseignants aux techniques de télédétection****(Stockholm et Kiruna, Suède, 2 mai-8 juin 2002)**

Table des matières

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
I. Introduction	1-5	2
A. Historique et objectifs	1-2	2
B. Organisation et programme du stage	3-5	2
II. Aperçu du stage	6-14	3
III. Évaluation du stage	15-19	4
IV. Mesures de suivi	20-23	5



I. Introduction

A. Historique et objectifs

1. Le douzième stage international ONU de formation d'enseignants aux techniques de télédétection a été organisé en collaboration avec le Gouvernement suédois à Stockholm et à Kiruna (Suède) du 2 mai au 8 juin 2002 par le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat de l'ONU dans le cadre du programme d'activités du Bureau pour 2002. Comme les 11 stages précédents, il était spécialement destiné à des enseignants de pays en développement, afin de leur donner les moyens d'introduire des cours sur les techniques de télédétection dans leurs établissements respectifs. Il était également parrainé par l'Agence suédoise de développement international (ASDI) au nom du Gouvernement suédois et il a été accueilli par le Département de géographie physique et de géologie quaternaire de l'Université de Stockholm, à Stockholm, et par Metria Satellus AB (anciennement SSC Satellitbild), à Kiruna.

2. Le présent rapport donne des renseignements sur l'organisation du stage, les sujets techniques abordés, les résultats de l'évaluation du stage et le suivi proposé. Il a été établi pour être examiné par le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique à sa quarante-sixième session et le Sous-Comité scientifique et technique à sa quarantième session, en 2003. Les participants ont rendu compte aux autorités politiques, universitaires et scientifiques de leurs pays respectifs des connaissances qu'ils avaient acquises et des travaux qu'ils avaient réalisés pendant le stage.

B. Organisation et programme du stage

3. Des formulaires d'inscription et des brochures d'information sur le stage ont été envoyés en novembre 2001 par le Bureau des affaires spatiales aux missions permanentes auprès de l'Organisation des Nations Unies de 51 pays en développement. Des exemplaires ont aussi été envoyés aux bureaux du Programme des Nations Unies pour le développement dans ces pays (pour transmission aux autorités nationales compétentes), aux ambassades de Suède dans les pays concernés, ainsi qu'aux participants aux stages précédents afin qu'ils les distribuent dans leurs établissements d'enseignement. Le Bureau des affaires spatiales et l'Université de Stockholm ont reçu et examiné conjointement 117 demandes provenant de 42 pays.

4. Les 28 candidats, dont 12 femmes, sélectionnés pour participer à ce stage provenaient des 22 pays suivants: Brésil, Cambodge, Chili, Colombie, Costa Rica, Équateur, Éthiopie, Guatemala, Haïti, Kenya, Malawi, Mongolie, Mozambique, Namibie, Népal, Nigéria, République-Unie de Tanzanie, Sri Lanka, Thaïlande, Venezuela, Viet Nam et Zambie. Le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales a financé les frais de voyage internationaux de 13 participants sur le budget qu'il consacre à des bourses. Les frais de voyage internationaux des 15 autres participants, ainsi que les frais relatifs au logement, aux repas, au matériel pédagogique et aux transports locaux des 28 participants ont été pris en charge par le Gouvernement suédois. L'Agence spatiale européenne (ESA) a financé la participation d'un enseignant.

5. Les cours ont été assurés par des membres du personnel de plusieurs institutions, dont le Bureau des affaires spatiales, l'ESA, l'ASDI, l'Université de Stockholm, le Collège royal de technologie suédois, l'Université d'Uppsala, le Conseil suédois des activités spatiales, L & L Monitor AB et Metria Satellus AB.

II. Aperçu du stage

6. Mis à part les petites modifications apportées pour tenir compte des progrès techniques et des commentaires recueillis lors des évaluations annuelles, le contenu et la structure du stage n'ont pour l'essentiel guère changé d'une année à l'autre. Le stage, de type modulaire, comprend une série de conférences et des exercices théoriques et sur le terrain. Un aperçu plus détaillé des sujets abordés est fourni dans le rapport sur le cinquième stage de la série (A/AC.105/617).

7. Le premier module technique du stage a duré quatre jours et a porté sur les principes de base de la télédétection. Les principaux thèmes abordés ont été les suivants: rayonnement électromagnétique, propriétés réfléchissantes de divers types de matériaux à la surface de la Terre et optique élémentaire; imagerie électronique; géoréférencement d'objets sur le terrain, sur des cartes et sur des images satellitaires; satellites d'étude des ressources terrestres et de l'environnement; et recours à la télédétection pour la planification de l'utilisation des sols et la protection de l'environnement.

8. Les 10 jours suivants ont été consacrés à l'interprétation des images, au traitement et à l'analyse d'images numériques et aux systèmes d'information géographique (SIG). Au cours de cette partie du programme, des exposés ont également été présentés sur l'interprétation visuelle et la formation en cours d'emploi dans les pays en développement et sur les applications de la télédétection.

9. Afin de mieux comprendre les principes de l'interprétation des images, les participants ont été divisés en groupes selon un critère régional; chaque groupe a examiné un cas où l'interprétation visuelle d'images satellitaires jouait un rôle déterminant.

10. Ce module technique a également porté sur les sujets suivants: analyse numérique (théorie); accentuation d'images informatiques (théorie); théorie des SIG; et techniques de traitement des images numériques, y compris l'analyse assistée par ordinateur, les applications des SIG, la saisie des données sur CD-ROM et les systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS).

11. Les participants ont ensuite été initiés, pendant cinq jours, aux principes de la formation des images radar et à l'utilisation de ces images dans diverses applications de recherche-développement. Par ailleurs, ils ont bénéficié de conférences et d'une formation pratique concernant les SIG. En outre, on leur a présenté les méthodes à utiliser pour vérifier sur le terrain l'interprétation de données de télédétection, en s'appuyant sur des images Landsat TM de la région de Skinnskatteberg, au sud de la Suède.

12. La suite du stage s'est déroulée à Kiruna, dans les locaux de Metria Satellus AB. Sept jours ont été réservés à des exercices d'interprétation visuelle pour la planification de projets et à la présentation des résultats, ainsi qu'à la classification numérique des images satellitaires et à la comparaison des résultats de

l'interprétation visuelle et de l'interprétation numérique. Ces exercices ont été effectués, dans la mesure du possible, sur des images choisies par les participants et représentant des régions de leur pays qu'ils connaissaient. Des exposés ont également été faits sur les sujets suivants: archivage, mise à jour des catalogues et production d'images standard; sélection de produits satellites; production à valeur ajoutée, corrections radiométriques et géométriques, production de modèles numériques de terrain (MNT); et futurs satellites de télédétection des ressources terrestres.

13. Pendant le séjour à Kiruna, des visites techniques ont été organisées sur un certain nombre de sites intéressants, notamment les stations de réception de l'ESA à Salmijärvi et Esrange. Les exposés ont été complétés par la visite des ateliers de production de Metria Satellus AB.

14. La dernière partie du stage portait sur l'élaboration de plans d'études en matière de télédétection; elle s'est déroulée au Département de géographie physique et de géologie quaternaire de l'Université de Stockholm sur une période de trois jours. Les participants ont travaillé en petits groupes formés selon un critère régional. Le troisième jour, chacun de ces groupes a présenté un projet de plan d'études sur la télédétection qui comprenait, outre le contenu pédagogique, des informations telles que les besoins en personnel enseignant et en matériel ainsi que le budget nécessaire. Les participants ont également reçu et rapporté chez eux un ensemble de supports d'enseignement (livres, fiches pédagogiques, diapositives et images ainsi qu'un disque compact contenant des données satellitaires et un logiciel pour SIG et traitement d'images).

III. Évaluation du stage

15. Le dernier jour, lors d'une session d'évaluation d'une demi-journée, les participants ont soumis leur évaluation officielle du stage aux représentants du Bureau des affaires spatiales, de l'ASDI et du Département de géographie physique et de géologie quaternaire de l'Université de Stockholm, ainsi qu'à plusieurs conférenciers. Cette évaluation, présentée par un représentant des participants au stage, a été suivie d'un débat qui a permis à tous les participants de s'exprimer.

16. Au cours de la présentation officielle et du débat qui a suivi, les participants ont souligné que le stage avait été bien organisé et avait atteint son objectif principal. Ils ont également fait quelques suggestions concernant les améliorations qui pourraient être apportées à l'avenir. Leurs principales suggestions et recommandations ont été les suivantes: a) il faudrait consacrer plus de temps aux travaux en bibliothèque et aux travaux pratiques dans le laboratoire d'informatique; b) il faudrait consacrer plus de temps au traitement d'images numériques et aux GIS; c) il faudrait distribuer à l'avance aux participants les fiches pédagogiques et les autres documents concernant le stage, et leur permettre d'utiliser le site Internet du stage pour télécharger ou exporter des données et de la documentation.

17. En vue d'évaluer l'organisation générale du programme de formation, un questionnaire préparé par l'ASDI a été distribué aux participants à la fin du stage. Les opinions qui ressortent des 25 questionnaires remplis peuvent être résumées comme suit: a) 46 % des participants ont jugé la durée du stage satisfaisante; b) 12 % ont estimé que le programme était trop chargé et 46 % que l'emploi du

temps quotidien était approprié; c) 42 % ont considéré que la formation théorique correspondait à leurs besoins professionnels dans une large, voire une très large mesure, et 42 % ont exprimé le même avis concernant la formation pratique; d) 65 % ont estimé que le niveau général du programme était adapté à leurs propres besoins professionnels; e) 58 % ont déclaré que certains sujets n'étaient pas suffisamment développés, citant en particulier le géoréférencement, la télédétection micro-ondes, les techniques numériques et les SIG; f) 62 % ont trouvé les méthodes d'enseignement bonnes ou très bonnes; g) 54 % ont estimé que le contenu du programme se rapportait dans une large, voire très large mesure à leur contexte professionnel et 58 % ont déclaré qu'ils auraient dans le cadre de leur emploi actuel l'occasion d'appliquer les connaissances et l'expérience acquises dans une large, voire une très large mesure.

18. Les informations obtenues grâce à cette évaluation seront prises en compte pour élaborer le programme du stage de 2003, de la même façon que les recommandations faites par les participants en 2001 ont conduit à prolonger la durée des exercices sur ordinateur en 2002, ainsi qu'à enregistrer davantage de données et de logiciels sur des disques compacts (préparés par l'Université de Stockholm) et qui ont été remis aux participants à la fin du stage.

19. À l'issue des débats, les participants ont remercié le Gouvernement suédois, l'ASDI, l'Université de Stockholm et l'ONU de leur avoir permis de participer à ce programme de formation.

IV. Mesures de suivi

20. Un certain nombre d'activités de suivi possibles ont été proposées dans le rapport de l'enquête sur l'impact local des stages internationaux ONU/Suède de formation d'enseignants aux techniques de télédétection (1990-2000) (ST/SPACE/9) afin d'accroître le succès et l'efficacité de ces stages.

21. Comme suite de ce rapport, le Bureau des affaires spatiales et l'ESA ont maintenu la pratique consistant à octroyer à d'anciens participants ayant les qualifications voulues des bourses ONU/ESA de longue durée, et en 2002 deux anciens participants ont obtenu une bourse de formation à la télédétection d'une durée de six mois.

22. L'Université de Stockholm s'emploie également à remanier le programme du stage afin d'accroître, en réponse à la demande, l'enseignement assisté par ordinateur, ainsi qu'à enregistrer sur disques compacts des données et des logiciels qui pourront être utilisés par les anciens participants à des fins d'enseignement et de recherche.

23. Le Bureau des affaires spatiales et l'Université de Stockholm ont également continué de sélectionner régulièrement des représentants dûment qualifiés d'universités de pays en développement afin de constituer une "masse critique" d'enseignants compétents dans ces institutions.