



# Assemblée générale

Distr. générale  
10 septembre 2014

Français  
Original: anglais

---

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

### Rapport sur la Conférence internationale ONU/Maroc sur l'utilisation des techniques spatiales pour la gestion de l'eau

(Rabat, 1<sup>er</sup>-4 avril 2014)

#### I. Introduction

##### A. Contexte 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 sa résolution intitulée "Le Millénaire de l'espace: la Déclaration de Vienne sur l'espace et le développement humain"<sup>1</sup>, recommandait que les activités du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales devaient encourager les États Membres à participer ensemble, aux plans régional et international, en mettant l'accent sur le développement des connaissances et des compétences dans les pays en développement<sup>2</sup>, en particulier pour résoudre les problèmes posés par l'appauvrissement des ressources naturelles, la perte de diversité biologique et les conséquences des catastrophes, tant naturelles que dues à l'homme.

2. À sa cinquante-sixième session, en 2013, 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 du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales prévu pour 2014. Par la suite, l'Assemblée générale, dans sa résolution 68/75, a approuvé à son tour les activités que le Bureau des affaires spatiales du Secrétariat devait mener en 2014 au titre du Programme.

---

<sup>1</sup> *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.

<sup>2</sup> *Ibid.*, chap. II, par. 409 d) i).



3. En application de la résolution 68/75 de l'Assemblée générale et conformément aux recommandations d'UNISPACE III, la Conférence internationale ONU/Maroc sur l'utilisation des techniques spatiales pour la gestion de l'eau a eu lieu à Rabat du 1<sup>er</sup> au 4 avril 2014.

4. La Conférence a été coorganisée par le Bureau des affaires spatiales, dans le cadre des activités du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales prévues en 2014, le Gouvernement du Maroc, l'Agence spatiale européenne (ESA) et le Secrétariat général du prix international Prince Sultan bin Abdulaziz sur l'eau. Il était coparrainé par le Réseau interislamique sur les sciences et les technologies spatiales (ISNET) et le secrétariat du Groupe sur l'observation de la Terre (GEO). La manifestation a été accueillie par le Centre royal de télédétection spatiale (CRTS) au nom du Gouvernement du Maroc.

5. Il s'agissait de la troisième manifestation internationale axée sur les questions liées à l'eau qui s'inscrivait dans le cadre des rencontres organisées en coopération avec l'ESA et le prix international Prince Sultan bin Abdulaziz sur l'eau et avec leur aide financière. La première Conférence internationale ONU/Arabie saoudite/UNESCO sur l'utilisation des techniques spatiales aux fins de la gestion de l'eau s'est tenue à Riyad du 12 au 16 avril 2008 (voir A/AC.105/914) et la deuxième Conférence internationale ONU/Argentine sur l'utilisation des techniques spatiales aux fins de la gestion de l'eau a eu lieu à Buenos Aires du 14 au 18 mars 2011.

6. La Conférence de 2014 a étudié les applications des techniques spatiales qui offraient des solutions rentables ou des informations essentielles pour planifier et mettre en œuvre des programmes ou des projets visant à améliorer la gestion, la protection et la restauration des ressources en eau, et contribuant à atténuer les effets des situations d'urgence liées à l'eau, fournir de l'eau potable et lutter contre la désertification. Les participants ont eu l'occasion de présenter des études de cas sur les applications réussies des techniques spatiales à la gestion des ressources en eau dans leurs pays respectifs.

7. La manifestation visait principalement à: a) renforcer la capacité des pays d'utiliser les techniques spatiales et les applications, services et informations connexes pour recenser et gérer les ressources en eau; b) accroître la coopération internationale et régionale en la matière; c) faire mieux connaître aux décideurs, aux chercheurs et aux universitaires les applications des techniques spatiales en vue de l'examen des questions liées à l'eau, principalement dans les pays en développement; et d) promouvoir des initiatives pédagogiques et de sensibilisation du public concernant la gestion des ressources en eau, ainsi qu'à contribuer au processus de renforcement des capacités dans ce domaine.

8. La Conférence et les discussions au sein de ses groupes de travail ont permis un dialogue direct entre spécialistes des techniques spatiales, décideurs et représentants d'universités et du secteur privé de pays en développement et de pays industrialisés. Tous les participants ont été invités à faire part de leur expérience et à examiner les moyens d'améliorer la coopération.

9. Le présent rapport rappelle l'historique, les objectifs et le programme de la Conférence. Il a été établi à l'intention du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et de son Sous-Comité scientifique et technique, qui en seront saisis à leurs cinquante-huitième et cinquante-deuxième sessions respectivement, toutes deux prévues en 2015.

## B. Programme

10. Le programme de la Conférence a été mis au point conjointement par le Bureau des affaires spatiales et le comité du programme de la réunion, qui comprenait des représentants de l'ESA, du CRTS, du secrétariat du Groupe sur l'observation de la Terre, de l'ISNET et du prix international Prince Sultan bin Abdulaziz sur l'eau.

11. Le programme comportait cinq séances techniques sur les thèmes suivants: a) les applications spatiales dans les domaines de la productivité hydrique et de l'économie de l'eau; b) les initiatives internationales et régionales pour intégrer les techniques spatiales dans la gestion des ressources en eau; c) les applications spatiales pour la sécurité hydrique et la gestion des risques liés à l'eau; d) l'information géospatiale pour la gestion des ressources en eaux souterraines; et e) les initiatives en matière de renforcement des capacités et de coopération (notamment un aperçu complet du système d'assimilation de données d'observations de la Terre sur l'occupation des sols (EO-LDAS) au Moyen-Orient et en Afrique du Nord ainsi que du mécanisme de renforcement des capacités (TCBF) et du système d'observation et d'information sur l'eau (WOIS) au titre de l'initiative TIGER de l'ESA).

12. Figurait également au programme de la Conférence une séance spéciale consacrée au "prix sur l'eau", manifestation exclusive organisée par le prix international Prince Sultan bin Abdulaziz sur l'eau dans le cadre de la Conférence à laquelle ont participé les lauréats du prix et des représentants du Secrétariat général du prix. La Conférence comprenait également des séances de discussion en groupe de travail.

13. À l'ouverture de la Conférence, des allocutions liminaires et de bienvenue ont été prononcées par des représentants du Gouvernement marocain, du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, du Bureau des affaires spatiales, de l'ESA, de l'ISNET et du prix international Prince Sultan bin Abdulaziz sur l'eau. Un représentant du Partenariat mondial pour l'eau a fait un exposé liminaire.

14. Au total, 42 exposés techniques ont été présentés pendant les trois jours qu'ont duré les séances techniques, et 43 communications l'ont été lors de la séance par affiches. Toutes les présentations portaient principalement sur les applications réussies des techniques spatiales et les sources d'information d'origine spatiale qui offraient des solutions rentables ou des données essentielles pour planifier et mettre en œuvre des programmes ou des projets sur la gestion des ressources en eau et des catastrophes liées à l'eau, et comprenaient des études de cas présentées par les participants. La Conférence comportait également des présentations sur les besoins des utilisateurs finaux jouant un rôle dans la gestion des ressources en eau, et sur la coopération internationale et régionale et les initiatives de renforcement des capacités requises pour mettre en œuvre efficacement des programmes de développement durable dans les pays en développement.

15. Chaque séance technique a été suivie d'un débat libre sur des sujets d'intérêt spécifiques, ce qui a donné aux participants une occasion supplémentaire d'exprimer leur avis et de poser des questions. Ces débats ont été approfondis et résumés par deux groupes de travail créés pour formuler des observations et

recommandations, proposer des projets de suivi et examiner les possibilités de partenariats. Le premier groupe de travail s'est penché sur le renforcement des capacités et la coopération internationale et régionale. Le deuxième groupe de travail s'est concentré sur les questions liées aux défis futurs pour la gestion des ressources en eau. Les rapports des groupes de travail ont été présentés par leurs présidents respectifs lors de la séance de clôture, et ont été examinés et adoptés par les participants à la Conférence.

16. La Conférence s'est déroulée en anglais, arabe et français, avec interprétation simultanée.

17. Le programme détaillé de la Conférence est disponible sur le site Web du Bureau des affaires spatiales ([www.unoosa.org](http://www.unoosa.org)).

### **C. Participation et appui financier**

18. Des scientifiques, des ingénieurs et des enseignants de pays en développement et de pays industrialisés de toutes les régions économiques ont été invités par l'ONU, au nom des organisateurs, à participer à la Conférence. Les participants ont été choisis en fonction de leur formation en sciences, en ingénierie et autres domaines, ainsi que de leur expérience dans la mise en œuvre de programmes et de projets dans lesquels les techniques, les informations et les services spatiaux étaient employés pour la gestion des ressources en eau. La participation d'experts occupant des postes de responsabilité au sein d'organismes nationaux ou internationaux a été particulièrement encouragée.

19. Des fonds alloués par l'ONU, le Gouvernement marocain, l'ESA, le secrétariat du Groupe sur l'observation de la Terre, l'ISNET et le prix international Prince Sultan bin Abdulaziz sur l'eau ont permis de fournir un appui financier à 39 participants, principalement de pays en développement. Trente-quatre participants ont bénéficié d'un appui financier couvrant tous les frais (transport aérien international aller retour, hébergement à l'hôtel et indemnité de subsistance) pour toute la durée de la Conférence. Cinq participants ont bénéficié d'un financement partiel de leurs frais de transport aérien ou d'hébergement et de subsistance dans le pays hôte.

20. L'organisme hôte, le CRTS, a fourni les services de conférence, de secrétariat et d'appui technique, s'est chargé du transport des participants depuis et vers l'aéroport, et a organisé un certain nombre de manifestations sociales pour tous les participants à la Conférence.

21. La Conférence a réuni plus de 100 participants des 43 pays suivants: Algérie, Allemagne, Arabie saoudite, Argentine, Azerbaïdjan, Bahreïn, Bangladesh, Botswana, Brésil, Cameroun, Croatie, Danemark, Djibouti, Égypte, États-Unis d'Amérique, Éthiopie, Fédération de Russie, France, Ghana, Inde, Italie, Japon, Jordanie, Kenya, Liban, Libye, Maroc, Mexique, Népal, Nigéria, Pakistan, Pays-Bas, Pérou, Pologne, République arabe syrienne, Roumanie, Soudan, Suisse, Thaïlande, Tunisie, Turquie, Yémen et Zimbabwe. Des organisations intergouvernementales et non gouvernementales internationales, telles que le Bureau des affaires spatiales, l'ESA, l'EURISY, le Groupe sur l'observation de la Terre, l'Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche (UNITAR),

l'ISNET, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, le prix international Prince Sultan bin Abdulaziz sur l'eau et l'Université de Twente étaient aussi représentées à la Conférence.

## II. Aperçu des séances techniques

22. Les débats de la 1<sup>re</sup> séance technique ont porté sur les applications spatiales dans les domaines de la productivité hydrique et de l'économie de l'eau. Un certain nombre d'études de cas ont été présentées aux participants par des intervenants d'Arabie saoudite, d'Égypte, d'Italie, du Maroc, du Nigéria, du Pakistan, de Pologne et des États-Unis. Les participants à la Conférence ont été informés des récents projets et activités de l'Agence spatiale italienne (ASI) consacrés à l'application des techniques spatiales à la gestion de l'eau dans des domaines tels que la surveillance de la pollution de l'eau, la gestion des catastrophes liées à l'eau et l'évaluation des risques associés. L'ASI avait déployé une constellation de quatre satellites à radar à synthèse d'ouverture (SAR) de pointe, COSMO-SkyMed, utilisés pour la surveillance opérationnelle de l'environnement côtier et maritime dans la région de la Méditerranée. Par le biais d'un vaste réseau de centres d'excellence et en coopération avec des universités et des partenaires industriels, l'ASI s'attachait à développer les capacités nationales pour l'exploitation des données d'observation de la Terre. Un certain nombre de projets pilotes en cours ont été présentés, notamment le projet OPERA (Operational Eo-based Rainfall-runoff forecast) de prévision opérationnelle des écoulements des eaux pluviales à partir des données d'observations de la Terre, visant à surveiller la dynamique et valider les modèles hydrodynamiques après une catastrophe, et le projet PRIMI de surveillance de la pollution marine par les hydrocarbures, axé sur la mise au point et le déploiement d'un système modulaire pour la surveillance opérationnelle de la pollution marine provoquée par les déversements d'hydrocarbures. Le système utilisait des données multiplateforme radar SAR et optiques (essentiellement provenant des satellites de télédétection de la Terre, du satellite pour l'étude de l'environnement Envisat, de la constellation de satellites COSMO-SkyMed, du spectroradiomètre imageur à résolution moyenne MODIS et du spectromètre imageur à moyenne résolution MERIS) pour détecter les déversements et fournissait des informations sur les vents, les vagues et les courants.

23. La séance comprenait également une présentation sur l'utilisation des données de télédétection pour l'exploration des ressources en eau dans les régions arides. Dans le cadre de ce projet, mené dans les régions désertiques d'Afrique du Nord et de la péninsule arabique, les images radar et infrarouges thermiques ont été exploitées pour révéler de nombreuses caractéristiques superficielles et souterraines cachées. L'imagerie radar à grande longueur d'onde avait la capacité exceptionnelle de pénétrer le sable sec présent en surface et de détecter le terrain enterré sous la surface. La surveillance infrarouge thermique s'est également avérée capable de repérer des zones plus froides humides, en particulier au milieu de surfaces sèches chaudes. L'intégration des images issues de RADARSAT et des systèmes d'information géographique avait révélé la présence de plusieurs paléofleuves et bassins lacustres, inconnus auparavant, dans la région. L'un de ces systèmes, le bassin de Koufra, constituait le bassin fluvial le plus vaste identifié à ce jour dans le Sahara oriental. Le Gilf Kébir, autre grand système paléofluvial, se situait juste à

l'est du bassin de Koufra et prenait sa source sur le plateau du Gilf Kébir en Égypte. Ces deux systèmes se jetaient dans de vastes deltas intérieurs aux confins sud de la grande mer de sable. Ces anciens lacs et fleuves pouvaient potentiellement contenir de vastes réservoirs d'eaux souterraines, de pétrole et de gaz naturel en profondeur. À l'instar des données radar, les clichés infrarouges thermiques se sont avérés utiles pour détecter de possibles zones d'accumulation d'eau souterraine dans les régions désertiques. L'analyse des canaux thermiques du spectroradiomètre MODIS (données quotidiennes) et du radiomètre ASTER ont révélé plusieurs zones humides froides sous la surface, dans le désert de sable de la péninsule arabique. Les analyses indiquaient que ces anomalies de refroidissement par évaporation étaient dues à la diffusion souterraine des pluies de mousson depuis les montagnes adjacentes à la plaine. Le forage de puits en divers endroits avait démontré la présence d'aquifères productifs et confirmé la validité des données exploitées et des approches adoptées pour l'exploration d'eau dans les régions arides.

24. La séance comprenait, en outre, des présentations sur l'importance des données satellitaires optiques et d'hyperfréquence pour recenser les ressources en eau dans les zones agricoles, gérer efficacement les terres agricoles et prévoir avec précision les rendements en Arabie saoudite, en Égypte, au Maroc et en Pologne. Un certain nombre d'études de cas sur l'utilisation des techniques géospatiales pour la collecte d'eau et sur le système avancé de surveillance hydroécologique du bassin transfrontière du fleuve Niger en Afrique centrale ont également été présentées pendant cette séance.

25. La 2<sup>e</sup> séance technique s'est penchée sur les initiatives internationales et régionales pour intégrer les techniques spatiales dans la gestion des ressources en eau. Les participants ont eu un aperçu des récents efforts entrepris par le Réseau mondial des systèmes d'observation de la Terre (GEOSS) pour promouvoir une collaboration multisectorielle et interdisciplinaire efficace reposant sur des actions coordonnées et intégrées. Ils ont appris comment les données d'observation de la Terre pouvaient aider à réduire les pertes humaines et matérielles causées par les catastrophes d'origine naturelle ou humaine en améliorant notre compréhension des systèmes environnementaux complexes. Il était essentiel de reconnaître et de gérer les liens fondamentaux entre les domaines tributaires de l'eau; l'utilisation des sols, notamment la déforestation; les services écosystémiques; et la sécurité alimentaire, énergétique et sanitaire. Disposer d'observations et d'informations coordonnées, exhaustives et durables aux fins de la gestion et de la prise de décisions dans ces domaines constituait une première étape. Toutefois, il était nécessaire de mettre en place un mécanisme de collaboration efficace pour permettre aux disciplines, secteurs et organismes divers de travailler ensemble afin d'avoir une vision globale de la continuité entre le développement écologiquement durable, l'adaptation aux changements climatiques et le renforcement de la résilience.

26. Dans ce contexte, le réseau GEOSS était le fruit de la coordination des efforts au sein du Groupe sur l'observation de la Terre, partenariat volontaire établi en février 2005 qui réunissait 89 États Membres, la Commission européenne et 77 organisations participantes. Le plan de mise en œuvre décennal définissait la vision de GEOSS, son objet, sa portée, les avantages escomptés pour la société dans 9 domaines (lutte contre les catastrophes, santé, énergie, climat, eau, météorologie, écosystèmes, agriculture et biodiversité), les priorités techniques et en matière de renforcement des capacités, et la structure de gouvernance du Groupe sur

l'observation de la Terre. La valeur du réseau GEOSS réside pleinement dans sa capacité à intégrer les données et informations issues de l'observation de la Terre dans diverses disciplines. Ainsi, dans le secteur de l'eau, le Groupe sur l'observation de la Terre avait mis en place l'Initiative sur le cycle de l'eau en Asie et l'Initiative de coordination du cycle de l'eau en Afrique. Par le biais de l'intégration régionale, interdisciplinaire et multisectorielle et de la coordination interinstitutions en Asie et en Afrique, le réseau GEOSS menait actuellement des actions et des activités de sensibilisation du public efficaces à l'appui de la sécurité hydrique et du développement durable.

27. Les participants à la Conférence ont, en outre, été informés de l'état d'avancement de l'initiative TIGER lancée par l'ESA en 2002 comme réponse du Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CEOS) au Sommet mondial pour le développement durable tenu à Johannesburg, dans le but d'aider les pays africains à surmonter les problèmes auxquels ils se heurtaient en matière de collecte, d'analyse et de diffusion de géo-informations concernant l'eau en exploitant les avantages des technologies d'observation de la Terre. L'initiative TIGER reposait sur une approche axée sur l'utilisateur et portée par l'Afrique et sur plus de 150 experts africains dans 42 pays qui prenaient une part active à ses projets de développement et à ses actions en matière de renforcement des capacités. Elle aidait les scientifiques, centres techniques et autorités de l'eau africains à développer les outils, connaissances et capacités nécessaires pour exploiter les technologies d'observation de la Terre aux fins de la surveillance et de la gestion des ressources en eau et pour permettre aux autorités de l'eau africaines intervenant au niveau national et à l'échelon des bassins transfrontières de diriger la transition de la phase de démonstration à l'application opérationnelle de services d'informations issues de l'observation de la Terre. En 12 ans d'activité, plus de 10 000 scènes satellitaires ont été fournies pour contribuer aux projets de recherche et de démonstration aux niveaux national et régional et plus de 300 experts africains ont été formés.

28. La séance comprenait, en outre, des présentations sur l'initiative conjointe de la Banque mondiale, de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) et de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis en matière de coopération régionale pour améliorer la gestion de l'eau et le renforcement des capacités; sur les initiatives sur l'eau de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA) dans diverses régions du monde; sur la coopération entre l'Europe et l'Afrique en matière de gestion de l'eau; et sur l'Initiative régionale sur la rareté de l'eau au Proche-Orient et en Afrique du Nord menée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture afin de comparer et de surveiller la productivité hydrique des cultures par télédétection satellitaire.

29. La 3<sup>e</sup> séance technique a examiné les questions relatives aux applications spatiales pour la sécurité hydrique et la gestion des risques liés à l'eau. La Conférence a reconnu qu'il était essentiel d'établir des normes internationales en matière de gestion des risques naturels, de développement durable et de gestion de l'eau. Une étude de cas sur l'application de la télédétection à la modélisation hydrologique aux fins de l'alerte rapide en cas de crue dans le bassin du fleuve Awash en Éthiopie a été présentée aux participants pour illustrer les possibilités offertes par les techniques spatiales. Le bassin du fleuve Awash, qui traversait la vallée du Rift, était un grand bassin fluvial sujet à de sérieux problèmes de crues.

Disposer d'un système d'alerte rapide constituait un prérequis pour atténuer les incidences des crues. L'étude avait été menée en trois étapes. Dans la première, un modèle d'écoulement des eaux pluviales avait été mis au point. Dans la deuxième, le produit sur l'humidité des sols superficiels issu du diffusiomètre de pointe ASCAT avait été validé à l'aide de données *in situ* et des calculs d'indice de précipitations normalisé et d'indice d'humidité topographique. Dans la troisième, on avait cherché à établir la relation entre le produit sur l'humidité des sols superficiels et l'indice de précipitations normalisé et le niveau d'eau dans le lit du fleuve. Des produits dérivés des données satellitaires avaient été utilisés pour améliorer le modèle hydrologique de cheminement des écoulements d'eaux pluviales reposant sur les systèmes d'information géographique (LISFLOOD-FP) et les résultats avaient été comparés aux observations du débit fluvial dans la région. En outre, des cartes d'indices intégrés indiquant les zones sources des crues ont été produites en combinant l'indice de précipitations normalisé et l'indice d'humidité topographique.

30. Les participants ont également été informés de l'état d'avancement du projet conjoint de l'Allemagne et du Maroc sur l'évaluation du risque environnemental et la gestion de l'eau dans la région marocaine de Safi. Ce projet de trois ans mené dans le cadre du programme bilatéral germano-marocain de recherche scientifique (PMARS), en collaboration avec l'Agence aérospatiale allemande (DLR), abordait les problèmes d'origine naturelle et humaine qui faisaient peser des risques graves dans le pays, en particulier les ressources en eau menacées et la désertification. Le projet conduirait à l'établissement d'un centre pour la gestion des risques naturels au sein de l'Université Cadi Ayyad, à Safi, consacré aux problèmes fondamentaux d'ordre scientifique, environnemental et anthropologique importants au plan national et pertinents pour la société. Il contribuerait également à la création d'un système de géo-information en temps réel au niveau régional, accessible en ligne dans le monde entier, qui proposerait des contenus dynamiques interdisciplinaires et qui permettrait la communication entre les scientifiques, les techniciens, les décideurs et le public. Le projet utilisait des outils logiciels géospatiaux libres sophistiqués et des solutions bureautiques pour l'édition et l'analyse de données en mettant un accent particulier sur les applications de la télédétection et l'enrichissement de données (exemple, suite logicielle d'aide à l'analyse des ressources géographiques GRASS [Geographic Resources Analysis Support System]), les systèmes de gestion de bases de données spatiales (exemple, PostgreSQL/PostGIS) et les applications IMS (exemple, projet MapServer de l'Université du Minnesota). Pour assurer leur viabilité et s'affranchir dans une certaine mesure des problèmes de financements et de licences, le système de gestion des sols et toutes les études par modélisation utilisaient des logiciels libres/ouverts, conformément aux normes de l'Open Geospatial Consortium.

31. La séance comprenait, en outre, des études de cas sur l'exploitation des données d'origine spatiale pour modéliser les risques de tsunami, des techniques géospatiales pour évaluer la vulnérabilité aux inondations et des techniques spatiales pour estimer les risques de dangers naturels ainsi que la création d'un atlas cartographique des dangers et risques de crue du Danube.

32. Les débats de la 4<sup>e</sup> séance technique étaient axés sur l'utilisation de l'information géospatiale pour la gestion des ressources en eaux souterraines. Les participants à la Conférence ont découvert les activités liées à l'eau menées dans le cadre du Programme pour les applications satellites opérationnelles de l'Institut des

Nations Unies pour la formation et la recherche (UNITAR). Ce programme a été créé en 2001 comme un programme à fort contenu technologique ayant pour mission de fournir des analyses d'images et des solutions satellitaires aux organisations de secours d'urgence et de développement, au sein ou hors du système des Nations Unies, dans des domaines essentiels tels que l'aide humanitaire, la sécurité humaine, la planification territoriale stratégique et le développement. Sa mission était d'exploiter les technologies satellitaires pour produire des informations géospatiales et créer des solutions intégrées pour la sécurité humaine, la paix et le développement économique et social conformément au mandat confié à l'UNITAR par l'Assemblée générale depuis 1963. Ses travaux supposaient de combiner les meilleurs moyens commerciaux et ouverts disponibles et la recherche appliquée innovante pour produire des solutions afin de combler les lacunes existantes et de faire avancer les efforts de la famille des Nations Unies, conformément aux buts et principes de la Charte de l'ONU. Depuis 2005, ce programme avait, en outre, élaboré de nouvelles offres intégrées de formation et d'assistance technique et mené des programmes de renforcement des capacités en Amérique centrale, en Asie et en Afrique. Il était axé sur les contenus et son équipe se composait de spécialistes des systèmes d'information géographique et de l'analyse ayant une expérience de terrain et bénéficiant de l'aide d'ingénieurs en technologies de l'information et d'experts en matière de politiques.

33. Les participants ont été informés des activités de ce programme dans le domaine de l'exploitation de l'information d'origine géospatiale pour la gestion des ressources en eau, notamment un projet de gestion territoriale pluriannuel à grande échelle au Tchad qui visait à cartographier les ressources en eau en combinant l'imagerie satellitaire et les relevés de terrain. Ce projet, qui bénéficiait de l'entière participation du Gouvernement du Tchad, démontrait comment la technologie pouvait faciliter l'accès à une eau propre, aider un pays à atteindre ses objectifs de développement et renforcer les capacités nationales dans des domaines tels que les soins de santé, la sécurité alimentaire, la protection de l'environnement et la gestion des ressources naturelles. D'autres présentations réalisées au cours de la séance démontraient l'application réussie de l'information géospatiale dans les domaines suivants, à savoir: l'élaboration d'une stratégie nationale pour la gestion des ressources en eau au Maroc, la surveillance du fleuve Pilcomayo le long de la frontière entre l'Argentine et le Paraguay, et l'exploitation des données satellitaires issues de l'interférométrie radar pour la gestion des eaux souterraines du bassin de l'Arno en Italie. La séance comprenait, en outre, des études de cas sur la gestion de la qualité des eaux souterraines en milieu semi-aride au Botswana, la cartographie des terres irriguées et des ressources en eaux souterraines au Maroc et l'évaluation de la qualité des eaux souterraines à l'aide de la modélisation spatiale dans le district de Peshawar au Pakistan.

34. Lors de la 5<sup>e</sup> séance technique, les participants se sont penchés sur les efforts entrepris aux niveaux national et international en matière de coopération et de renforcement des capacités afin d'utiliser les sciences et techniques spatiales pour la gestion de l'eau. Ils ont été informés de l'état d'avancement du programme EarthLab mis en œuvre par Telespazio France. L'objectif de ce programme était d'établir un réseau mondial de centres de recherche-développement pour produire des géo-informations intégrées afin de répondre aux questions et besoins environnementaux au niveau local. Les centres EarthLab mettaient au point des services opérationnels en étroite collaboration avec des institutions et laboratoires

académiques, des petites et moyennes entreprises et d'autres industries dans les pays participants. Le réseau était axé en particulier sur l'utilisation des informations issues de l'observation de la Terre, notamment les données satellitaires optiques et radar, aux fins de la surveillance environnementale pour l'agriculture durable, la gestion des catastrophes naturelles et des situations d'urgence, la gestion de l'eau et la surveillance côtière en temps réel.

35. Les participants ont, en outre, découvert le concept de "MBA vert", lancé par l'Indian Institute of Management de Kashipur pour répondre à la demande croissante d'études commerciales axées sur l'environnement, qui devrait inclure une formation à l'utilisation des données d'observation de la Terre et des systèmes d'information géographique pour la gestion des ressources naturelles, notamment la gestion des ressources en eau. Ce programme mettait en avant des questions telles que les avancées technologiques, les nouveaux scénarios d'applications émergentes et les données qualitatives provenant de tout un ensemble de participants potentiels, de parties prenantes de l'industrie, d'organismes gouvernementaux et de la faculté de gestion. Un modèle avait été créé pour revoir l'actuel programme d'enseignement en gestion et formuler des recommandations sur les modifications à y apporter, en fonction des avancées réalisées dans ce domaine. Les participants à la Conférence ont également eu un aperçu des initiatives et actions menées par le Centre royal de télédétection spatiale (CRTS) du Maroc en matière de renforcement des capacités.

36. La séance comprenait, en outre, un aperçu complet de l'état d'avancement du projet du système d'assimilation de données d'observation de la Terre sur l'occupation des sols (EO-LDAS) mis en œuvre par les pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord en étroite coopération avec la Banque mondiale, l'USAID et la NASA. Il a été souligné, au cours des présentations, que le problème de la pénurie d'eau douce dans la plupart des pays de ces régions s'aggravait, en particulier sous l'effet de la croissance démographique, de la poursuite de l'urbanisation rapide et de la pression accrue pour réorienter l'utilisation d'eau de l'agriculture (qui consommait plus de 84 % des ressources en eau de la région, en moyenne) vers des usages résidentiels et industriels. La plupart des pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord étaient considérés "en déficit d'eau", c'est-à-dire qu'ils disposaient de moins de 500 m<sup>3</sup> de ressources en eau renouvelable par habitant et par an. En outre, plus de 60 % des ressources en eau de la région traversaient les frontières internationales, ce qui engendrait des tensions politiques entre les communautés, les parties prenantes et les pays et soulignait la nécessité d'une coopération régionale en matière de gestion des ressources en eau dans les pays arabes. Les techniques de télédétection et les systèmes d'information géographique, combinés aux techniques d'assimilation des données d'occupation des sols et de modélisation, permettaient désormais la collecte régulière de données précises sur l'eau. Les données ainsi recueillies pouvaient fournir des mesures sur des régions pour lesquelles on ne disposerait pas de données autrement et à des coûts nettement inférieurs par rapport aux méthodes traditionnelles. En outre, on pouvait en tirer aisément des informations précieuses en produisant des cartes et des graphiques qui permettraient aux parties prenantes et aux gestionnaires de l'eau de prendre des décisions en meilleure connaissance de cause pour la gestion de l'eau et la planification dans ce domaine.

37. Dans ce contexte, les présentations réalisées lors de la séance ont abordé le rôle du Conseil arabe de l'eau dans l'amélioration de la coordination au niveau régional ainsi que les activités de renforcement des capacités des institutions tunisiennes afin d'améliorer la gestion des ressources en eau et l'adaptation aux changements climatiques, les efforts de renforcement des capacités au Liban pour l'évaluation et la surveillance des risques liés à l'environnement et pour la gestion durable des ressources naturelles et les efforts de renforcement des capacités des utilisateurs finaux au Maroc pour améliorer la gestion des ressources en eau et l'adaptation aux changements climatiques. La séance a, en outre, passé en revue les activités de renforcement des capacités au titre de l'initiative TIGER, notamment par le biais de présentations consacrées au dernier état d'avancement du mécanisme de renforcement des capacités (TCBF) ainsi que du projet TIGER-NET et de son système d'observation et d'information sur l'eau (WOIS) pour la surveillance, l'évaluation et l'inventaire des ressources en eau d'une manière rentable à partir de l'observation satellitaire, en particulier des données opérationnelles issues des satellites Sentinel.

38. Lors de la séance par affiches de la Conférence, des études de cas ont été présentées sur les applications réussies des techniques spatiales à la gestion de l'eau en Allemagne, en Algérie, en Arabie saoudite, en Argentine, en Azerbaïdjan, au Bangladesh, au Brésil, au Cameroun, en Croatie, en Égypte, en Fédération de Russie, au Ghana, en Inde, en Italie, en Jordanie, au Kenya, au Liban, au Maroc, au Népal, au Nigéria, au Pakistan, au Pérou, en République arabe syrienne, au Soudan, en Thaïlande, en Tunisie et au Zimbabwe.

### III. Conclusions de la Conférence

39. Au terme des délibérations qui ont eu lieu durant les sessions techniques, deux groupes de travail ont été créés avec pour mandat de se pencher sur les questions et les préoccupations thématiques, d'envisager les solutions possibles faisant appel aux techniques spatiales, de formuler des observations et des recommandations, de proposer des projets à titre d'actions de suivi éventuelles et d'examiner les possibilités de partenariats.

40. Les discussions du premier groupe de travail ont été axées sur les questions essentielles relatives au renforcement des capacités et à la coopération internationale et régionale dans le domaine thématique de l'utilisation des techniques spatiales pour la gestion de l'eau. Les participants ont reconnu la nécessité de mettre en place les cadres éducatifs durables et autonomes requis pour incorporer avec succès les techniques spatiales et les services connexes dans des systèmes intégrés de gestion des ressources en eau. Ils ont également fait valoir que la coordination internationale devait être renforcée pour permettre une meilleure intégration des données d'origine spatiale dans le processus d'élaboration des politiques et de prise de décisions.

41. Ces discussions ont abouti à plusieurs recommandations, qui peuvent être résumées comme suit:

a) Le fonctionnement durable des centres d'expertise, d'enseignement et de formation internationaux et régionaux, notamment les centres régionaux pour la formation en sciences et techniques spatiales affiliés à l'ONU, devrait être appuyé et

renforcé, car ces centres pouvaient beaucoup contribuer au renforcement des capacités et à la diffusion des connaissances dans le domaine de l'application des techniques spatiales à la gestion de l'eau. La création de nouveaux centres devait également être soutenue;

b) Les partenariats stratégiques public-privé entre les institutions académiques, les organismes de recherche-développement et le secteur privé devraient être renforcés. Un appui particulier devrait être fourni aux experts participant aux mécanismes de coopération entre les pays industrialisés et les pays en développement et au transfert de connaissances Sud-Sud;

c) Les stratégies internationales de renforcement des capacités pour la gestion des ressources en eau, telles que celles énoncées dans le rapport du Réseau mondial des systèmes d'observation de la Terre (GEOSS), devraient être appuyées;

d) Les projets de gestion intégrée transfrontière des ressources en eau auxquels participent à la fois des organes gouvernementaux et des institutions disposant d'une expertise technique devraient être encouragés, car ils pouvaient aider les pays à identifier des problèmes communs et à travailler ensemble pour y trouver des solutions;

e) Des solutions durables de gestion des ressources en eau devraient être mises en œuvre en intégrant l'utilisation des techniques spatiales dans les programmes d'enseignement, en poursuivant le partage des connaissances, en proposant de nouvelles possibilités d'enseignement en ligne, en organisant des colloques et des ateliers internationaux et en établissant des programmes de bourses et d'échanges d'étudiants;

f) Un appui devrait être fourni à la création de portails Internet axés sur l'utilisation des techniques spatiales pour la gestion de l'eau, qui constitueraient une plate-forme pour l'échange de données et d'informations, notamment sur les experts et les scientifiques pouvant fournir des services de conseil, sur les meilleures pratiques en matière de gestion de l'eau, sur les projets et possibilités de financement internationaux et sur les possibilités d'études et de formation en gestion de l'eau. Dans ce contexte, les participants saluaient les efforts déployés par le prix international Prince Sultan bin Abdulaziz sur l'eau et le Bureau des affaires spatiales pour mettre en place un portail de ce type;

g) Les organismes et institutions des participants devraient promouvoir et appuyer plus avant les principes du Groupe sur l'observation de la Terre en matière de partage de données ainsi que les principes de démocratie des données élaborés par le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CEOS).

42. Le deuxième groupe de travail s'est penché sur des questions relatives aux défis futurs pour la gestion des ressources en eau. Les participants ont souligné que, très souvent, l'eau était source de conflits car ses ressources étaient inégalement réparties sur la planète, en termes de quantité et de qualité, mais qu'elle pouvait aussi être un instrument au service de la paix. Par conséquent, la disponibilité de l'eau et l'efficacité de son utilisation devraient être améliorées, à la fois aux niveaux local et mondial, et les techniques spatiales et l'information connexe joueraient un rôle important à cet égard. Il a été noté que l'eau représentait un bien essentiel à l'écosystème global de la vie. Il fallait apporter des solutions rentables au problème de la détérioration dans le cadre des politiques relatives à la pollution. À cet égard,

les techniques spatiales pourraient être un outil important pour évaluer et surveiller la qualité de l'eau et fournir des données factuelles.

43. Pour répondre à ces questions, les participants ont formulé les recommandations suivantes, à savoir qu'il convenait:

- a) D'intensifier les efforts afin d'adopter des systèmes opérationnels pour la gestion intégrée des ressources en eau qui exploitent des données d'origine spatiale;
- b) D'améliorer la disponibilité spatiale et temporelle des données afin d'évaluer les sources de détérioration de l'eau;
- c) De donner libre accès aux données à tous les utilisateurs et parties prenantes;
- d) De fournir les services spatiaux nécessaires à la gestion de l'eau à un coût minimal pour les clients qui mènent des projets à caractère public;
- e) De prendre en compte, pour évaluer les risques correctement, l'évaluation de la variabilité climatique qui influe sur le cycle de l'eau, à tous les échelons, des niveaux mondial à local, afin de surveiller et de gérer les ressources en eau en cas d'événements extrêmes.

44. Les participants ont, en outre, noté que l'accès à l'eau constituait un droit de l'homme fondamental d'intérêt mondial et que les techniques spatiales pouvaient fournir des données uniformes (observation de la Terre), des signaux (système mondial de navigation par satellite), des infrastructures de communication (télécommunications) et des installations spatiales (systèmes de support de vie) pour permettre à chaque communauté au sein de la société d'accéder aux informations appropriées. Il fallait, en outre, élaborer une vision partagée de la gouvernance mondiale de l'eau afin de garantir un équilibre durable entre les intérêts publics (l'approche du monde politique tournée vers la société) et les activités à valeur ajoutée (l'approche du monde des affaires tournée vers le profit). Les techniques spatiales pourraient également contribuer à cet équilibre en mettant à disposition les données, applications et infrastructures appropriées.

45. À cet égard, les participants ont recommandé qu'il convenait:

- a) De consolider, de manière stable et continue, la confiance et les relations fiables entre les parties prenantes du secteur de l'eau et la communauté spatiale;
- b) De faire connaître au public la disponibilité des données, ce qui devait jouer un rôle essentiel dans la gestion efficace de l'eau à l'avenir;
- c) De fournir un appui aux initiatives de partage d'informations telles que le portail international sur l'eau que le prix international Prince Sultan bin Abdulaziz sur l'eau mettait actuellement en place pour servir de plate-forme consacrée au partage de connaissances, d'informations, d'études et de données entre des utilisateurs professionnels;
- d) D'encourager l'élaboration de services à valeur ajoutée pour la gestion des ressources en eau qui se fondent sur les données d'observation de la Terre et les besoins des utilisateurs finaux;
- e) De mettre en place des infrastructures de données géospatiales appropriées pour faciliter l'accessibilité et le partage des données;

f) D'améliorer et de consolider une relation stable et continue entre les institutions académiques et de recherche-développement et les organes gouvernementaux afin d'exploiter efficacement le potentiel des techniques spatiales et de l'information connexe aux fins de la gestion de l'eau.

46. Lors de la séance de clôture de la Conférence, les participants ont examiné et approuvé les observations et recommandations des groupes de travail présentées par leurs présidents respectifs. Ils ont également remercié le Gouvernement marocain, l'Organisation des Nations Unies et tous les coorganisateur de la manifestation d'avoir organisé la Conférence et leur ont exprimé leur gratitude pour le soutien important qu'ils avaient prodigué.

#### **IV. Mesures de suivi**

47. Les participants ont reconnu que la Conférence avait constitué une excellente occasion de faciliter l'appui à l'utilisation accrue des techniques spatiales pour le développement durable des pays en développement. Il a été noté que le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales devrait continuer d'aider les administrations et les organismes des pays en développement à renforcer leur capacité d'utilisation de ces techniques pour la gestion de l'eau grâce à des programmes et des bourses de recherche à moyen et à long terme créés en coopération avec des États Membres. La Conférence a encouragé tous les participants à mieux tirer parti des possibilités d'études et de formation offertes par le Programme.

48. Il a été noté que la quatrième Conférence internationale sur l'utilisation des techniques spatiales pour la gestion de l'eau devrait se tenir en 2016 ou 2017 à la Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique. Cette réunion devrait porter sur les autres mesures susceptibles d'améliorer les mécanismes de coordination nationaux et régionaux pour tout ce qui touche la gestion des ressources en eau, et de renforcer la capacité des pays en développement à relever les défis liés à l'eau et la coopération internationale dans ce domaine.