



# Assemblée générale

Distr. générale  
10 septembre 2014  
Français  
Original: anglais

---

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

### **Rapport sur la Réunion d'experts de l'ONU sur les retombées bénéfiques de la Station spatiale internationale pour la santé**

(Vienne, 19 et 20 février 2014)

#### **I. Introduction**

1. La Réunion d'experts de l'ONU sur les retombées bénéfiques de la Station spatiale internationale pour la santé s'est tenue à Vienne les 19 et 20 février 2014. Elle s'inscrivait dans le cadre de l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace, 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](http://www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SAP/hsti/index.html)).
2. La Réunion était axée sur la facilitation du dialogue pour étendre les retombées bénéfiques de la Station spatiale internationale (ISS) en matière de santé. Elle visait à compiler les informations existantes ou nouvelles concernant les six priorités de leadership de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), telles que définies par la soixante-sixième Assemblée mondiale de la Santé dans son douzième programme général de travail pour la période 2014-2019 et à faciliter un dialogue entre les agences partenaires de l'ISS et l'OMS afin d'identifier les domaines potentiels de collaboration où les besoins et les exigences du secteur de la santé correspondent aux avantages découlant des applications et des technologies spatiales.
3. La Réunion était organisée par le Bureau des affaires spatiales. L'OMS et les agences partenaires de l'ISS, 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 y ont participé.
4. Le présent rapport a été établi en application de la résolution 68/75 de l'Assemblée générale. Il décrit le contexte, les objectifs et le programme de la Réunion. Il donne également un résumé des priorités de leadership actuelles de



l'OMS et des activités en matière de santé menées par les agences partenaires de l'ISS participantes, décrit les problèmes communs identifiés concernant la fourniture de soins de santé aux astronautes à bord de l'ISS et de services de santé pour les populations sur la Terre et expose les résultats du programme de l'ISS susceptibles de contribuer à résoudre ces problèmes.

## 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, Neil Armstrong posait le pied sur la surface de la Lune. Dans les années 1980, l'URSS a lancé la station spatiale Mir, qui a été exploitée pendant plus d'une décennie.

6. Fruit des efforts conjoints des cinq agences partenaires, l'ISS a été conçue, construite et lancée en vue de permettre la coopération pacifique dans l'espace. Elle est habitée sans interruption depuis novembre 2000.

7. 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 habitées dépassaient les moyens d'un seul pays et qu'il fallait privilégier la voie de la coopération internationale dans ce domaine. L'ISS a été citée comme exemple de ce nouveau paradigme, rendu possible par la fin de la guerre froide. 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'ISS<sup>1</sup>.

8. En 2010, l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace a été lancée en vue de promouvoir la coopération internationale en matière de vols spatiaux habités et d'exploration spatiale, de mieux faire connaître les avantages offerts par la présence humaine dans l'espace et de renforcer les capacités dans le domaine de la recherche et de l'enseignement sur la microgravité.

9. 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 l'ISS d'une journée qui s'est tenu à Vienne en février 2011. Lors du séminaire, la situation des activités de recherche et d'enseignement et le processus de participation aux travaux de recherche réalisés à bord de l'ISS ont été présentés. Le séminaire a conclu que l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace pourrait constituer un mécanisme pertinent pour faire connaître les possibilités qu'offrent les activités de recherche et d'enseignement réalisées à bord de l'ISS.

---

<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. II, par. 388 à 390 et 401 et 402.

10. La Réunion d'experts ONU/Malaisie sur la présence humaine dans l'espace s'est tenue à Putrajaya (Malaisie) du 14 au 18 novembre 2011. L'objectif était de partager avec des experts du monde entier les informations relatives aux activités récentes réalisées à bord de l'ISS, à divers programmes spatiaux nationaux, régionaux et internationaux, à la recherche sur la microgravité et aux activités d'enseignement. Elle visait également à définir les activités possibles au titre de l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace, notamment en matière de renforcement des capacités dans les domaines de la recherche et de l'enseignement sur la microgravité dans les pays en développement. Elle a approuvé 10 recommandations pour les activités à venir dans le cadre de cette Initiative (voir A/AC.105/1017).

11. La Réunion d'experts de l'ONU sur les avantages offerts par la Station spatiale internationale pour l'humanité s'est tenue à Vienne les 11 et 12 juin 2012. Elle visait à examiner plus avant la question de l'identification de synergies potentielles entre les activités actuelles de l'ISS et les besoins des organismes des Nations Unies. Elle était axée, en particulier, sur les résultats des applications de la recherche et des technologies de l'ISS. Elle a permis aux participants de s'accorder sur des concepts et des observations dans les domaines de l'observation de la Terre et du secours en cas de catastrophe, de la santé et de l'éducation. Les participants ont conclu qu'une nouvelle évaluation de ces concepts par les parties concernées serait nécessaire avant d'explorer plus avant les activités potentielles (voir A/AC.105/1024).

12. La Réunion d'experts de l'ONU sur les retombées bénéfiques de la Station spatiale internationale pour la santé, tenue à Vienne les 19 et 20 février 2014, a été organisée pour échanger des informations sur les activités en matière de santé réalisées par les agences spatiales à bord ou à l'intention de l'ISS. Elle portait sur la recherche, le développement et l'essai de technologies, les activités opérationnelles et les procédures médicales. Elle visait également à relier ces activités aux priorités de leadership de l'OMS et aux solutions possibles pour remédier aux principaux obstacles identifiés par l'OMS.

## **B. Participation**

13. Des représentants de l'OMS et des agences partenaires de la Station spatiale internationale, dont l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA), l'Agence spatiale canadienne (ASC), l'Agence spatiale européenne (ESA), l'Agence spatiale russe (Roscosmos)<sup>2</sup> et la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis, et le Bureau des affaires spatiales ont participé à la Réunion.

14. La séance de compte rendu de la Réunion était ouverte aux observateurs de toutes les délégations qui participaient à la cinquante et unième session du Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique.

---

<sup>2</sup> Le Président a présenté les contributions de Roscosmos pendant la Réunion, en s'appuyant sur les informations communiquées par celle-ci avant la Réunion.

## **C. Programme**

15. Le programme de la Réunion a été élaboré par le Bureau des affaires spatiales en collaboration avec l'OMS et les agences partenaires de l'ISS. Il comprenait quatre séances, à raison d'une le matin et d'une l'après-midi pendant les deux jours de réunion.

16. À la première séance, le Bureau des affaires spatiales a présenté l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace. Dans son allocution de bienvenue, le Spécialiste des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales a souligné deux exemples de contributions potentielles de l'espace à la santé mondiale, à savoir les technologies spatiales mises au point dans les domaines de l'alimentation et de l'habillement. Le Représentant de l'OMS a expliqué les priorités de leadership de l'OMS et les obstacles rencontrés par l'Organisation. Les agences partenaires de l'ISS ont ensuite présenté leurs activités et leurs résultats en matière de santé.

17. Au cours de la deuxième séance, les contributions potentielles des agences partenaires de l'ISS à la réalisation des priorités de leadership de l'OMS ont fait l'objet de débats intenses. Le jour suivant, les participants ont convenu d'un plan pour consolider ces débats.

18. La troisième séance était consacrée à la création d'un tableau recensant les contributions potentielles des agences partenaires de l'ISS à chacune des priorités de leadership de l'OMS, en distinguant les technologies existantes de celles qui se trouvaient encore au stade de la planification ou en cours de développement. Par ailleurs, des recommandations relatives aux activités de suivi ont été examinées.

19. À la quatrième et dernière séance, l'OMS ainsi que les agences partenaires de l'ISS et le Bureau des affaires spatiales ont présenté les résultats de la Réunion aux membres des délégations qui participaient à la cinquante et unième session du Sous-Comité scientifique et technique.

## **II. Priorités mondiales et activités des agences spatiales en matière de santé**

20. Pendant la première séance, l'information et la compréhension réciproques entre les participants à la Réunion ont été renforcées et développées grâce aux présentations de l'OMS sur la demande de santé dans le monde, puis des agences partenaires de l'ISS sur leurs activités en matière de santé.

### **A. Priorités de leadership actuelles de l'OMS et obstacles rencontrés par l'Organisation**

21. Le représentant de l'OMS a présenté l'Organisation comme étant l'autorité directrice et coordonnatrice dans le domaine de la santé au sein du système des Nations Unies, chargée de diriger l'action sanitaire mondiale, d'établir les priorités en matière de recherche sanitaire, de fixer des normes et des critères, de présenter des options politiques fondées sur des données probantes, de fournir un soutien technique aux pays et de suivre et d'apprécier les tendances en matière de santé. Il

a, en outre, exposé dans les grandes lignes les priorités de leadership actuelles de l'OMS et expliqué les principaux obstacles rencontrés par l'Organisation.

22. Il a noté qu'en mai 2013, la soixante-sixième Assemblée mondiale de la Santé avait adopté le douzième programme général de travail pour la période 2014-2019, qui établissait une vision pour l'OMS. Il a, en outre, exposé les six priorités de leadership ci-dessous, qui définissaient les domaines dans lesquels l'OMS influence le secteur de la santé mondiale:

a) Priorité de leadership 1: Progresser vers la couverture sanitaire universelle: permettre aux pays de maintenir ou d'élargir l'accès aux services de santé essentiels et à la protection financière, et promouvoir la couverture sanitaire universelle en tant que concept unificateur de l'action sanitaire mondiale;

b) Priorité de leadership 2: Objectifs du Millénaire pour le développement liés à la santé: s'attaquer au travail inachevé et aux défis à venir, accélérer la réalisation des OMD actuels liés à la santé d'ici à 2015 et au-delà. Cette priorité inclut l'élimination de l'extrême pauvreté et de la faim, la réduction de la mortalité infantile, l'amélioration de la santé maternelle et la lutte contre le HIV/sida, le paludisme et d'autres maladies;

c) Priorité de leadership 3: Relever le défi des maladies non transmissibles, telles que les maladies cardiovasculaires, les cancers, les maladies respiratoires chroniques, le diabète et d'autres maladies non transmissibles, qui sont toutes inscrites au Plan d'action mondial 2013-2020 de l'OMS pour la prévention et la maîtrise des maladies non transmissibles;

d) Priorité de leadership 4: Appliquer les dispositions du Règlement sanitaire international (2005);

e) Priorité de leadership 5: Améliorer l'accès à des produits médicaux essentiels sûrs, efficaces, de bonne qualité et à un coût abordable, tels que les médicaments, les vaccins, les produits diagnostiques et autres technologies sanitaires. Cette priorité inclut le suivi et l'exploitation des informations, l'accès aux médicaments et leur utilisation rationnelle, l'innovation et la production locale de médicaments. Elle contribue également à d'autres priorités de leadership de l'OMS, en particulier, les première et troisième;

f) Priorité de leadership 6: Agir sur les déterminants sociaux, économiques et environnementaux de la santé, tels que l'environnement physique et les facteurs et les comportements individuels.

23. Il a été expliqué que les principaux obstacles en matière de santé mondiale comprenaient notamment les suivants:

a) La médiocrité des prestations de services, souvent du fait de la faiblesse de l'offre et de l'éloignement des lieux où résident les populations, en particulier dans les régions rurales. En outre, les services sont souvent de piètre qualité et s'avèrent parfois peu sûrs;

b) L'inadéquation ou la mauvaise gestion des informations: notamment, des données désagrégées ou issues du secteur privé sont nécessaires à la prise de décisions fondées sur des données factuelles aux niveaux local et national. Ces informations sont souvent inexistantes ou de piètre qualité ou, quand elles existent, sont insuffisamment ou pas du tout exploitées;

c) L'inadéquation, la mauvaise allocation ou la mauvaise gestion des ressources humaines: notamment, la grave pénurie de personnels bien formés et motivés constitue un obstacle majeur à la disponibilité de services adéquats dans nombre de pays. En outre, le taux d'attrition des personnels est élevé du fait des conditions de rémunération et de travail médiocres. Par ailleurs, les programmes de formation et d'enseignement continu permettant aux personnels de maintenir et de mettre à jour leurs compétences et de faire face aux nouveaux défis sanitaires font souvent défaut;

d) La médiocrité des infrastructures: notamment celles de l'information. En effet, les lacunes en matière d'investissement dans la construction de nouvelles infrastructures ou dans la rénovation de celles existantes, d'accès aux réseaux de télécommunications et aux services de traitement de données et d'acquisition ou d'entretien des équipements ont des répercussions sur la qualité des prestations de services et sur la sécurité des patients.

## **B. Activités des partenaires de l'ISS en matière de santé**

24. Les agences partenaires de l'ISS ont donné un aperçu de leurs activités en matière de santé, en soulignant les contributions potentielles aux priorités mondiales dans ce domaine. Ces contributions se classaient dans les catégories suivantes, à savoir: a) la recherche menée à bord ou à l'intention de l'ISS (exemple, sciences de la vie dans l'espace, santé des astronautes et recherche sur la santé); b) le développement et l'essai de technologies à bord ou à l'intention de l'ISS (exemple, technologies directement applicables, nouvelles, dérivées ou avancées); et c) les activités et les procédures opérationnelles à bord ou à l'intention de l'ISS (exemple, logistique, développement de logiciels et soins médicaux pour les équipages).

25. Les activités relatives à la médecine spatiale et aux sciences de la vie dans l'espace appuyées par l'ACS étaient axées sur l'identification, la compréhension, l'atténuation et l'élimination des risques sanitaires liés aux vols habités. L'ACS a présenté son "modèle d'innovation ouvert sur les problèmes partagés" pour la collaboration et son initiative SHARE (recherche sur la santé et le vieillissement dans l'espace), qui visait à mobiliser les travaux pertinents de la recherche spatiale pour contribuer à la recherche sur le vieillissement chez l'être humain. S'agissant des soins cliniques, l'ACS a décrit le système médical avancé pour les équipages (ACMS) totalement intégré, en cours de développement; le cytomètre en flux robuste miniature Microflow, pour les analyses biologiques; et le vêtement Astroskin, pour la surveillance des données physiologiques.

26. Parmi le large éventail d'activités du programme de l'ESA relatives à la santé sur Terre, des informations ont été présentées sur les points suivants: la recherche sur le vieillissement et la sédentarité; les études *in vitro* sur des cultures de cellules humaines pour acquérir de nouvelles connaissances sur les questions sanitaires chez l'être humain liées au vieillissement, y compris les maladies cardiovasculaires, l'ostéoporose, la perte de masse musculaire et les dysfonctionnements immunitaires; les études d'alimentation; les applications télémédicales (programme de l'ESA sur les applications intégrées dans le domaine des télécommunications); et le système de support de vie MELiSSA (Micro-Ecological Life Support System Alternative), axé

sur la récupération d'aliments, d'eau et d'oxygène à partir du recyclage de déchets et sur le suivi de petits animaux.

27. L'Agence japonaise d'exploration spatiale (JAXA) menait des travaux de recherche dans les cinq domaines suivants: les contre-mesures physiologiques pour faire face aux effets des vols spatiaux sur le corps humain; le soutien physiologique, tels que la surveillance du stress; les techniques médicales en orbite, notamment la télémédecine et les télésiences; le rayonnement cosmique et la protection contre celui-ci; et le module environnemental pour les gaz et les bactéries toxiques. Des exemples ont été présentés, notamment une étude d'électrocardiogrammes de 24 heures pour la surveillance des conditions de sommeil et des rythmes circadiens, un kit de diagnostic embarqué, la surveillance de l'activité physique, les analyses de cheveux et une caméra à haute définition.

28. Plusieurs exemples d'activités de la NASA étroitement liées aux questions de santé sur Terre ont été présentés. Des travaux sur les risques liés aux vols spatiaux ont montré que la perte de masse osseuse pendant les missions longues pouvait être limitée en associant l'exercice physique à une bonne alimentation, contenant des quantités suffisantes de vitamine D et d'acides gras oméga-3. De petites technologies médicales d'utilisation simple, telles que l'électrocardiographe à électrode sèche et le système télémedical d'échographie employé pour le diagnostic médical à bord de l'ISS, et la recherche sur les facteurs environnementaux et la santé comportementale ont, en outre, été exposées.

29. Le représentant de Roscosmos a présenté l'Institut des problèmes médicaux du Centre de recherche d'État de la Fédération de Russie et les différentes activités de celui-ci relatives aux objectifs de la Réunion, notamment les processus fondamentaux chez l'être humain pendant les vols spatiaux et les nouvelles connaissances dérivées pour la santé humaine; les nouvelles technologies et méthodes de diagnostic, de traitement et de rétablissement dans le domaine des troubles cardiovasculaires; et les méthodes et les équipements de rééducation applicables en neurologie, en cardiologie et en traumatologie. Plusieurs solutions de diagnostic et de dépistage médicaux rapides dans le domaine de la santé publique ont également été exposées.

### **III. Intérêts communs et contributions potentielles**

30. Deux séances, comprenant chacune des débats en plénière et des travaux en groupes plus restreints, ont été organisées pour identifier des intérêts communs à l'OMS et aux agences partenaires de l'ISS, en s'appuyant sur les priorités de leadership de l'OMS.

#### **A. Priorité de leadership 1: Progresser vers la couverture sanitaire universelle**

31. Les intérêts communs suivants ont été identifiés au titre de la première priorité de leadership:

- a) Soins médicaux en l'absence physique de professionnels de santé;
- b) Soins de santé dans des lieux reculés et/ou isolés.

32. Les différentes agences partenaires de l'ISS ont identifié les solutions ci-dessous, applicables aujourd'hui, qui pourraient contribuer à la première priorité de leadership:

- a) ASC: Aucune;
- b) ESA: Technologies et applications télémedicales développées dans le cadre du Programme de promotion des applications intégrées (IAP) de l'ESA, y compris téléassistance aux équipes médicales dans les environnements reculés, telles que l'échographie, la chirurgie assistée, la surveillance des signes vitaux, la télésurveillance sanitaire et le télésuivi des maladies et des épidémies;
- c) JAXA: Kit de diagnostic embarqué, système médical intégré comprenant divers types d'équipements médicaux novateurs utilisés par les astronautes à bord de l'ISS pour la surveillance sanitaire depuis 2011;
- d) NASA: Échographe téléguidé, système d'imagerie polyvalent doté de quatre sondes qui permet aux équipages d'effectuer des mesures moyennant une formation minimale et l'assistance à distance d'un technologue spécialisé en échographie et pourrait servir pour la recherche, le diagnostic et le traitement; et analyseur hématologique clinique portable, instrument automatique compact qui détecte en quelques minutes la présence de certains constituants prédéfinis dans un très faible échantillon de sang;
- e) Roscosmos: Téléconsultation à grande échelle et recours à un logiciel de téléconsultation; centre de télémedecine multifonctionnel; télémedecine d'urgence et medecine de catastrophe; centre de cybersanté mobile, unités et kits de télémedecine mobiles; et générateurs et concentrateurs mobiles fournissant de l'oxygène de haute pureté.

33. Les différentes agences partenaires de l'ISS ont identifié les solutions ci-dessous, applicables dans le futur, qui pourraient contribuer à la première priorité de leadership:

- a) ASC: Système médical avancé pour les équipages (ACMS), en cours de développement pour les applications spatiales et terrestres, comme solution médicale de télésoins dans les environnements isolés, confinés et extrêmes, qui comprend des appareils d'analyse biologique, de diagnostic, de formation et de simulation permettant une surveillance sanitaire à distance avancée;
- b) ESA: Procédures et techniques pour les équipages autonomes, issues de l'ISS et de la station Concordia (station de recherche isolée située en Antarctique);
- c) JAXA: Capacité de diagnostic autonome, comprenant des systèmes de surveillance disponibles dans le commerce accompagnés d'outils d'aide à la décision;
- d) NASA: Électrocardiographe à électrode sèche pour la surveillance cardiovasculaire ambulatoire, qui ne nécessite pas de préparation de la peau ni de consommables (2015); projet d'essai d'un système médical pour les missions d'exploration (Exploration Medical System Demonstration) et d'un logiciel de télémedecine (essais au sol en 2014);
- e) Roscosmos: Technologies télémedicales pour le diagnostic et le traitement dans des lieux reculés ou dans des conditions extrêmes, développées à

partir des technologies existantes, et systèmes pour la surveillance sanitaire individuelle à domicile et hors du milieu hospitalier.

## **B. Priorité de leadership 2: Objectifs du Millénaire pour le développement liés à la santé**

34. Les intérêts communs suivants ont été identifiés au titre de la deuxième priorité de leadership:

- a) Réalisation ou amélioration des diagnostics *in situ* grâce à de nouveaux équipements de diagnostic et de nouvelles méthodes de préparation des échantillons;
- b) Fourniture d'eau propre grâce à des techniques de gestion de la qualité, de purification et de stockage de l'eau.

35. Les différentes agences partenaires de l'ISS ont identifié les solutions ci-dessous, applicables aujourd'hui, qui pourraient contribuer à la deuxième priorité de leadership:

- a) ASC: Variante terrestre d'un cytomètre en flux robuste miniature pour les analyses biologiques;
- b) ESA: Système de support de vie MELiSSA (Micro-Ecological Life Support System Alternative) permettant de récupérer des aliments, de l'eau et de l'oxygène à partir du recyclage des déchets et des "eaux grises", déjà en service à la station Concordia;
- c) JAXA: Partage d'informations sur la sécurité sanitaire des aliments et sur les écosystèmes, y compris alimentation en cas de catastrophe, emballages biodégradables et gestion de la nutrition;
- d) NASA: Laboratoire sur puce portatif permettant de détecter la présence de microbes et de substances chimiques dans l'eau et dans l'environnement; dispositif rapide de purification de l'eau issu du système de support de vie régénératif dans l'espace; et échographe portable pour les soins prénataux et autres;
- e) Roscosmos: Méthodes et dispositifs d'évaluation sanitaire physique prénosologique, tels que le système ECOSAN, permettant de surveiller les niveaux sanitaires prénosologiques à partir d'un examen cardiorespiratoire et déjà employé dans 10 régions; système de dépistage médical complet Health Navigator; et épreuves de charge pour estimer les réserves fonctionnelles.

36. Les différentes agences partenaires de l'ISS ont identifié les solutions ci-dessous, applicables dans le futur, qui pourraient contribuer à la deuxième priorité de leadership:

- a) ASC: Diagnostic *in situ* et préparation des échantillons pour le diagnostic *in situ*, y compris ressources écologiques et hydriques;
- b) ESA: Bioréacteur miniaturisé doté de systèmes de capteurs, qui sera testé à bord de l'ISS en 2015 dans le cadre de l'essai sur les *Arthrospira*; système de recyclage des "eaux noires" pour la station Concordia; projet de coopération internationale en matière de recherche animale dans l'espace (International Cooperation for Animal Research Using Space), mis en œuvre par l'Agence

aérospatiale allemande, pour le suivi et la prédiction des maladies transmises par les animaux;

c) JAXA: Aliments “fonctionnels” enrichis sur le plan nutritionnel, en particulier aliments contenant des antioxydants et des protéines;

d) NASA: Développement d’un vaccin microbien contre les salmonella et la pneumonie pour prévenir les maladies transmises par l’alimentation (2018) et de barres alimentaires complètes sur le plan nutritionnel et de longue conservation (2018);

e) Roscosmos: Élaboration avec d’autres institutions de programmes et de projets spéciaux en matière de télémédecine au niveau gouvernemental; mise au point de nouveaux systèmes et technologies de télémédecine pour la médecine spatiale et la santé publique; développement d’un nouveau concept sanitaire à partir des données recueillies lors de la sélection, de la formation et du suivi des cosmonautes, qui pourrait guider la définition de principes dans le domaine de la médecine préventive et permettre des applications dans celui du dépistage médical individualisé.

### **C. Priorité de leadership 3: Relever le défi des maladies non transmissibles**

37. Les intérêts communs suivants ont été identifiés au titre de la troisième priorité de leadership:

a) Recherche sur le vieillissement, y compris la perte de masse musculaire et osseuse, les changements neurovestibulaires et les incidences sur la vue;

b) Traitements nouveaux ou plus performants des maladies non transmissibles, en particulier chez les populations vieillissantes fragiles et multimorbides.

38. Les différentes agences partenaires de l’ISS ont identifié les solutions ci-dessous, applicables aujourd’hui, qui pourraient contribuer à la troisième priorité de leadership:

a) ASC: Aucune;

b) ESA: Études sur la santé humaine réalisées dans le cadre du Programme européen pour les sciences physiques et de la vie (ELIPS), y compris physiologie humaine, biologie et études expérimentales chez l’animal; et connaissances issues d’études d’alitement;

c) JAXA: Recherche conjointe sur le vieillissement et la physiologie dans l’espace afin d’améliorer le bien-être de populations où la proportion de personnes âgées augmente;

d) NASA: Mesures non pharmaceutiques contre l’ostéoporose, y compris exercice contre-résistance à fort impact et alimentation contenant de la vitamine D et des acides gras oméga-3;

e) Roscosmos: Traitement des maladies cardiorespiratoires à base de mélanges chauds oxygène hélium; technologies pour la neurorééducation des

victimes d'accidents vasculaires et des patients atteints de la maladie de Parkinson, telles que les suites logicielles Corrigent et Regent, le dispositif Korvit (supportant les charges employées pour la rééducation) et une installation d'immersion (piscine équipée d'un mécanisme de levage et d'un régulateur de température); machines d'exercice de haute technologie pour l'évaluation, l'entraînement et la rééducation de sujets de capacités physiques diverses; et dispositif de soutien du pied et de stimulation locale, adapté aux personnes âgées.

39. Les différentes agences partenaires de l'ISS ont identifié les solutions ci-dessous, applicables dans le futur, qui pourraient contribuer à la troisième priorité de leadership:

a) ASC: Initiative SHARE pour associer les communautés internationales de la recherche et du développement sur les questions de l'espace et du vieillissement (psychosocial, musculosquelettique, neurologique et cardiovasculaire) et les stratégies d'atténuation, y compris des mesures concernant l'état neurocognitif (Performance Readiness Evaluation Tool);

b) ESA: Plates-formes de recherche dans le cadre du Programme européen (ELiPS), fournissant un programme cadre pour l'incubation de projets, la coordination et les possibilités de plate-forme expérimentale;

c) JAXA: Série de brochures sur l'exercice, le sommeil, la nutrition et d'autres sujets;

d) NASA: "Super aliments" lyophilisés ou en sachets (2018); et appareil de surveillance non invasive de la pression intracrânienne pour le diagnostic ophtalmologique (2018);

e) Roscosmos: Conception de centres de santé physique, nouvelles méthodes de thérapie gravitationnelle s'appuyant sur des centrifugeuses à rayon court, et probiotiques (micro-organismes favorisant le rétablissement de la microflore normale du corps humain).

#### **D. Priorité de leadership 4: Appliquer les dispositions du Règlement sanitaire international (2005)**

40. Aucun intérêt commun ni potentielle contribution n'ont été identifiés au titre de la quatrième priorité de leadership.

#### **E. Priorité de leadership 5: Améliorer l'accès à des produits médicaux essentiels sûrs, efficaces, de bonne qualité et à un coût abordable**

41. Les intérêts communs suivants ont été identifiés au titre de la cinquième priorité de leadership:

a) Diagnostics et produits *in situ*;

b) Télémédecine;

c) Allongement de la durée de conservation des produits pharmaceutiques.

42. Les différentes agences partenaires de l'ISS ont identifié les solutions ci-dessous, applicables aujourd'hui, qui pourraient contribuer à la cinquième priorité de leadership:

a) ASC: Robot chirurgical NeuroArm qui peut opérer dans un appareil d'imagerie par résonance magnétique (IRM), permettant ainsi de réaliser des interventions chirurgicales sur des tumeurs cérébrales inopérables auparavant;

b) ESA: Aucune;

c) JAXA: Partage d'informations sur les dispositifs pour la surveillance du stress, l'électrocardiographie de 24 heures des rythmes biologiques ou circadiens et la variabilité du rythme cardiaque dans le domaine de fréquence et l'actographie pour surveiller l'activité physique, par exemple la qualité du sommeil;

d) NASA: Essais d'efficacité à long terme d'un kit médical de base d'environ 80 médicaments majeurs pour allonger la stabilité des produits pharmaceutiques;

e) Roscosmos: Dispositif CARDIOSON d'enregistrement sans contact des signaux physiologiques pendant le sommeil; et système ECOSAN-TM permettant de transmettre des signaux physiologiques à un médecin.

43. Les différentes agences partenaires de l'ISS ont identifié les solutions ci-dessous, applicables dans le futur, qui pourraient contribuer à la cinquième priorité de leadership:

a) ASC: Systèmes de télésurveillance sanitaire pour les équipages (Advanced Crew Medical Systems); systèmes de biocapteurs et textiles tels que l'Astroskin; bioanalyse et biodiagnostic; recherche sur les biomarqueurs et l'exploration de données; et robot pour la chirurgie pédiatrique;

b) ESA: Aucune;

c) JAXA: Aucune;

d) NASA: Système à infrarouges pour mesurer la puissance des produits pharmaceutiques (2018);

e) Roscosmos: Nouveaux dispositifs développés à partir des prototypes spatiaux pour le diagnostic efficace des dysfonctionnements du système cardiovasculaire, tels que la ballistocardiographie et la cartographie de dispersion tridimensionnelles.

## **F. Priorité de leadership 6: Agir sur les déterminants sociaux, économiques et environnementaux de la santé**

44. Les intérêts communs suivants ont été identifiés au titre de la sixième priorité de leadership:

a) Facteurs environnementaux;

b) Stress et interaction comportementale.

45. Les différentes agences partenaires de l'ISS ont identifié les solutions ci-dessous, applicables aujourd'hui, qui pourraient contribuer à la sixième priorité de leadership:

a) ASC: Variante du dosimètre issu de l'Expérience de surveillance dosimétrique dans l'espace (Extravehicular Activity Radiation Monitoring) permettant de mesurer l'exposition aux rayonnements pour améliorer la sécurité des procédures de diagnostic et de traitement (déjà employée dans les centres anticancéreux pour cibler la radiothérapie);

b) ESA: Connaissances qui ont été acquises au cours des expériences sur la physiologie humaine et des études d'isolement et enseignements qui en ont été tirés pour les environnements terrestres;

c) JAXA: Partage d'informations entre l'agence spatiale et l'OMS sur la surveillance de l'environnement et les écosystèmes; caméra à haute définition super sensible pour l'observation de la Terre; et recherche conjointe sur les questions multiculturelles;

d) NASA: Expériences acquises dans les environnements isolés en matière de communication familiale pour diminuer le stress et pour créer un contexte sanitaire plus favorable;

e) Roscosmos: Évaluation de l'état microécologique des êtres humains en recourant à la chromatographie/spectrométrie de masse.

46. Les différentes agences partenaires de l'ISS ont identifié les solutions ci-dessous, applicables dans le futur, qui pourraient contribuer à la sixième priorité de leadership:

a) ASC: Recherche sur les questions psychosociales relatives à l'évolution des systèmes de valeurs, aux relations familiales et à l'équilibre entre vie professionnelle et vie privée liées à l'isolement dans l'espace;

b) ESA: Élaboration de contre-mesures et de méthodes physiologiques pour les individus ou les groupes isolés;

c) JAXA: Aucune;

d) NASA: Amélioration de la santé psychosociale en agissant sur les facteurs environnementaux, y compris environnements virtuels immersifs, relations sociales, espace privé et exercice (2020);

e) Roscosmos: Modification des méthodes pour la détermination de l'état microécologique des êtres humains (y compris analyses rapides) et pour l'évaluation experte de la pollution toxicologique et microbiologique de l'environnement.

#### **IV. Prochaines étapes et recommandations relatives aux activités de suivi**

47. Il a été décidé que la prochaine étape, immédiatement après la Réunion, consistera pour les agences partenaires de l'ISS et l'OMS à examiner et à consolider le tableau contenant les intérêts et problèmes communs et les solutions potentielles apportées par les techniques spatiales.

48. Dans l'étape suivante, l'OMS établira des priorités parmi les problèmes communs et les solutions potentielles apportées par les techniques spatiales et identifiera des techniciens au sein de l'organisation, qui seront chargés des problèmes de priorité élevée.

49. Il a été recommandé de tenir une réunion de planification de deux jours sur le thème de l'espace au service de la santé, organisée par l'OMS et le Bureau des affaires spatiales. Elle rassemblera la communauté de la santé publique et la communauté spatiale en vue d'élaborer un plan d'action sur des solutions de mise en œuvre spécifiques, basées sur les techniques spatiales développées pour les activités liées aux vols habités, et se tiendra de préférence au siège de l'OMS à Genève. Les agences partenaires de l'ISS ont recommandé que cette réunion soit précédée de téléconférences ou de vidéoconférences entre les experts techniques pour examiner la possible mise en œuvre, afin de garantir que la réunion soit le plus efficace possible.

50. Enfin, l'OMS a recommandé d'explorer de potentielles collaborations entre les agences spatiales et les instituts nationaux de la santé ainsi qu'une possible collaboration des agences partenaires de l'ISS avec l'OMS et le Bureau des affaires spatiales dans le domaine de la recherche sur le vieillissement.

## V. Conclusions

51. La Réunion d'experts de l'ONU sur les retombées bénéfiques de la Station spatiale internationale pour la santé a rassemblé des représentants de l'OMS et des agences partenaires de l'ISS en vue d'échanger des informations sur les activités de l'ISS en matière de santé menées par ces agences. L'objectif était d'étendre les retombées bénéfiques de la recherche, du développement et de l'essai des technologies, des activités opérationnelles et des procédures médicales à bord de l'ISS à appui des priorités mondiales en matière de santé.

52. La Réunion a identifié divers problèmes communs à l'OMS et à l'ISS et a dressé un tableau détaillé qui relie les priorités de leadership de l'OMS aux solutions potentiellement prometteuses développées par les agences spatiales. Elle a recommandé la mise en place d'activités de suivi afin que l'OMS et le Bureau des affaires spatiales examinent plus avant les activités de l'ISS pouvant donner lieu à des initiatives concrètes au niveau opérationnel entre les parties de l'OMS intéressées et organisent une réunion de suivi d'experts techniques pour définir une marche à suivre en vue de cette collaboration.

53. Plus de 50 ans après la première incursion de l'homme dans l'espace, une nouvelle ère de coopération internationale, notamment dans le cadre de la Station spatiale internationale, a amené de nombreuses avancées scientifiques et techniques. En reliant les priorités de leadership de l'OMS aux connaissances acquises et aux résultats obtenus par les partenaires de l'ISS dans les domaines de la recherche, des technologies et des procédures en matière de santé, l'Initiative sur la présence humaine dans l'espace s'est efforcée en outre de tirer parti des avantages offerts par la présence humaine dans l'espace pour l'ensemble de la population sur Terre.