



Assemblée générale

Distr. générale
28 novembre 2019
Français
Original : anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Rapport sur la Conférence internationale sur les solutions spatiales aux fins de la gestion des catastrophes en Afrique, et sur les défis, applications et partenariats en la matière

(Bonn, Allemagne, 6-8 novembre 2019)

Note du Secrétaire

I. Introduction

1. Le présent document contient le résumé des résultats de la Conférence internationale sur les solutions spatiales aux fins de la gestion des catastrophes en Afrique, et sur les défis, applications et partenariats en la matière, tenue à Bonn (Allemagne) du 6 au 8 novembre 2019 et organisée par le Programme des Nations Unies pour l'exploitation de l'information d'origine spatiale aux fins de la gestion des catastrophes et des interventions d'urgence (UN-SPIDER) et le Centre pour la télédétection de terres émergées de l'Université de Bonn, avec l'appui de l'Agence aérospatiale allemande.

2. Les catastrophes découlant de risques naturels, industriels et technologiques provoquent d'énormes dégâts dans les pays touchés. Elles causent des pertes humaines et matérielles, obligent les populations à quitter leurs foyers, détruisent leurs moyens de subsistance et perturbent les efforts de développement durable. Les pays en développement sont particulièrement affectés par les effets de ces risques, leurs populations étant plus vulnérables et moins résilientes lorsqu'une catastrophe se produit.

3. Ces dernières années, l'amélioration de la qualité des capteurs satellisés a été significative et l'accès aux images satellites et aux services d'observation de la Terre ainsi que leur utilisation a augmenté, de plus en plus d'agences spatiales adoptant des politiques de données ouvertes qui facilitent l'accès aux images archivées comme aux images les plus récentes. Ces données de télédétection peuvent être combinées à des informations *in situ* provenant de divers capteurs ainsi qu'à d'autres données, telles que des données collaboratives géolocalisées, pour produire des informations pertinentes. Les communautés spatiales et géospatiales mettent également en œuvre diverses applications en nuage qui facilitent l'accès à des informations utiles sur les politiques de réduction des risques de catastrophe et aux opérations de secours et de relèvement.

4. En 2006, convaincue que les techniques spatiales pouvaient jouer un rôle crucial dans l'aide à la gestion des catastrophes, l'Assemblée générale a décidé, par sa résolution [61/110](#), de créer UN-SPIDER, mis en œuvre en tant que programme du



Bureau des affaires spatiales devrait mettre en œuvre. L'Assemblée générale a chargé UN-SPIDER de garantir à tous les pays et à toutes les organisations internationales et régionales compétentes l'accès à tous les types d'informations et de services spatiaux pertinents pour la gestion des catastrophes, destiné à appuyer le cycle complet de la gestion des catastrophes.

5. En juin 2019, lors de la session annuelle du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, le Bureau des affaires spatiales et l'Université de Bonn ont conclu un accord de coopération pour poursuivre, pendant une période de cinq ans, les efforts entrepris par UN-SPIDER en Afrique. L'accord prévoit la fourniture d'un appui technique consultatif aux pays africains ainsi que l'organisation de conférences internationales et de réunions d'experts à Bonn et de réunions régionales d'experts dans les pays d'Afrique.

6. La Conférence avait pour objectif de favoriser l'utilisation accrue de méthodes et technologies satellitaires axées sur des mégadonnées dans les pays d'Afrique. La présente note expose le contexte, les objectifs et le programme de la Conférence et propose un résumé des observations et recommandations formulées par les participants.

II. Contexte et objectifs

7. Au cours des dernières décennies, les communautés d'Afrique ont connu des catastrophes provoquées par des inondations, des sécheresses, des glissements de terrain, des pandémies de la maladie à virus Ebola et des invasions de criquets qui ont érodé les acquis durement gagnés du développement. Prenant note des avancées dans le domaine des techniques spatiales et d'autres innovations technologiques, l'Union africaine a souligné, dans sa Stratégie spatiale africaine de 2017, que l'espace offrait une occasion unique de coopération permettant l'utilisation et le partage des infrastructures et des données, notamment pour une gestion proactive des réponses aux risques naturels et catastrophes. L'Afrique connaissant des événements météorologiques, climatiques, écologiques et géologiques extrêmes, elle aspire à promouvoir l'utilisation des applications spatiales pour améliorer les prévisions météorologiques et mettre au point un certain nombre de dispositifs d'alerte rapide.

8. Depuis 2008, UN-SPIDER s'attache à renforcer les compétences techniques et à favoriser la mise en place de structures interinstitutionnelles dans plusieurs pays d'Afrique en vue de faciliter l'accès aux informations spatiales des organismes de protection civile et des autres acteurs impliqués dans les activités de gestion des opérations en cas de catastrophe.

9. Afin de contribuer à l'exécution du mandat de UN-SPIDER et à la mise en œuvre de la politique spatiale africaine et du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030, UN-SPIDER et le Centre pour la télédétection de terres émergées de l'Université de Bonn se sont associés pour organiser, à Bonn, une Conférence internationale sur les solutions spatiales aux fins de la gestion des catastrophes en Afrique, et sur les défis, applications et partenariats en la matière, avec l'appui de l'Agence aérospatiale allemande.

10. La Conférence a rassemblé plus de 100 participants venus de 22 pays, notamment des représentants d'organismes publics, d'instituts de recherche, d'organisations régionales et internationales, d'entreprises du secteur privé et d'organisations non gouvernementales. Elle a bénéficié de l'appui financier généreux du Ministère fédéral allemand de l'économie et de l'énergie.

11. La Conférence a permis d'exposer les toutes dernières évolutions de l'utilisation qui est faite des techniques spatiales pour répondre aux défis que posent les risques naturels et les changements climatiques et contribuer au développement durable en Afrique. Elle a fourni un cadre de discussion sur les moyens d'utiliser les techniques spatiales pour contribuer aux efforts de réduction des risques de catastrophe. Les objectifs de la Conférence étaient les suivants :

a) Présenter les dernières avancées concernant l'utilisation d'informations d'origine spatiale, de méthodes axées sur des mégadonnées et de techniques d'intelligence artificielle telles que l'apprentissage automatique dans la gestion des catastrophes en Afrique, et identifier les défis ;

b) Présenter et offrir une expérience concrète des applications spatiales au moyen de tutoriels consacrés à des solutions techniques allant des systèmes informatiques autonomes à l'informatique en nuage, qui facilitent l'accès aux données spatiales et aux produits d'information pour la gestion des catastrophes, et leur utilisation ;

c) S'appuyer sur les résultats des conférences et colloques internationaux tenus par le Bureau des affaires spatiales pour identifier les besoins en matière de renforcement des capacités et les possibilités qu'ouvre une utilisation optimale de la quantité croissante d'informations et de nouvelles techniques spatiales pour accéder aux données, les combiner, les traiter, les analyser et les présenter.

12. Le programme de la Conférence comprenait 2 présentations liminaires, 2 tables rondes, 4 séances parallèles et 1 séance plénière de clôture. Une séance pratique a également permis aux participants, répartis en petits groupes, de se familiariser avec les solutions en nuage développées par la communauté spatiale et UN-SPIDER.

13. La Conférence prévoyait également, pour les directeurs de projet, un cours de formation d'une journée organisé conjointement par la Charte relative à une coopération visant à l'utilisation coordonnée des moyens spatiaux en cas de situations de catastrophe naturelle ou technologique et UN-SPIDER. Cette formation a permis aux participants venus d'Afrique du Sud, d'Allemagne, du Bélarus, du Brésil, d'Éthiopie, de France, du Ghana, de Grèce, du Kenya, du Mexique, du Soudan et de Tunisie de se familiariser avec les procédures internes utilisées par la Charte pour appuyer les organismes de gestion des catastrophes en leur fournissant gratuitement des informations d'origine spatiale.

14. UN-SPIDER a accueilli la réunion annuelle d'automne du Groupe de travail international sur la cartographie de crise par satellite, organisée en marge de la Conférence. Le Groupe est un rassemblement volontaire d'organisations compétentes en matière de cartographie d'urgence par satellite et appuie les interventions en cas de catastrophe en améliorant la coopération internationale dans ce domaine. Lors de sa réunion de printemps à Bonn, il a mis l'accent sur la cartographie participative, y compris la production participative, les analyses et systèmes informatiques distribués et les médias sociaux pour cartographier les catastrophes à partir d'images satellites.

III. Participation

15. Au total, 101 participants ont assisté à la Conférence. Étaient représentés les 22 États membres suivants : Afrique du Sud, Allemagne, Bangladesh, Bélarus, Brésil, Cameroun, Espagne, États-Unis d'Amérique, Éthiopie, France, Ghana, Grèce, Inde, Kenya, Mexique, Nigéria, Pakistan, Pays-Bas, Roumanie, Slovaquie, Soudan et Tunisie.

16. Les fonds versés par le Ministère fédéral allemand de l'économie et de l'énergie ont servi à couvrir les frais de voyage, d'hébergement et autres de 17 participants venus de 8 pays en développement.

17. La communauté spatiale était représentée par l'Agence aérospatiale allemande, le Programme d'appui de l'initiative de Surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité en Afrique de la Commission de l'Union africaine (GMES & Afrique), l'Institut éthiopien des sciences et technologies spatiales, le Programme Copernicus de la Commission européenne, l'Agence spatiale européenne, l'Agence nationale de recherche et développement spatial du Nigéria, l'Agence spatiale roumaine, l'Agence spatiale nationale sudafricaine, le Centre national de la cartographie et de la télédétection de la Tunisie, l'Agence nationale pour la recherche-développement dans

le domaine spatial des États-Unis, ainsi que par les entreprises privées suivantes : Airbus Defence and Space, ARGANS, Deep Blue Globe, EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH, e.RAY Europa GmbH, EXXETA AG, IAB GmbH, isardSAT, LuxSpace, OPT/NET B.V., Remote Sensing Solutions GmbH, SERTIT, Sinergise, Telespazio-VEGA et UE Geoinformation Systems.

18. L'Unité de réduction des risques de catastrophe de la Commission de l'Union africaine, la Direction de la protection civile du Cameroun, l'Agence fédérale allemande de secours technique, l'Organisme national ghanéen pour la gestion des catastrophes, le Centre national de gestion des catastrophes de l'Afrique du Sud, le Ministère de l'agriculture et des forêts du Soudan et le Bureau national de protection civile de la Tunisie représentaient les entités concernées par la gestion des catastrophes.

19. Des représentants du secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique, de l'Université des Nations Unies et du Bureau des affaires spatiales ont également assisté à la Conférence.

IV. Programme

20. Le programme de la Conférence comprenait notamment 2 présentations liminaires, 2 tables rondes, 4 séances parallèles, 1 séance pratique et 1 séance plénière de clôture.

21. Les quatre séances parallèles ont porté sur les thèmes suivants :

- a) Les solutions : initiatives récentes prises en Afrique ;
- b) Les solutions : création de capacités pour des solutions novatrices aux fins de la gestion des catastrophes ;
- c) Les partenariats et initiatives qui appuient la gestion des catastrophes en Afrique ;
- d) Les progrès réalisés dans le domaine des applications spatiales.

22. La séance pratique comprenait notamment 10 solutions Web et en nuage développées par différentes institutions, dont UN-SPIDER.

V. Résumé des activités de la Conférence

A. Séance d'ouverture et table ronde sur les techniques spatiales pour la gestion des catastrophes en Afrique

23. La Conférence a été ouverte par le vice-recteur de l'Université de Bonn, le maire adjoint de la ville de Bonn, le Chef de la Direction des Programmes spatiaux de l'Agence aérospatiale allemande et le chef du bureau de Bonn de UN-SPIDER au nom du Bureau des affaires spatiales.

24. La séance d'ouverture comprenait deux présentations liminaires. Lors de la première, faite par des représentants du Centre pour la télédétection des terres émergées et de UN-SPIDER, des informations ont été fournies sur les efforts déployés par les deux organismes pour promouvoir et faciliter l'utilisation des techniques spatiales en Afrique. Il a été fait référence au projet d'application des méthodes d'observation de la Terre depuis l'espace aux interventions d'urgence et à la réduction des risques de catastrophe (projet SPEAR), plan quinquennal lancé en juin 2019 en vue de fournir un appui technique consultatif à plusieurs pays africains entre 2019 et 2023 et d'organiser des conférences internationales et des réunions d'experts à Bonn et des réunions régionales d'experts en Afrique. Les objectifs du projet sont les suivants :

a) Mieux faire connaître les solutions offertes par les communautés spatiales et géospatiales en matière de réduction des risques de catastrophe, d'interventions et d'activités de relèvement ;

b) Collaborer avec des partenaires pour mettre au point des solutions répondant aux besoins de dispositifs d'alerte rapide, d'interventions et d'activités de relèvement des utilisateurs, ainsi que des applications de gestion des risques de catastrophe (telles que la cartographie des dangers aux fins de la planification de l'utilisation des terres et l'évaluation de l'exposition aux risques) ;

c) Créer un réseau international de praticiens ou un partenariat d'acteurs d'entités concernées par la gestion des catastrophes, d'agences spatiales, d'autres ministères et organismes publics, d'institutions géospatiales et d'universités afin d'accroître les capacités et aptitudes des utilisateurs finals, et de favoriser l'utilisation des mégadonnées et d'autres innovations des technologies de l'information.

25. Dans la seconde présentation liminaire, le Coordonnateur du Programme d'appui de l'initiative de Surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité en Afrique (GMES & Afrique) a fourni des informations sur la manière dont la politique spatiale africaine visait à résoudre les problèmes auxquels les pays africains étaient confrontés. Il a fait observer que la politique africaine était conforme à l'Agenda 2063 de l'Union africaine et que l'un de ses objectifs était de mettre en œuvre un programme spatial africain qui réponde aux besoins sociaux, politiques, économiques et environnementaux du continent et s'inscrive dans un cadre réglementaire.

26. L'orateur a mis en avant plusieurs défis numériques à relever, notamment une connectivité limitée, le manque de partage et d'accès aux données, la faiblesse de l'infrastructure numérique et le faible niveau d'implication du secteur privé africain dans les activités spatiales. Il a également appelé l'attention sur les besoins suivants :

a) Harmoniser les solutions spatiales avec les priorités et politiques fixées par les décideurs des pays d'Afrique et, dans ce cadre, fournir des informations que les décideurs puissent utiliser pour mettre en œuvre leurs politiques ;

b) Se centrer sur la fourniture de services plutôt que sur la facilitation de l'accès aux données et promouvoir l'utilisation de solutions Web et en nuage ;

c) Promouvoir les synergies entre la communauté spatiale internationale et les utilisateurs africains, et encourager la participation du secteur privé en Afrique ;

d) Encourager la coopération afin d'éviter les chevauchements d'activités et le travail compartimenté, notamment dans le domaine de la création de capacités et du renforcement des institutions.

27. Le Coordonnateur du Programme d'appui de l'initiative de Surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité en Afrique (GMSE & Afrique) a indiqué que l'on s'employait actuellement à lancer l'Agence spatiale africaine en tant qu'organisation régionale, et qu'il fallait que les pays africains continuent de s'efforcer de lancer des satellites, l'objectif étant d'en avoir 64 en orbite en 2024.

28. Il a également informé les participants de la mise en œuvre du Programme d'appui de l'initiative de Surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité en Afrique (GMSE & Afrique), coordonné par la Commission de l'Union africaine. Le Programme comprenait des mesures dans quatre domaines essentiels : les données et l'infrastructure, les produits et services, la communication et la sensibilisation, ainsi que la formation et la création de capacités. Il a noté que le Programme était mis en œuvre par 13 consortiums régionaux regroupant 122 institutions dans 45 pays d'Afrique, et qu'il bénéficiait de la contribution de 6 pays européens.

29. Dans sa présentation introductive sur l'Afrique de l'espace et les techniques spatiales pour l'Afrique, une experte de l'Agence aérospatiale allemande a souligné les efforts déployés par cette dernière dans les domaines de l'espace, de l'aéronautique, de l'énergie, des transports, de la sécurité et de la numérisation, y

compris les activités spécifiques menées par l'Administration spatiale et l'Agence de gestion de projets. Le Centre menait des recherches sur l'utilisation de l'observation de la Terre pour mieux comprendre notre planète et contribuer aux sciences de l'environnement, à la météorologie, au développement durable, à la sécurité, à la mobilité, à la gestion des ressources, au génie civil et à la planification urbaine.

30. La présentation de l'Atlas africain de l'observation de la Terre actuellement élaboré par l'Agence aérospatiale allemande a présenté un grand intérêt pour la Conférence. L'Atlas donne un aperçu des séries chronologiques d'observation de la Terre à l'échelle du continent africain pour mettre en évidence les changements qui s'y produisent. Il fournit des informations sur la végétation (début de la saison de croissance, état de la végétation et effets de la sécheresse sur la saison de croissance, par exemple), les nappes d'eau et les inondations (étendue et durée), et le développement des zones urbaines.

31. L'experte de l'Agence aérospatiale allemande a conclu sa présentation en donnant des informations sur l'Initiative Technologies humanitaires de l'Agence et sur l'atelier international pour les enseignants organisé peu de temps auparavant par le Bureau des affaires spatiales et l'Agence aérospatiale allemande, auquel ont participé 14 enseignants venus de 9 pays africains.

32. La première table ronde sur les techniques spatiales au service de la gestion des catastrophes en Afrique était animée par un autre expert de l'Agence aérospatiale allemande. Les intervenants étaient notamment le Coordonnateur du Programme d'appui de l'initiative de Surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité en Afrique (GMES & Afrique) et le Directeur exécutif de l'Institut éthiopien des sciences et technologies spatiales (ESSTI), ainsi que de hauts responsables de l'Agence nationale nigériane pour la recherche-développement dans le domaine spatial, de l'Agence spatiale sud-africaine et du Centre national de la cartographie et de la télédétection de la Tunisie. Ils ont été invités à s'exprimer sur les défis et les possibilités que présentait l'utilisation des techniques spatiales dans la gestion des catastrophes.

33. Les intervenants ont fait observer que la gestion des risques de catastrophe et les interventions d'urgence en Afrique pourraient bénéficier de l'utilisation des techniques spatiales. Ils ont noté que le potentiel existait, mais que les parties prenantes étant nombreuses, il faudrait qu'elles collaborent pour éviter les chevauchements d'activité. Ils ont également souligné que la communauté spatiale devait éviter les approches descendantes et privilégier des approches permettant aux utilisateurs finals et aux représentants de la communauté spatiale d'engager un débat sur les solutions qu'il conviendrait de mettre en place.

34. Ils ont souligné un certain nombre de défis, notamment l'accès limité à internet dans plusieurs pays d'Afrique, en particulier dans les régions rurales ; des compétences limitées en matière d'utilisation des produits et des informations d'origine spatiale ; le manque d'infrastructure informatique ; et un décalage entre les communautés spatiales et les entités concernées par la gestion des catastrophes dans certains pays africains.

35. En ce qui concernait les possibilités, les intervenants ont pris note de la mise en place du Programme d'appui de l'initiative de Surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité en Afrique (GMES & Afrique) ; de la création prochaine de l'Agence spatiale africaine ; et de l'adoption de politiques de données ouvertes par plusieurs agences spatiales en Europe et aux États-Unis, qui ont facilité l'accès à une grande quantité d'images satellitaires récentes et archivées de différents types et dans différentes résolutions ; l'objectivité et l'absence de parti pris dans la collecte des données ; la possibilité d'avoir accès à des données couvrant de vastes zones, si nécessaire ; et la possibilité de collecter des données dans des zones reculées, souvent inaccessibles.

36. Les intervenants ont également noté la nécessité de renforcer les capacités, de sensibiliser davantage les décideurs aux bienfaits de l'utilisation des techniques

spatiales pour la gestion des risques de catastrophe, au partage de données et aux moyens de faire face aux problèmes causés par les risques naturels qui sont exacerbés par les changements climatiques.

B. Séance 1. Les solutions : initiatives récentes prises en Afrique

37. Quatre présentations ont été faites par les représentants des institutions africaines et d'une organisation non gouvernementale allemande, qui ont examiné les progrès faits dans l'utilisation des techniques spatiales pour faire face aux risques naturels, et un représentant de la Convention sur la lutte contre la désertification a présenté la boîte à outils de lutte contre la sécheresse (Drought Toolbox).

38. Le représentant de l'Organisme national ghanéen pour la gestion des catastrophes a présenté l'équipe de la télédétection et son rôle en tant qu'équipe interinstitutionnelle chargée de la réduction des risques et des mesures à prendre en cas d'urgence. Cette équipe a été mise en place en 2018, sur la recommandation que UN-SPIDER avait formulée pendant la mission de renforcement institutionnel qu'il avait effectuée dans le pays en octobre de la même année. Ses 30 membres, qui représentent 8 institutions nationales, ont pour mission de faciliter le partage des connaissances entre tous les organismes de télédétection du pays et de communiquer efficacement ces connaissances aux intervenants dans les situations d'urgence.

39. Le représentant de l'Institut éthiopien des sciences et technologies spatiales a informé les participants qu'au cours des dernières années, son pays avait connu des sécheresses plus fréquentes et plus intenses qui avaient affecté ses moyens de subsistance et s'étaient traduites par une baisse d'environ 10 % du PIB. Il a présenté une étude réalisée dans le bassin des lacs du Grand Rift est-africain, région très peuplée et souvent frappée par la sécheresse, afin de montrer comment les données satellitaires pouvaient être utilisées pour combler le manque de connaissances institutionnelles en matière de sécheresse. Les données sur les précipitations ont permis de tracer des cartes des réserves d'eau estimées dans le bassin pour chacune des sécheresses survenues depuis 1981. Les résultats concordaient avec les records historiques de sécheresse, montrant ainsi que les données satellitaires pouvaient être utilisées pour fournir des informations quasiment en temps réel afin de répondre aux sécheresses actuelles et futures, en donnant même un aperçu des réserves d'eau souterraines.

40. Le représentant de l'organisation non gouvernementale allemande German Agro Action a présenté le modèle de financement fondé sur les prévisions utilisé par son ONG et sa mise en place actuelle à Madagascar. Il a fait observer que l'aide fondée sur les prévisions reposait sur l'idée que le cadre actuel, qui consiste à fournir l'aide humanitaire après les catastrophes, n'empêchait pas la destruction et qu'il fallait le remplacer par un cadre d'action avant la survenue d'une catastrophe. Il a également présenté aux participants l'action menée par son organisation pour mettre en œuvre ce modèle à Madagascar, en collaboration avec les autorités nationales chargées de la prévention des catastrophes et des partenaires internationaux tels que le Programme alimentaire mondial et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).

41. La représentante du Centre national de la cartographie et de la télédétection de Tunisie a fait une présentation récapitulative de l'expérience acquise par le Centre en matière d'intervention et de gestion des inondations. Le Centre assure notamment la liaison pour l'aide des Nations Unies et d'autres agences internationales relative à la télédétection. Elle a rappelé que le 22 septembre 2018, la région de Nabeul avait été frappée par des pluies exceptionnelles qui, en quelques heures seulement, avaient représenté près d'un tiers de la moyenne annuelle des précipitations. Dans les quartiers urbains, l'eau était subitement montée jusqu'à 1,7 mètre et avait tué six personnes. Le Centre avait fourni des cartes et des données au Centre national de gestion des catastrophes et aux collectivités locales. Il s'était appuyé sur une évaluation interne des interventions en cas de catastrophe et avait montré qu'il fallait

mettre en place des programmes de formation pour que les connaissances institutionnelles nécessaires soient disponibles sur le terrain. Il avait également insisté sur l'importance de l'imagerie radar pour surveiller les inondations, les données optiques perdant de leur utilité en cas de crise par temps nuageux.

42. Le représentant de la Convention sur la lutte contre la désertification a fait observer que l'un des principaux objectifs de la Convention était d'offrir une assistance technique aux États Membres afin qu'ils soient plus à même d'atténuer les effets de la sécheresse, de s'y adapter et de les gérer en vue d'améliorer la résilience des populations et des écosystèmes vulnérables. L'une des initiatives récemment mises en œuvre par la Convention à cet égard était la Boîte à outils de lutte contre la sécheresse, portail en nuage destiné à permettre aux parties concernées d'accéder aux connaissances dont elles ont besoin pour se préparer aux effets de la sécheresse, les prévenir et les atténuer.

43. La boîte contient trois outils : a) un outil de surveillance de la sécheresse et d'alerte rapide, qui permet aux parties prenantes de donner l'alerte bien avant le début de la sécheresse grâce à l'analyse combinée de plus de 50 jeux de données sur l'eau, la végétation et la sécheresse ; b) un outil d'évaluation de la vulnérabilité à la sécheresse et des risques, qui permet aux parties prenantes d'identifier les zones à haut risque ou susceptibles de l'être dans le futur et de prendre des mesures en prévision d'une catastrophe ; et c) un outil d'atténuation des risques de sécheresse, qui comprend des solutions apportées par des partenaires de la Convention et des sources extérieures afin que les parties prenantes apprennent à connaître les bonnes mesures à prendre.

C. Séance 2. Les solutions : création de capacités pour des solutions novatrices aux fins de la gestion des catastrophes

44. La séance 2, qui a porté sur les réseaux, les mégadonnées et les systèmes intégrés, a commencé par cinq présentations faites en plénière sur les projets et activités menés actuellement pour renforcer la gestion des catastrophes aux niveaux national et international.

45. Le représentant de l'Agence spatiale roumaine a fourni des informations sur le projet Erasmus+ « GEOMAG », actuellement mis en œuvre en Tunisie. Ce projet vise à aider, en renforçant les capacités, à mieux organiser et gérer le secteur de l'agriculture et de l'environnement en Tunisie grâce à une meilleure utilisation de la géomatique. Il comprend plusieurs modules de formation, y compris des modules d'apprentissage en ligne adaptés à la gestion de l'agriculture et de l'environnement, destinés aux étudiants en master et en doctorat. Le projet renforce les compétences du secteur géospatial roumain, ce qui devrait ensuite permettre au pays de mieux gérer ses ressources environnementales. Une plateforme collaborative (<http://geomag.uvt.tn/moodle/>) a déjà été mise en place pour faciliter la communication entre les partenaires de différents pays tels que l'Espagne, la France, la Roumanie et la Tunisie.

46. Le représentant de la société isardSAT (Barcelone) a présenté le projet FANFAR de prévisions opérationnelles des crues et d'alertes en Afrique de l'Ouest. Ce projet vise à fournir des prévisions hydrologiques et un accès à des informations fiables et en temps réel. À cette fin, il propose les trois services suivants :

- a) Un portail de visualisation de l'état actuel des prévisions ;
- b) Une carte non interactive résumant le risque maximum de crue dans les 10 prochains jours ;
- c) Des notifications que les parties prenantes peuvent recevoir par courrier électronique ou par SMS en cas de risque élevé d'inondation dans leur région.

47. Le volet géomatique du projet collabore étroitement avec la plateforme d'exploration thématique Hydrologie de l'Agence spatiale européenne, qui vise à

faciliter l'accès de la communauté des spécialistes de l'hydrologie aux données d'observation de la Terre. Ce projet comprend des mesures *in situ* en continu pour la validation des sorties des modèles.

48. Un représentant de l'Université Friedrich-Schiller d'Iéna a présenté les travaux du Collège d'observation de la Terre, université en ligne pour l'observation de la Terre créée en septembre 2017 et qui compte plus de 11 500 utilisateurs inscrits. Les ressources pédagogiques couvrent divers sujets, y compris une initiation à l'utilisation des données des radars à synthèse d'ouverture et de leurs applications dans l'agriculture, ainsi que pour la détection de la biomasse et la classification des images. Les cours en ligne portent sur l'utilisation de l'imagerie radar, sont gratuits et sont disponibles en allemand, en anglais, en espagnol et en français. Plus de 5 000 étudiants sont déjà inscrits ; les cours sont également ouverts au public et la formation est sanctionnée par un certificat. Les cours traitent de sujets tels que les principes de base du fonctionnement des systèmes radar et leurs domaines d'application, notamment les sols, l'eau et les risques, en particulier la surveillance des inondations. Le Collège d'observation de la Terre proposera, dans un avenir proche, un cours en ligne ouvert à toutes et à tous de l'Agence spatiale européenne sur les applications terrestres.

49. Le représentant du Centre régional africain de formation aux sciences et techniques spatiales, en anglais, a présenté des informations sur les programmes d'études (doctorat et master) proposés par le Centre. Il a informé les participants que le Centre menait également plusieurs projets, dont un sur la surveillance des inondations, intitulé Services de surveillance et d'évaluation des inondations multi-échelles pour l'Afrique de l'Ouest. Le Centre dirige le consortium de projet, qui comprend des partenaires de cinq pays d'Afrique de l'Ouest que sont le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Nigéria. Il participe également au projet de Réseau de capteurs répartis, qui porte sur la surveillance de la désertification dans le nord du Nigéria et prévoit l'observation des taux de dégradation et des interventions de lutte contre la désertification.

50. Un chercheur de l'Institut pour l'environnement et la sécurité humaine de l'Université des Nations Unies a présenté les résultats du projet relatif aux supports d'information fondés sur l'observation de la Terre aux fins de la réduction des risques de catastrophe à l'échelle nationale, mené en collaboration avec le Centre pour la télédétection de terres émergées, UN-SPIDER et deux partenaires locaux d'Ukraine et d'Afrique du Sud. Le projet visait à combiner des données spatiales et *in situ* en vue d'évaluer les risques de sécheresse (aléas, exposition et vulnérabilité). Le chercheur s'est appuyé sur l'exemple de la province du Cap-Oriental, en Afrique du Sud, pour illustrer l'utilisation qui était faite des données d'observation de la Terre pour compiler des informations sur la végétation, et celle qui était faite d'enquêtes socioéconomiques et d'autres données statistiques pour extraire des informations sur l'exposition et la vulnérabilité. La combinaison de toutes ces informations dans un contexte géospatial a permis aux chercheurs d'évaluer le risque de sécheresse dans la région et de recenser les indicateurs à communiquer au Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe.

D. Séance 3. Partenariats et initiatives pour la gestion des catastrophes en Afrique

51. À la 3^e séance, il a été présenté cinq exposés sur des exemples de solutions fournies par les acteurs du développement et la communauté spatiale.

52. Le représentant de l'Agence aérospatiale allemande a souligné qu'il importait de s'employer à combiner les données d'observation de la Terre avec des informations numériques directes et indirectes sur les crises, en utilisant des techniques d'analyse telles que l'apprentissage automatique, les sciences participatives et les solutions de mégadonnées fondées sur l'informatique en nuage.

53. Selon le représentant de l'Agence, le développement d'applications Web interactives et de services Web en temps quasi réel pourrait présenter un intérêt pour les systèmes d'alerte rapide et les interventions en cas de catastrophe. Il a souligné que diverses parties prenantes proposaient actuellement des solutions fondées sur l'informatique en nuage, ce qui rendait ces outils difficiles d'accès pour l'utilisateur final. Face à cette difficulté, il a demandé si un organisme tel que UN-SPIDER pourrait tenir un registre mondial des applications de cartographie de crise par satellite et promouvoir la mise en place de systèmes fondés sur l'informatique en nuage qui permettraient de regrouper les données, les capacités informatiques, les scripts et les méthodes sur une plateforme unique accessible par toutes les entités concernées par la gestion des catastrophes.

54. Des représentants de l'Agence spatiale européenne et de l'Agence aérospatiale allemande ont présenté la Charte internationale « Espace et catastrophes majeures ». Depuis 2000, ce mécanisme d'urgence qui offre un accès rapide aux produits d'information d'origine spatiale a été activé plus de 620 fois dans 120 pays pour appuyer les efforts d'intervention en cas de catastrophe. Les participants ont pris note du fait que la Charte visait à la fois les événements soudains, comme les inondations, les tempêtes, les glissements de terrain ou les incendies, et les catastrophes anthropiques, notamment les accidents industriels et les marées noires. Elle ne couvrait pas, en revanche, les situations d'urgence résultant d'un conflit armé.

55. Les autorités de gestion des catastrophes de tous les pays sont encouragées à devenir des utilisateurs autorisés afin de pouvoir demander directement l'activation de la Charte. Celle-ci est une collaboration mondiale, à laquelle participent notamment UN-SPIDER, le Programme pour les applications satellites opérationnelles de l'Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche, le projet « Sentinel Asia » et le Service de gestion des situations d'urgence du Programme européen d'observation de la Terre (Copernicus), dont l'objectif est de réduire l'écart entre les pays qui mènent des activités spatiales et ceux qui aspirent à le faire.

56. La représentante de la Commission européenne a présenté le Service de gestion des situations d'urgence du Programme Copernicus, qui fournit aux utilisateurs autorisés des services de cartographie rapide immédiatement après une catastrophe. Lorsque ce dispositif est activé, la mission des satellites Sentinel est redéfinie, des images et des cartes sont créées et le Programme Copernicus partage ses produits d'information avec les hauts responsables et les intervenants d'urgence du pays touché. Dans près de la moitié des cas, ces services de cartographie rapide ont été utilisés pour des catastrophes survenues hors d'Europe, notamment, des dizaines de fois, en Afrique. Ils permettent de partager des informations essentielles quelques heures seulement après les inondations, incendies, tempêtes et autres catastrophes.

57. Le Programme Copernicus offre également, pour la gestion des risques et les opérations de redressement, des services de cartographie qui consistent non seulement à donner immédiatement des informations pendant une catastrophe, mais aussi à proposer une analyse approfondie, à long terme, des catastrophes futures possibles. Dans ce cadre, il fournit des rapports détaillés sur le suivi des sécheresses, les risques d'inondation et d'incendie et d'autres questions liées aux catastrophes. L'objectif des services de cartographie rapide et de cartographie pour la gestion des risques et les opérations de redressement est non seulement d'apporter une aide lors des interventions d'urgence, mais aussi d'appuyer la phase de relèvement et d'améliorer l'état de préparation aux catastrophes, afin de permettre à tous les pays d'accroître leur résilience face aux catastrophes provoquées par des risques naturels.

58. Le représentant d'Airbus Defence and Space a présenté les plateformes satellitaires équipées d'un radar à synthèse d'ouverture actuellement en orbite et celles en cours de développement. Lancées en orbite dès 2007, et avec de nouvelles mises en service prévues à partir de 2025, les plateformes haute résolution d'Airbus offrent des informations précieuses sur la situation au sol. Le représentant a mis l'accent sur des cas précis d'utilisation, comme la modélisation des risques

d'inondation sur les côtes de la région d'Accra, au Ghana, grâce aux données altimétriques des radars à synthèse d'ouverture Airbus. Il a également donné des informations sur l'utilisation qui était faite de l'interférométrie par radar à synthèse d'ouverture pour mesurer les glissements de terrain au Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et surveiller l'instabilité du sol autour d'un barrage au Brésil. Grâce à sa haute résolution, la plateforme équipée d'un radar à synthèse d'ouverture Airbus peut être utilisée pour détecter des navires, même s'ils ne mesurent que 8 mètres de long. Le représentant a également informé les participants que la plateforme permettait de surveiller les glissements de terrain actifs et les marées noires, et qu'elle pouvait être utilisée pour prévenir les catastrophes et intervenir en cas de situation d'urgence, appuyant ainsi la réalisation des objectifs de développement durable.

59. Le représentant de l'Agence allemande de coopération internationale a présenté le projet de coopération internationale mis en œuvre par l'Agence dans le delta du Mékong. Ce projet consiste à mesurer l'affaissement du terrain pour concevoir l'aménagement urbain et réduire les risques liés aux catastrophes. En collaboration avec les autorités locales, l'Agence utilise des techniques d'interférométrie par radar à synthèse d'ouverture pour mesurer la subsidence des bâtiments et des structures dans le delta pendant de longues périodes afin de prévoir les problèmes futurs. La subsidence représentant un défi majeur dans la région, les partenaires locaux ont en particulier demandé à l'équipe chargée du projet d'utiliser ses recherches pour prévoir l'évolution du réseau d'évacuation des eaux. À mesure que le terrain s'affaisse et que le niveau de la mer s'élève, les autorités locales craignent que les systèmes destinés à éviter les inondations deviennent contre-productifs, acheminant de grandes quantités d'eau vers les zones urbaines. Les cartes indiquant l'affaissement du terrain établies grâce aux radars à synthèse d'ouverture interférométriques de l'Agence fournissent aux urbanistes et aux autres parties prenantes les renseignements dont ils ont besoin pour comprendre les problèmes de subsidence et leurs conséquences éventuelles.

E. Séance 4. Progrès accomplis dans les applications des techniques spatiales

60. À la 4^e séance, il a été présenté cinq exposés sur les progrès accomplis dans l'application des techniques spatiales à la gestion des catastrophes, illustrés par des exemples.

61. Le représentant de Deep Blue Globe, jeune entreprise basée à Darmstadt (Allemagne), a présenté les travaux menés par l'entreprise pour détecter les tsunamis en utilisant les techniques spatiales. Il a souligné les possibilités offertes par les données satellitaires, en particulier les données altimétriques, pour suivre les tsunamis dans les grands fonds marins. Il a également indiqué que la technique développée par l'entreprise pouvait confirmer la présence de tsunamis, quelle que soit leur cause (tremblements de terre à faible profondeur dans les zones côtières, éruptions latérales sur des îles volcaniques, éruptions sous-marines, glissements de terrain sous-marins et astéroïdes, notamment). Les délais pour la réception, le téléchargement, le traitement et l'analyse des données ayant été considérablement réduits, la technique devrait bientôt être opérationnelle.

62. Pendant la deuxième présentation, le représentant de Telespazio VEGA Deutschland a présenté les possibilités offertes par la constellation CubeSat Sweet Water Earth Education Technologies. L'objectif de cette mission est de surveiller le niveau et la qualité de l'eau douce contenue dans les réservoirs de taille moyenne ou grande en Afrique, avec une limite de résolution spatiale de 136 mètres. Le suivi des réserves d'eau douce est essentiel pour la gestion de l'eau, pour faire face à des enjeux majeurs et pour assurer la sécurité de l'approvisionnement en eau de populations de plus en plus nombreuses, en particulier en Afrique. La constellation devrait être

lancée depuis la Station spatiale internationale et sera équipée d'imageurs hyperspectraux construits par le Centre de recherche technique (VTT) de Finlande.

63. Le représentant de l'Open Geospatial Consortium a présenté le troisième exposé, qui a porté sur l'information et les services géospatiaux ouverts. Le Consortium, organisme chargé d'établir des normes ouvertes, est composé de représentants de l'industrie, des administrations et des milieux universitaires du monde entier. Son objectif est d'établir des liens entre les personnes, les collectivités, l'industrie technique et les instances de prise de décisions. Pour ce faire, ses membres s'efforcent d'améliorer la recherche, l'accessibilité et l'interopérabilité des géodonnées, ainsi que la possibilité de les réutiliser, grâce à une procédure éprouvée et consensuelle qui combine normes, innovation et partenariats. Dans une étude récemment achevée visant à développer le concept d'interopérabilité en cas de catastrophe, le Consortium s'est penché sur les besoins spécifiques en matière d'accès aux données, d'infrastructure de données spatiales, de partage de données et de normes ouvertes, notant qu'il était essentiel de fournir les bonnes informations à la bonne personne et au bon moment. Le temps est notamment un facteur déterminant pour l'alerte rapide et la gestion des catastrophes.

64. Le quatrième exposé a porté sur l'utilisation qui était faite de l'interférométrie radar multitemporelle pour cartographier l'étendue géographique des glissements de terrain et autres mouvements de masse. Il a été présenté par une chercheuse principale de l'Université autonome de l'État de Mexico qui travaille actuellement comme chercheuse invitée au bureau de UN-SPIDER à Bonn. Elle a présenté deux études de cas : l'éruption volcanique de l'Anak Krakatau le 23 décembre 2018 comme exemple préévénement et l'éruption volcanique du Fuego le 4 juin 2018 comme exemple postévénement. Les recherches s'étaient appuyées sur les données du satellite Sentinel-1 et des données numériques d'élévation. Une analyse multitemporelle des données de Sentinel-1 avait permis de recenser les déplacements en cours. Les cartes établies pouvaient être utilisées pour examiner la déformation latérale des dômes volcaniques et dans le cadre des systèmes d'alerte rapide. La chercheuse a présenté un autre exemple, qui concernait la cartographie de la coulée de débris causée par l'effondrement d'un barrage au Brésil le 25 janvier 2019.

65. Le dernier exposé a été présenté par la représentante de la société UE Geoinformation Systems du Bélarus. Elle a donné des informations sur le système bélarussien d'observation de la Terre et ses capacités d'appui à la gestion des catastrophes. Elle a souligné que UE Geoinformation Systems travaillait en étroite collaboration avec différents partenaires et pouvait exercer la fonction de chef de projet lors de l'activation de la Charte internationale « Espace et catastrophes majeures ». Elle a présenté des exemples de cartes des zones inondées en Iraq en mars 2019, établies à partir des données du satellite Sentinel-2. UE Geoinformation Systems soutient plusieurs programmes éducatifs en collaboration avec des universités et exploite un système de plateformes de télédétection allant des satellites aux véhicules aériens téléguidés. L'entreprise dispose de son propre système satellitaire, notamment du satellite BKA lancé en 2012. Ce dernier a une limite de résolution spatiale de 2,1 mètres et fournit des données multibande. Une mission conjointe entre le Bélarus et la Fédération de Russie pour le lancement d'un satellite à très haute résolution en 2023 est en préparation. Le satellite RBKA aura une limite de résolution spatiale de 1,4 mètre pour les images multispectrales.

F. Séance pratique

66. Pendant la conférence, une séance pratique a permis aux participants de se familiariser avec des applications fondées sur l'informatique en nuage et des applications Web, dont certaines ont été mises au point par le secteur privé, et avec plusieurs pratiques recommandées établies par UN-SPIDER et ses bureaux d'appui régionaux. Dix solutions ont été présentées et des informations ont été fournies sur la

façon d'y accéder et de les utiliser, ainsi que sur le type d'informations qui pouvait être obtenu grâce à chacune d'elles.

67. La société Sinergise a présenté Sentinel Hub, plateforme d'informations géographiques fondée sur l'informatique en nuage pour la distribution, la gestion et l'analyse des données satellitaires. Le représentant de l'entreprise a également présenté le Earth Observation Browser, application Web permettant de rechercher, de visualiser et d'analyser les images des satellites Sentinel et Landsat et d'autres images d'observation de la Terre directement dans l'application. Pendant la séance pratique, les participants ont pu effectuer divers types d'analyses, notamment établir des cartes de l'étendue d'inondations et de feux de forêts et détecter des changements.

68. Le Centre commun de recherche de la Commission européenne a présenté l'Observatoire mondial de la sécheresse du Programme Copernicus. Ce portail Internet librement accessible fournit des évaluations dynamiques du risque de sécheresse dans différentes régions d'un pays en fonction des dangers, de l'exposition et de la vulnérabilité. Les évaluations sont actualisées tous les 10 jours. En plus d'expliquer la méthode de modélisation des risques, y compris les différents indicateurs d'exposition et de vulnérabilité utilisés, l'intervenant a présenté les rapports analytiques et les cartes quotidiennes élaborés par l'équipe du Centre commun de recherche sur la sécheresse en cas de sécheresse grave.

69. Le portail sur les inondations et les sécheresses du Programme des Nations Unies pour l'environnement et du Danish Hydraulic Institute a été présenté par un représentant du Danish Hydraulic Institute. Conçu pour analyser les sécheresses, il fait partie de la boîte à outils destinée à la lutte contre la sécheresse de la Convention sur la lutte contre la désertification. Cet outil en ligne compile plus de 100 couches d'informations qui peuvent être superposées et analysées. Il permet de télécharger de grandes quantités de données et les analyses sont entièrement réalisées grâce à l'informatique en nuage. Il comprend un ensemble d'outils permettant de générer des graphiques, des tableaux et des résumés.

70. La plateforme d'exploitation thématique sur l'hydrologie dédiée à la prévision des crues de l'Agence spatiale européenne a été présentée par isardSAT. Cette application opérationnelle de prévision des crues a été créée en utilisant la plateforme d'exploitation thématique sur l'hydrologie. La plateforme fondée sur l'informatique en nuage est un projet financé par l'Agence spatiale européenne qui vise à faciliter l'accès de la communauté des experts en hydrologie aux données d'observation de la Terre. Elle permet d'utiliser gratuitement plusieurs applications thématiques de contrôle de la qualité de l'eau, de prévision des crues et de suivi de leur évolution. Les représentants d'isardSAT ont présenté le projet FANFAR de création d'un système de prévision des inondations et d'alerte en Afrique de l'Ouest. Après avoir fait découvrir aux participants le projet et les principes techniques de surveillance et de prévision des crues, ils leur ont proposé d'effectuer plusieurs étapes de traitement des données d'observation de la Terre et des mesures prises *in situ* pour une zone d'étude délimitée d'Afrique en utilisant la plateforme d'exploitation thématique sur l'hydrologie.

71. La suite logicielle gratuite de traitement des données radar baptisée SARbian a été présentée par un représentant de l'Earth Observation College de l'Université Friedrich-Schiller d'Iéna. Cette application Linux utilise les analyses des radars à synthèse d'ouverture pour cartographier l'étendue géographique des crues. Son principal avantage est que les utilisateurs n'ont pas besoin d'installer chaque logiciel individuellement. Ils peuvent accéder à tous les logiciels de la boîte à outils SARbian, qui peut être partagée via une machine virtuelle, un fichier ISO ou une clef USB. Pour les besoins de la présentation, SARbian a été mis à la disposition des participants sur des machines virtuelles fournies par le service de recherche et de soutien logistique CloudToolbox de l'Agence spatiale européenne. Les participants ont utilisé SARbian pour analyser les inondations causées par le cyclone Idai dans la région de Beira, au Mozambique, en mars 2019.

72. Le représentant de Remote Sensing Solutions GmbH a présenté une application automatique de suivi des zones brûlées. Cette application fondée sur l'informatique en nuage utilise de nouvelles méthodes d'analyse de données qui reposent sur l'apprentissage automatique, l'apprentissage profond et d'autres techniques d'intelligence artificielle. Le représentant a décrit la procédure de cartographie automatisée, ses avantages et ses inconvénients, expliquant étape par étape l'utilisation de la plateforme Obsidian développée par l'entreprise pour la cartographie des zones brûlées. Bien que la cartographie repose actuellement sur les données optiques de Sentinel-2, l'intervenant a évoqué l'intégration des données du radar à synthèse d'ouverture de Sentinel-1 dans la procédure.

73. La conférence a également été l'occasion de présenter plusieurs pratiques recommandées par UN-SPIDER. Celle recommandée en matière de modélisation des inondations des zones côtières causées par des ondes de tempête a été présentée par Airbus Defence and Space. Cette modélisation peut être réalisée à l'aide du modèle numérique d'élévation mondial d'Airbus. Pendant la session, les participants ont pu visualiser l'étendue géographique des inondations des zones côtières et l'élévation du niveau de la mer aux échelles locale, régionale et mondiale. La modélisation peut aider à délimiter rapidement les zones sujettes aux inondations et à réaliser une évaluation préliminaire avant de mener une analyse plus poussée des inondations des zones côtières et de l'élévation du niveau de la mer.

74. La pratique recommandée par UN-SPIDER en matière de suivi de la sécheresse a été présentée par le Centre pour la télédétection de terres émergées. Les participants ont pris connaissance des caractéristiques spectrales de la végétation et des sols en bonne et en mauvaise santé ainsi que des différents indices de végétation utilisés pour l'analyse des sécheresses à l'aide de données de télédétection. Ils ont été informés que la pratique recommandée avait été élaborée à l'aide du logiciel ouvert RStudio. Après avoir obtenu les données relatives à la zone d'intérêt, les participants ont ajusté et exécuté un script « R » pour obtenir des cartes de l'indice d'état de la végétation à différents moments, cartes qui pouvaient être comparées pour évaluer la gravité des sécheresses dans des zones géographiques données.

75. La pratique recommandée par UN-SPIDER en matière de cartographie des inondations a été présentée par deux représentantes de UN-SPIDER. Elle consiste à cartographier les inondations à l'aide de l'imagerie radar et des logiciels libres SNAP et QGIS. Les participants se sont servis de machines virtuelles fournies par le service de recherche et de soutien logistique CloudToolbox de l'Agence spatiale européenne pour effectuer leur analyse en utilisant l'informatique en nuage. Les participants ont suivi un tutoriel étape par étape sur le prétraitement de l'imagerie des radars à synthèse d'ouverture et le tracé de l'étendue des inondations, réalisant une évaluation simple des dégâts. La session s'est terminée par un débat sur l'utilisation de cette solution pour la gestion des catastrophes en Afrique.

76. La pratique recommandée par UN-SPIDER en matière de cartographie de la gravité des dommages causés par les incendies a été présentée par le Centre pour la télédétection de terres émergées. Les participants ont été informés des caractéristiques spectrales utilisées pour évaluer la gravité des incendies (par opposition à leur intensité) et se sont vu présenter brièvement la terminologie correspondante. En plus de donner un aperçu des capteurs satellitaires utilisés, l'intervenante a évoqué les différentes applications Web existantes qui fournissaient des produits d'information sur les feux actifs et leur gravité dans une zone donnée. À partir du cas des incendies survenus dans la péninsule du Cap au début de 2019, les participants se sont familiarisés avec la pratique recommandée par UN-SPIDER, qui consiste à se servir de Google Earth Engine pour évaluer les dommages causés par les incendies en utilisant l'informatique en nuage. Les participants ont également testé l'utilisation de cet outil pour différentes zones géographiques et différentes périodes.

G. Table ronde sur les difficultés rencontrées dans le domaine de l'utilisation d'informations d'origine spatiale pour la gestion des risques de catastrophes en Afrique

77. UN-SPIDER et le Centre pour la télédétection de terres émergées ont présidé la deuxième table ronde, axée sur les difficultés rencontrées dans le domaine de l'utilisation d'informations d'origine spatiale pour la gestion des risques de catastrophes en Afrique. Y ont participé le Coordonnateur de l'Unité de réduction des risques liés aux catastrophes de la Commission de l'Union africaine, le Directeur exécutif de l'Organisme national ghanéen pour la gestion des catastrophes et de hauts responsables du Département de la protection civile du Cameroun, du Centre national de gestion des catastrophes de l'Afrique du Sud, du Ministère de l'agriculture et des forêts du Soudan et du Bureau national de la protection civile de la Tunisie.

78. Les intervenants ont noté que certains services de gestion des catastrophes avaient davantage progressé que d'autres en ce qui concernait l'utilisation systématique des techniques spatiales dans leurs activités. Ils sont convenus que l'utilisation de ces techniques nécessitait des investissements dans l'infrastructure informatique, une large bande passante, un personnel doté des compétences appropriées et l'existence de pratiques de partage des données.

79. Les intervenants ont évoqué plusieurs problèmes, notamment l'accès limité à Internet dans les régions rurales, le manque de compétences du personnel en matière d'utilisation des produits et de l'information d'origine spatiale, l'insuffisance des infrastructures informatiques et l'absence, dans certains pays africains, de liens entre les entités concernées par la gestion des catastrophes et la communauté spatiale. Dans certains pays, en outre, la langue pouvait constituer un obstacle à l'utilisation de ces techniques. Dans d'autres, l'utilisation des techniques spatiales était faible en raison des mandats institutionnels et du manque de coopération.

80. Compte tenu de ces difficultés, les intervenants ont souligné la nécessité de sensibiliser les décideurs à l'intérêt d'utiliser les techniques spatiales dans une langue qu'ils comprennent, afin qu'ils puissent élaborer et faire appliquer des politiques institutionnalisant l'utilisation de ces techniques. Ils ont également suggéré de continuer à renforcer les capacités et les institutions, de mettre en œuvre des stratégies propres à renforcer la coopération et le partage de données entre institutions, et de créer des partenariats entre les services de gestion des catastrophes, la communauté spatiale et les milieux universitaires.

81. Les intervenants ont noté l'utilité des applications fondées sur l'informatique en nuage présentées pendant la séance pratique, suggérant d'organiser, dans les pays africains, d'autres formations sur l'utilisation de ces applications, la manière dont elles pourraient être utilisées sur le terrain, et les efforts faits pour combiner les informations recueillies grâce à ces applications avec les données *in situ*. Ils ont également noté que l'utilisation systématique de ces outils fondés sur l'informatique en nuage exigeait un changement de la manière dont les services de gestion des catastrophes produisaient des informations.

VI. Observations et recommandations

82. Les observations suivantes ont été compilées à partir des commentaires formulés lors des tables rondes et des informations fournies pendant les différentes présentations et discussions.

Utilisation des techniques spatiales pour la gestion des catastrophes en Afrique

83. La politique et la stratégie spatiales africaines ont été mises en place par la Commission de l'Union africaine pour améliorer l'utilisation des techniques spatiales aux fins de la réalisation des objectifs de l'Agenda 2063 de l'Union africaine. Il faut que la communauté spatiale internationale aligne son action sur ces instruments. Il lui

faut également être consciente des efforts faits aux niveaux national et local en ce qui concerne l'utilisation des techniques spatiales pour la gestion des catastrophes.

84. La communauté spatiale a mis en place, pour appuyer les interventions en cas de catastrophe, plusieurs services tels que la Charte internationale « Espace et catastrophes majeures » et le service de cartographie d'urgence du Programme Copernicus. Un nombre croissant de services de gestion des catastrophes en Afrique bénéficient de l'aide de ces mécanismes et de l'appui technique consultatif fourni par UN-SPIDER et ses bureaux d'appui régionaux.

85. Il faut également, dans la promotion de l'utilisation des techniques spatiales, tenir compte des difficultés auxquelles sont confrontées les entités concernées par la gestion des catastrophes en Afrique pour ce qui est d'utiliser systématiquement ces techniques.

Il existe diverses solutions, mais les parties intéressées ne les connaissent pas toujours

86. La communauté spatiale et la communauté internationale ont créé diverses applications Web et applications fondées sur l'informatique en nuage qui fournissent des informations pertinentes et actualisées sur les risques naturels et leurs conséquences, ainsi que sur les solutions à appliquer pour y faire face ; or, les parties intéressées ne les connaissent pas toujours. C'est pourquoi il serait idéal de disposer d'un catalogue qui centraliserait ces ressources, comme le portail de connaissances de UN-SPIDER (www.un-spider.org), afin de faciliter la recherche et l'utilisation qui pourrait en être faite. Il faudrait en outre, par une sensibilisation opérée au niveau national dans les pays africains, encourager les professionnels des diverses institutions à utiliser plus systématiquement ces ressources.

Informations exploitables

87. Les décideurs africains ont besoin de disposer d'informations dans un format directement exploitable. Compte tenu des politiques de données ouvertes mises en œuvre par les agences spatiales, qui permettent aux institutions du monde entier d'accéder à l'imagerie satellitaire, et de la tendance à utiliser d'autres sources de données, comme la production participative (mégadonnées), il importe d'encourager la création de services d'information qui combinent diverses sources de données stockées sur différents types de plateformes pour générer des informations exploitables.

88. Il importe également de développer des applications qui facilitent la visualisation des informations spatiales et géospatiales dans les régions rurales où l'accès à Internet est limité ou inexistant.

Nécessité d'harmoniser les activités au niveau national

89. Les pays africains pourraient mettre à profit la participation de UN-SPIDER comme médiateur externe, crédible et honnête pour faciliter l'harmonisation des activités entre les institutions compétentes, le partage de données et d'informations entre institutions et la création de synergies entre les institutions et la communauté spatiale internationale.

Création d'un partenariat international entre les institutions africaines pour faciliter l'utilisation des techniques spatiales

90. Les services de gestion des catastrophes pourraient tirer profit de la création d'un partenariat ou d'un réseau international auquel participeraient également des acteurs de la communauté spatiale. Ce partenariat ou réseau favoriserait le dialogue entre les entités concernées par la gestion des catastrophes et la communauté spatiale et permettrait aux premières de tester et d'utiliser les solutions élaborées par la seconde. Il pourrait être utilisé pour :

- a) Créer des connaissances et effectuer des transferts de technologie ;

- b) Recenser de nouvelles applications développées par la communauté spatiale et les tester dans des conditions simulées afin d'évaluer la possibilité de les appliquer en Afrique ;
- c) Coordonner les efforts en cas de risques transfrontières.

VII. Conclusions

91. L'observation de la Terre joue un rôle essentiel dans les efforts d'intervention en cas de catastrophes. Les informations d'origine spatiale aident à mieux connaître l'étendue géographique de catastrophes telles que les inondations ou les tsunamis, le nombre de kilomètres de routes endommagés ou détruits par des glissements de terrain, la gravité des incendies de forêt, l'impact de la sécheresse sur les cultures et d'autres types de conséquences. Des initiatives telles que la Charte internationale « Espace et catastrophes majeures », le service de cartographie d'urgence du Programme Copernicus et le projet « Sentinel Asia » jouent un rôle moteur dans la facilitation de l'accès à ces informations.

92. L'adoption de politiques de données ouvertes par plusieurs agences spatiales ces dernières années permet aux experts et aux spécialistes de nombreux pays, notamment de pays en développement, de prendre conscience de l'importance de l'observation de la Terre pour un grand nombre d'applications de gestion des ressources naturelles et des écosystèmes, afin d'évaluer les effets des activités humaines sur l'environnement et ceux des risques naturels sur les populations vulnérables qui y sont exposées.

93. En outre, les progrès des techniques géospatiales et des technologies de l'information et de la communication ouvrent la voie à de nouvelles solutions fondées sur l'informatique en nuage, à l'acquisition de quantités massives de données grâce à la production participative, ainsi qu'à la visualisation d'une large gamme de produits d'information utiles à la réduction des risques de catastrophe, aux travaux de préparation, aux interventions en cas d'urgence et aux actions de relèvement.

94. Depuis 2007, le programme UN-SPIDER du Bureau des affaires spatiales organise des conférences internationales et des réunions d'experts à Bonn pour faire mieux connaître les progrès accomplis dans l'utilisation des techniques spatiales aux fins de la gestion des catastrophes et réunir des représentants des services de gestion des catastrophes et de la communauté spatiale afin de recenser les domaines de coopération. La conférence internationale de Bonn de 2019 a assuré la continuité de ces activités de sensibilisation et a été l'occasion :

- a) Pour les participants, d'en apprendre davantage sur les possibilités d'utilisation de nouvelles applications fondées sur l'informatique en nuage pour la gestion des catastrophes en Afrique ;
- b) Pour les participants, de prendre conscience des difficultés rencontrées par les services de gestion des catastrophes en Afrique en ce qui concerne l'utilisation systématique de solutions spatiales ;
- c) Pour la communauté spatiale internationale, de mieux connaître les politiques et stratégies mises en œuvre par la Commission de l'Union africaine et certains pays africains ;
- d) Pour les participants, de formuler des recommandations sur les moyens de promouvoir l'utilisation conjuguée et complémentaire des systèmes spatiaux et terrestres afin de faciliter la gestion des catastrophes en Afrique.

95. Les participants ont souligné qu'il était nécessaire d'adapter les méthodes afin que les informations obtenues en combinant les données spatiales et terrestres puissent être utilisées par les décideurs et les autres utilisateurs finals. Ces informations contribueraient ainsi à la mise en œuvre du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe et des objectifs de développement durable et aideraient à améliorer la résilience des pays.