

**Assemblée générale**Distr.: Générale
15 novembre 2004Français
Original: Anglais**Comité des utilisations pacifiques
de l'espace extra-atmosphérique****Rapport sur le quatorzième stage international ONU/Suède
de formation d'enseignants aux techniques de télédétection
(Stockholm et Kiruna, Suède, 3 mai-11 juin 2004)**

Table des matières

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
I. Introduction	1-7	2
A. Historique et objectifs	1-4	2
B. Organisation et programme du stage	5-7	2
II. Aperçu du stage	8-17	3
III. Évaluation du stage	18-22	5
IV. Mesures de suivi	23-28	6



I. Introduction

A. Historique et objectifs

1. La troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III), en particulier dans la Déclaration de Vienne sur l'espace et le développement humain¹, a recommandé que les activités du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales encouragent la collaboration entre États Membres aussi bien au niveau régional qu'au niveau international, en insistant sur le développement des connaissances et des compétences dans les pays en développement.

2. À sa quarante-sixième session, en 2003, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a approuvé le programme d'ateliers, de stages de formation, de colloques et de conférences proposé pour 2004². Par la suite, l'Assemblée générale, dans sa résolution 58/89 du 9 décembre 2003 a, à son tour, approuvé le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales pour 2004.

3. En application de la résolution 58/89 et conformément à la recommandation d'UNISPACE III, le quatorzième stage international ONU de formation d'enseignants aux techniques de télédétection, organisé par le Bureau des affaires spatiales en collaboration avec le Gouvernement suédois à Stockholm s'est déroulé à Kiruna (Suède) du 3 mai au 11 juin 2004 dans le cadre des activités relevant du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales. Comme les 13 stages précédents, il était spécialement destiné à des enseignants de pays en développement, afin de leur donner les moyens d'introduire des cours sur la télédétection dans leurs établissements respectifs. Coparrainé par l'Agence suédoise de coopération internationale au développement (Asdi) au nom du Gouvernement suédois, il a été accueilli par le Département de géographie physique et de géologie quaternaire de l'Université de Stockholm, à Stockholm, et par Metria Satellitbild, à Kiruna.

4. 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 sera examiné par le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique à sa quarante-huitième session et par le Sous-Comité scientifique et technique à sa quarante-deuxième session, en 2005. Les stagiaires ont rendu compte aux autorités politiques, universitaires et scientifiques compétentes 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

5. Des formulaires d'inscription et des brochures d'information sur le stage ont été envoyés en novembre 2003 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 209 candidatures provenant de 41 pays.

6. Les 27 candidats, dont 12 femmes, sélectionnés pour participer à ce stage provenaient des 27 pays suivants: Argentine, Bangladesh, Bhoutan, Brésil, Cambodge, Chili, Colombie, Costa Rica, Éthiopie, Guatemala, Honduras, Kenya, Malawi, Mongolie, Mozambique, Népal, Nigéria, Ouganda, Pakistan, République-Unie de Tanzanie, Sénégal, Sri Lanka, Swaziland, Thaïlande, Trinité-et-Tobago, Uruguay et Viet Nam. Le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales a financé les frais de voyage internationaux de 13 stagiaires sur le budget qu'il consacre à des bourses. Les frais de voyage internationaux des 14 autres, ainsi que les frais relatifs au logement, aux repas, au matériel pédagogique et aux transports locaux de tous les stagiaires ont été pris en charge par le Gouvernement suédois. L'Agence spatiale européenne (ESA) a financé la participation d'un enseignant.

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

II. Aperçu du stage

8. 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).

9. 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 l'étude de la dégradation des sols. Un exposé spécial sur la sensibilisation aux spécificités a également été fait.

10. Le deuxième module, qui s'est déroulé les 10 jours suivants, a été consacré à l'interprétation des images, au traitement et à l'analyse d'images numériques et aux systèmes d'information géographique (SIG). Au cours de ce module, des exposés ont été présentés, qui portaient sur l'interprétation visuelle et la formation en cours d'emploi dans les pays en développement ainsi que sur les applications de la télédétection.

11. Afin qu'ils puissent mieux appréhender les principes de l'interprétation des images, les stagiaires ont été répartis en groupes, en fonction de leur région

d'origine; chaque groupe a examiné un cas où l'interprétation visuelle d'images satellitaires jouait un rôle déterminant.

12. Ce module 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 ainsi que les systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS).

13. Au cours du troisième module, qui a eu lieu à Skinnskatteberg, dans le sud de la Suède et qui a duré cinq jours, les stagiaires ont été initiés 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 suivi des exposés et une formation pratique concernant les SIG. En outre, ils ont pris connaissance des 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.

14. Le quatrième module s'est déroulé à Kiruna, dans les locaux de Metria Satellus AB. Six jours ont été réservés à l'interprétation visuelle et à l'utilisation d'images satellitaires dans le cadre d'exercices de 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 travaux ont été effectués, dans la mesure du possible, sur des images choisies par les stagiaires 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 et production de modèles numériques de terrain; et futurs satellites de télédétection des ressources terrestres.

15. 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.

16. Le cinquième et dernier module, qui portait sur l'élaboration de plans d'études en matière de télédétection, s'est déroulé au Département de géographie physique et de géologie quaternaire de l'Université de Stockholm et a duré trois jours. Les stagiaires ont travaillé en petits groupes dont les membres ont été répartis en fonction de leur région d'origine. Le dernier jour, chacun de ces groupes a présenté un projet de plan d'études en télédétection qui définissait, outre le contenu pédagogique, des informations telles que les besoins en personnel enseignant et en matériel ainsi que le budget nécessaire.

17. Les stagiaires ont par ailleurs reçu un ensemble de supports d'enseignement (livres, fiches pédagogiques, diapositives et images, quatre disques compacts contenant des données satellitaires et un logiciel pour SIG et traitement d'images). Le document intitulé "Remote Sensing and the Geographic Information System: education curriculum" (ST/SPACE/18) établi par le Bureau des affaires spatiales à l'intention des centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'ONU leur a été distribué, dans lequel était exposé le contenu pédagogique de cours postuniversitaires d'une durée de neuf mois portant sur la

téledétection et les SIG, l'objet étant de les aider à mettre en place, dans leur établissement d'origine, un cours sur la téledétection.

III. Évaluation du stage

18. Le dernier jour, lors d'une session d'évaluation d'une demi-journée, les stagiaires ont soumis, par l'intermédiaire de l'un d'entre eux, leur évaluation officielle du stage aux représentants du Bureau des affaires spatiales, de l'Asdi et de l'Université de Stockholm, ainsi qu'à plusieurs conférenciers. Cette évaluation a été suivie d'un débat qui a permis à tous les stagiaires de s'exprimer.

19. 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 propositions en vue d'améliorer les prochains stages. Leurs principales propositions et recommandations ont été les suivantes: a) il faudrait consacrer plus de temps à des exposés sur la sensibilisation aux sexes; b) il faudrait consacrer plus de temps aux travaux pratiques sur le traitement des données radar et aux travaux pratiques concernant le traitement des images numériques et les SIG; et c) certains supports de formation et certaines images devraient être envoyés aux participants avant le stage, afin qu'ils puissent se préparer aux travaux pratiques.

20. En vue d'évaluer l'agencement du stage, un questionnaire préparé par l'Asdi a été distribué aux participants à la fin du stage. Les opinions qui ressortent des 20 questionnaires remplis peuvent être résumées comme suit: a) 75 % des participants ont jugé la durée du stage satisfaisante; b) 45 % ont estimé que le programme était trop chargé et 55 % que l'emploi du temps quotidien était approprié; c) 70 % ont considéré que la formation théorique correspondait à leurs besoins professionnels dans une large, voire une très large mesure, et 60 % ont exprimé le même avis concernant la formation pratique; d) 85 % ont estimé que le niveau général du programme était adapté à leurs propres besoins professionnels; e) 75 % ont déclaré que certains sujets n'avaient pas été suffisamment développés, tels que la téledétection micro-ondes, les techniques numériques et les SIG; f) 80 % ont trouvé les méthodes d'enseignement bonnes ou très bonnes; g) 65 % ont estimé que le contenu du programme se rapportait dans une large, voire très large mesure à leur contexte professionnel et 60 % 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.

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

22. À l'issue des débats, les stagiaires ont remercié le Gouvernement suédois, l'Asdi, l'Université de Stockholm et l'ONU de leur avoir permis de participer à ce cours de formation.

IV. Mesures de suivi

23. En 2003, l'Asdi a donné son aval à une proposition de projet d'évaluation établie par le Bureau des affaires spatiales et l'Université de Stockholm; cette proposition avait pour objectifs principaux d'évaluer l'impact local des stages organisés de 1990 à 2003, de recenser les principales raisons pour lesquelles les connaissances acquises en Suède avaient été suivies ou non d'effets et de déterminer la nature et l'ampleur de l'appui envisageable pour s'assurer que les stagiaires pourraient effectivement transmettre ces connaissances au sein de leur établissement d'enseignement.

24. Dans le cadre de cette opération, deux missions d'évaluation communes ONU/Université de Stockholm (l'une pour la région Asie-Pacifique et l'autre pour la région Amérique latine et Caraïbes) ont été dépêchées auprès d'établissements universitaires dont le personnel avait participé aux stages entre 1992 et 2003. Ces missions devaient être suivies, en 2004 et 2005, de deux ateliers d'évaluation régionaux.

25. La mission dépêchée dans la région Asie-Pacifique en février 2004 s'est rendue au Népal, au Sri Lanka et en Thaïlande. Les représentants du Bureau des affaires spatiales et de l'Université de Stockholm qui la composaient se sont rendus dans 9 universités et établissements de recherche de ces pays et se sont entretenus avec 25 anciens stagiaires ainsi qu'avec des représentants de l'administration des établissements universitaires concernés. La mission dépêchée en mars 2004 dans la région Amérique latine et Caraïbes, également composée de représentants du Bureau des affaires spatiales et de l'Université de Stockholm, s'est rendue auprès de 9 universités et établissements de recherche brésiliens, colombiens et costa-riciens et s'est entretenue avec 13 anciens stagiaires ainsi qu'avec des représentants de l'administration des établissements universitaires concernés. Les membres de ces missions ont examiné le contenu pédagogique des cours élaborés par les anciens stagiaires ainsi que les projets de recherche qu'ils réalisaient et ont évalué les installations et laboratoires utilisés, dans les établissements universitaires concernés, aux fins de l'enseignement de la télédétection. Les enseignements tirés ont été mis à profit pour préparer les ateliers régionaux d'évaluation.

26. Le premier de ces ateliers régionaux, intitulé "Séminaire régional de l'ONU sur la surveillance et la protection de l'environnement naturel: besoins en matière d'enseignement et expérience acquise à l'occasion des stages ONU/Suède de formation d'enseignants aux techniques de télédétection", qui s'est tenu à Islamabad du 30 août au 4 septembre 2004, était destiné aux anciens participants des stages ONU/Suède de la région Asie-Pacifique; le second se tiendra du 21 au 25 février 2005 à São José dos Campos (Brésil), où se trouve le campus brésilien du Centre régional de formation aux sciences et techniques spatiales pour l'Amérique latine et les Caraïbes affilié à l'ONU, et il sera destiné aux anciens participants des stages ONU/Suède de la région Amérique latine et Caraïbes.

27. Ces ateliers ont pour objet:

a) D'évaluer l'impact des stages, c'est-à-dire déterminer si les objectifs ont été atteints et recenser les facteurs qui en favorisent ou, au contraire, entravent la réalisation;

b) D'examiner le contenu pédagogique actuel des stages et leur agencement en se fondant sur l'expérience et les besoins des anciens stagiaires, afin d'améliorer les stages à venir;

c) De déterminer l'appui à accorder aux anciens stagiaires, le cas échéant, afin que les projets qu'ils ont élaborés soient couronnés de succès, ainsi que l'assistance technique à prêter, si nécessaire, aux établissements concernés;

d) De perfectionner les connaissances des anciens stagiaires concernant les techniques de télédétection et les méthodes pédagogiques de pointe;

e) De donner aux anciens stagiaires d'une même région l'occasion de se rencontrer et d'échanger des données d'expérience.

28. Les organisateurs de la série de stages mettront à profit les enseignements tirés de ces évaluations pour mieux répondre aux besoins des participants aux stages à venir et pour déterminer la nature et l'ampleur de l'appui envisageable afin de s'assurer que les stagiaires peuvent effectivement transmettre au sein de leur établissement d'origine les connaissances qu'ils auront acquises à cette occasion.

Notes

¹ *Rapport de la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, Vienne, 19-30 juillet 1999* (publication des Nations Unies, numéro de vente: F.00.I.3), chap. I, résolution 1.

² *Documents officiels de l'Assemblée générale, cinquante-huitième session, Supplément n° 20* (A/58/20), par. 75.