

**Assemblée générale**

Distr. générale
18 décembre 2009
Français
Original: anglais

**Comité des utilisations pacifiques
de l'espace extra-atmosphérique**
Cinquante-troisième session
Vienne, 9-18 juin 2010

**Rapport sur l'Atelier ONU/Pérou/Suisse/ESA sur
l'application intégrée des techniques spatiales au
développement durable des régions montagneuses des pays
andins**

(Lima, 14-18 septembre 2009)

I. Introduction

A. Contexte et objectifs

1. Dans sa résolution 63/90, l'Assemblée générale a approuvé le calendrier des activités du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales pour 2009. Par la suite, à sa cinquante-deuxième session, en 2009, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a approuvé le calendrier des ateliers, stages de formation, colloques et conférences du Programme pour le reste de 2009¹.

2. Conformément à la résolution 63/90, l'Atelier ONU/Pérou/Suisse/ESA sur l'application intégrée des techniques spatiales au développement durable des régions montagneuses des pays andins s'est tenu à Lima du 14 au 18 septembre 2009. Le Comité national péruvien pour la recherche et le développement dans le domaine aérospatial a accueilli l'Atelier au nom du Gouvernement péruvien. Coparrainé par le Gouvernement suisse et l'Agence spatiale européenne (ESA), l'Atelier était la quatrième d'une série d'activités consacrées au développement durable des régions montagneuses (voir A/AC.105/913, A/AC.105/870 et A/AC.105/845).

¹ *Documents officiels de l'Assemblée générale, soixante-quatrième session, Supplément n°20 (A/64/20), par. 81.*



3. Dans sa résolution 62/196, intitulée “Développement durable dans les régions montagneuses”, l’Assemblée générale a invité les gouvernements, les milieux scientifiques, les montagnards et les organisations intergouvernementales à étudier, notamment, les effets des changements climatiques mondiaux sur le milieu montagneux.
4. À cet égard, l’Atelier avait principalement pour but d’étudier comment la télédétection et d’autres techniques spatiales pourraient faciliter le développement durable des régions montagneuses afin de fixer, pour ces régions, des priorités en ce qui concerne le renforcement des capacités de télédétection. Il avait également pour but de définir les activités à mettre en œuvre pour tester et démontrer la contribution que les technologies spatiales peuvent apporter au développement durable des régions montagneuses.
5. Pour utiliser de manière plus rationnelle les moyens financiers et humains disponibles, trois autres manifestations ont été organisées au même endroit en marge de l’Atelier, à savoir un atelier UNESCO/ESA sur la télédétection et les sites du patrimoine naturel et culturel; un atelier sur le site web européen d’observation de la Terre destiné aux écoles secondaires (Eduspace) et un stage de formation à l’utilisation des images radar.
6. Ont participé à l’atelier ci-dessus 100 responsables de sites du patrimoine situés au Pérou, notamment des sites archéologiques de Machu Picchu, Cuzco, Chan Chan et Pachacamac.
7. L’UNESCO aide, avec des agences spatiales, des instituts de recherche et des entreprises, à utiliser les techniques spatiales pour protéger les sites du patrimoine naturel et culturel, notamment ceux de régions montagneuses. Des images satellitaires ont été combinées à des données recueillies sur place, puis traitées pour obtenir un produit final facilement compréhensible qui a été remis aux responsables du patrimoine local.
8. Le présent rapport décrit le contexte et les objectifs de l’Atelier et résume les exposés et observations présentés par les participants.

B. Programme

9. Trois des cinq jours de l’Atelier ont été consacrés à des exposés sur les activités menées par les institutions participantes, et deux à l’examen des actions de suivi et des projets.
10. Le programme de l’Atelier a comporté dix séances au cours desquelles des exposés ont été présentés sur les thèmes suivants: a) les Andes: genèse et techniques spatiales, de Mendoza à Lima; b) exposés nationaux; c) changement climatique et risques pour la montagne; d) hydrologie; e) ressources naturelles; f) agriculture; g) zones protégées et conservation de la nature; et h) Eduspace, projet éducatif de l’ESA.
11. Au cours des trois premiers jours de l’Atelier, des orateurs invités venus de pays en développement et de pays développés ont présenté au total 48 exposés, qui ont porté essentiellement sur des projets et initiatives d’application des techniques spatiales mis en oeuvre aux niveaux national, régional et international pour

améliorer la gestion des ressources naturelles et de l'environnement, ainsi que sur la contribution des techniques spatiales aux programmes de développement durable des régions montagneuses des pays andins.

12. Le quatrième jour, trois groupes de travail ont été constitués pour examiner des sujets d'intérêt régional (hydrologie, agriculture et ressources minières), énoncer des propositions de projet et examiner des questions telles que la communication entre institutions, les sources de financement, les mécanismes régionaux et internationaux de coopération, et les moyens de mise en oeuvre des projets.

C. Participation

13. Ont participé à l'Atelier et aux manifestations parallèles, au total, 200 chercheurs, éducateurs, décideurs et ingénieurs des pays suivants: Argentine, Autriche, Bolivie (État plurinational de), Chili, Colombie, Équateur, Italie, Mexique, Norvège, Pérou, Suisse et Venezuela (République bolivarienne du). Y ont également participé des représentants des organisations suivantes: Programme des Nations Unies pour l'environnement, UNESCO, ESA, Académie européenne de Bolzano, Consortium pour le développement durable de l'écorégion andine, Forum de la montagne et Bureau des affaires spatiales. Des fonds alloués par l'ONU, le Gouvernement péruvien, le Gouvernement suisse et l'ESA ont été utilisés pour couvrir les frais de voyage par avion, de subsistance et d'hébergement de 26 participants.

II. Résumé des exposés

14. La présente section résume les principales questions abordées par quelques-uns des orateurs invités à faire des exposés au cours des séances thématiques.

15. Le Président du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, Ciro Arévalo Yepes, a souligné la contribution que le Comité apportait à la promotion des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et à l'organisation des Conférences de l'espace pour les Amériques. Il a également souligné la nécessité de poursuivre la coopération entre pays d'Amérique latine et s'est félicité de la volonté exprimée par les États andins de continuer à collaborer au niveau régional. Il a, enfin, souligné l'importance des ateliers et des manifestations similaires, qui permettraient de communiquer et de créer des réseaux de chercheurs en Amérique latine.

16. Le représentant de l'ESA a déclaré que l'éducation, la formation, le renforcement des capacités institutionnelles et humaines, la mise au point et le transfert de technologies, la consultation d'experts et l'investissement étaient nécessaires pour promouvoir un développement durable des régions montagneuses.

17. Il fallait comprendre de façon précise comment la surface de la Terre se modelait en permanence pour évaluer les risques naturels et les changements correspondants. On disposait, cependant, de peu de données sur l'occurrence d'événements géomorphologiques passés et sur les catastrophes correspondantes, et l'on devait, pour prédire la façon dont les changements climatiques attendus

pourraient influencer la récurrence et l'ampleur de ces événements, se fonder sur des ensembles de données limités.

18. La dendrogéomorphologie (analyse des cernes d'arbres endommagés par des processus géomorphologiques) s'était parfois révélée utile pour acquérir des données sur la fréquence ou la chronologie de processus naturels passés en milieu montagneux. En cartographiant les arbres du site étudié, on pouvait utiliser la dendrogéomorphologie pour déterminer l'ampleur et l'étalement latéral d'événements. On pouvait reconstituer les vitesses de mouvement ou évaluer l'ordre d'incidence.

19. On pouvait, en les combinant à des données météorologiques, hydrologiques ou sismologiques, examiner les résultats d'études de cernes pour déterminer les déclencheurs d'événements passés. La dendrogéomorphologie, par conséquent, était le moyen le plus précis a) d'évaluer une activité passée sur plusieurs siècles; b) de produire de précieuses bases de données sur les catastrophes survenues dans des régions non décrites; c) de situer une activité sur une échelle très précise; et d) d'aider à vérifier et à évaluer sur le terrain l'exactitude de données de télédétection ou de modélisation.

20. Les glissements de terrain étaient un risque qui préoccupait spécialement les régions montagneuses, car ils avaient souvent de graves conséquences humaines et économiques. Dans les zones alpines, en particulier, c'est-à-dire les zones situées au-dessus de la limite forestière, le réchauffement entraînait une diminution du permafrost (glacier rocheux) et des glaciers qui, souvent, accroissait l'instabilité des pentes et, de ce fait, le risque de glissements de terrain.

21. C'est pourquoi il fallait et faudrait encore plus, à l'avenir, surveiller de près les pentes instables de ces régions. L'analyse d'un ensemble d'images de radar à synthèse d'ouverture (RSO) interférométrique pouvait aider à déterminer si de nombreuses régions avaient ou non connu un mouvement de masse lié à une diminution du permafrost. Les glaciers et la plupart des reliefs géomorphologiques actifs émettent, de fait, des signaux RSO typiques. Il a été établi une typologie, utile pour interpréter les données RSO en milieu alpin.

22. Le PNUE, par l'entremise de son bureau à Vienne, était le Centre mondial de référence du Secrétariat du Partenariat de la montagne et s'employait activement à intégrer la viabilité de l'environnement dans la planification et les activités de ce dernier. Le Centre avait pour mission d'aider le Partenariat à bénéficier des compétences du PNUE dans les six domaines thématiques prioritaires de sa stratégie à moyen terme, dont l'un était le changement climatique.

23. Les effets du changement climatique ne se limitaient pas aux régions montagneuses. Les services écosystémiques de la montagne (régulation du climat ou purification de l'eau, par exemple) dépassaient les frontières géographiques, de sorte que la modification de ces services avait des conséquences directes pour les zones densément peuplées des plaines. Actuellement, on ne disposait que de données limitées provenant de stations de haute montagne. Les régions montagneuses offraient des possibilités uniques de détecter et d'analyser les changements mondiaux.

24. De par leur emplacement, les stations de haute montagne permettaient d'étudier efficacement, par un suivi continu, les conditions atmosphériques et les

changements mondiaux. Leur entretien, cependant, coûtait cher et souvent, les organismes de financement ne percevaient pas leur intérêt. C'est pourquoi le réseau mondial de stations de haute montagne était limité et ne pouvait souvent pas fournir des données de manière continue ou durable. Il fallait développer ce réseau, du moins dans les principales régions montagneuses afin d'acquérir un vaste ensemble comparable et durable de données.

25. Pour appliquer une démarche intégrée englobant tous les aspects des effets du changement climatique dans les régions montagneuses, il fallait engager une consultation afin d'harmoniser les stratégies régionales d'adaptation à ces effets.

26. L'Université de La Serena (Chili) et l'Université nationale de San Juan (Argentine) participaient à un projet d'information satellitaire aux fins du développement durable dans les régions montagneuses des pays andins, que mettait au point la Commission nationale des activités spatiales d'Argentine (CONAE). Ce projet consisterait notamment à surveiller, à des fins de planification et d'élaboration de politiques, les régions andines pour fournir des informations plus fiables sur la situation climatique et les ressources hydriques disponibles. Les universités ci-dessus pouvaient proposer de nouvelles méthodes de traitement numérique des images, former du personnel, fournir des images, etc.

27. Les services argentins et chiliens chargés de fournir de l'eau pour la consommation humaine, l'agriculture, l'industrie et l'hydroélectricité utilisaient tous deux des données satellitaires pour prédire les niveaux des cours d'eau.

28. Une étude menée récemment pour estimer la vulnérabilité des forêts chiliennes et la façon dont elles pourraient surmonter le stress et les conséquences du scénario climatique projeté pour 2070-2100 avait montré que toutes les essences étudiées seraient touchées et que, probablement, la forêt productive se déplacerait principalement vers le sud.

29. Diverses institutions et entités chiliennes, comme le Centre d'information sur les ressources naturelles (CIREN), l'Institut forestier, l'Université catholique de Temuco, l'Université de La Serena, l'Université du Chili et le Service de l'agriculture et de l'élevage du Ministère de l'agriculture, mettaient au point les projets suivants en utilisant des données satellitaires pour traiter d'importants aspects des régions montagneuses: a) étude de la vulnérabilité des forêts chiliennes; b) caractérisation des hautes plaines et zones humides des Andes aux fins d'une gestion durable des sources hydriques (première partie: région d'Antofagasta); c) étude des réseaux hydrographiques et de la végétation typique des Andes par la télédétection; d) applications de la télédétection à l'étude de la forêt naturelle et à sa gestion intégrée durable; et e) systèmes de production durables pour les écosystèmes montagneux: mise en oeuvre du plan de Santiago pour les Andes.

30. L'Institut d'ingénierie pour la recherche et le développement technologique (FIIDT) du Ministère vénézuélien de la science et de la technologie favorisait le développement économique et social par la recherche, le développement et le transfert de technologie dans les domaines de l'industrie, de l'administration publique, de l'environnement, de la sécurité et de la défense, des sources alternatives d'énergie et de la sécurité alimentaire en se fondant sur des critères de viabilité de l'environnement et en utilisant des outils tels que des données de télédétection.

31. Ces dernières années, avec le Centre de traitement numérique des images (CPDI), le FIIDT avait élaboré des projets d'aménagement des terres et de surveillance de l'environnement dans la région andine du Venezuela, dont les plus importants étaient les suivants: a) système d'information géographique pour le zonage des risques et le développement endogène du bassin du lac Maracaibo; b) étude comparative des modifications du couvert forestier du Venezuela et des rapports qui existent entre ces modifications et le changement climatique; c) système d'information pour l'évaluation et le suivi des cultures; et d) réalisation d'études minéralogiques à l'aide d'images hyperspectrales.

32. En outre, le FIIDT et le CPDI étaient chargés d'obtenir et de diffuser des images provenant des instruments des satellites SPOT 4 et 5 à des institutions publiques et à des universités, et de contribuer au renforcement des capacités et à la formation en géomatique.

33. Les sommets les plus hauts du monde se trouvaient dans les Andes et dans les massifs de l'Hindou Kouch, du Karakoram et de l'Himalaya. Leur altitude et leur inaccessibilité, ajoutées aux traditions ancestrales des habitants de ces régions, en avaient fait un mythe contemporain. L'initiative HimalAndes, lancée dix ans plus tôt par un groupe de chercheurs des Andes et de l'Himalaya, invitait les chercheurs à tirer profit des similarités et des possibilités d'échange et de coopération qui existaient dans certains domaines entre ces régions, qui présentaient, également, d'importantes différences physiques, biologiques et socioculturelles.

34. Par le passé, il avait été difficile, du fait de l'énorme distance qui séparait les deux régions, de travailler sur les similarités et de tenter de promouvoir l'échange d'information et la coopération dans des domaines qui intéressaient les deux régions, y compris l'agrobiodiversité, l'élevage, le tourisme durable, la médecine d'altitude, les glissements de terrain et la gestion des risques, les sources d'énergie renouvelables et l'échange d'informations.

35. Le progrès des communications électroniques avait facilité l'interaction entre les deux régions montagneuses éloignées. Il existait d'importantes possibilités d'échange bénéfique d'informations et de coopération dans les domaines ci-dessus. Ces massifs montagneux pouvaient être une abondante source de savoir et de progrès technologique qui pouvaient bénéficier au monde entier et, en particulier, aux montagnards.

36. Des études sur l'agriculture et le changement climatique dans les Andes, réalisées par le Centre international d'agriculture tropicale, prédisaient une tendance à l'augmentation des précipitations dans le nord des Andes et à la diminution dans le sud. En outre, une étude sur la vulnérabilité de 28 cultures en Colombie mettait en évidence les difficultés que les décideurs rencontraient à tous les niveaux.

37. Les objectifs du projet Eduspace de l'ESA étaient les suivants: a) inciter les enseignants à inclure l'observation de la Terre par satellite dans leurs programmes; b) fournir des projets clés en mains; c) fournir des outils et des données d'observation de la Terre à des fins éducatives; et d) permettre à des écoles de participer à des travaux en collaboration sur l'observation de la Terre dans le cadre d'un réseau. Eduspace (www.esa.int/eduspace) était une plate-forme multilingue d'apprentissage en ligne de méthodes et d'applications d'observation de la Terre. Les données étaient mises gratuitement à la disposition des écoles, classes et universités inscrites.

38. Eduspace abordait des thèmes traités dans le monde entier, y compris les changements mondiaux (changement climatique, déforestation) et la surveillance des catastrophes (séismes, inondations, etc.). Il proposait de nombreux supports pédagogiques organisés autour d'études de cas traitant certaines questions régionales et contenant des références, des instructions pas à pas, des catalogues d'images, une importante collection de données satellitaires couvrant des sites d'intérêt tels que des villes, des paysages, etc. Sa couverture géographique englobait l'Europe, l'Afrique et l'Himalaya.

39. Les participants à l'Atelier avaient décidé d'élaborer, dans le cadre du projet Eduspace, un nouveau module intitulé "Les Andes vues de l'espace", l'ESA et la CONAE jouant un rôle de premier plan. Sur ce nouveau module, l'Argentine, la Colombie et le Pérou ont présenté douze exposés.

40. Au cours des deux années précédentes, plus de 300 élèves, 30 enseignants et 10 écoles avaient eu la possibilité d'utiliser des données de télédétection et des moyens de traitement d'images à l'Académie européenne de Bolzano avec l'aide de l'outil d'apprentissage mis au point par l'ESA dans le cadre du programme junior de l'Académie et du Laboratoire de télédétection, obtenant de très bons résultats.

41. Les particules solides et liquides émises par l'activité humaine et par la nature pouvaient nuire à la santé. Les données satellitaires pouvaient renseigner sur ces particules présentes dans l'atmosphère et sur les liens de cause à effet qui existaient entre les milieux fortement pollués et les problèmes de santé. Une nouvelle méthode mesurant la concentration des particules à l'aide de données satellitaires, testée dans deux régions des Alpes (Suisse et Haut Adige), s'était révélée précise par rapport aux mesures réalisées sur place.

42. Par le passé, l'absence de méthode normalisée de cartographie en Colombie n'avait pas permis d'observer le territoire au niveau national. Des institutions colombiennes avaient donc décidé de cartographier les bassins de la Magdalena et de la Cauca. Ces cours d'eau formaient, des points de vue environnemental et socioéconomique, l'un des bassins fluviaux les plus importants, car il traversait le pays du sud au nord et était l'une des principales sources d'eau de la Colombie andine. Des images de télédétection recueillies entre 2000 et 2002 avaient été utilisées pour produire cette carte.

43. L'expérience acquise avait été appliquée au reste du pays et une carte terrestre de la Colombie avait enfin été produite à l'échelle 1:100 000. Cette initiative pouvait, vu le succès rencontré par l'action conjointe des institutions colombiennes, servir d'exemple à d'autres pays.

44. Le Projet Páramo andin, que coordonnait le Consortium pour le développement durable de l'écorégion andine, visait à préserver la biodiversité du haut plateau des Andes septentrionales et centrales. L'un des principaux objectifs était de protéger, de conserver et de recouvrer le service hydrologique fourni par les bassins andins.

45. Il a été conclu que l'hydrologie des écosystèmes d'altitude jouait, pour les Andes tropicales, un rôle plus important que l'hydrologie glaciaire, et que l'impact de nombreux changements survenus dans l'utilisation des sols était irréversible.

46. Il a été estimé que les Andes tropicales, louées comme centre de biodiversité, étaient également l'une des régions naturelles les plus gravement menacées des

tropiques. Au cours du siècle précédent, la concentration humaine, dans les vallées interandines et sur les pentes intérieures de la crête des Andes, avait transformé une grande partie du couvert végétal naturel, causant la perte de sa richesse biologique, en particulier dans les Andes septentrionales.

47. Enfin, il était essentiel que les rivières qui coulaient des sommets aient un débit de base élevé pour assurer l'approvisionnement local en eau. Dans les Andes, des villes importantes telles que Quito (plus de 85 %) et Bogotá (plus de 95 %) dépendaient presque exclusivement, pour leur approvisionnement, d'eaux souterraines issues des écosystèmes d'altitude.

48. En 2005, les États membres de la Communauté andine étaient convenus de demander au Comité andin des autorités chargées de la protection de l'environnement de concevoir un programme pour la période 2006-2010. Ce programme abordait principalement trois thèmes: biodiversité, changement climatique et ressources hydriques.

49. Une carte des écosystèmes andins avait été produite pour appuyer, sur le plan technique, la mise en oeuvre du Programme environnemental andin et de la Stratégie régionale pour la diversité des pays des Andes tropicales en documentant la répartition et l'état de conservation de ces écosystèmes.

50. Les rayonnements ultraviolets, à la surface de la Terre, variaient considérablement et le paramètre le plus important, en l'absence de nuages, était l'élévation du Soleil, qui déterminait les variations diurnes, saisonnières et géographiques. La quantité totale d'ozone et la charge d'aérosol étaient également des paramètres atmosphériques importants. Une diminution de l'ozone entraînerait une augmentation à peu près proportionnelle des rayonnements ultraviolets pondérés du facteur érythème, et les aérosols pourraient atténuer ces rayonnements de 5 à 35 % en fonction de la quantité et du type d'aérosol. Les rayonnements ultraviolets augmentaient avec l'altitude d'environ 15 % tous les 1000 mètres, ce qui dépendait également fortement de la concentration locale de l'aérosol. Ils augmentaient également d'environ 25 % sur un détecteur horizontal lorsque le sol était recouvert de neige. Les nuages, enfin, atténuaient généralement les rayonnements ultraviolets, mais d'environ 40 % moins que pour le rayonnement solaire total.

51. La peau humaine était gravement lésée par les rayonnements ultraviolets, qui provoquaient des érythèmes (coups de soleil) et, de manière chronique, plusieurs types de cancer de la peau. Les rayonnements ultraviolets B, cependant, étaient également responsables de la formation de vitamine D dans la peau, effet bénéfique très important. La dose requise pour une synthèse suffisante de la vitamine D était la moitié de ce qui produirait un érythème, mais en hiver, même cette faible quantité de rayonnement ne pouvait être atteinte à des latitudes moyennes et élevées.

52. Pour informer le public sur la répartition des niveaux de rayonnement ultraviolet dans sa région, il fallait combiner des informations provenant de satellites (ozone et nébulosité) avec des mesures effectuées au sol (pour une mise à l'échelle absolue). En utilisant, par exemple, des informations sur la répartition de la nébulosité provenant de satellites météorologiques géostationnaires, on pouvait produire des cartes régionales du niveau de rayonnement ultraviolet toutes les 15 minutes pour l'Autriche, où opérait un réseau dense de stations de mesure au sol. Ces cartes régionales étaient proposées au public via Internet en temps quasi-réel.

III. Conclusions

A. Conclusions générales

53. Compte tenu des débats et des exposés, trois groupes de travail ont été créés pour produire des idées de sous-projets dans les domaines suivants: hydrologie, agriculture et ressources minières. Les participants sont convenus:

a) de présenter une proposition sur l'application de la télédétection au développement durable de la région andine. De nombreux volets de cette proposition pourraient émaner de l'Atelier. Il a été suggéré d'intituler cette proposition "Gestion écologique des ressources naturelles et pérennité socioculturelle des Andes". La CONAE centraliserait, à cette fin, la collecte et la diffusion des informations;

b) de demander à l'ESA et à la CONAE d'aider à obtenir des images satellitaires qui serviraient à des projets régionaux (on a souligné la nécessité de disposer de données satellite ASTER et celle d'améliorer l'accès à l'information);

c) de créer un site web, un réseau de participants et un forum en ligne pour tous les pays associés à cette proposition;

d) de partager les résultats des applications spatiales mis à disposition par l'ESA et la CONAE avec des organisations telles que le Forum de la montagne et d'autres entités qui utilisent, sur leur site, les techniques d'information géographique pour enrichir leur contenu;

e) d'encourager un débat actif sur les problèmes que rencontre la région andine dans les enceintes internationales et d'utiliser le Forum de la montagne comme trait d'union avec d'autres entités régionales (BID, OEA, Initiative des Andes, Partenariat de la montagne, Projet Páramo andin et Groupe Adelboden sur le développement agricole et rural durable des régions montagneuses) et des initiatives telles que le projet mis en oeuvre dans ce dernier domaine;

f) d'utiliser les mécanismes de l'OEA pour présenter des propositions et des projets;

g) de faire en sorte que les pays andins encouragent la conclusion d'accords de coopération et la coordination entre les institutions officielles des secteurs de l'extraction, de l'hydrologie et de la podologie;

h) de préserver les valeurs historiques et la culture de la région andine;

i) d'adopter un référentiel géographique commun et des méthodes communes.

B. Conclusions du groupe de travail sur l'hydrologie

1. Objectif général

54. Le sous-projet relatif à l'hydrologie avait pour objectif général d'utiliser les techniques spatiales pour atténuer l'incertitude des scénarios climatiques et hydrologiques afin de permettre leur utilisation dans la planification et l'élaboration des politiques à mener et des mesures à prendre;

2. Objectifs spécifiques

55. Le sous-projet relatif à l'hydrologie avait pour objectifs spécifiques:

- a) de dresser un inventaire des glaciers et d'étudier les bassins hydrologiques de la région andine afin d'évaluer la disponibilité et l'ampleur de leurs ressources hydriques et les risques encourus par les populations locales;
- b) de contribuer aux activités de planification du territoire qui visent à optimiser l'utilisation durable des ressources;
- c) d'améliorer les mécanismes de conservation de certaines sources qui alimentent les bassins;
- d) d'étudier les zones de haute montagne protégées, y compris les sources des bassins;
- e) de contribuer à l'étude de la vulnérabilité biophysique des bassins hydrologiques andins.

C. Conclusions du groupe de travail sur l'agriculture

56. Le groupe de travail sur l'agriculture a examiné une multiplicité d'activités, dont la production agricole, l'élevage, le pâturage et le reboisement.

1. Objectif général

57. Le sous-projet agricole avait pour objectif général d'assurer la collecte de données au profit du monde agricole.

2. Actions à venir

58. À l'avenir, le sous-projet agricole devrait s'attacher à:

- a) étudier les solutions de rechange aux images Landsat et l'élaboration d'activités de formation appropriées;
- b) étudier l'incidence des changements climatiques sur l'agriculture;
- c) étudier les changements climatiques et leur incidence sur les sols;
- d) étudier les contraintes qui pèsent sur les activités agricoles intensives (agriculture de précision).

D. Conclusions du groupe de travail sur les ressources minières

1. Objectifs généraux

59. Le sous-projet sur les ressources minières avait pour objectifs généraux:

- a) de dresser un état des lieux des richesses du sous-sol andin à l'aide de données spatiales;
- b) et de concevoir un moyen d'utiliser durablement ces richesses en harmonie avec l'environnement.

2. Objectifs spécifiques

60. Le sous-projet sur les ressources minières avait pour objectifs spécifiques:

- a) de dresser l'inventaire de toutes les industries et ressources minières stratégiques des Andes à l'aide de données optiques et radar;
- b) de déterminer l'incidence des activités minières à l'aide de données satellite.

3. Actions à venir

61. À l'avenir, le sous-projet sur les ressources minières devrait s'attacher à:

- a) mettre en route un projet géosémantique comme outil de production et d'échange d'informations;
 - b) définir une méthodologie et des normes relatives au traitement des données spatiales afin de recenser les ressources minières et de dresser un état des lieux de l'environnement;
 - c) élaborer un modèle de gestion des ressources minières.
-