



Assemblée générale

Distr. générale
23 juillet 2020
Français
Original : anglais

Soixante-quinzième session
Point 102 de l'ordre du jour provisoire*
Rôle de la science et de la technique
dans le contexte de la sécurité
internationale et du désarmement

Dernières évolutions scientifiques et techniques **et leurs incidences éventuelles sur l'action menée** **en matière de sécurité internationale et de désarmement**

Rapport du Secrétaire général

Table des matières

	<i>Page</i>
I. Introduction	3
II. Dernières évolutions scientifiques et techniques qui pourraient avoir une incidence sur les moyens et méthodes de combat	3
A. Intelligence artificielle et systèmes autonomes	3
B. Technologies numériques	4
C. Biologie et chimie	7
D. Technologies aérospatiales	9
E. Techniques électromagnétiques	15
F. Techniques des matériaux	17
III. Incidences plus larges sur la sécurité et le désarmement	19
IV. Incidences sur les efforts tendant à limiter les conséquences humanitaires des conflits armés	20
V. Mécanismes d'examen de l'ensemble des progrès de la science et de la technique ayant des incidences sur la sécurité et le désarmement	22
VI. Conclusions et recommandations	23

* [A/75/150](#).



I. Introduction

1. Au paragraphe 5 de sa résolution [74/35](#) sur le rôle de la science et de la technique dans le contexte de la sécurité internationale et du désarmement, l'Assemblée générale a prié le Secrétaire général de lui présenter, à sa soixante-quinzième session, un rapport actualisé sur les dernières évolutions scientifiques et techniques et leurs incidences éventuelles sur l'action menée en matière de sécurité internationale et de désarmement.

2. Depuis la nuit des temps, la science et la technique contribuent à asseoir le bien-être et la prospérité de l'humanité. Ce sont des moteurs essentiels de la mise en œuvre du Programme de développement durable à l'horizon 2030. Il faut veiller à ce que les efforts faits pour encadrer les nouvelles technologies d'armement et l'utilisation des nouvelles technologies à des fins militaires n'entravent ni la croissance économique et technologique des pays ni l'innovation.

3. Cela étant, d'aucuns craignent de plus en plus que les cadres normatifs et dispositifs de gouvernance n'arrivent plus à suivre le rythme des avancées de la science et de la technique qui pourraient avoir une incidence sur la sécurité et le désarmement, et ne soient donc plus capables de comprendre et de gérer les risques connexes. Comme l'a déclaré le Secrétaire général en 2018 dans son rapport intitulé « Assurer notre avenir commun : un programme de désarmement », la communauté internationale doit rester vigilante et suivre de près les avancées en matière d'armement qui pourraient mettre en péril la sécurité des générations futures, les normes juridiques, humanitaires et éthiques en vigueur ou encore la non-prolifération, la stabilité internationale et la paix et la sécurité.

4. Dans ses précédents rapports sur la question ([A/73/177](#) et [A/74/122](#)), le Secrétaire général a donné une vue d'ensemble des dernières avancées de la science et de la technique qui pourraient avoir une incidence sur les moyens et méthodes de combat. Le deuxième rapport, publié en 2019, avait notamment pour but d'actualiser le rapport initial et de rendre compte des faits nouveaux survenus dans ce domaine lors de rencontres intergouvernementales.

5. Depuis 2018, les avancées de la science et de la technique qui pourraient avoir une incidence sur la sécurité et le désarmement se sont poursuivies à un rythme de plus en plus rapide. Le présent rapport présente donc un état actualisé et complet de la situation, ainsi qu'une vue d'ensemble des dernières évolutions scientifiques et techniques et de leurs incidences éventuelles sur l'action menée en matière de sécurité internationale et de désarmement.

II. Dernières évolutions scientifiques et techniques qui pourraient avoir une incidence sur les moyens et méthodes de combat

A. Intelligence artificielle et systèmes autonomes

6. Il n'existe pas de définition universellement acceptée de ce qui constitue une « intelligence artificielle ». Ce terme a été employé pour désigner des systèmes informatiques qui reproduisent des comportements ou des modes de réflexion qu'on associe habituellement à l'intelligence humaine, par exemple l'apprentissage, la résolution de problèmes ou la prise de décisions. À l'heure actuelle, le domaine de l'intelligence artificielle recouvre un ensemble de sous-disciplines et de techniques telles que l'analyse de données, la reconnaissance visuelle ou vocale, la reconnaissance de textes ou encore la robotique. Une de ces sous-disciplines est

l'apprentissage automatique. Contrairement aux logiciels codés « à la main », qui contiennent le plus souvent des instructions précises sur la manière dont la machine doit exécuter ses tâches, les systèmes d'apprentissage automatique permettent à la machine de cerner elle-même des constantes dans de vastes jeux de données et d'en tirer des prévisions. Ces systèmes sont largement tributaires de la qualité des données avec lesquelles on les alimente.

7. L'intelligence artificielle a des applications civiles diverses et variées et la majorité des travaux de recherche-développement sur la question sont menés dans le domaine civil. Les récents progrès en la matière ont été rendus possibles par d'importants investissements commerciaux et par l'accès à des processeurs plus rapides et à des ensembles de données toujours plus vastes. La reconnaissance et la génération d'images se sont considérablement améliorées ces dernières années, tout comme la reconnaissance vocale, la compréhension du langage et la conduite et la navigation autonomes. Malgré ces progrès, les intelligences artificielles moins spécialisées ne sont sans doute pas encore assez sophistiquées pour les nombreuses applications militaires qui pourraient être envisagées.

8. La notion d'autonomie désigne la capacité d'un système à effectuer des tâches relativement complexes sans intervention ou contrôle humains, une fois activé. Les systèmes autonomes peuvent être classés dans plusieurs catégories : a) ceux qui nécessitent une intervention humaine à un moment donné pendant l'exécution de la tâche (systèmes avec intervention humaine, également appelés systèmes semi-autonomes) ; b) ceux qui exécutent des tâches de manière indépendante, mais sous la supervision d'une personne qui peut intervenir (systèmes autonomes supervisés) ; c) ceux qui opèrent indépendamment, sans intervention ou supervision humaines (systèmes entièrement autonomes). Les éléments d'un système autonome peuvent être intégrés dans une seule machine ou dans plusieurs machines en réseau. Les avancées récentes dans ce domaine ont été alimentées par les progrès de l'intelligence artificielle et de diverses technologies catalyses, par exemple dans le domaine des capteurs.

Applications militaires et implications

9. Pour certains États, il est de plus en plus important que leurs forces armées puissent avoir recours à l'intelligence artificielle et aux systèmes autonomes. Certains pays ont déjà mis à l'essai, voire déjà déployé, divers systèmes basés sur ces technologies, dont les fonctions autonomes sont principalement axées sur la mobilité. Il s'agit notamment d'aéronefs sans pilote capables de décoller depuis un porte-avion, d'y atterrir et de se ravitailler en vol, le tout de manière autonome, de navires sans équipage capables de naviguer de façon autonome dans le respect du droit et des conventions maritimes et de réagir aux actions de l'adversaire, de systèmes autonomes d'appui aux soldats et de transport terrestre, de systèmes qui contrôlent de multiples appareils sans équipage de différents types, de systèmes de coordination de la mobilité et de fonctionnement en essaim, de systèmes qui trient et analysent des données de renseignement, notamment des images, d'armes numériques offensives et défensives, ou encore de programmes d'aide à la prise de décisions, de jeux de guerre, de simulation et de formation.

10. Le terme « système d'armes autonome » désigne généralement des systèmes d'armes dotés d'une certaine autonomie en ce qui concerne les fonctions critiques relatives aux actions offensives, notamment la sélection des cibles et le tir. Les systèmes d'armes peuvent avoir d'autres fonctions autonomes, notamment pour ce qui est de la navigation, mais ils ne sont généralement pas considérés comme des systèmes d'armes autonomes si les actions offensives sont effectuées par un opérateur humain. La définition des systèmes d'armes autonomes fait l'objet de délibérations

internationales continues (voir [CCW/GGE.1/2019/3](#)). Cela étant, il existe déjà des systèmes d'armes qui, une fois activés, sont capables de choisir et de prendre à parti une cible de manière autonome, sans intervention humaine, mais seulement dans des environnements opérationnels spécifiques. Les exemples les plus courants sont les systèmes d'armes de combat rapproché installés sur des navires, les tourelles sentinelles déployées le long de frontières contestées et certaines munitions guidées capables de choisir une cible particulière après avoir été tirées, en fonction de critères généraux ou sélectionnés à l'avance.

11. L'autonomie a des applications potentielles dans le domaine des armes : on dit souvent que les fonctions autonomes permettraient aux systèmes d'exécuter eux-mêmes des tâches fastidieuses ou répétitives ou qui exigent plus d'endurance, de rapidité, de fiabilité ou de précision qu'en aurait un opérateur humain. Les systèmes autonomes pourraient potentiellement accomplir des tâches relativement courantes avec un degré élevé de précision et de fiabilité, ce qui libérerait des ressources humaines pour d'autres tâches. Cela rend ces systèmes attrayants pour les forces armées comme pour les groupes armés non étatiques.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

12. Le Groupe d'experts gouvernementaux sur les technologies émergentes dans le domaine des systèmes d'armes létaux autonomes a été créé suite à la cinquième conférence des Hautes Parties contractantes chargée d'examiner la Convention sur l'interdiction ou la limitation de l'emploi de certaines armes classiques qui peuvent être considérées comme produisant des effets traumatiques excessifs ou comme frappant sans discrimination (Convention sur certaines armes classiques), qui s'est tenue en 2016. Le Groupe s'est réuni une fois par an entre 2017 et 2019. Son mandat a été prorogé pour deux ans par les Hautes Parties contractantes à leur réunion de 2019. Il a déjà adopté trois rapports de consensus, soit un par an depuis sa création. Dans son rapport de 2019, il a tiré des conclusions, cerné des éléments qui mériteraient des éclaircissements supplémentaires ou un examen plus approfondi au titre des divers points de son ordre du jour et défini 11 principes directeurs (voir [CCW/GGE.1/2019/3](#)).

B. Technologies numériques

13. Le terme « technologies numériques » recouvre un large éventail de technologies basées sur l'interprétation d'informations codées dans un format binaire, qui constituent un aspect incontournable de la vie moderne et sont au cœur de l'innovation dans tous les secteurs de la société. Ces technologies sont de plus en plus souvent utilisées dans les projets de villes intelligentes, dans les systèmes de contrôle industriel et dans nos objets et appareils personnels. Le recours accru à des technologies numériques toujours plus sophistiquées, complexes et interconnectées a donné naissance à de nouvelles vulnérabilités et a mené à la création d'outils informatiques nocifs. Ces vulnérabilités et ces outils peuvent être exploités par des personnes aux fins diverses, notamment criminelles ou terroristes, et par les États désireux de renforcer leurs capacités militaires. La présente section est consacrée aux avancées dans le domaine des technologies numériques qui pourraient avoir une incidence sur la paix et la sécurité internationales, à savoir aux technologies de l'information et des communications et la façon dont elles intègrent l'intelligence artificielle, au dark Web et à l'informatique quantique.

Technologies de l'information et des communications

14. Les technologies de l'information et des communications (TIC), qui peuvent être considérées comme une sous-catégorie des technologies numériques, regroupent un ensemble varié d'outils et de ressources utilisés pour transmettre, stocker, créer, partager ou échanger des informations, notamment grâce à Internet. Le recours accru à ces technologies va de pair avec les avancées dans les domaines des réseaux, de la science des données, de l'informatique en nuage et de l'Internet des objets. Les TIC sont de plus en plus complexes, qu'il s'agisse des logiciels ou du matériel : ainsi, la demande croissante d'interopérabilité et d'intégration entre plateformes et appareils s'accompagne d'une augmentation du risque de voir apparaître des failles de sécurité exploitables dans les produits et les systèmes informatiques. Il existe un risque que les vulnérabilités des systèmes d'armes puissent être exploitées elles aussi. Des États ont exprimé leur inquiétude quant à des rebondissements dans le monde des TIC, notamment l'augmentation en flèche de l'utilisation de ces technologies à des fins hostiles ou malveillantes par des acteurs étatiques ou non étatiques. Ils se sont notamment dits préoccupés par les incidents qui affectent les infrastructures critiques des États et les systèmes d'information connexes. L'utilisation malveillante des TIC risque de rendre plus fréquentes les erreurs d'interprétation ou d'appréciation, ce qui risque à son tour de mener à une escalade involontaire des tensions entre États et donc de mettre en péril la paix et la sécurité internationales.

15. Les actions malveillantes peuvent viser divers types de réseaux et de systèmes informatiques et peuvent passer par différentes strates de l'Internet¹, notamment par la couche physique, par la couche « réseau » qui sert notamment au routage, ou encore directement par les applications et le contenu. Elles peuvent également affecter des systèmes qui dépendent de plusieurs de ces strates, comme les services en nuage ou les appareils en réseau. Il existe divers moyens et méthodes permettant d'attaquer les systèmes informatiques et d'en exploiter les vulnérabilités². Les logiciels malveillants, ou malwares, sont conçus pour endommager ou exploiter les appareils, services ou réseaux informatiques, souvent en profitant d'une vulnérabilité dont le propriétaire ou l'utilisateur n'ont pas connaissance. Ces logiciels comprennent les virus, les logiciels rançonneurs, les chevaux de Troie, les vers informatiques, les logiciels de cryptominage furtif et les botnets. Ils sont souvent transmis au moyen de l'ingénierie sociale : les utilisateurs sont manipulés et poussés à activer un logiciel malveillant sous un prétexte fallacieux. Les actes malveillants qui visent la couche « réseau » et les fonctions de routage d'Internet comprennent notamment la manipulation des protocoles de routage ou les attaques par déni de service distribué, qui consistent à inonder un serveur d'information, souvent grâce à des logiciels malveillants, pour le saturer et le mettre hors service. Les attaques qui visent le système de noms de domaine ou d'autres protocoles peuvent également être très graves, tout comme celles qui visent directement le matériel physique comme les câbles sous-marins ou les infrastructures réseau.

Les technologies de l'information et des communications et l'intelligence artificielle

16. Les actes de malveillance dans le domaine informatique reposent de plus en plus sur l'intelligence artificielle, notamment dans le cas des opérations cybernétiques

¹ Il est fait référence ici à une version simplifiée du Modèle d'interconnexion de systèmes ouverts (modèle OSI), dans lequel Internet est décrit comme étant composé de sept couches différentes.

² Voir l'examen des menaces et vulnérabilités dans le domaine des TIC dans le rapport de Camino Kavanagh intitulé « Limiter l'utilisation à des fins malveillantes des menaces et vulnérabilités dans les TIC : un aperçu des tendances actuelles, des dynamiques de propagation et des réponses du secteur privé », Institut des Nations Unies pour la recherche sur le désarmement, 2019.

autonomes. Les logiciels malveillants dotés de fonctions autonomes sont capables de se déplacer latéralement au sein d'un réseau en étudiant le fonctionnement des opérations de routine de la cible et ses protocoles de sécurité, ce qui leur permet d'éviter d'être détectés. Par ailleurs, des actes malveillants comme les attaques par déni de service distribué peuvent être automatisés, ce qui permet de les transposer à une plus grande échelle. Les logiciels qui emploient des algorithmes peuvent être utilisés pour analyser efficacement les systèmes d'exploitation et les systèmes de sécurité afin d'y déceler des vulnérabilités. Les algorithmes capables de lire et d'analyser de grands jeux de données, recueillies notamment sur les médias sociaux, peuvent être utilisés pour améliorer les techniques d'ingénierie sociale. L'intelligence artificielle est également utilisée pour se défendre contre les actes de malveillance informatique.

Le dark Web

17. Le dark Web (ou « Toile sombre ») est la partie d'Internet qui n'apparaît pas sur les moteurs de recherche habituels et n'est accessible qu'au moyen de logiciels de navigation anonyme. Selon certaines informations, le dark Web est utilisé de manière abusive pour faciliter le commerce illicite d'armes à feu, de munitions et d'explosifs³. Il est également préoccupant de constater que le dark Web peut être utilisé pour faciliter le transfert de matériaux et de technologies que des acteurs non étatiques malveillants pourraient utiliser pour fabriquer des armes de destruction massive. On sait également que le dark Web est un lieu d'échange d'informations sur des vulnérabilités de systèmes informatiques dont le public n'a pas encore connaissance.

Informatique quantique

18. L'informatique quantique est un domaine émergent qui pourrait donner naissance à des technologies clés porteuses de grands changements. En exploitant des phénomènes tels que la superposition quantique ou l'intrication quantique, on pourrait potentiellement créer des ordinateurs aux capacités de calcul sans commune mesure avec celles des machines actuelles, qui permettraient de résoudre des problèmes plus complexes. Les applications pratiques de l'informatique quantique en sont encore à leurs balbutiements, mais des recherches ont été lancées sur les applications militaires possibles dans les domaines de l'informatique et des communications, du renseignement, de la surveillance et de la reconnaissance.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

19. La question « Progrès de l'informatique et des télécommunications et sécurité internationale » est inscrite à l'ordre du jour de l'Assemblée générale depuis 1998⁴. Depuis 2004, l'Assemblée a créé cinq groupes d'experts gouvernementaux chargés d'examiner les mesures de coopération qui pourraient être prises pour parer aux risques qui se posent ou pourraient se poser dans le domaine des TIC. Trois de ces groupes ont publié des rapports de consensus dans lesquels figurent des recommandations sur la manière de parer à ces risques, dont des recommandations concernant les normes, les règles et les principes de comportement responsable des États, les mesures de confiance, le renforcement des capacités et la manière dont le droit international s'applique à l'utilisation du numérique⁵.

³ Voir Giacomo Persi Paoli, *The Trade in Small Arms and Light Weapons on the Dark Web: A Study*, New York, Bureau des affaires de désarmement, Étude thématique n° 32, 2018.

⁴ Pour plus d'informations sur les délibérations intergouvernementales sur les progrès de l'informatique et des télécommunications et la sécurité internationale, voir la page suivante : www.un.org/disarmament/fr/informatique-et-telematique/.

⁵ Voir A/65/201, A/68/98 et A/70/174.

20. En 2018, l'Assemblée générale a créé un Groupe de travail à composition non limitée sur les progrès de l'informatique et des télécommunications dans le contexte de la sécurité internationale, qui est ouvert à tous les États Membres (voir résolution 73/27). En 2019, le Groupe de travail a tenu une réunion consultative informelle intersessions avec les parties intéressées, à savoir le secteur privé, les organisations non gouvernementales et les milieux universitaires, pour qu'ils puissent échanger leurs vues sur les questions relevant de son mandat⁶. En 2018, l'Assemblée a créé un Groupe d'experts gouvernementaux chargé d'examiner les moyens de favoriser le comportement responsable des États dans le cyberspace dans le contexte de la sécurité internationale (voir résolution 73/266). Outre ses sessions ordinaires, le Groupe a tenu deux réunions consultatives informelles à composition non limitée et organisé une série de consultations régionales⁷.

21. L'informatique quantique et l'utilisation du dark Web dans le contexte de la sécurité internationale n'ont pas encore fait l'objet de délibérations internationales *ad hoc*. Le dark Web peut gravement mettre en péril le contrôle qu'ont les États sur les transferts de technologies incorporelles, ce qui pourrait avoir une incidence sur les obligations découlant de la résolution 1540 (2004) du Conseil de sécurité et des résolutions subséquentes.

C. Biologie et chimie

22. La mise au point, la fabrication, le stockage, l'acquisition, le transfert et l'emploi des armes chimiques et biologiques sont interdits depuis longtemps par le droit international. Les normes qui interdisent l'utilisation de la chimie et de la biologie à des fins hostiles sont consacrées dans le Protocole concernant la prohibition d'emploi à la guerre de gaz asphyxiants, toxiques ou similaires et de moyens bactériologiques, dans la Convention sur l'interdiction de la mise au point, de la fabrication et du stockage des armes bactériologiques (biologiques) ou à toxines et sur leur destruction (Convention sur les armes biologiques) et dans la Convention sur l'interdiction de la mise au point, de la fabrication, du stockage et de l'emploi des armes chimiques et sur leur destruction (Convention sur les armes chimiques). Ces normes sont maintenues depuis de nombreuses années, mais l'emploi récent de produits chimiques comme armes dans plusieurs contextes et les avancées de la chimie et de la biologie risquent de les fragiliser.

23. En ce qui concerne les armes biologiques, les difficultés qui se posaient en matière d'acquisition, liées à la synthèse d'agents existants ou à la mise au point d'agents nouveaux, ont été surmontées au moyen du transfert de gènes et d'autres méthodes d'ingénierie biosynthétique. Des rapports indiquent que des chercheurs ont réussi à synthétiser des virus et des bactéries en laboratoire et à recréer des maladies qui avaient été éradiquées. Même si ces recherches sont motivées par le désir de mieux comprendre les maladies en question, elles restent préoccupantes, car elles pourraient permettre de créer des technologies à double usage. Modifier des agents biologiques peut permettre de les utiliser comme armes biologiques ou d'en faire des armes plus efficaces, par exemple en augmentant leur pouvoir pathogène, en leur permettant de contourner le système immunitaire de l'hôte, en améliorant leur transmissibilité et en étendant la gamme d'hôtes potentiels, en leur conférant une résistance aux antimicrobiens et une pharmacorésistance ou en améliorant ces résistances, et en renforçant leur stabilité environnementale. Récemment, on a

⁶ La lettre de la présidence concernant le rapport récapitulatif de la réunion consultative informelle intersessions est disponible sur la page Web du Groupe de travail à composition non limitée.

⁷ Les résumés des consultations régionales sont disponibles sur la page Web du groupe d'experts gouvernementaux.

commencé à prêter une attention accrue à l'édition génomique et à des techniques fondées sur l'utilisation des courtes répétitions palindromiques groupées et régulièrement espacées (CRISPR), qui soulèvent des questions et des préoccupations touchant à l'éthique et à la sécurité⁸. Les avancées récentes dans ce domaine ont rendu la production d'agents pouvant servir à la fabrication d'armes biologiques plus simple et plus furtive : elle nécessite désormais moins de compétences, d'espace et de temps, ce qui la rend plus difficile à détecter et à réprimer. Les progrès réalisés dans des domaines tels que les nanoparticules ou la modélisation détaillée des modes de dispersion grâce à des techniques d'aérobiologie font également qu'il est plus facile d'administrer des agents biologiques. Il est cependant important de souligner que les progrès des sciences et techniques biologiques ont également contribué à améliorer les moyens et méthodes de détection, de diagnostic et de surveillance, la production de vaccins et les techniques d'enquête.

24. En ce qui concerne les armes chimiques, les progrès remarquables de la compréhension des processus biologiques au niveau moléculaire ont facilité la manipulation et la perturbation de ces processus par des moyens chimiques. Les avancées dans ces domaines devraient se poursuivre pendant un certain temps. Des outils de calcul servant à concevoir des molécules capables de cibler des types de cellules spécifiques (par exemple, des organes) ou des produits chimiques très actifs basés sur des produits pharmaceutiques capables d'agir sur le système nerveux central ont suscité des inquiétudes quant à la possibilité de voir apparaître de nouveaux types d'agents chimiques toxiques⁹. De nouvelles techniques de synthèse permettent de créer des composés chimiques sans précédent. Par ailleurs, les risques liés aux armes chimiques improvisées plus rudimentaires ont également augmenté. Le fait qu'il soit aisé d'obtenir des informations sur les vecteurs improvisés de composés chimiques, notamment sur les drones, et d'acheter des produits chimiques toxiques dans le commerce pose de nouveaux problèmes en matière de sécurité et de désarmement.

25. Il faut également tenir compte des chevauchements récurrents entre la biologie et la chimie. Les produits de chimie lourde ou fine et surtout les produits chimiques spéciaux sont de plus en plus souvent fabriqués au moyen de processus de médiation biologique, tels que la fermentation microbienne ou l'utilisation d'enzymes comme catalyseurs. En outre, des progrès considérables ont été accomplis dans la synthèse chimique de molécules biologiques. Dans l'industrie et les milieux universitaires, les équipes de recherche multidisciplinaire continuent de s'étendre à des domaines autres que la biologie et la chimie et adoptent des idées et méthodes empruntées à la physique, l'informatique, l'ingénierie, la science des matériaux et la nanotechnologie. Cette convergence entre les sciences a de nombreux bienfaits et ses fruits ont servi à mettre au point de meilleures contre-mesures de lutte contre les agents de guerre chimique et biologique. Toutefois, ces nouveaux processus et méthodes, combinés avec les progrès de la recherche pharmaceutique et de l'administration de médicaments, pourraient être exploités pour mettre au point de nouveaux produits chimiques susceptibles d'être utilisés comme armes, ou d'en reproduire le mécanisme réactionnel.

⁸ Voir, par exemple : Partenariat interacadémies, « Assessing the security implications of genome editing technology: report of an international workshop » (2017).

⁹ Il convient cependant de noter qu'on a constaté récemment l'utilisation d'agents de guerre chimiques connus, tels que la moutarde au soufre, élaborés suivant une méthode datant du XIX^e siècle, et d'agents neurotoxiques organophosphorés mis au point avant et pendant la guerre froide.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

26. La Convention sur les armes biologiques et la Convention sur les armes chimiques prévoient la tenue de conférences d'examen tous les cinq ans, dont l'une des fonctions principales est de faire le point sur les innovations scientifiques et techniques¹⁰.

27. Les deux conventions prévoient également d'autres moyens d'examiner plus régulièrement les innovations scientifiques et techniques. La Convention sur les armes chimiques a créé un Conseil scientifique consultatif regroupant 25 scientifiques éminents, qui met régulièrement en place des groupes de travail temporaires chargés d'étudier des questions importantes relatives à la Convention. Le dernier en date était consacré au recours à la science et à la technique dans le cadre des enquêtes¹¹.

28. Il a été proposé à plusieurs reprises de créer un organe consultatif analogue pour la Convention sur les armes biologiques, mais jusqu'à présent, les États parties ne sont pas parvenus à se mettre d'accord sur ce sujet. Entre 2012 et 2015, la question du suivi des progrès de la science et des techniques dans les domaines dont traite la Convention a été inscrite chaque année à l'ordre du jour examiné par les États parties. Ces derniers ont décidé d'organiser, à compter de 2018, une réunion annuelle d'experts chargés d'effectuer ce suivi¹². Cette réunion portera sur certains sujets spécifiques jusqu'en 2020. Un groupe de travail temporaire de l'Organisation pour l'interdiction des armes chimiques (OIAC) créé précédemment était consacré aux questions de convergence et a eu des échanges avec les parties concernées par la Convention sur les armes biologiques. Les débats sur la convergence entre la Convention sur les armes chimiques et la Convention sur les armes biologiques ont été reconnus comme importants et ont désormais lieu lors de rencontres biennales consacrées à cette question¹³.

29. Conformément à la résolution 1540 (2004) du Conseil de sécurité, les États sont tenus de mettre en place et de renforcer des mesures de contrôle visant à prévenir la prolifération des armes biologiques et chimiques et de leurs vecteurs au profit d'acteurs non étatiques.

D. Technologies aérospatiales

Technologies balistiques

30. Les technologies balistiques ont des applications civiles et militaires. Les moteurs capables de propulser les missiles balistiques intercontinentaux sont quasiment indifférenciables des lanceurs spatiaux civils. Néanmoins, la majeure partie des avancées technologiques décrites ci-après sont dues à la recherche militaire, même si certains projets sont des entreprises conjointes d'organismes de défense et d'organismes de recherche civils¹⁴.

¹⁰ Voir les documents RC-4/DG.1 et RC-4/DG.2 de l'Organisation pour l'interdiction des armes chimiques.

¹¹ Au moment de la rédaction du présent rapport, le groupe de travail était en train de mettre un point final à son rapport récapitulatif, qui sera disponible prochainement sur le site Internet de l'Organisation pour l'interdiction des armes chimiques.

¹² Les rapports des réunions d'experts de 2018 et 2019 sont parus sous les cotes [BWC/MSP/2018/MX.2/3](#) et [BWC/MSP/2019/MX.2/2](#), respectivement.

¹³ Voir Spiez Convergence, rapports des ateliers, disponibles à l'adresse suivante : www.labor-spiez.ch/en/rue/enruesc.htm.

¹⁴ Par exemple, le statoréacteur à combustion supersonique développé dans le cadre du projet Hypersonic International Flight Research Experimentation (HIFiRE) par l'Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace des États-Unis (NASA), le laboratoire de recherche de

Guidage, précision et manœuvrabilité

31. L'utilité d'un missile dépend de sa précision et du potentiel destructeur de sa tête. Jusqu'à présent, les missiles étaient le plus souvent équipés de systèmes de guidage par inertie, des capteurs embarqués qui envoient des instructions au système de manœuvre lorsqu'ils constatent que le missile s'est écarté de sa trajectoire préprogrammée. La précision de ces systèmes de guidage est inversement proportionnelle au temps de vol et à la distance parcourue par le missile. Les États continuent de chercher ou de perfectionner des moyens innovants d'améliorer la précision de leurs missiles, par exemple le suivi des trajectoires de vol grâce à des radars terrestres ou le recours aux capteurs optiques, à l'imagerie radar ou aux satellites de navigation et de positionnement.

32. Les recherches sur les corps de rentrée manœuvrables ont commencé dans les années 1990 : les premiers systèmes dotés de cette technologie sont entrés en service en 2010. Ils sont conçus pour emporter des charges classiques ou nucléaires. Du point de vue militaire, le principal avantage de ces vecteurs est qu'ils ont moins de difficultés à échapper à certains systèmes de défense antimissiles que les corps de rentrée qui suivent une trajectoire balistique. En théorie, ils peuvent également cibler des objets en mouvement. Pour être efficaces, ces systèmes requièrent souvent un appui sophistiqué en matière de ciblage, basé notamment sur le recours aux satellites et aux radars terrestres pour déterminer la position du missile.

33. L'invention de technologies qui permettent de rendre les missiles plus précis et manœuvrables a diverses incidences. Au fil du temps, l'augmentation de la précision des missiles nucléaires a mené au déploiement de systèmes d'armes stratégiques composés de missiles équipés de têtes moins puissantes.

34. L'augmentation de la précision des missiles à charge classique en a fait des armes tactiques bien plus utiles, comme le montre leur utilisation ces dernières années dans le cadre de plusieurs conflits au Moyen-Orient. Cela a mené à la création de roquettes d'artillerie à plus longue portée, dont certaines sont difficiles à distinguer de missiles balistiques capables d'emporter une tête nucléaire. Cela a également permis à certains États, et même à des groupes armés non étatiques, d'utiliser plus facilement comme armes tactiques des missiles balistiques inspirés de systèmes à capacité nucléaire. L'utilité tactique accrue de ces systèmes peut encourager leur prolifération et menacer le respect des régimes de non-prolifération des missiles balistiques capables d'emporter des charges nucléaires.

Planeurs hypersoniques

35. Les missiles balistiques volent généralement à des vitesses hypersoniques¹⁵, du moins pendant la phase de propulsion et la phase finale du vol. Certains États sont en train de mettre au point et de déployer des véhicules capables de planer et de manœuvrer à des vitesses hypersoniques sur de longues distances dans l'atmosphère. Tout comme les corps de rentrée manœuvrables, les planeurs hypersoniques seraient lancés par un missile balistique. Cependant, un planeur hypersonique se détacherait de son propulseur à plus basse altitude et effectuerait la majorité de son vol suivant une trajectoire non balistique, en planant grâce à la portance aérodynamique. Les corps de rentrée manœuvrables peuvent échapper aux systèmes antimissiles pendant la phase finale de vol, mais les planeurs hypersoniques pourraient de plus se soustraire

l'armée de l'air américaine, l'organisation australienne des sciences et des technologies pour la défense et l'Université du Queensland.

¹⁵ Généralement, « hypersonique » se dit des vitesses supérieures à Mach 5, tandis que « supersonique » se dit des vitesses allant de Mach 1 (la vitesse du son, 343 mètres par seconde) à Mach 5.

aux systèmes de défenses antimissiles d'interception à mi-parcours¹⁶, non seulement grâce à leur manœuvrabilité, mais aussi car la majorité du vol se ferait sous l'horizon des radars de défense terminale.

36. La recherche sur les planeurs hypersoniques a commencé dans les années 1930. De nos jours, l'intérêt pour ces systèmes dans la sphère militaire semble venir du fait qu'ils pourraient par exemple lancer une frappe conventionnelle n'importe où en l'espace de quelques minutes ou quelques heures, échapper aux systèmes antimissiles stratégiques et tactiques, emporter des armes stratégiques efficaces à têtes non nucléaires, ou encore frapper des cibles en mouvement éloignées, y compris en mer. Le premier déploiement confirmé d'un planeur hypersonique date de 2019 : l'aéronef a été propulsé par un missile balistique intercontinental. L'évolution de la situation a suscité des inquiétudes quant à la possible reprise de la course aux armements stratégiques.

Statoréacteurs à combustion supersonique

37. Les États s'emploient à porter la technologie des statoréacteurs à combustion supersonique à maturité, entre autres pour pouvoir se doter d'un aéronef réutilisable capable de maintenir des vitesses hypersoniques. Également appelés missiles de croisière hypersoniques, les missiles propulsés par statoréacteur à combustion supersonique (ou superstatoréacteur) utilisent des moteurs qui, comme les statoréacteurs, sont aérobies : autrement dit, ils emploient l'oxygène atmosphérique plutôt que de l'oxygène transporté à bord pour la combustion du carburant. Pour fonctionner, les modèles existants doivent d'abord utiliser un propulseur d'appoint pour atteindre une vitesse de Mach 3,5 environ¹⁷.

38. Le premier essai en vol réussi d'un statoréacteur à combustion supersonique date de 2004. La plupart des vols d'essai réussis de ces systèmes n'ont duré que quelques secondes. Pour pouvoir effectuer des vols prolongés, il faudra notamment pouvoir contrôler la température du moteur et disposer de systèmes de guidage et de communication embarqués capables de fonctionner à des températures extrêmement élevées. Bien que la plupart des travaux de recherche dans ce domaine se fassent dans la sphère militaire, des organismes universitaires y participent et des applications pour l'aviation civile ont été envisagées. Des experts estiment que les premiers aéronefs à superstatoréacteurs pourraient être déployés dans la décennie à venir¹⁸.

39. Les turboréacteurs conventionnels ne peuvent pas dépasser une vitesse avoisinant Mach 2,5. Par le passé, les essais de statoréacteurs à combustion supersonique ont donc eu recours à des propulseurs d'appoint de missiles à usage unique. Un axe de recherche relativement nouveau dans ce domaine vise à mettre au point un système hybride combinant des éléments de turboréacteurs, de statoréacteurs conventionnels et de statoréacteurs à combustion supersonique, connu sous le nom de

¹⁶ Le vol des missiles balistiques peut être divisé en une phase de propulsion, une phase à mi-parcours et une phase finale. La phase de propulsion est la première partie du vol, pendant laquelle les propulseurs sont actifs. La phase suivante, la phase à mi-parcours, commence lorsque le missile n'a plus de carburant et dure jusqu'à ce qu'il commence à rentrer dans l'atmosphère. La dernière phase de vol, la phase finale, commence lorsque le missile rentre dans l'atmosphère. Des analystes ont noté que la trajectoire des planeurs hypersoniques pourrait les rendre difficiles à intercepter à mi-parcours, mais qu'ils pourraient être plus faciles à arrêter pendant la phase finale, durant laquelle ils sont relativement lents.

¹⁷ Les statoréacteurs, qui existent depuis les années 1940, ralentissent l'air qui entre dans le moteur jusqu'à une vitesse subsonique avant la combustion ; ils peuvent atteindre des vitesses allant jusqu'à Mach 6. Dans les statoréacteurs à combustion supersonique, la combustion s'effectue avec de l'air circulant à des vitesses supersoniques.

¹⁸ Voir par exemple : James M. Acton, *Silver Bullet? Asking the Right Questions About Conventional Prompt Global Strike*, p. 55.

système de propulsion à cycle combiné. Ces systèmes en sont toujours au stade du développement et n'ont pas encore fait l'objet de vols d'essai.

Défense antimissile et systèmes antisatellites au sol

40. Jusqu'à présent, les systèmes de défense antimissiles ont principalement visé à contrer les missiles balistiques, dont les trajectoires de vol sont prévisibles. Les systèmes existants ou en développement, conçus pour intercepter les missiles à haute altitude ou hors de l'atmosphère, sont divers et variés : missiles surface-air ou surface-espace à tête explosive, canons automatiques à grande vitesse, lasers, impacteurs cinétiques, entre autres.

41. Les systèmes surface-air conçus pour intercepter la cible en basse atmosphère, qui sont de plus en plus courants, ont été largement utilisés lors de certains conflits armés et dans d'autres situations. De nombreux systèmes de ce type sont basés sur des armes antiaériennes et sont conçus pour contrer les missiles balistiques et roquettes de courte portée pendant la phase finale du vol. Dans l'ensemble, ces systèmes n'ont pas suscité de préoccupations quant à leurs incidences sur la stabilité, bien que leur déploiement généralisé puisse inciter les rivaux à trouver des contre-mesures, par exemple à tirer des missiles par salves ou à se doter de systèmes manœuvrables conçus pour échapper aux mesures d'interception. L'utilisation de systèmes antimissiles à énergie dirigée, par exemple l'emploi de lasers montés sur des avions, a été envisagée, mais aucun système de ce type n'a encore été mis en service. Les partisans de ces systèmes font valoir qu'ils pourraient être utilisés pour intercepter des missiles durant la phase de propulsion.

42. Les systèmes antimissiles conçus pour frapper leur cible hors de l'atmosphère sont typiquement utilisés pour intercepter les missiles de plus longue portée en phase à mi-parcours ou en phase finale. Ils utilisent souvent des impacteurs cinétiques plutôt que des explosifs. Ces intercepteurs peuvent manœuvrer grâce à leurs propulseurs, comme les avions, et ont besoin de capteurs sophistiqués pour poursuivre la cible. Les systèmes plus avancés, qui peuvent atteindre une plus grande vitesse une fois que le propulseur n'a plus de carburant, peuvent intercepter des missiles à une plus grande distance verticale et horizontale de leur propre lanceur.

43. Il a été prouvé qu'en pratique, les systèmes de ce type les plus performants sont capables de frapper des satellites en orbite terrestre basse¹⁹. Les analystes considèrent que les satellites sont plus faciles à frapper que les missiles, parce qu'ils se déplacent selon une trajectoire prévisible qui peut être calculée très précisément et longtemps à l'avance, mais aussi parce qu'ils n'ont en général aucun moyen d'esquiver les menaces. Les systèmes stratégiques antimissiles sont source de grandes inquiétudes, car ils sont liés aux armes nucléaires stratégiques, sont capables de viser des satellites et mettent en péril les principes de sécurité basés sur la dissuasion réciproque.

44. Il a été rapporté que des missiles conçus spécifiquement pour frapper des satellites en orbite terrestre basse depuis la surface auraient été inventés. D'autres informations font état du lancement d'un missile à ascension directe capable de frapper des satellites en orbite géostationnaire²⁰. Pour atteindre de telles altitudes, un propulseur doit avoir des capacités similaires à celles d'un lanceur spatial. Ce fait est particulièrement important, car, jusqu'à maintenant, on ne considérait pas les lanceurs comme exploitables à des fins militaires.

¹⁹ On considère souvent que l'orbite terrestre basse s'arrête à 1 000 kilomètres d'altitude. En comparaison, un missile balistique intercontinental suivant une trajectoire typique peut atteindre une altitude de 1200 kilomètres environ.

²⁰ Soit à 35 786 kilomètres de la surface de la Terre.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

45. Entre 2001 et 2008, l'Assemblée générale a créé trois groupes d'experts gouvernementaux sur la question des missiles sous tous ses aspects²¹. Bien que la question des missiles reste inscrite à l'ordre du jour de la Première Commission, aucune résolution à ce sujet n'a été adoptée depuis 2008²².

46. Il existe deux régimes intergouvernementaux concernant les mesures volontaires relatives aux technologies balistiques : le Régime de contrôle de la technologie des missiles (RCTM) et le Code de conduite de La Haye. Le RCTM a été établi en 1987 dans le but de limiter la prolifération des missiles balistiques et autres vecteurs sans équipage capables d'emporter des armes de destruction massive. Il est composé de 35 membres. Les 143 États signataires du Code de conduite de La Haye, adopté en 2002, ont pris l'engagement politiquement contraignant de faire preuve de la plus grande retenue dans la mise au point, l'essai et le déploiement de missiles balistiques et de respecter les mesures de transparence concernant le lancement de missiles balistiques et d'engins spatiaux civils et les politiques y relatives.

47. Le Conseil consultatif pour les questions de désarmement a examiné la question des armes hypersoniques en 2016 et a recommandé qu'on en poursuive l'étude. À cette fin, le Bureau des affaires de désarmement et l'Institut des Nations Unies pour la recherche sur le désarmement ont organisé une réunion semi-officielle (dite de type « track 1.5 ») sur les armes hypersoniques en 2018, qui a abouti à la publication d'une étude intitulée « Hypersonic weapons: a challenge and opportunity for strategic arms control » (les armes hypersoniques : un enjeu et des possibilités pour la maîtrise des armes stratégiques).

48. La Fédération de Russie et les États-Unis d'Amérique auraient abordé le sujet des planeurs hypersoniques lors de négociations bilatérales sur la réduction des armements, notamment dans le cadre de l'accord devant succéder au Traité entre les États-Unis d'Amérique et la Fédération de Russie sur des mesures visant de nouvelles réductions et limitations des armements stratégiques offensifs.

49. La question des armes antisatellites au sol a été soulevée dans le cadre des travaux de divers organismes des Nations Unies concernées par la sécurité de l'espace, notamment la Conférence du désarmement, la Commission du désarmement et la Première Commission de l'Assemblée générale.

Technologies spatiales

50. Les premiers efforts faits pour accéder à l'espace et l'utiliser avaient pour objet de protéger des intérêts militaires et des intérêts de sécurité, mais de nos jours, de nombreuses activités dans les secteurs civil, commercial, économique et militaire reposent sur l'exploitation de l'espace. Les forces militaires de pointe peuvent être largement tributaires de technologies spatiales, dont elles ont besoin pour effectuer des tâches fondamentales relatives aux systèmes d'alerte rapide, à la navigation, à la surveillance, au ciblage et aux communications. Les satellites sont particulièrement vulnérables à diverses technologies de neutralisation des moyens spatiaux, notamment à l'utilisation malveillante des technologies numériques, aux interférences radioélectriques et électromagnétiques, à l'aveuglement au laser, au piratage et au brouillage, ainsi qu'aux armes antisatellites à énergie cinétique basées au sol. Plusieurs de ces technologies peuvent également viser les composantes au sol des moyens spatiaux. Cela étant, la présente section est consacrée aux avancées récentes des technologies spatiales qui pourraient avoir des applications antisatellites.

²¹ Voir [A/57/229](#), [A/61/168](#) et [A/63/178](#).

²² Voir résolution [63/55](#) de l'Assemblée générale.

Maintenance en orbite et retrait actif des débris

51. Des organismes nationaux civils et militaires et des entreprises privées cherchent actuellement à développer des systèmes de maintenance robotisée en orbite, qui doivent être dotés de plusieurs fonctions : manœuvres, approche finale, rendez-vous, amarrage et préhension, entre autres. Dans des cas particuliers, certaines fonctions doivent pouvoir être effectuées de façon autonome. Ces systèmes pourraient être utilisés pour le ravitaillement, la réparation et le transport des satellites et éventuellement pour l'exploitation minière des astéroïdes. Des systèmes capables d'effectuer ces tâches tant en orbite terrestre basse qu'en orbite géosynchrone sont en train d'être conçus ou mis en service. En février 2020, le premier appareil de maintenance de satellites créé par une entreprise privée a réussi à s'amarrer au satellite Intelsat 901, en service depuis 17 ans.

52. Le concept connexe de retrait actif des débris désigne le fait d'utiliser un système tiers pour éliminer des débris spatiaux, par opposition au fait de concevoir un objet de façon à ce qu'il se désorbite lui-même. Plusieurs organismes d'État et entreprises privées s'efforcent actuellement d'inventer et de mettre à l'essai des systèmes de ce type, basés sur diverses technologies. La plupart sont conçus pour aller à la rencontre de la cible, s'en saisir et modifier sa trajectoire afin qu'elle aille se consumer dans l'atmosphère. Les stratégies à l'étude incluent l'utilisation de petits satellites équipés de bras robotiques, de filets, de harpons ou d'adhésifs. Des études universitaires ont également été menées sur la faisabilité de l'utilisation de lasers basés dans l'espace pour détruire des débris spatiaux relativement petits. Aucun système de ce type n'est encore pleinement opérationnel, mais certains ont été testés dans l'espace.

53. Les manœuvres de rendez-vous et les opérations de proximité automatisées sont possibles depuis des décennies, mais la maintenance en orbite diffère de ces opérations en ce sens qu'elle nécessite des interactions entre deux objets spatiaux qui n'ont pas été spécifiquement conçus à cette fin. Il est à craindre que les satellites capables d'effectuer des manœuvres de rendez-vous et des opérations de proximité puissent être utilisés pour des actes non voulus, risqués, perturbateurs ou hostiles ou qu'il soit impossible de déterminer leur objectif en observant leur comportement, compte tenu en particulier de leur capacité de s'approcher d'un satellite sans la coopération de celui-ci et de l'absence de normes relatives à une utilisation responsable de ces systèmes.

Lasers basés dans l'espace

54. Les lasers basés dans l'espace ne sont toujours pas assez puissants pour endommager d'autres engins spatiaux ou objets terrestres, car ils ne peuvent faire appel qu'à une quantité d'énergie limitée par rapport aux lasers basés au sol. Ces derniers peuvent éblouir des capteurs ou, s'ils sont suffisamment puissants, endommager des composants sensibles. Des solutions de communication par laser entre satellites ont déjà été inventées et déployées. Elles sont moins vulnérables aux techniques conventionnelles de brouillage que les appareils de radiocommunication. Le premier système de ce type a été déployé en novembre 2016. Les travaux de recherche dans ce domaine pourraient permettre de créer des lasers basés dans l'espace plus puissants. Des recherches sont également en cours sur l'utilisation de lasers basés dans l'espace pour dévier des astéroïdes ou d'autres objets risquant de percuter la Terre.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

55. Le Traité sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et

les autres corps célestes, est entré en vigueur en 1967 après avoir été examiné par le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et par l'Assemblée générale. Ce Traité, qui constitue le cadre fondamental du droit international de l'espace, interdit notamment aux États parties de mettre des armes nucléaires ou autres armes de destruction massive en orbite, de les installer sur des corps célestes ou de les placer, de toute autre manière, dans l'espace extra-atmosphérique²³.

56. La prévention d'une course aux armements dans l'espace figure à l'ordre du jour de la Conférence du désarmement depuis 1985 et fait partie des questions les plus importantes dont celle-ci traite depuis plus de deux décennies.

57. Le Groupe d'experts gouvernementaux chargé d'étudier de nouvelles mesures concrètes de prévention d'une course aux armements dans l'espace, créé par la résolution [72/250](#) de l'Assemblée générale, s'est réuni à deux reprises, en 2018 et 2019. Ses membres ont débattu de nombreux enjeux nouveaux, notamment des mesures qu'il serait possible de prendre en ce qui concerne les rendez-vous spatiaux, les opérations de proximité et le retrait actif des débris. Ils ne sont finalement pas parvenus à trouver un consensus sur un rapport final (voir [A/74/77](#)).

58. Le Groupe d'experts gouvernementaux sur les mesures de transparence et de confiance relatives aux activités spatiales s'est réuni en 2012 et 2013 et a adopté un rapport par consensus ([A/68/189](#)). En 2018, la Commission du désarmement a décidé d'ajouter à son ordre du jour pour les sessions se tenant de 2018 à 2020 la question suivante : « Conformément aux recommandations figurant dans le rapport du Groupe d'experts gouvernementaux sur les mesures de transparence et de confiance relatives aux activités spatiales ([A/68/189](#)), élaboration de recommandations visant à promouvoir l'application des mesures de transparence et de confiance relatives aux activités spatiales aux fins de la prévention d'une course aux armements dans l'espace ». En 2019, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a adopté 21 lignes directrices aux fins de la viabilité à long terme des activités spatiales et le préambule y relatif. Il a décidé de créer un nouveau Groupe de travail sur la viabilité à long terme des activités spatiales, pour une durée de cinq ans à partir de 2020.

E. Techniques électromagnétiques

59. Divers types d'armes en cours de développement ou récemment déployés tirent leurs principaux effets destructeurs de l'énergie électromagnétique. On peut répartir ces armes en deux grandes catégories, selon a) qu'elles empêchent, entravent ou éliminent les moyens par lesquels l'adversaire exploite le spectre électromagnétique (pratique communément appelée « guerre électromagnétique » ou « guerre électronique »), ou b) qu'elles détruisent leur cible en causant des dommages matériels. Les canons à rails, qui font appel à l'énergie électromagnétique pour propulser un projectile, entrent dans la seconde catégorie. Divers types d'arme à énergie dirigée peuvent relever d'une de ces deux catégories ou des deux à la fois.

60. De nombreux systèmes d'armes modernes, en particulier les aéronefs et les missiles, sont dotés de capteurs et de systèmes de guidage et de communication dont le fonctionnement dépend du spectre électromagnétique. La guerre électromagnétique

²³ Les autres traités des Nations Unies relatifs à l'espace sont l'Accord sur le sauvetage des astronautes, le retour des astronautes et la restitution des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique, la Convention sur la responsabilité internationale pour les dommages causés par des objets spatiaux, la Convention sur l'immatriculation des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique et l'Accord régissant les activités des États sur la lune et les autres corps célestes.

visé à exploiter cette dépendance par des tactiques telles que le brouillage intentionnel, la perturbation, la duperie ou le piratage et peut recourir à divers moyens, qui vont des armes utilisant les fréquences radio à, éventuellement, des armes à impulsions électromagnétiques nucléaires. Des systèmes dotés de ces capacités sont en place depuis au moins les années 1970. En général, leur utilisation est nettement moins coûteuse que celle des systèmes de contre-mesures comparables tels que les systèmes de défense aérienne. Les systèmes de guerre électromagnétique peuvent être montés sur des véhicules terrestres, des aéronefs avec ou sans pilote et des navires. En théorie, ils peuvent également être placés en mer (sous l'eau) ou dans l'espace. Les forces armées utilisent également des dispositifs électromagnétiques pour prévenir les attaques électromagnétiques contre leurs systèmes. Les progrès de l'électronique favorisent les innovations dans ce domaine, y compris des systèmes capables de brouiller de multiples fréquences simultanément et de viser leur cible avec une précision accrue et qui sont de plus en plus difficiles à attribuer à un acteur spécifique. Les armes électromagnétiques ont la capacité de perturber la connectivité numérique ou de la rendre inopérante à grande échelle, bien que des mesures aient été prises pour mieux défendre certaines infrastructures essentielles contre ces attaques.

61. Les armes à énergie dirigée forment un sous-ensemble des systèmes de guerre électromagnétique qui, dans certains cas, pourraient également servir à des fins de destruction physique. Parmi les moyens techniques faisant actuellement l'objet de recherches, citons les lasers à grande énergie, les micro-ondes de forte puissance, les ondes millimétriques et les faisceaux de particules. Ce sont les armes laser à grande énergie qui, à court terme, semblent offrir le plus de possibilités d'applications destructrices ou perturbatrices. Les armes laser sont intéressantes pour les forces armées, en particulier pour les applications de défense aérienne et antimissiles, en raison de leur précision, de leur rapidité et du faible coût unitaire des « munitions ». Des armes laser terrestres auraient été utilisées par certains États pour « aveugler » ou « éblouir » les capteurs optiques des satellites de surveillance passant au-dessus de leur territoire. Au cours des dernières décennies, l'évolution de la technologie du laser à solide a permis de régler certains des problèmes liés à la taille et au poids de ces armes. À ce propos, des travaux de recherche sont en cours sur la possibilité d'utiliser des réseaux de lasers à fibre optique de très petite taille. Les militaires étudient également l'utilisation des lasers à électrons libres en tant qu'armes à énergie dirigée. L'utilisation de certaines armes laser à grande énergie à effets cinétiques est attestée, et on sait que de nombreuses autres armes semblables en sont à la phase du développement ou des essais. Les lasers sont utilisés dans une vaste gamme d'activités civiles.

62. Les canons à rails utilisent l'énergie électromagnétique pour lancer des projectiles solides. Ces armes, qui auraient une portée d'environ 200 kilomètres ou moins, auraient en principe la capacité de lancer des projectiles à des vitesses supérieures à celles des fusées ou missiles propulsés au moyen du propergol. Leur énergie cinétique pourrait donc à elle seule suffire à détruire la cible. Les projectiles utilisés dans ces systèmes seraient beaucoup plus légers et beaucoup moins coûteux que les missiles de portée comparable. Le déploiement des canons à rails se heurte cependant à des obstacles techniques, notamment le fait qu'ils nécessitent une importante alimentation en électricité et des composantes extrêmement robustes pour le lanceur de même que pour les projectiles. Les progrès accomplis en matière de stockage de l'énergie et de miniaturisation des circuits électroniques ont contribué à la mise au point de prototypes viables. Des canons à rails seraient en cours de développement à des fins d'interdiction de zone, de déni d'accès et de défense navale, et une première arme de ce type aurait fait l'objet d'essais. On s'attend à ce que ces armes soient déployées dans un délai de cinq à 10 ans.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

63. Les armes visées dans la présente section et dont il a été question lors de récentes délibérations intergouvernementales sont les armes de guerre électromagnétique et les armes à énergie dirigée, qui ont été examinées par le Groupe d'experts gouvernementaux chargé d'étudier de nouvelles mesures concrètes de prévention d'une course aux armements dans l'espace (voir [A/74/77](#) ainsi que la section D du présent rapport).

F. Techniques des matériaux

64. La présente section porte sur les avancées dans le domaine des techniques des matériaux qui concernent les armes et les questions connexes.

65. Les nouveautés permettant la conception et la fabrication modulaires des armes légères et de petit calibre ainsi que l'utilisation de plus en plus répandue de polymères dans la construction de celles-ci pourraient compromettre la viabilité à long terme du marquage des armes et la capacité des autorités nationales à tenir des registres exacts et à assurer le traçage.

66. Les armes modulaires sont constituées de multiples composants qui peuvent être reconfigurés par le fabricant, dans un atelier d'armurerie, ou sur le terrain par un utilisateur. Une telle reconfiguration peut nécessiter ou non l'utilisation d'outils spécialisés ; il en résulte une configuration variable qui pose un problème potentiel s'agissant de garantir l'intégrité d'un marquage unique pour l'ensemble de l'arme. L'Instrument international visant à permettre aux États de procéder à l'identification et au traçage rapides et fiables des armes légères et de petit calibre illicites (Instrument international de traçage) exige un marquage distinctif sur l'élément essentiel ou structurel de l'arme, tel que la carcasse et/ou la boîte de culasse.

67. Si la majorité des armes légères et de petit calibre sont fabriquées à partir de matériaux traditionnels tels que l'acier, le bois et la bakélite, l'utilisation de plus en plus courante de polymères dans les techniques de fabrication pourrait compromettre la viabilité à long terme des marquages. Les marquages sur les polymères sont relativement faciles à altérer ou à effacer par rapport à ceux qui sont apposés sur les armes faites de matériaux plus traditionnels tels que l'acier. À l'origine, les plastiques polymères n'étaient utilisés que pour la production des composants non structurels des armes, tels que les poignées. Ces matériaux ont progressivement été intégrés dans la fabrication d'autres parties des armes, notamment le boîtier de culasse. L'utilisation accrue de ces matériaux s'explique probablement, en partie, par leur coût moins élevé et leur poids moindre ; il importe donc de ne pas perdre de vue les implications en matière de sécurité associées aux raccourcis dans la conception des armes.

68. La fabrication additive, également connue sous le nom d'« impression 3D », est un ensemble de techniques de production permettant, à partir d'un modèle numérique, de fabriquer des objets par l'ajout de « couches » successives. Comparativement à la fabrication traditionnelle, l'impression 3D est moins coûteuse et permet de fabriquer des structures plus complexes sans l'intervention d'opérateurs humains qualifiés. Les techniques de fabrication additive ont été mises au point pour la première fois dans les années 1980, mais leur utilisation pour des applications militaires est relativement récente.

69. La fabrication additive peut créer de nouveaux problèmes en matière de contrôle de la prolifération des armes et des articles connexes. Les fichiers de conception numériques, en particulier, peuvent facilement être transférés ou largement diffusés. La fabrication additive est déjà utilisée dans l'industrie aérospatiale et l'industrie de défense aux fins de la production de composants d'aéronef et de missile, y compris

les moteurs. Certains États examinent le recours à la fabrication additive pour créer de nouvelles structures d'ogive. Toutefois, la qualité à la fois du matériau et de la technique de fabrication demeure problématique.

70. Les nanotechnologies désignent la manipulation d'objets à une échelle se situant entre 1 et 100 nanomètres. Il s'agit d'un domaine très vaste dont les applications potentielles – tant civiles que militaires – sont nombreuses. Les nanomatériaux manufacturés peuvent présenter de multiples caractéristiques attrayantes, notamment une conductivité électrique, une dureté et une force accrues et un poids réduit. Les applications possibles de ces matériaux sont à l'étude depuis au moins une décennie. Outre des applications comme la dissimulation, le camouflage et le blindage intelligent, les forces militaires ont examiné l'utilisation des nanomatériaux pour accroître l'énergie libérée par les explosifs. La possibilité que les nanotechnologies puissent renforcer la capacité des armes chimiques et biologiques est aussi une source de préoccupation.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

71. Depuis 2011, les États se penchent régulièrement, dans le cadre des réunions concernant le Programme d'action en vue de prévenir, combattre et éliminer le commerce illicite des armes légères sous tous ses aspects (Programme d'action relatif aux armes légères) et l'Instrument international de traçage, sur l'évolution de la fabrication, de la technologie et de la conception des armes légères et de petit calibre (voir [A/CONF.192/2018/RC/3](#), sect. II.A.4 et III.F).

72. À la troisième Conférence des Nations Unies chargée d'examiner les progrès accomplis dans l'exécution du Programme d'action en vue de prévenir, combattre et éliminer le commerce illicite des armes légères sous tous ses aspects, qui s'est tenue en 2018, les États ont réaffirmé leur volonté de prendre en considération, en particulier, les difficultés liées à la conception modulaire et à l'utilisation de polymères, notamment celles rencontrées lors du marquage et du traçage. Ils ont réitéré que les armes légères et de petit calibre doivent être marquées de façon durable, conformément aux dispositions 7 de l'Instrument international de traçage, et ils ont souligné que le marquage distinctif sur l'élément essentiel ou structurel d'une arme modulaire était indispensable pour la traçabilité.

73. Comme l'en ont prié les participants de la Conférence, le Secrétaire général a sollicité les vues des États Membres sur l'évolution récente de la fabrication des armes légères et de petit calibre et de la technologie employée dans leur conception, s'agissant en particulier des armes en polymère et des armes modulaires, y compris sur les possibilités et les difficultés qui en découlent, ainsi que sur la manière dont cela entrave la mise en œuvre effective de l'Instrument international de traçage, et il a formulé des recommandations sur les moyens de faire face à cette situation. Le rapport de synthèse du Secrétaire général sur le commerce illicite des armes légères sous tous ses aspects et l'assistance aux États pour l'arrêt de la circulation illicite et la collecte des armes légères et de petit calibre ([A/74/187](#)) comprend une liste non exhaustive d'éléments relatifs aux armes modulaires et aux polymères en vue d'une éventuelle annexe supplémentaire à l'Instrument international de traçage.

74. Au cours des consultations relatives à l'examen approfondi de l'état d'avancement de l'application de la résolution [1540 \(2004\)](#) du Conseil de sécurité qui a été mené en 2016, les États ont examiné les aspects de la fabrication additive qui favorisent la prolifération. Dans le document final sur l'examen, il est indiqué que les avancées rapides des sciences, des technologies et du commerce international exacerbent la menace que constitue la prolifération d'armes de destruction massive favorisée par des acteurs non étatiques ([S/2016/1038](#), para. 34).

75. La fabrication additive aura des incidences sur divers régimes de contrôle des exportations, notamment le Régime de contrôle de la technologie des missiles, le Groupe des fournisseurs nucléaires et l'Arrangement de Wassenaar. Cette technique fait l'objet de débats au sein du Régime de contrôle de la technologie des missiles depuis plusieurs années et a été officiellement ajoutée à l'ordre du jour du Régime en 2017.

76. Toutefois, depuis la troisième Conférence d'examen des États parties à la Convention sur les armes chimiques, en 2013, le Conseil scientifique consultatif de l'Organisation pour l'interdiction des armes chimiques a recommandé de continuer de suivre les progrès dans le domaine des nanotechnologies et il a inclus un tour d'horizon de ce domaine dans son récent rapport présenté à la quatrième Conférence d'examen²⁴.

III. Incidences plus larges sur la sécurité et le désarmement

77. La présente section décrit les préoccupations communes et interreliées associées aux nouveaux moyens et méthodes de combat, en relation avec les enjeux possibles qu'ils entraînent pour le maintien de la paix et de la sécurité aux niveaux mondial et régional ainsi que pour le désarmement.

78. Un certain nombre de nouvelles technologies d'armement sont susceptibles de contribuer à une course aux armements, y compris au niveau stratégique. Alors que les initiatives internationales de maîtrise des armements continuent d'être mises à rude épreuve, l'évolution technologique des systèmes d'armes tels que systèmes anti-missiles et armes hypersoniques s'accélère. La recherche sur les applications militaires de l'intelligence artificielle et de l'autonomie, y compris dans les systèmes d'armes nucléaires et les activités informatiques malveillantes, s'est intensifiée. Enfin, les progrès technologiques peuvent entraîner de nouvelles menaces pour les infrastructures d'alerte rapide et de surveillance, ce qui pourrait contribuer à susciter un nouvel intérêt de la part de nombreux États à l'égard du développement de capacités de contre-attaque dans l'espace.

79. Certaines nouvelles technologies d'armement pourraient avoir pour conséquence l'abaissement des seuils du recours à la force. Les nouvelles technologies dans ce domaine pourraient mettre à l'épreuve les cadres juridiques existants, notamment en facilitant le recours à la force par des moyens non traditionnels tels que le brouillage électromagnétique, et créer des situations auxquelles il serait difficile d'appliquer les seuils traditionnels d'exercice du droit de légitime défense. De même, l'utilisation accrue de systèmes télécommandés et autonomes favorise, dans une certaine mesure, le recours à la force dans des contextes où le cadre juridique applicable n'est pas clair. La généralisation des systèmes autonomes ou télécommandés ainsi que la poursuite d'opérations militaires dans le cyberspace et l'espace extra-atmosphérique pourraient en outre faire croire qu'on peut mener des combats sans faire de victimes. Enfin, selon certaines doctrines militaires, les attaques contre les infrastructures critiques pourraient justifier que soit envisagé le recours à l'arme nucléaire.

80. Bon nombre de nouvelles technologies d'armement ont pour effet de réduire le délai de prise de décisions dont disposent les forces adverses pour riposter. Cela est particulièrement vrai pour les armes qui se déplacent à des vitesses élevées ou qui sont conçues de manière à être indétectables. Les armes qui associent ces deux caractéristiques sont particulièrement problématiques, surtout si elles font appel à des systèmes qui peuvent utiliser soit des munitions nucléaires, soit des munitions

²⁴ Voir le document RC-4/DG.1 de l'Organisation pour l'interdiction des armes chimiques.

conventionnelles. Ces technologies peuvent entraîner une série de conséquences indésirables telles que malentendus et escalade involontaire ou accidentelle. Des systèmes d'armes plus autonomes pourraient exacerber de telles conséquences. En outre, le recours croissant des forces militaires modernes aux cybertechnologies et aux techniques spatiales et la difficulté de se défendre contre des attaques dans ces contextes peuvent être déstabilisants.

81. Il est aussi préoccupant que bon nombre de ces nouvelles technologies compliquent considérablement les mécanismes d'attribution. L'utilisation malveillante des cybertechnologies et des technologies télécommandées s'est déjà révélée problématique à cet égard. Par exemple, on a recensé des cas dans lesquels des avions civils sans équipage ont été abattus sans que l'auteur puisse être clairement identifié. Les activités informatiques malveillantes peuvent être menées par le biais de serveurs mandataires, ce qui peut rendre l'attribution technique de ces activités plus difficile. Des cyberattaques et des attaques cinétiques faisant appel à l'intelligence artificielle susciteront sans doute des problèmes d'attribution supplémentaires.

82. Enfin, nombreux sont ceux qui craignent que ces technologies puissent facilement être acquises ou utilisées à des fins de prolifération par des acteurs non étatiques malveillants. Utilisées conjointement, la fabrication additive et les communications cryptées ou transitant par le dark Web accroissent le risque de prolifération. Ainsi, les acteurs non étatiques peuvent obtenir, y compris par le dark Web, des informations qui ne seraient pas accessibles par d'autres moyens relatives aux vulnérabilités des systèmes d'informatique et de communications. La numérisation de plus en plus généralisée fait qu'il est désormais possible de communiquer par voie électronique, d'un pays à l'autre, des informations facilitant la prolifération et de contourner ainsi les contrôles à l'exportation et à l'importation qui s'appliquent aux biens tangibles. Des acteurs malveillants pourraient chercher à exploiter des faiblesses propres aux systèmes faisant appel à l'intelligence artificielle ; ils pourraient, par exemple, s'inspirer des recherches sur les stratégies capables, par des manœuvres très simples, de déjouer des systèmes de reconnaissance visuelle et vocale par ailleurs en bon état de fonctionnement. Une grande partie des travaux de recherche de pointe dans des domaines tels que la biologie de synthèse et l'intelligence artificielle sont menés par des universitaires et des chercheurs du secteur privé, qui en publient les résultats. Les aéronefs téléguidés sont facilement disponibles dans le commerce, et des modèles plus sophistiqués intègrent déjà l'autonomie ou sont dotés de fonctions de base, telles que la navigation, qui sont programmables.

IV. Incidences sur les efforts tendant à limiter les conséquences humanitaires des conflits armés

83. Les nouvelles technologies de l'armement ont des implications pour les efforts que mène la communauté internationale pour limiter les effets des conflits armés sur les civils. Elles suscitent également des inquiétudes quant à l'interprétation et au respect du droit international humanitaire.

84. Si les nouvelles technologies de l'armement peuvent contribuer à limiter les effets des conflits armés, par exemple grâce à leur précision et leur exactitude accrues, elles font également peser de nouvelles menaces sur les civils et les biens de caractère civil. Plusieurs épisodes liés aux technologies de l'information et des communications qui ont été signalés ces dernières années ont gravement entravé le fonctionnement des infrastructures civiles, notamment les services gouvernementaux, les systèmes bancaires, les installations nucléaires, les réseaux électriques, les systèmes industriels

et les services de santé. Le risque d'exposition à des activités numériques malveillantes peut également augmenter du fait de l'utilisation généralisée des appareils connectés dans des contextes personnels et professionnels. Enfin, les épisodes liés aux technologies de l'information et des communications qui touchent l'infrastructure physique de l'internet et entravent la connectivité pourraient avoir un impact étendu sur des populations entières.

85. La possibilité de l'utilisation d'armes dans l'espace extra-atmosphérique et de la destruction volontaire d'objets spatiaux soulève des préoccupations liées au caractère à la fois durable et imprévisible des débris spatiaux qui seraient ainsi créés et qui pourraient constituer un danger pour les autres objets situés ou évoluant à une altitude similaire. Cela pourrait ensuite entraîner la destruction d'autres objets spatiaux qui contribuent à fournir des services civils essentiels ou qui soutiennent la prévention et l'atténuation des catastrophes ainsi que les activités humanitaires. La perte de ces services pourrait entraîner des conséquences humanitaires importantes.

86. L'utilisation de plus en plus répandue de l'intelligence artificielle et de l'autonomie dans les fonctions critiques des systèmes d'armes suscite également des préoccupations humanitaires et autres. Il n'a pas encore été démontré qu'un algorithme, quel qu'il soit, peut, de manière fiable, prendre des décisions et porter des jugements suffisamment « humains » pour se conformer au droit international humanitaire, y compris les principes de distinction, de proportionnalité et de précaution qui sous-tendent ce dernier. De nombreux États ont fait valoir qu'aucun système d'armes ne pourra porter de tels jugements en conformité avec le droit international humanitaire. La complexité d'un système d'intelligence artificielle peut rendre son fonctionnement imprévisible ou inexplicable ; il pourrait s'ensuivre des situations dans lesquelles un système donné aurait un type de dysfonctionnement qu'il n'était pas possible de prévoir ou qu'un opérateur humain ne serait pas susceptible de causer. En outre, certains acteurs pourraient ne pas avoir la même capacité, le même intérêt ou les mêmes connaissances que d'autres s'agissant de concevoir des armes faisant appel à l'intelligence artificielle de manière à respecter les principes humanitaires et les droits de la personne. Cela pourrait donner l'impression que ces acteurs tirent indûment profit des nouvelles technologies et inciter d'autres acteurs à revoir leurs normes à la baisse pour accéder aux mêmes avantages. Enfin, l'autonomie des processus de ciblage d'un système d'armes peut entraver sa capacité à identifier une cible légitime dans des environnements dynamiques et encombrés, tels que les zones peuplées.

87. L'incertitude quant à la manière dont le droit humanitaire international s'applique dans de nouveaux domaines peut compliquer les mesures multilatérales de réglementation et de contrôle. Certains experts gouvernementaux ont fait valoir que l'affirmation de l'applicabilité du droit international humanitaire pourrait normaliser la conduite d'hostilités dans de nouveaux domaines ou l'utilisation de nouvelles technologies d'armement et entraîner des conséquences inconnues ou éventuellement dangereuses et déstabilisatrices. Il a également été noté que le droit international humanitaire n'encourage pas la militarisation, ne justifie aucune forme de guerre et ne légitime le recours à aucune forme de combat. L'incertitude évoquée plus haut peut poser un certain nombre de problèmes, étant donné que les États peuvent avoir des points de vue très divergents sur la manière dont le droit humanitaire international s'applique ou rechercher, pour compenser les avantages présumés de leurs adversaires, des avantages qui ne seraient pas conformes à leurs obligations au titre du droit international.

88. Certaines nouvelles technologies d'armement ont également des implications de plus en plus importantes s'agissant du respect des droits de la personne. En effet, certaines armes, comme les avions armés sans équipage, peuvent permettre le recours

à la force dans des situations autres que les conflits armés. La manière dont les forces armées exploitent des technologies habilitantes, telles que l'utilisation des mégadonnées et de l'intelligence artificielle pour repérer et choisir des cibles, peut susciter d'autres préoccupations dans les domaines de l'éthique, de la protection des données et du respect de la vie privée.

V. Mécanismes d'examen de l'ensemble des progrès de la science et de la technique ayant des incidences sur la sécurité et le désarmement

89. Si les instruments et les organes de désarmement des Nations Unies ont tendance à aborder séparément les questions liées à un type ou à une catégorie unique d'armes ou à un seul domaine, divers mécanismes et organes liés au désarmement ont récemment abordé de manière plus globale les nouveautés scientifiques et technologiques qui ont des implications pour la sécurité et le désarmement.

90. L'article 36 du Protocole additionnel aux Conventions de Genève du 12 août 1949 relatif à la protection des victimes des conflits armés internationaux fait obligation aux États, dans l'étude, la mise au point, l'acquisition ou l'adoption d'une nouvelle arme, de nouveaux moyens ou d'une nouvelle méthode de guerre, de déterminer si l'emploi en serait interdit, dans certaines circonstances ou en toutes circonstances, par les règles du droit international applicable. Les nouveautés scientifiques et technologiques ont contribué à l'intérêt croissant porté au partage d'informations relatives aux mécanismes nationaux de réalisation de ces examens, lesquels pourraient contribuer à renforcer la confiance dans la manière dont les États s'acquittent de cette responsabilité en garantissant la prévisibilité en ce qui concerne l'introduction éventuelle de nouvelles technologies déstabilisantes et en favorisant une compréhension commune du droit international, en particulier du droit international humanitaire.

91. La Convention sur certaines armes classiques constitue un cadre qui a permis d'examiner les nouveautés scientifiques et technologiques en rapport avec son objectif.

92. En 2018, la Conférence du désarmement a décidé de créer cinq organes subsidiaires chargés d'examiner, dans le cadre d'un processus progressif, toutes les questions de fond inscrites à l'ordre du jour ainsi que les questions nouvelles et autres questions ayant trait aux travaux de fond de la Conférence (conformément à la décision [CD/2119](#)). Le cinquième de ces organes s'est penché notamment sur les avancées de la science et de la technologie, du numérique et de la cybersécurité, et de la militarisation de l'intelligence artificielle (voir [CD/2141](#)).

93. Le Conseil consultatif pour les questions de désarmement a, ces dernières années, examiné et formulé des recommandations sur un certain nombre de nouveautés scientifiques et technologiques susceptibles d'avoir des incidences sur la sécurité et le désarmement.

94. Dans sa résolution [2325 \(2016\)](#), le Conseil de sécurité a demandé aux États de prendre en compte, à l'heure de mettre en œuvre la résolution [1540 \(2004\)](#), l'évolution des risques de prolifération et les avancées rapides de la science et de la technologie.

VI. Conclusions et recommandations

95. Plusieurs des innovations décrites dans le présent rapport font l'objet de délibérations multilatérales récentes ou en cours au sein des Nations Unies ou ont fait l'objet de débats dans le cadre de processus actifs. Les entités des Nations Unies continueront de soutenir et de faciliter les processus existants et les nouveaux processus pour faire face aux nouveaux défis avant qu'ils ne puissent constituer une menace éventuelle pour la paix et la sécurité, les principes humanitaires ou d'autres buts et objectifs de l'Organisation.

96. Diverses actions relatives aux technologies émergentes présentées dans le rapport du Secrétaire général intitulé « Assurer notre avenir commun : un programme de désarmement » attestent l'importance d'une collaboration multipartite et visent à faciliter cette dernière dans divers contextes. Les activités menées jusqu'à présent ont témoigné d'une importante volonté des acteurs de l'industrie et du secteur privé de s'engager dans des processus intergouvernementaux et d'avoir l'occasion d'y échanger leurs vues. De nombreux États ont également démontré leur désir d'être accueillants et transparents envers leur propre secteur privé. Il est recommandé que les organes et entités des Nations Unies continuent d'encourager une participation multipartite et géographiquement équitable, notamment de la part de l'industrie et du secteur privé, par le biais de plateformes formelles et informelles.

97. À l'avenir, les États Membres sont encouragés à continuer de rechercher des moyens d'intégrer l'examen des progrès de la science et de la technologie dans leurs travaux, notamment dans le cadre des processus d'examen d'application des traités et des principaux organes de désarmement des Nations Unies.

98. Pour contribuer à poursuivre la sensibilisation aux progrès de la science et de la technologie ainsi qu'à leur incidence éventuelle sur les initiatives de sécurité internationale et de désarmement, il est recommandé de continuer de présenter chaque année des rapports actualisant les informations figurant dans le présent document.