



Assemblée générale

Distr. générale
16 mars 2012
Français
Original: anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Rapport sur la Réunion d'experts ONU/Malaisie sur la présence humaine dans l'espace

(Putrajaya (Malaisie), 14-18 novembre 2011)

I. Introduction

1. La Réunion d'experts ONU/Malaisie sur la présence humaine dans l'espace a été accueillie à Putrajaya (Malaisie), du 14 au 18 novembre 2011. Cette Réunion s'inscrivait dans le cadre de l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace, nouvelle initiative lancée au titre du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales (voir www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SAP/hsti/index.html).
2. Première réunion d'experts de ce type, elle avait principalement pour objet de favoriser les débats sur les avantages de la présence humaine dans l'espace, le renforcement des capacités et les recherches sur la microgravité et de recenser les possibilités dont pouvaient tirer parti les pays en développement souhaitant coopérer aux activités liées à la présence humaine dans l'espace et prendre part aux recherches scientifiques spatiales. Il ressort des conclusions de la Réunion que le contenu et le plan de travail de l'Initiative peuvent être alignés sur les besoins exprimés lors des débats et les recommandations qui en ont découlé.
3. La Réunion a été organisée par le Bureau des affaires spatiales, dans le cadre des activités prévues par le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales en 2011, et accueillie par l'Institut des sciences spatiales de l'Université de Kebangsaan (Malaisie), en coopération avec l'Agence spatiale nationale malaisienne, l'Astronautic Technology Sdn Bhd et l'Université du Pahang (Malaisie). Elle était coorganisée par les agences partenaires de la Station spatiale internationale, à savoir l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA), l'Agence spatiale canadienne (ASC), l'Agence spatiale européenne (ESA), l'Agence spatiale russe (Roscosmos) et la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis.



4. Le présent rapport décrit le contexte, les objectifs et le programme de la Réunion, donne un résumé des séances thématiques et contient les observations et recommandations formulées par les participants. Il a été établi en application de la résolution 65/97 de l'Assemblée générale.

A. Contexte et objectifs

5. Depuis ses origines, l'humanité est fascinée par l'espace. Grâce aux avancées technologiques, les voyages spatiaux sont finalement devenus une réalité. Le 12 avril 1961, Youri Gagarine était le premier homme à s'aventurer dans l'espace, annonçant une nouvelle ère dans laquelle les activités de l'humanité ne se limiteraient plus à la surface et à l'atmosphère terrestres. Moins de 10 ans plus tard, les premiers hommes posaient le pied sur la surface de la Lune. Après la fin du programme Apollo de la NASA, les activités liées à la présence humaine dans l'espace se sont concentrées sur l'orbite terrestre basse et sur la recherche. Plusieurs laboratoires spatiaux temporaires ont été exploités par l'Union des Républiques socialistes soviétiques (URSS) et les États-Unis. Dans les années 1980, l'URSS a lancé la station spatiale Mir, qui a été exploitée pendant plus d'une décennie. La fin de la guerre froide a ouvert la voie à une nouvelle coopération qui devait connaître son apogée quand les cinq agences spatiales, l'ASC, l'ESA, la JAXA, la NASA et Roscosmos (représentant 15 pays: Allemagne, Belgique, Canada, Danemark, Espagne, États-Unis, Fédération de Russie, France, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, Suède et Suisse) ont uni leurs efforts pour concevoir, lancer et exploiter la Station spatiale internationale (ISS) en 1998. Au cours des 50 dernières années, quelque 500 êtres humains ont vécu et travaillé dans l'espace.

6. À la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III), tenue à Vienne du 19 au 30 juillet 1999, il a été reconnu que les grandes missions d'exploration spatiale habitée dépassaient les moyens d'un seul pays et qu'il fallait privilégier la voie de la coopération dans ce domaine. L'ISS a été citée comme exemple de ce nouveau paradigme, rendu possible par la fin de la guerre froide¹. UNISPACE III a recommandé l'élaboration de nouveaux programmes scientifiques spatiaux, s'appuyant notamment sur la coopération internationale, et préconisé l'accès de l'ISS à des pays qui jusque-là n'avaient pas pris part au projet. Elle a également prôné la diffusion mondiale des informations sur les recherches menées à bord de l'ISS².

7. En 2010, l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace a été lancée dans le cadre du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales, avec pour objectifs de mieux faire connaître les avantages offerts par la présence humaine dans l'espace, de promouvoir la coopération internationale en matière de vols spatiaux habités et d'exploration spatiale, et de renforcer les capacités dans le domaine de la recherche et de l'enseignement sur la microgravité.

¹ *Rapport de la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, Vienne, 19-30 juillet 1999* (publication des Nations Unies, numéro de vente: F.00.I.3), chap. II, par. 388.

² *Ibid.*, par. 389, 390, 401 et 402.

8. Dans le cadre de cette Initiative, le Bureau des affaires spatiales a organisé, en coopération avec les cinq agences partenaires de l'ISS, un séminaire d'information sur la Station spatiale internationale qui s'est tenu à Vienne le 8 février 2011. Ce séminaire a été l'occasion de faire le point sur les activités de recherche et d'enseignement réalisées à bord de l'ISS et de fournir des informations sur les possibilités de coopération et d'utilisation de la station. Des représentants d'organisations partenaires et de pays non partenaires de l'ISS ont pris part à ce séminaire, qui a abouti à la conclusion que l'Initiative pouvait constituer un mécanisme efficace pour faire mieux connaître le potentiel de l'ISS et les activités de recherche menées à son bord (A/AC.105/2011/CRP.13).

9. Lors de la Réunion, les objectifs suivants ont été poursuivis:

a) Faire le point des activités liées à la présence humaine dans l'espace, notamment celles relatives aux programmes de la station spatiale, et des recherches sur la microgravité menées dans l'espace et sur Terre;

b) Donner un aperçu des programmes spatiaux nationaux et multinationaux, y compris les programmes de renforcement des capacités et d'enseignement;

c) Envisager des moyens de mettre à profit l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace pour répondre aux besoins des différents États Membres en termes de présence humaine dans l'espace, de renforcement des capacités et de recherches sur la microgravité.

B. Participation et soutien financier

10. Chacun des participants avait été sélectionné sur la base de son expérience professionnelle dans l'un des domaines liés au thème général de la Réunion, à savoir les recherches sur la microgravité, l'exploitation de l'ISS ou la planification et la mise en œuvre de programmes spatiaux nationaux, régionaux ou internationaux. La participation de spécialistes occupant des postes de responsabilité au sein d'organismes nationaux ou internationaux avait été particulièrement encouragée.

11. La Réunion a rassemblé 125 spécialistes d'organismes publics, d'universités et d'autres établissements d'enseignement, ainsi que du secteur privé représentant les 23 pays suivants: Allemagne, Azerbaïdjan, Canada, Chine, État-Unis, Fédération de Russie, Ghana, Inde, Indonésie, Japon, Jordanie, Kenya, Malaisie, Maldives, Népal, Nigéria, Pakistan, Pays-Bas, République de Corée, République démocratique du Congo, République tchèque, Turquie et Viet Nam.

12. Les fonds alloués par l'ONU et les coorganisateur ont servi à couvrir les frais de voyage par avion, les indemnités journalières de subsistance et les frais d'hébergement de 20 participants. Le pays d'accueil a assuré les services de conférence et de secrétariat, fourni un appui technique, pris en charge le transport aller-retour entre l'aéroport et l'hôtel, et organisé plusieurs manifestations sociales pour l'ensemble des participants.

C. Programme

13. Le programme de la Réunion a été élaboré par le Bureau des affaires spatiales en coopération avec le Comité du programme, lequel se composait de représentants des cinq agences partenaires de l'ISS, de deux représentants de l'Agence spatiale nationale malaisienne et de membres du Bureau des affaires spatiales. Par ailleurs, le comité local d'organisation a largement contribué au bon déroulement de la Réunion.

14. Le programme prévoyait un exposé liminaire, une séance consacrée à la célébration du cinquantième anniversaire du premier vol spatial habité, neuf séances de présentations techniques et six séances de groupes de travail. Des présidents et des rapporteurs avaient été désignés pour chaque séance, et ils ont communiqué leurs observations et leurs notes en vue de l'établissement du présent rapport. Le programme détaillé et la documentation relative aux présentations faites dans le cadre de la Réunion sont disponibles sur le site du Bureau des affaires spatiales (www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SAP/hsti/expert-meeting-2011.html).

15. Après les paroles de bienvenue prononcées par les représentants de l'organisation hôte et du Bureau des affaires spatiales, un exposé liminaire sur l'expérience de la Malaisie en matière de recherches sur la microgravité a été présenté par le Directeur général de l'Agence spatiale malaisienne. Des représentants de quatre des cinq agences spatiales partenaires de l'ISS et un représentant du Bureau d'ingénierie des vols spatiaux habités ont prononcé des allocutions sur la célébration du cinquantième anniversaire du premier vol spatial habité. Un représentant du Bureau des affaires spatiales a ensuite présenté l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace.

16. Les neuf séances de présentations techniques se sont articulées autour de quatre thèmes: programmes ISS; science de la microgravité; enseignement, sensibilisation et renforcement des capacités; et programmes spatiaux nationaux, régionaux et internationaux. En outre, dans le cadre de six autres séances, trois groupes de travail ont examiné les questions suivantes: science de la microgravité; enseignement, sensibilisation et renforcement des capacités; et Initiative sur la présence humaine dans l'espace. C'est au cours de ces séances que l'essentiel des débats a eu lieu et qu'ont été formulées des observations et recommandations sur la présence de l'homme dans l'espace. Une séance finale réunissant les groupes de travail a permis à l'ensemble des participants d'examiner ces observations et recommandations. La Réunion s'est terminée par un débat de synthèse lors duquel les participants ont approuvé les recommandations.

17. Pendant la Réunion, des séances de présentation ont permis aux participants d'exposer des affiches portant sur différents sujets en rapport avec les thèmes de la Réunion. Deux de ces séances ont donné lieu à la démonstration de deux types d'appareils de recherche sur la microgravité, à savoir un clinostat à deux axes et un système de casiers disponible dans le commerce pour les petites expériences devant être réalisées à bord de l'ISS.

18. Un forum public d'astronautes s'est déroulé au Planétarium national de Malaisie le 17 novembre, en marge de la Réunion. Cette activité de sensibilisation, conjointement organisée par l'Agence spatiale malaisienne et l'Institut des sciences spatiales de l'Université de Kebangsaan (Malaisie), était destinée aux élèves du

secondaire locaux et au grand public. Quatre astronautes venus de Chine, de Malaisie, de la République de Corée et du Bureau des affaires spatiales se sont exprimés à cette occasion.

II. Synthèse des séances techniques

A. Programmes de la Station spatiale internationale

19. La séance thématique sur les programmes de l'ISS avait pour objet de permettre aux représentants des agences spatiales partenaires de la station de présenter une vue d'ensemble des activités menées à bord de l'ISS et en rapport avec celle-ci. L'ISS était le fruit du travail conjoint de 15 nations et offrait l'exemple emblématique d'un partenariat multinational de longue durée. Il a également été question à cette séance d'exemples de coopération entre partenaires ne faisant pas partie du cercle des pays associés à l'ISS.

20. On a noté que l'assemblage de l'ISS s'était étalé sur 10 ans et avait nécessité près de 30 missions. La station mesurait environ 110 mètres de long pour 74 mètres de large et pesait approximativement 360 tonnes. Elle tournait en orbite autour de la Terre à une altitude proche de 400 km et à une vitesse moyenne d'environ 7,8 km/s. Son approvisionnement était assuré par une flotte internationale de systèmes de lancements spatiaux. Actuellement, le transport des équipages était exclusivement pris en charge par le système de lancement russe Soyouz, auquel s'ajouteraient bientôt des capsules mises au point par le secteur privé.

21. On a également noté qu'une agence spatiale de taille relativement modeste pouvait prendre part à des programmes spatiaux de grande envergure, tels que celui de l'ISS, en s'attachant à coopérer avec des organisations plus importantes. Il était essentiel pour ces organismes de taille modeste de bien choisir les domaines d'excellence technologique qui allaient être mis en jeu dans de tels partenariats. Par exemple, le bras robotique canadien Manipulateur agile spécialisé (Dextre) avait joué un rôle essentiel dans les activités d'assemblage et d'exploitation de l'ISS. Il avait permis à l'ASC de contribuer au programme ISS, en échange de quoi l'agence canadienne avait bénéficié d'un accès aux installations de recherche embarquées dans l'ISS. Il existait d'autres exemples de collaboration scientifique et éducative entre les organisations partenaires de l'ISS et des organisations non partenaires, telles que le JEM (module d'expérimentation japonais) utilisé par des pays d'Asie dans le cadre du Forum régional Asie-Pacifique des agences spatiales.

22. L'ISS disposait de modules d'expérimentation internes et externes qu'elle mettait à la disposition des chercheurs. L'environnement particulier qu'elle offrait pouvait servir de plate-forme de recherche dans de nombreuses disciplines scientifiques: sciences de la vie, biologie et biotechnologie, physique et science des matériaux, recherche sur l'homme, sciences de la terre et sciences spatiales. Elle pouvait également être mise à profit dans des activités d'enseignement et pour démontrer la viabilité de certaines technologies, telles que le ravitaillement robotique dans l'espace ou les manœuvres de systèmes en orbite. Elle était également adaptée aux activités d'observation et permettait d'exploiter tout le spectre électromagnétique disponible dans l'espace. La longue durée de son calendrier opérationnel permettait d'entreprendre des activités sur le long terme,

telles que la surveillance de la météorologie spatiale ou les expériences d'exposition prolongée. On a souligné que la présence d'un équipage sur l'ISS permettait de moderniser progressivement le matériel et les installations de recherche, et également de procéder aux travaux de réparation nécessaires. La vie et le travail dans les conditions offertes par l'ISS constituaient en eux-mêmes un intérêt pour les chercheurs.

23. Les recherches et les opérations menées dans le cadre de l'ISS se heurtaient néanmoins à quelques problèmes, liés notamment aux conditions particulières dans lesquelles la station fonctionnait. Il a également été question des difficultés associées à la stabilisation thermique, de l'existence de nombreuses vibrations, de l'incompatibilité possible de l'atmosphère interne avec l'obtention du vide absolu et des interférences électromagnétiques à bord de la station.

B. Science de la microgravité

24. La séance sur la science de la microgravité a été pour les scientifiques l'occasion de présenter les résultats de leurs recherches les plus récentes sur les conditions de microgravité. Elle a porté sur les recherches menées sur la microgravité et sur les sciences de la vie. Certains exposés ont décrit des équipements de recherche sur la microgravité tels que des tours d'impesanteur, des clinostats et de petits casiers devant être utilisés à bord de l'ISS.

25. On a fait observer que les questions posées à l'heure actuelle dans le domaine de la physique fondamentale étaient étroitement liées à la gravité. Les scientifiques, cherchant à éliminer les incompatibilités entre les théories de la relativité générale et de la mécanique quantique, avaient élaboré la théorie de la gravité quantique. On a estimé que les recherches menées dans l'espace pouvaient, du fait de la suppression de l'action de la pesanteur, apporter des réponses à ces questions. On a en outre noté que la physique fondamentale donnerait à terme naissance à des applications, mais que ces applications ne devraient pas être jugées selon des critères tels que le retour sur investissement.

26. De même, les conditions de microgravité ont été considérées utiles pour la recherche car elles pouvaient trouver des applications directes sur Terre, par exemple pour la cristallisation des protéines ou des enzymes. Il a été établi que l'élaboration de nouvelles protéines et enzymes nécessitait une connaissance approfondie de leur structure. La microgravité permettait d'obtenir une résolution plus élevée et plus précise de la structure des cristaux. On a souligné que pour comprendre les effets de la gravité, il était essentiel de mener des expériences parallèles dans l'espace et sur Terre.

27. Lors de la séance sur la science de la microgravité, il a été largement question des recherches sur les cellules somatiques ou sur des micro-organismes tels que les bactéries. La gravité, ou son absence, aurait une forte incidence sur les fonctions et le comportement des cellules. On a noté qu'une meilleure connaissance des mécanismes en jeu était importante pour comprendre certaines maladies et éventuellement les guérir.

28. Le recours à des installations au sol capables de créer des conditions de microgravité sur de courtes durées, telles que les tours d'impesanteur ou les

dispositifs de simulation de la microgravité (par exemple les clinostats) pouvait offrir une alternative aux expériences plus coûteuses menées en vol. On a cependant souligné que les résultats obtenus avec cette technique demanderaient à être vérifiés, si possible par des expériences menées dans l'espace. Pendant la séance, on a mis clairement en évidence qu'il était utile de recourir à l'hypergravité si l'on souhaitait comprendre les effets de la gravité. Il a été dit que les centrifugeuses pourraient être mises à profit pour mieux connaître l'autre extrémité de l'échelle gravitationnelle.

29. Une entreprise privée a décrit une solution disponible sur le marché permettant de procéder à de petites expériences à bord de l'ISS. On a noté que ce type de solution se prêterait particulièrement aux travaux des étudiants, y compris de troisième cycle, étant donné son budget peu élevé et sa durée d'élaboration relativement courte (environ un an).

30. Un représentant du Bureau des affaires spatiales a fait un exposé sur les objectifs, les activités et le plan de travail actuel des activités scientifiques de l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace. L'accent a été mis sur le projet de distribution d'instruments pour réaliser des expériences en état d'apesanteur et le projet d'enseignement, qui avaient tous deux pour objectif le renforcement des capacités dans le cadre de l'Initiative. De petits instruments tels que les clinostats ou les tubes de chute libre de bureau ont été envisagés pour le projet de distribution.

C. Enseignement, sensibilisation et renforcement des capacités

31. La séance sur l'enseignement, la sensibilisation et le renforcement des capacités a principalement porté sur les défis et les programmes liés à l'enseignement et au renforcement des capacités. Une perte d'intérêt pour les sciences et la technologie avait été observée chez les plus jeunes dans de nombreux pays, y compris dans ceux qui menaient actuellement des activités spatiales. Cette tendance a été considérée comme un défi à relever pour les milieux de l'enseignement et de la formation. On a ensuite reconnu que le renforcement des capacités constituait une étape vitale pour l'élaboration des programmes de technologies spatiales locaux. D'autre part, les politiques et décisions publiques jouaient un rôle capital dans la promotion de l'enseignement et de la recherche dans de nombreux domaines, en particulier dans les sciences et techniques spatiales.

32. On a noté que la mise en œuvre d'un programme de sciences et de techniques spatiales nécessitait une masse critique de connaissances spécialisées. On a aussi noté que pour maintenir la mise en valeur du capital humain, les pays devaient pouvoir compter sur une industrie locale bénéficiant de capacités autochtones. Pour les pays ne disposant que de peu de ressources, il était également vital de concentrer les travaux sur des domaines précis des sciences spatiales, en s'appuyant sur la collaboration internationale pour le renforcement des capacités. La mise en place d'établissements de formation et d'enseignement locaux a également été citée comme moyen de lutter contre l'exode des compétences et d'acquérir des connaissances spécialisées et des capacités locales. Par ailleurs, un enseignement en sciences et techniques spatiales offert à tous les niveaux d'étude, de l'école primaire à l'université, a été considéré comme une nécessité.

33. L'accent a également été mis sur l'importance de sensibiliser le public des pays en développement aux avantages des sciences et techniques spatiales face à des

problèmes tels que la faim, la maladie ou la pauvreté. On a également souligné qu'en raison d'un manque d'information, les données obtenues grâce aux satellites nationaux étaient trop souvent sous-exploitées.

34. Il a été dit qu'il était important que les enseignants et formateurs connaissent le contexte spatial et les moyens de l'appliquer à des domaines tels que les mathématiques, les sciences ou les technologies, et qu'il fallait davantage les sensibiliser à la question. Les projets d'enseignements liés à l'espace ont été présentés comme de bons moyens de susciter et stimuler l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie. On a par ailleurs estimé que ces projets étaient particulièrement indiqués pour sensibiliser les élèves à l'importance du travail en équipe.

35. On a noté que, du fait de l'activité à long terme de l'ISS, un grand nombre d'étudiants pouvaient accéder à des projets d'enseignement s'appuyant sur la station. Des projets tels que "Seeds in Space" (Des graines dans l'espace) et "Amateur Radio on the International Space Station" (Une radio amateur dans la station spatiale internationale) ont été cités en exemples. Plus de 400 000 étudiants avaient suivi l'évolution des araignées *Nephila clavipes* qui vivaient à bord de l'ISS. De plus, les spationautes apportaient souvent leur contribution aux activités pédagogiques, par exemple en donnant des conférences dans les écoles ou en réalisant des démonstrations éducatives.

36. Les activités entreprises par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) dans le cadre de son programme d'enseignement scientifique et de ses activités spatiales, en particulier de son réseau d'universités et de son Réseau du système des écoles associées, ont été présentées aux participants. On a noté qu'une coopération pourrait être établie sur la base du réseau d'universités de l'UNESCO, afin d'encourager l'utilisation de l'ISS comme vecteur d'enseignement, en ciblant les étudiants des premier et second cycles, les enseignants et les chercheurs. L'un des objectifs d'une telle collaboration serait de mettre en valeur, grâce à l'ISS, les utilisations pacifiques de l'espace, ainsi que la coopération dans le domaine de la recherche scientifique et technologique, pour le bien-être de l'humanité.

D. Programmes spatiaux nationaux, régionaux et internationaux

37. La séance sur les programmes spatiaux nationaux, régionaux et internationaux avait pour but de permettre aux participants d'échanger des informations sur les programmes spatiaux actuels et futurs, ainsi que sur la coopération nationale, régionale et internationale. On a souligné que la coopération internationale était un facteur important dans la mise en œuvre des programmes spatiaux nationaux. Les sciences et techniques spatiales ont été fréquemment citées comme moyen d'améliorer la situation socioéconomique des pays.

38. On a constaté que le stade d'avancement des programmes spatiaux nationaux variait beaucoup d'un pays à l'autre. Certains pays avaient réalisé des progrès considérables dans l'élaboration et la mise en œuvre de leurs programmes spatiaux, tandis que d'autres devaient encore créer un organisme spécialisé pour formuler et appliquer une stratégie spatiale nationale. D'autres encore avaient déjà envoyé des astronautes dans l'espace ou prévoyaient de le faire.

39. Un grand nombre d'exposés présentés à cette séance ont donné un aperçu des programmes nationaux liés à l'élaboration et au lancement de satellites locaux, dont la plupart étaient destinés à la télédétection ou aux télécommunications. On a estimé que la coopération avec d'autres entités lors des phases initiales des projets était utile pour renforcer les capacités locales. On a souligné que de nombreux projets de suivi avaient permis de constater soit un engagement croissant de tel ou tel pays dans l'élaboration d'un satellite, soit l'élaboration d'un satellite entièrement en local.

40. Le programme chinois de vols spatiaux habités a été présenté, ainsi que son approche en trois étapes pour la mise en orbite d'une station spatiale permanente. La réussite de la première mission de rendez-vous spatial et de vol d'accostage de la Chine a représenté une étape décisive vers la mise en service de laboratoires spatiaux chinois. La future station spatiale a également été présentée.

41. À cette séance ont aussi été présentés des exemples concluants de programmes d'astronautes réalisés par la Malaisie et la République de Corée, ainsi que les avantages qu'ils avaient apportés en termes de développement socioéconomique.

42. On a estimé que la télémédecine représentait un remarquable exemple d'application terrestre des techniques spatiales ayant une incidence directe et bénéfique sur le développement socioéconomique. La télémédecine et la télédétection en général ont été présentées comme des facteurs potentiels importants dans l'élaboration de stratégies de gestion durable des ressources et l'amélioration de l'accès aux soins de santé, en particulier dans les lieux isolés et les zones géographiques étendues. On a noté à ce propos que l'accès aux soins de santé et les dépenses associées étaient répartis de façon inégale, puisque 90 % de ces dépenses à l'échelle de la planète revenaient aux pays à revenus élevés, qui représentaient 16 % environ de la population mondiale.

III. Résumé des séances des groupes de travail

43. À partir du deuxième jour, les séances des groupes de travail se sont articulées autour des thèmes suivants: science de la microgravité; enseignement, sensibilisation et renforcement des capacités; et Initiative sur la présence humaine dans l'espace. Ces séances visaient à permettre aux participants de faire part de leurs observations et commentaires sur ces thèmes, l'objectif final étant d'élaborer des recommandations communes à l'intention de l'Initiative et des gouvernements et organismes concernés. Il y a eu, pour chaque thème, trois séances lors desquelles les éventuelles recommandations relatives au thème traité ont tout d'abord été précisées et affinées sur la base des commentaires et conclusions des participants. Ces recommandations ont ensuite été présentées à tous les participants et regroupées dans un ensemble de recommandations lors de la séance commune des groupes de travail, qui s'est tenue le dernier jour de la réunion.

A. Science de la microgravité

44. Le groupe de travail sur la science de la microgravité a discuté des approches à suivre, des moyens à utiliser, des difficultés à surmonter et des recommandations à formuler pour faciliter la recherche en microgravité. On a estimé que les travaux de

recherche spatiale et de recherche au sol complétaient ceux qui portaient sur la microgravité. On a débattu des principales approches à suivre pour faciliter la recherche dans ce domaine, eu égard aux infrastructures, au renforcement des capacités, à la coopération internationale et aux possibilités industrielles.

45. Les installations spatiales placées en orbite, telles la Station spatiale internationale (ISS), pourraient constituer un environnement en microgravité idéal pour réaliser des travaux de recherche et des expériences visant à mieux comprendre les questions scientifiques fondamentales et à résoudre les problèmes qui se posaient sur Terre dans les domaines de la physique, de la science des fluides, de la science des matériaux, des sciences de la vie et de l'ingénierie. En outre, de telles installations seraient des plates-formes adaptées à la mise au point et à la vérification de technologies applicables à l'exploration spatiale à long terme.

46. Les simulateurs de microgravité (comme les clinostats), les tubes de chute libre, les tours d'impesanteur et les vols paraboliques ont été cités comme exemples d'installations de recherche au sol dans le domaine de la microgravité dont l'utilisation devrait être encouragée. On a souligné qu'il faudrait inciter les pays à créer des centres nationaux de microgravité, qui pourraient grandement contribuer à renforcer les infrastructures et les capacités en la matière. On a estimé qu'un solide programme de recherche au sol utilisant des installations de recherche en microgravité et en hypergravité faciliterait de manière déterminante les expériences relatives aux vols spatiaux.

47. On a souligné qu'il importait de coopérer au niveau international dans le domaine de la recherche en microgravité. Les pays ne menant pas d'activités spatiales ont été encouragés à coopérer avec ceux qui en menaient par le biais d'une collaboration scientifique ponctuelle, d'accords institutionnels multinationaux et de la création de centres d'experts nationaux ou régionaux. De telles initiatives pourraient favoriser le renforcement des capacités dans le cadre de programmes scientifiques et technologiques nationaux indépendants. Les pays ont aussi été encouragés à étudier les possibilités commerciales en vue de renforcer les capacités à l'appui de la présence humaine dans l'espace.

48. Il importait que le Bureau des affaires spatiales communique aux pays n'ayant pas d'activités spatiales des documents d'information pour former les scientifiques et sensibiliser le public aux possibilités et avantages que présentaient les vols spatiaux habités et les programmes de technologie spatiale, ainsi que pour concevoir des programmes de recherche au sol et créer des possibilités de coopération internationale dans le domaine de la recherche en microgravité et de ses applications.

B. Enseignement, sensibilisation et renforcement des capacités

49. Le groupe de travail sur l'enseignement, la sensibilisation et le renforcement des capacités a été chargé de formuler des commentaires et des recommandations dans ces différents domaines.

50. On a généralement considéré que l'enseignement des disciplines spatiales était un moyen de susciter et de cultiver l'intérêt et de développer l'imagination. À cet égard, on a noté qu'il était essentiel d'allier les mathématiques, les sciences et

l'ingénierie. On a souligné le caractère multidisciplinaire de la formation des ingénieurs. La formation pratique, la formation par projet et, en particulier, les projets internationaux et les cours portant spécifiquement sur la microgravité ont été cités comme moyens d'atteindre les objectifs d'enseignement, consistant notamment à développer les compétences et les connaissances en sciences spatiales, l'intérêt pour cette discipline, l'esprit d'équipe et la capacité à travailler en réseau dans un environnement multinational.

51. Les participants ont fait observer qu'il existait un fossé entre l'enseignement des disciplines spatiales au niveau scolaire et celui dispensé au niveau universitaire. On a souligné qu'il importait d'assurer un enseignement continu à tous les niveaux d'éducation. En outre, on a estimé que l'enseignement des disciplines spatiales devait commencer dès la petite enfance. Il fallait également développer les activités de sensibilisation et les expériences pratiques destinées aux étudiants.

52. Les participants ont déclaré qu'il était difficile de lancer et de mener des activités de sensibilisation aux sciences spatiales. Ces activités étaient toutefois nécessaires pour faire connaître les sciences spatiales au public. À cet égard, il importait que les projets de sensibilisation soient rédigés dans un langage facile à comprendre par le public ciblé. On a indiqué que la simplicité était un facteur d'amélioration de la sensibilisation.

53. Une attention particulière a été portée à la nécessité de former les formateurs. Les participants ont noté que le nombre de formateurs et les compétences, ressources et installations disponibles posaient problème. On a proposé de créer un prix pour stimuler les idées de présentations novatrices sur les sciences spatiales.

C. Initiative sur la présence humaine dans l'espace

54. Le groupe de travail sur l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace a tout d'abord entendu un exposé d'un représentant du Bureau des affaires spéciales qui a donné des informations générales et une vue d'ensemble sur l'Initiative et sur ses objectifs, à savoir: constituer un lieu d'échange d'informations entre les pays partenaires de l'ISS et les non-partenaires; informer les États Membres des possibilités de recherche en microgravité à l'ISS et dans d'autres installations; et aider les États Membres à accroître leur niveau de compétence en ce qui concerne la recherche en microgravité.

55. Un représentant de la NASA a fait, au nom de tous les organismes partenaires de l'ISS, un exposé présentant un mécanisme mis au point par le partenariat de l'ISS en 2002 sur la politique de participation des non-partenaires, qui régissait la manière dont ces derniers pouvaient participer à l'ISS. La procédure à suivre était la suivante: un non-partenaire devait d'abord former une équipe avec l'un des cinq partenaires de l'ISS (ASC, l'ESA, la JAXA, la NASA et Roscosmos), cette coopération bilatérale étant ensuite examinée pour approbation par le partenariat de l'ISS. Les non-partenaires ont été encouragés à passer en revue les différents partenaires et à prendre contact avec l'un d'eux pour lui faire part de leurs idées de collaboration en matière de recherche et d'enseignement.

56. Le représentant de la NASA a aussi présenté, au nom de tous les partenaires de l'ISS, les missions en cours "ISS Benefits for Humanity" ("Les retombées

bénéfiques de l'ISS pour l'humanité") et proposé des activités de partenariat entre l'ISS et l'Initiative pour faciliter la coopération visant à étendre les avantages tirés des activités de recherche et d'enseignement de l'ISS à l'ensemble du monde. On a noté que les partenaires avaient recensé trois domaines dans lesquels les activités de l'ISS pourraient bénéficier à toute l'humanité: l'enseignement; l'observation de la Terre et les interventions en cas de catastrophe; et la santé humaine. On a cité parmi les avantages escomptés la coopération scientifique, le développement mondial des applications de la recherche et l'intérêt des étudiants du monde entier pour la science, la technologie et les mathématiques. On a brièvement présenté le concept de coopération entre le partenariat de l'ISS, l'Initiative et d'autres organismes des Nations Unies, dont l'objectif était d'étendre les retombées bénéfiques de l'ISS à l'ensemble du monde. Selon ce concept, l'Initiative assurerait la liaison entre les partenaires de l'ISS et les autres organismes des Nations Unies, comme l'UNESCO, l'Organisation météorologique mondiale, le Programme des Nations Unies pour l'environnement et l'Organisation mondiale de la Santé.

57. Les participants à la réunion ont ensuite été invités à faire part de leurs éventuels commentaires et observations sur l'Initiative. Ils ont estimé que les activités spatiales étaient un moyen de stimuler la fierté nationale, de témoigner de la puissance globale d'un pays, de satisfaire la curiosité humaine, de préparer les êtres humains aux vols spatiaux à longue distance et à la vie dans l'espace, de réaliser des travaux de recherche scientifique, de promouvoir l'excellence dans le domaine de l'ingénierie, de mettre au point de nouvelles technologies, d'utiliser l'espace pour mettre en place de nouveaux procédés industriels et d'utiliser les techniques spatiales aux fins du développement durable.

58. On a insisté sur le fait que l'ISS servait les intérêts de l'humanité à maints égards, notamment en permettant une meilleure compréhension de l'espace par le biais de la collaboration, en proposant des activités de sensibilisation et d'enseignement, en améliorant la qualité de vie sur Terre grâce aux retombées de ses activités, en fournissant une plate-forme pour les sciences de la vie et en offrant des avantages économiques potentiels.

59. Le représentant l'Agence chinoise chargée des vols spatiaux habités, s'est dit prêt à coopérer avec le Bureau des affaires spatiales pour atteindre les objectifs de l'Initiative. Il a été suggéré d'établir un cadre adapté à la coopération entre les deux parties. Ce dernier offrirait trois avantages: possibilité, pour des scientifiques du monde entier, de réaliser des expériences à bord des laboratoires spatiaux chinois et de la future station spatiale; programme d'astronautes international, comprenant la sélection et la formation d'astronautes et la possibilité pour ces derniers d'effectuer des vols; et lancement de projets d'appui pour fournir aux pays en développement les technologies, installations et ressources humaines chinoises visant à accroître la présence humaine dans l'espace, l'objectif étant de promouvoir les activités de renforcement des capacités à l'appui de la présence humaine dans l'espace, ainsi que les applications en la matière.

60. Le groupe de travail était organisé de façon à permettre aux participants de faire part de ce qu'ils attendaient de l'Initiative. Lors des débats, les idées et suggestions suivantes ont notamment été exprimées: appui au renforcement des capacités par la formation et l'enseignement dans le domaine de la recherche au sol; possibilités de mener des activités spatiales; appui à l'élaboration de stratégies nationales en faveur du développement des activités spatiales; promotion de la

coopération, notamment en encourageant la création de groupes partageant des intérêts communs; action de sensibilisation aux avantages tirés des activités spatiales, ciblant en particulier les gouvernements et les décideurs; et communication d'informations sur la présence humaine dans l'espace et les applications pertinentes.

IV. Observations et recommandations

61. La dernière journée de la réunion a été consacrée à la finalisation des observations et des recommandations des participants. Les conclusions de chaque groupe de travail ont d'abord été présentées par le Président aux participants, afin qu'ils les examinent. Par la suite, lors du débat de synthèse, les recommandations finales ont été soumises aux participants pour qu'ils les examinent et les approuvent.

62. Pendant les débats, une méconnaissance des sciences et techniques spatiales, des avantages qu'elles apportaient, des possibilités d'accès à l'espace et des possibilités de recherche a été constatée, non seulement parmi les gouvernements et les décideurs, mais également parmi les utilisateurs potentiels et le public.

63. On a noté que l'ISS était une véritable pépinière d'innovations qui pourraient se traduire dans le futur par des améliorations des conditions de vie. Elle a également été considérée comme une première étape vers la colonisation de l'espace et la création d'habitats pour les régions surpeuplées. Les avantages ont été recensés à plusieurs niveaux: enseignement, observation de la Terre, sciences de la vie et économie. L'ISS offrait un environnement exceptionnel tout à fait adapté à la recherche.

64. Les participants ont signalé qu'il était difficile d'accéder aux résultats des expériences réalisées à bord de l'ISS. Une méconnaissance de la disponibilité de ces données a également été constatée. On a fait observer qu'il serait nécessaire d'obtenir de plus amples informations sur les solutions de rechange possibles aux stations spatiales.

65. Un manque de capacités dans les domaines relatifs à l'espace a été souligné. On a noté qu'il serait nécessaire de renforcer les capacités grâce à la formation et à l'enseignement, et de fournir des instruments de simulation de la microgravité. Il était également nécessaire d'élaborer des politiques et des stratégies et de promouvoir la gouvernance en apportant un appui concret à l'utilisation des équipements et installations de recherche spatiale, et en entreprenant des activités de sensibilisation.

66. La volonté d'accroître la coopération entre les pays en développement et les partenaires de l'ISS a également été exprimée. Une telle coopération devrait être élargie, du niveau des particuliers à celui des organisations. La coopération institutionnelle a été suggérée comme moyen de faciliter les recherches sur la microgravité. Une coopération scientifique internationale devrait être mise en place entre les pays bénéficiant d'une grande expérience des sciences de la microgravité et les pays encore néophytes dans ce domaine. On a souligné que la coopération internationale était indispensable pour permettre l'accès aux vols spatiaux.

67. On a signalé que l'utilisation d'installations de recherche au sol, telles que les clinostats, les tours d'impesanteur, les vols paraboliques et les centrifugeuses, pouvait faciliter les recherches sur la microgravité et constituait une étape préparatoire essentielle avant les expériences en vol. Il a été recommandé que la possibilité de recourir à des vols commerciaux soit évaluée. On a souligné qu'il faudrait étudier l'hypergravité et ses effets, et une grande centrifugeuse humaine a été proposée pour réaliser au sol des expériences d'hypergravité dans le but d'étudier les effets de la gravité sur le corps humain. Au nombre des activités de recherches sur la microgravité pouvant être menées au sol, il a été question du développement de logiciels simulant la physiologie du corps humain et de la communication d'informations aux scientifiques et au public.

68. Il a été dit que l'enseignement des sciences spatiales pourrait servir à susciter et cultiver l'intérêt pour les sciences et stimuler l'imagination des étudiants, mais que cet enseignement devrait être présenté de façon plus attrayante et dans un langage adapté au groupe ciblé. On a souligné que l'enseignement des sciences spatiales devrait être intégré au tronc commun d'enseignement et dispensé aux élèves à tous les niveaux du système d'enseignement, du primaire à l'université.

69. Une solide éducation dans des disciplines de base telles que les mathématiques, l'ingénierie et les sciences, a été jugée indispensable pour ouvrir la voie à l'enseignement des sciences spatiales. On a souligné que les enseignants avaient un rôle essentiel à jouer dans la mise en œuvre d'un programme d'enseignement des sciences spatiales. Le nombre de formateurs, leurs compétences, les installations et ressources disponibles soulevaient des problèmes. On a fait observer que les enseignants devraient être suffisamment formés. L'accès à l'enseignement des sciences spatiales pour le public et les projets d'enseignement internationaux était souhaitable pour permettre aux étudiants des différents pays d'acquérir une expérience internationale et des compétences dans l'établissement de réseaux.

70. Compte tenu de ces observations, les 10 recommandations suivantes ont été formulées et approuvées par les participants:

a) L'Initiative sur la présence humaine dans l'espace devrait prendre des mesures pour sensibiliser les parties prenantes, y compris les décideurs des secteurs public et privé, les chercheurs et les étudiants, au potentiel social et économique des sciences et techniques spatiales, et pour lancer des activités de sensibilisation;

b) L'Initiative devrait recenser les possibilités de recherches liées à l'espace, en informer les États Membres et organiser des réunions auxquelles les experts invités pourraient fournir des informations aux parties intéressées;

c) L'Initiative devrait lancer des programmes de renforcement des capacités, notamment en fournissant des supports pédagogiques, en distribuant des instruments et/ou en en assurant l'accès, en établissant des centres d'experts nationaux ou régionaux, en formant des formateurs, en élaborant des programmes d'échange et de motivation et en organisant des concours;

d) L'Initiative devrait catalyser la collaboration internationale en favorisant la constitution de groupes d'intérêt, en menant régulièrement des études sur les profils de compétences spatiales des différents pays, en élaborant un ensemble de

lignes directrices pour la collaboration, en promouvant des accords institutionnels multinationaux et en créant des centres d'experts régionaux;

e) L'Initiative devrait promouvoir l'échange de connaissances et le partage des données en faisant mieux connaître les mécanismes conviviaux d'accès aux données, en encourageant leur utilisation et en diffusant des connaissances sur les habitats autonomes en vue de leur application, y compris pour l'efficacité énergétique sur Terre;

f) Les gouvernements, les organismes et les particuliers sont encouragés à utiliser les plates-formes spatiales à des fins de recherche dans les domaines suivants: psychologie et relations sociales dans un environnement multiculturel, confiné et isolé; mise au point de vaccins; sécurité nutritionnelle, agricole et alimentaire; physiologie humaine et vieillissement; techniques spatiales pour les explorations futures; et environnement spatial;

g) Les gouvernements, les organismes et les particuliers sont encouragés à envisager des recherches au sol en science de la gravité, pour la préparation d'expériences spatiales et pour l'utilisation des simulateurs de microgravité (tels que les clinostats), des instruments de microgravité (tels que les vols paraboliques, les tubes de chute libre et les tours d'impesanteur), des instruments d'hypergravité (tels que les centrifugeuses) et des maquettes logicielles;

h) Les gouvernements, les organismes et les particuliers sont encouragés à étudier les solutions commerciales possibles pour la conduite d'activités d'enseignement et de recherche dans l'espace, telles que les vols suborbitaux et les expériences de longue durée;

i) Les gouvernements et les organismes sont encouragés à recourir à l'enseignement spatial pour inspirer et motiver les esprits et stimuler l'intérêt pour la science et la technique;

j) Les gouvernements sont encouragés à incorporer l'enseignement spatial dans les programmes scolaires (dans des disciplines telles que les mathématiques, la physique, la biologie, la chimie et les sciences sociales) et universitaires.

V. Conclusions

71. La Réunion d'experts ONU/Malaisie sur la présence humaine dans l'espace a été organisée dans le but de diffuser des informations sur les activités menées à bord de l'ISS; les différents programmes spatiaux nationaux, régionaux et internationaux; la recherche et l'enseignement sur la microgravité. Elle visait également à définir les activités pouvant être entreprises dans le cadre de l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace, notamment dans le domaine du renforcement des capacités de recherche et d'enseignement sur la microgravité.

72. Lors des séances des groupes de travail, d'intenses débats ont consacré aux avantages potentiels des technologies liées à la présence de l'homme dans l'espace, aux outils de promotion de ces technologies et de leur utilisation, ainsi qu'aux moyens de faciliter l'accès aux possibilités de recherches liées à l'espace et de dispenser un enseignement en sciences spatiales. Les recommandations adressées à l'Initiative, ainsi qu'aux gouvernements, organismes et particuliers, ont été

formulées et approuvées par les participants à cette réunion. Les conclusions de cette dernière serviront de point de départ pour appuyer le développement de l'Initiative.

73. Au cours des 50 dernières années d'exploration spatiale, les technologies liées à la présence de l'homme dans l'espace sont devenues essentielles pour le progrès de la civilisation. L'Initiative a pour objectif de diffuser ces technologies sur toute la planète et de réunir les pays autour de l'exploration spatiale, créant ainsi de nouvelles possibilités de coopération internationale.
