



Assemblée générale

Distr.: Générale
27 octobre 2000

Français
Original: Anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Rapport sur le dixième stage international ONU/Suède de formation d'enseignants aux techniques de télédétection

(Stockholm et Kiruna, Suède, 2 mai-9 juin 2000)

Table des matières

<i>Chapitre</i>	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
I. Introduction	1-5	1
A. Généralités et objectifs	1-2	1
B. Organisation et programme du stage	3-5	2
II. Aperçu du stage	6-14	2
III. Évaluation du stage	15-22	3
IV. Mesure de suivi proposée	23-25	4

I. Introduction

A. Historique et objectifs

1. Le dixième stage international ONU/Suède de formation d'enseignants aux techniques de télédétection s'est tenu à Stockholm et à Kiruna (Suède) du 2 mai au 9 juin 2000. Ce stage a été organisé par le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales en collaboration avec le Gouvernement suédois et il a fait partie des activités menées par le Bureau des affaires spatiales en 2000. À l'instar des neuf stages

précédents, il était destiné spécifiquement aux enseignants des 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 coopération internationale pour le développement (SIDA) au nom du Gouvernement suédois et il a été accueilli par le Département de géographie physique de l'Université de Stockholm, à Stockholm, et par Satellus AB (anciennement Satellitbild SSC), à Kiruna.

2. Le présent rapport présente 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 présenté au Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique à sa quarante-quatrième session et au Sous-Comité scientifique et technique à sa trente-huitième session, en 2001. 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 début décembre 1999 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 être transmis 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 141 demandes provenant de 36 pays.

4. Les 26 candidats, dont neuf femmes, sélectionnés pour participer à ce stage provenaient des 23 pays suivants: Angola, Bangladesh, Brésil, Chili, Costa Rica, Éthiopie, Ghana, Guyana, Kenya, Malawi, Népal, Nicaragua, Ouganda, Pakistan, Panama, République démocratique populaire lao, République dominicaine, République-Unie de Tanzanie, Sénégal, Sri Lanka, Viet Nam, Zambie et Zimbabwe. Le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales a financé les frais de voyage de 13 participants sur le budget qu'il consacre à des bourses. Les frais de voyage des 13 autres participants, ainsi que les frais relatifs au logement, aux repas, au matériel pédagogique et aux transports locaux des 26 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 les représentants de plusieurs institutions, dont le Bureau des affaires spatiales, l'ESA, l'Agence suédoise de coopération internationale pour le développement, l'Université de

Stockholm, le Collège royal de technologie suédois, l'Université d'Uppsala, le Conseil suédois des activités spatiales, le Service national du cadastre suédois, le Centre d'observation de l'environnement par satellite, L & L Monitor et Satellus.

II. Aperçu du stage

6. Mis à part les petites modifications apportées pour tenir compte des progrès techniques et les commentaires recueillis lors des évaluations annuelles, le contenu et la structure du stage n'ont guère changé d'une année à l'autre. Le stage, de type modulaire, comprend une série de conférences et des exercices en laboratoire 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 trois 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; géocodage d'objets sur le terrain, sur des cartes et sur des images satellite; et satellites d'étude des ressources terrestres et de l'environnement.

8. Cinq jours ont ensuite été consacrés à l'interprétation des images et à des exposés sur les sujets suivants: la télédétection au service de la planification de l'utilisation des sols et de la surveillance de l'environnement; application de la télédétection à l'étude géologique; et introduction à l'interprétation visuelle et formation en cours d'emploi dans les pays en développement.

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 une étude de cas où l'interprétation visuelle des images satellite jouait un rôle déterminant.

10. La série de conférences suivante a traité de l'analyse des images numériques et des systèmes d'information géographique (SIG). Six jours ont été consacrés à ces deux thèmes et plus particulièrement aux 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, les techniques de compas et les systèmes mondiaux de localisation (GPS).

11. Pendant quatre jours, les participants ont également été initiés aux principes de la formation des images radar et à l'utilisation de ces images dans diverses applications de recherche-développement. 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 satellite de la région de Skinnskatteberg, au sud de la Suède.

12. La suite du stage s'est déroulée à Kiruna, dans les locaux de Satellus AB. Quatre jours ont été réservés à des exercices d'interprétation visuelle appliquée à la planification de projets, et à la présentation des résultats. 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; traitement de l'image, production à valeur ajoutée, méthodes de correction radiométrique et géométrique, production de modèles numériques de terrain (MNT) et d'ortho-images; cartographie informatisée; traitement normal et plus poussé des images; 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 situées à Salmijarvi et Esrange, ainsi que la mine souterraine de Kirunavaara. Les exposés ont été complétés par la visite des ateliers de production de Satellus AB.

14. La dernière partie du stage portait sur l'élaboration de programmes d'enseignement de la télédétection; elle s'est déroulée au Département de géographie physique 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 programme d'enseignement sur la télédétection qui comprenait, outre les aspects pédagogiques, 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).

III. Évaluation du stage

15. Le dernier jour, lors d'une session d'évaluation d'une demi-journée, les participants ont présenté leur évaluation officielle du stage aux représentants du Bureau des affaires spatiales et du Département de géographie physique de l'Université de Stockholm, ainsi qu'à quelques-uns des 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 du débat, les participants ont fait des suggestions concernant les améliorations qui pourraient être apportées à l'avenir. Leurs principales suggestions et recommandations ont été les suivantes: a) la durée du stage devrait être étendue à un semestre universitaire; b) les volets du programme consacrés à l'analyse des images numériques et aux systèmes d'information géographique devraient être étoffés; et c) une formation aux techniques de pointe et à la télédétection en hyperfréquence devrait être organisée périodiquement en complément du programme.

17. Précédant l'initiative à plus grande échelle décrite à la section IV ci-dessous, et en vue d'évaluer l'impact local des stages de formation, un questionnaire mis au point par le Bureau des affaires spatiales a été distribué aux participants au cours de la dernière partie du stage. Il y était notamment demandé si des enseignants des institutions ou universités des participants avaient déjà assisté aux précédents stages de formation organisés par l'ONU et la Suède entre 1990 et 1999, et quel avait été l'impact de la formation reçue sur l'aménagement des programmes et sur la formation dispensée par leur institution ou université.

18. Vingt-cinq participants ont répondu au questionnaire, sur lesquels quinze ont confirmé qu'au moins une personne de leur université ou institution d'origine avait participé à l'un des programmes de formation entre 1990 et 1999. Dans 10 cas, il apparaissait clairement que la formation reçue par les participants précédents avait conduit soit à l'introduction de nouveaux programmes sur la télédétection, soit au renforcement des programmes existants, soit à de nouveaux projets de recherche et d'application au sein de leurs établissements universitaires respectifs.

19. Les débats ont également porté sur les résultats de l'atelier d'évaluation des stages internationaux de formation d'enseignants aux techniques de télédétection, organisé conjointement par le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales et le Gouvernement suédois à Gaborone, du 18 au 21 octobre 1998. Le but premier de cet atelier était d'évaluer les stages de formation organisés chaque année en Suède depuis 1990 (à l'exception de 1991), et d'en définir l'orientation future. Trente-deux enseignants universitaires originaires de pays africains, ayant suivi l'un des stages entre 1990 et 1996, ont participé à cet atelier. L'expérience qu'ils ont de la mise en place de formations en télédétection ou du développement de ces formations dans leurs institutions respectives a représenté une contribution majeure à cet atelier. Des informations sur le programme de l'atelier ainsi que sur les recommandations formulées et les mesures de suivi proposées figurent dans le rapport sur l'atelier (A/AC.105/709).

20. En vue d'évaluer l'organisation générale du programme de formation, un questionnaire préparé par l'Agence suédoise de coopération internationale pour le développement a été distribué aux participants à la fin du stage. Les opinions qui ressortent des 17 questionnaires remplis peuvent être résumées comme suit: a) 59 % des participants ont jugé la durée du stage satisfaisante; b) 18 % ont estimé que le programme était trop chargé; et 59 % que l'emploi du temps quotidien était approprié; c) 47 % ont considéré que la formation théorique correspondait à leurs besoins professionnels dans une large, voire une très large mesure; et 41 % ont exprimé le même avis concernant la formation pratique; 94 % ont estimé que le niveau général du programme était bien adapté par rapport à leurs propres besoins professionnels; e) 82 % ont déclaré que certains sujets n'étaient pas suffisamment développés, citant en particulier les techniques numériques et les SIG; f) 71 % ont trouvé les méthodes d'enseignement très bonnes; et g) 47 % 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 tirées de cette étude seront prises en compte pour élaborer le programme du stage de 2001, de la même façon que les recommandations

faites par les participants en 1999 avaient conduit à prolonger la durée de la formation sur l'utilisation pratique des SIG en 2000.

22. À l'issue des débats, les participants ont remercié le Gouvernement suédois, l'Agence suédoise de coopération internationale pour le développement, l'Université de Stockholm et l'ONU de leur avoir permis de participer à ce programme de formation.

IV. Mesure de suivi proposée

23. Pour avoir une meilleure vue d'ensemble de l'impact, au niveau local, des stages de formation sur les programmes d'enseignement, deux questionnaires seront préparés par le Bureau des affaires spatiales, en consultation avec l'Université de Stockholm, d'ici à la fin de l'an 2000 et seront envoyés à toutes les universités et institutions dont un ou plusieurs membres ont participé à ces stages. Ces questionnaires permettront d'évaluer les résultats de la mise en pratique au niveau local des connaissances et des techniques acquises pendant les programmes de formation, et d'examiner des cas de réussite ou d'échec de l'introduction ou du renforcement de la formation aux techniques de télédétection dans ces institutions ainsi que leurs motifs.

24. Le premier questionnaire sera destiné à toutes les personnes qui ont participé à l'un des stages entre 1990 et 2000. Le second questionnaire sera adressé aux directeurs des départements, universités ou institutions où travaillent ces anciens participants. Ces deux groupes de destinataires permettront d'avoir un aperçu complet des contributions des anciens participants au développement des programmes de formation en télédétection dans leurs établissements respectifs.

25. Les informations contenues dans les questionnaires seront analysées conjointement par le Bureau des affaires spatiales et l'Université de Stockholm, en vue d'évaluer l'impact des stages de formation au niveau local, d'améliorer les résultats du programme à l'avenir, et de déterminer les besoins en matière de formation continue des anciens participants qui jouent un rôle actif dans l'enseignement des techniques de télédétection.