



Assemblée générale

Distr. générale
18 juillet 2022
Français
Original : anglais

Soixante-dix-septième session

Point 99 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

Résumé

Le présent rapport donne un aperçu des évolutions de la science et de la technique présentant une utilité pour les armes, les moyens ou les méthodes de guerre et de leurs incidences éventuelles sur l'action menée en matière de sécurité internationale et de désarmement, ainsi que des évolutions dans les instances intergouvernementales compétentes, conformément à la résolution [76/24](#) de l'Assemblée générale. Il couvre l'intelligence artificielle et les systèmes autonomes, les technologies numériques, la biologie et la chimie, les techniques spatiales et aérospatiales, les techniques électromagnétiques et les techniques des matériaux. Il traite également des incidences des nouvelles technologies sur les cadres juridiques régissant l'emploi de la force.

* [A/77/150](#).



Table des matières

	<i>Page</i>
I. Introduction	3
II. Dernières évolutions scientifiques et techniques présentant une utilité pour les armes, les moyens ou les méthodes de guerre.	3
A. Intelligence artificielle et systèmes autonomes	3
B. Technologies numériques	5
C. Biologie et chimie	8
D. Techniques spatiales et aérospatiales.	10
E. Techniques électromagnétiques	15
F. Technologies balistiques.	16
III. Incidences des nouvelles technologies sur les cadres juridiques régissant l'emploi de la force	17
IV. Conclusions et recommandations.	20

I. Introduction

1. Au paragraphe 4 de sa résolution 76/24 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-dix-septième 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. La science et la technique contribuent au développement humain et à la prospérité et sont des catalyseurs essentiels des efforts visant à mettre en œuvre le 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 et des technologies émergentes à des fins militaires n'entravent pas la croissance économique ou technologique des pays.

3. Cela étant, d'aucuns continuent de craindre que les cadres normatifs et les dispositifs de gouvernance n'arrivent plus à suivre le rythme des évolutions de la science et de la technique présentant une utilité pour 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 dans son programme de 2018 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. Le présent rapport donne un aperçu des évolutions de la science et de la technique présentant une utilité pour les armes, les moyens ou les méthodes de guerre et de leurs incidences éventuelles sur l'action menée en matière de sécurité internationale et de désarmement, ainsi que des évolutions dans les instances intergouvernementales compétentes.

II. Dernières évolutions scientifiques et techniques présentant une utilité pour les armes, les moyens ou les méthodes de guerre

A. Intelligence artificielle et systèmes autonomes

5. S'il n'existe pas de définition universellement acceptée de l'intelligence artificielle, celle-ci s'entend généralement de machines ayant la capacité d'apprendre, de résoudre des problèmes, de faire des prédictions, de prendre des décisions et d'accomplir des tâches considérées comme nécessitant une intelligence humaine. L'intelligence artificielle comprend aujourd'hui un certain nombre de sous-domaines (par exemple l'apprentissage automatique), d'applications et d'emplois (par exemple l'analyse des données, le traitement d'images et le traitement automatique des langues). Alors que les programmes codés manuellement comportent généralement des instructions spécifiques sur la manière d'accomplir une tâche, l'apprentissage automatique se concentre sur la manière dont les ordinateurs peuvent apprendre sans être explicitement programmés avec des instructions visant à produire des résultats. L'apprentissage automatique dépend fortement de la qualité et du volume des intrants et des données d'entraînement, ainsi que des décisions prises lors de la conception, du développement et des essais. Tant les données que les décisions en matière de conception peuvent entraîner des vulnérabilités et des biais involontaires.

6. Dans le domaine de l'intelligence artificielle, la majorité des activités de recherche et développement ont lieu dans la sphère civile. Les récents progrès en matière d'apprentissage automatique ont été rendus possibles, avant tout, par l'accès à des processeurs plus rapides et à des ensembles de données toujours plus vastes. Un certain nombre de qualités rendent l'intelligence artificielle attractive, notamment les possibilités qu'elle offre d'accroître l'efficacité et l'automatisation, ainsi que ses capacités analytiques considérablement améliorées. Les applications actuelles de l'intelligence artificielle sont hautement spécialisées, c'est pourquoi des capacités d'intelligence artificielle générale, qui permettent d'appliquer des connaissances et des compétences d'un domaine à un autre, ne seront probablement pas disponibles dans un avenir proche.

7. La notion d'autonomie désigne la capacité d'un système d'effectuer des tâches plus ou moins complexes sans intervention ou contrôle humains. Bien qu'il existe d'autres facteurs médiateurs, notamment un débat sur le moment où l'action humaine se produit, les systèmes autonomes : a) nécessitent une intervention humaine à un moment donné pendant l'exécution de la tâche (systèmes avec intervention humaine, également appelés systèmes semi-autonomes) ; b) exécutent des tâches de manière indépendante, mais sous la supervision d'une personne qui peut intervenir (systèmes autonomes supervisés) ; ou c) opèrent indépendamment, sans intervention ni supervision humaines (systèmes entièrement autonomes). Les éléments d'un système autonome peuvent être intégrés dans une seule machine ou être physiquement répartis entre plusieurs sites géographiquement distants.

Applications militaires et implications

8. Les applications militaires sont vastes et nombre d'entre elles comprennent des fonctions non liées à l'armement, comme l'appui opérationnel et la logistique. Certains États testent ou utilisent déjà divers systèmes basés sur l'intelligence artificielle, notamment des véhicules aériens, terrestres et maritimes sans pilote capables de naviguer de manière autonome ; des systèmes de coordination de la mobilité et de fonctionnement en essaim ; des systèmes qui trient et analysent des données de renseignement ; des systèmes offensifs et défensifs qui tirent parti des technologies de l'information et des communications ; des applications de simulation et de formation.

9. Le terme « système d'armes autonome » s'entend généralement de systèmes d'armes dotés d'une certaine autonomie en ce qui concerne les fonctions critiques durant une action offensive, notamment la sélection des cibles et le tir. Les systèmes dans lesquels l'autonomie ne sert qu'à accomplir d'autres fonctions, comme la navigation, ne seraient généralement pas considérés comme des armes autonomes. 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 spécifiques. Il s'agit par exemple de systèmes d'armes de combat rapproché installés sur des navires et de munitions guidées capables de choisir une cible particulière après avoir été tirées, en fonction de critères généraux ou sélectionnés à l'avance.

10. 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. Cela rend ces systèmes attrayants pour les forces armées comme pour les groupes armés non étatiques, bien que ces derniers puissent accepter des seuils de précision et de fiabilité

nettement inférieurs. Les États ont exprimé diverses préoccupations quant à d'éventuels problèmes liés aux systèmes d'armes autonomes, notamment en ce qui concerne le respect du droit international humanitaire et d'autres branches du droit international, le maintien de la paix et de la sécurité internationales et les considérations éthiques.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

11. La sixième Conférence des Hautes Parties contractantes chargée de l'examen de 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 a décidé que le Groupe d'experts gouvernementaux sur les technologies émergentes dans le domaine des systèmes d'armes létaux autonomes poursuivrait ses travaux, chargeant celui-ci d'examiner des propositions et d'élaborer, par consensus, des mesures possibles, notamment en tenant compte de l'exemple des protocoles relatifs à la Convention, et d'autres propositions relatives au cadre normatif et opérationnel concernant les technologies émergentes dans le domaine des systèmes d'armes létaux autonomes, en s'appuyant sur les recommandations et les conclusions qu'il avait formulées dans ce domaine, et en s'adjoignant les services de spécialistes des aspects juridiques, militaires et technologiques.

B. Technologies numériques

12. 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. 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 outils peuvent être utilisés à des fins diverses, notamment pour des activités malveillantes susceptibles de constituer une menace pour la sécurité et la stabilité internationales, le développement économique et social, ainsi que pour la sécurité et le bien-être des personnes. En outre, un certain nombre d'États développent des capacités dans ce domaine à des fins 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 les technologies de l'information et des communications (TIC), et la façon dont celles-ci intègrent l'intelligence artificielle, au dark Web et à l'informatique quantique.

Technologies de l'information et des communications

13. Les 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, entre autres. 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.

14. 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 diverses 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, parfois en profitant d'une vulnérabilité dont le propriétaire ou l'utilisateur n'ont pas connaissance. Ces logiciels comprennent les virus, 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. La prolifération des logiciels rançonneurs, une forme de logiciel malveillant conçu pour crypter les fichiers d'un appareil, rendant les fichiers ou les systèmes qui en dépendent inutilisables jusqu'au paiement de la rançon, peut être particulièrement problématique dans le contexte des infrastructures critiques. Ces logiciels sont attrayants pour les acteurs malveillants qui y voient une source de gains substantiels pour un risque d'arrestation faible. 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, les moyens spatiaux ou les réseaux.

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

15. L'intelligence artificielle peut être utilisée pour protéger les systèmes informatiques contre les intrusions malveillantes. 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 failles au niveau des systèmes ou des réseaux. Les algorithmes capables de lire et d'analyser de grands jeux de données, notamment recueillies dans les médias sociaux ou issues de fuites de données, peuvent être utilisés pour améliorer les techniques d'ingénierie sociale. En outre, les logiciels malveillants dotés de fonctions autonomes peuvent se déplacer latéralement, sans être détectés, au sein d'un réseau en étudiant le fonctionnement des opérations de routine de la cible et ses protocoles de sécurité. Par ailleurs, des actes

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.

malveillants comme les attaques par déni de service distribué peuvent être automatisés, ce qui peut favoriser leur multiplication et leur vitesse d'exécution.

Le dark Web

16. 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. L'utilisation du dark Web par des acteurs non étatiques pour faciliter le transfert de matériaux et de technologies pour le développement d'armes de destruction massive est également une source de préoccupation. 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.

Technologies quantiques

17. L'intégration des propriétés quantiques, notamment l'intrication et la superposition, dans des fonctions telles que le calcul, la détection et l'imagerie, et la cryptographie peut offrir des possibilités considérables en termes d'action et de transformation, notamment pour la paix et la sécurité internationales. Par exemple, les ordinateurs quantiques ont des capacités de calcul sans commune mesure avec celles des machines actuelles et permettraient de résoudre des problèmes plus complexes. La détection et l'imagerie quantiques permettent de capturer des objets avec une résolution supérieure à celle offerte par des capteurs classiques. La cryptographie quantique est une méthode de cryptage hautement sécurisée, qui s'avère donc utile pour la protection des infrastructures critiques et d'autres systèmes informatiques vulnérables. Malgré ces avantages potentiels, il est toujours possible que ces progrès dans le domaine des technologies quantiques entraînent des risques pour la paix et la sécurité internationales.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

18. 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 six 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. Quatre 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 numérique (voir [A/65/201](#), [A/68/98](#), [A/70/174](#) et [A/76/135](#)).

19. Le Groupe de travail à composition non limitée sur les progrès de l'informatique et des télécommunications dans le contexte de la sécurité internationale créé par la résolution [73/27](#) de l'Assemblée générale a adopté un rapport par consensus en mars 2021 ([A/75/816](#)). L'Assemblée a approuvé le rapport et fait siennes les recommandations du Groupe dans sa décision [75/564](#). En mai 2021, le Groupe d'experts gouvernementaux chargé d'examiner les moyens de favoriser le

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 : <https://www.un.org/disarmament/fr/informatique-et-telematique/>.

comportement responsable des États dans le cyberspace dans le contexte de la sécurité internationale, créé en application de la résolution 73/266 de l'Assemblée générale, a adopté un rapport par consensus (A/76/135) qui offre un niveau d'interprétation supplémentaire des conclusions et recommandations formulées par les groupes précédents.

20. En 2020, l'Assemblée générale a créé un nouveau groupe de travail à composition non limitée sur la sécurité du numérique et de son utilisation, doté d'un mandat de cinq ans et chargé, entre autres, de poursuivre l'élaboration des règles, normes et principes de comportement responsable des États, de continuer à étudier les menaces existantes et potentielles dans le domaine de la sécurité informatique et la manière dont le droit international s'applique à l'utilisation du numérique par les États, et de proposer des mesures de confiance et de renforcement des capacités.

C. Biologie et chimie

21. Les normes interdisant l'utilisation de la chimie et de la biologie à des fins hostiles sont consacrées depuis longtemps par le droit international, notamment 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, de 1972, et 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, de 1993. Cependant, les emplois récents de produits chimiques comme armes et les avancées de la chimie et de la biologie risquent de fragiliser les mesures juridiques et normatives. La pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19) a mis en évidence la vulnérabilité des sociétés modernes aux agents biologiques, ce qui aurait également pu susciter l'intérêt de certains acteurs étatiques et non étatiques.

22. De multiples technologies dans le domaine des sciences de la vie progressent et convergent pour générer des avantages potentiels considérables pour la société dans son ensemble. Toutefois, ces mêmes technologies soulèvent également d'importants problèmes de sûreté et de sécurité. Les tendances actuelles dans un certain nombre de domaines facilitent ces avancées. Par exemple, les progrès des technologies d'édition du génome, à l'image de CRISPR/Cas9, permettent de manipuler de manière relativement plus simple et plus précise le code génétique du vivant, grâce à quoi il est désormais possible de lire et d'écrire de l'ADN, et de l'éditer avec plus en plus d'efficacité. Grâce à la convergence des sciences de la vie, des mégadonnées et de l'apprentissage automatique, il est désormais possible de collecter et d'analyser de grandes quantités de données afin d'en dégager des modèles qui permettent d'apporter des réponses aux problèmes de santé publique plus rapidement que jamais.

23. L'immense majorité des travaux de recherche et développement menés dans ces domaines ont des visées pacifiques. Au même titre que d'autres technologies, ces avancées pourraient jouer un rôle important dans la résolution de problèmes sociétaux et renforcer le régime juridique international relatif à l'interdiction des armes biologiques. Par exemple, les mégadonnées et le séquençage de l'ADN pourraient faciliter les enquêtes sur le non-respect de la Convention sur les armes biologiques ainsi que la fourniture d'une assistance en cas de violation. Ces technologies soulèvent néanmoins des questions éthiques, juridiques et en matière de sûreté et de sécurité. Certaines d'entre elles pourraient faciliter la mise au point de nouvelles formes d'armes biologiques, l'accès à des armes biologiques connues ou leur production, ou compliquer la détection de maladies et la lutte contre ces dernières.

24. Ainsi, des avancées dans le domaine de l'immunologie pourraient faciliter la mise au point de vaccins et de thérapies, mais aussi être exploitées à des fins hostiles pour mettre au point de nouvelles armes plus difficiles à détecter ou à combattre pour

le système immunitaire, ou pour neutraliser les contre-mesures médicales telles que les stocks de vaccins. Les progrès réalisés dans la compréhension de la génétique humaine et de la science de la procréation pourraient jouer un rôle dans le traitement de l'infertilité et des maladies héréditaires. Toutefois, cette technologie a suscité des inquiétudes en matière d'éthique et de sûreté, car elle pourrait être exploitée à des fins hostiles.

25. 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. Les avancées dans ces domaines devraient se poursuivre. Des outils de calcul servant à concevoir des molécules capables de cibler des types de cellules spécifiques 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 toxiques de guerre chimique. C'est pourquoi, à la fin de 2021, les États parties à la Convention sur les armes chimiques ont précisé l'interdiction de l'utilisation en aérosol de produits chimiques agissant sur le système nerveux central à des fins de maintien de l'ordre. Les risques liés aux armes chimiques plus rudimentaires ont également augmenté. Le fait qu'il soit de plus en plus aisé d'obtenir des informations sur les vecteurs improvisés de composés chimiques et d'acheter des produits chimiques toxiques dans le commerce pose de nouveaux problèmes en matière de sécurité et de désarmement.

26. Il faut également prendre en considération le croisement entre les domaines de la biologie et de la chimie. Les produits chimiques 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. 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 d'autres disciplines telles que l'informatique, l'ingénierie, la science des matériaux et la nanotechnologie. Cette convergence offre de nombreux avantages sociaux et économiques, notamment sous forme de meilleures contre-mesures de lutte contre les agents de guerre chimique et biologique. Toutefois, ces nouveaux processus et méthodes, combinés aux progrès de la recherche pharmaceutique et de l'administration de médicaments, pourraient être exploités pour mettre au point de nouveaux produits chimiques toxiques susceptibles d'être utilisés comme armes ou pour modifier des agents biologiques au niveau moléculaire afin d'influer sur les conditions d'infection et de transmission et sur la gravité de la maladie.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

27. La Convention sur les armes biologiques et la Convention sur les armes chimiques prévoient la tenue de conférences d'examen tous les cinq ans pour faire le point sur les évolutions de la science et de la technique. La neuvième Conférence des États parties chargée de l'examen de 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 aura lieu en novembre et décembre 2022. La cinquième Conférence d'examen des États parties à la Convention sur les armes chimiques aura lieu en 2023.

28. Les deux conventions prévoient également d'autres moyens d'examiner plus régulièrement les évolutions pertinentes de la science et de la technique. La Convention sur les armes chimiques a établi un Conseil scientifique consultatif. En 2021, celui-ci a tenu ses trente et unième, trente-deuxième et trente-troisième sessions, tandis que son groupe de travail temporaire sur l'analyse des biotoxines a

tenu ses deuxième et troisième réunions. En outre, l'Organisation pour l'interdiction des armes chimiques est en train de créer le nouveau Centre pour la chimie et la technologie qui lui permettra de mener des activités de recherche visant à soutenir et à renforcer le régime de vérification, et d'organiser des formations et autres activités de renforcement des capacités.

29. Plusieurs propositions ont été faites en vue de la création d'un organe ou d'un mécanisme consultatif scientifique pour la Convention sur les armes biologiques, mais les États parties ne sont pas encore parvenus à un accord sur une telle approche. 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. Les États parties ont décidé d'organiser, à compter de 2018, une réunion annuelle d'experts chargés d'effectuer ce suivi. Les débats sur la convergence entre la Convention sur les armes biologiques et la Convention sur les armes chimiques ont été reconnus comme importants et ont désormais lieu lors de rencontres biennales consacrées à cette question et organisées par la Suisse.

30. En vertu de 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. Techniques spatiales et aérospatiales

Technologies balistiques

31. L'évolution des technologies émergentes permet aux systèmes de missiles de remplir des fonctions nouvelles et élargies, ce qui a des répercussions sur la paix et la sécurité internationales et sur les efforts visant à assurer une réglementation efficace des armements, la non-prolifération et le respect des principes humanitaires.

Précision

32. Un nombre croissant d'États continuent de chercher ou de perfectionner diverses innovations technologiques pour améliorer la précision de leurs missiles balistiques et de leurs roquettes d'artillerie. Il s'agit notamment de l'incorporation d'une avionique moderne dans les systèmes de missiles ; du suivi des trajectoires de vol, notamment grâce à des radars terrestres, des capteurs optiques, à l'imagerie radar ou aux satellites de navigation et de positionnement ; de véhicules de post-propulsion qui permettent à une ogive de manœuvrer en dehors de l'atmosphère ; et le déploiement de véhicules de rentrée dotés de gouvernes aérodynamiques, permettant à ces armes de manœuvrer dans l'atmosphère, y compris dans la phase terminale du vol.

33. L'augmentation de la précision des missiles à capacité nucléaire peut permettre à un plus grand nombre d'États de déployer des armes stratégiques emportant des charges nucléaires à plus faible rendement explosif ou des ogives classiques. Les armes nucléaires à faible rendement ou à rendement variable sont susceptibles d'être affectées à un éventail élargi de rôles et de missions militaires, ce qui influe sur la perception de leur « utilisabilité ».

34. L'amélioration de la précision des systèmes de missiles a ostensiblement renforcé la perception de l'utilité militaire des missiles balistiques en tant qu'armes tactiques ou de champ de bataille, comme le montrent leur prolifération et leur utilisation dans des conflits armés récents, aussi bien par des acteurs étatiques que non étatiques.

35. L'amélioration de la précision des roquettes d'artillerie de gros calibre a entraîné le développement de systèmes qui brouillent la distinction entre les roquettes d'artillerie et les missiles balistiques capables de transporter une arme nucléaire. Cette tendance nuit au respect des régimes de non-prolifération des missiles balistiques capables d'emporter des charges nucléaires.

36. Les têtes de missile orientables peuvent être destinées à éviter les systèmes antimissiles. Cela incite les États à améliorer et à développer des capacités et des concepts de défense antimissile, ce qui peut être une source de tensions, voire d'instabilité internationale dans certains contextes, en raison des différences de points de vue sur la relation entre les systèmes d'armes offensifs et défensifs.

Planeurs hypersoniques

37. Les missiles balistiques atteignent généralement des vitesses hypersoniques⁵ pendant leur vol. Certains États mettent au point et déploient des véhicules capables de planer et de manœuvrer à des vitesses hypersoniques sur de longues distances dans l'atmosphère, en tirant parti de la sustentation aérodynamique. Tout comme les corps de rentrée manœuvrables, les planeurs hypersoniques seraient lancés par un moteur-fusée d'appoint. Ainsi, les planeurs hypersoniques pourraient être capables de se soustraire aux défenses antimissiles à mi-course et d'échapper à la défense terminale, grâce à leur manœuvrabilité, ou du fait qu'ils volent sous l'horizon des radars de défense terminale à des distances plus éloignées de leurs cibles.

38. La recherche sur les planeurs hypersoniques a commencé il y a des dizaines d'années. Le premier déploiement d'une arme par un planeur hypersonique, propulsé par un missile balistique intercontinental, aurait été effectué en 2019. Cette évolution de la situation a suscité des inquiétudes quant à la possible reprise de la course aux armements stratégiques et pourrait inciter un nombre croissant d'États à s'intéresser aux capacités de frappe classique à longue portée.

Véhicules hypersoniques motorisés

39. La plupart des types existants de missiles de croisière qui utilisent des turboréacteurs conventionnels ne peuvent voler qu'à des vitesses subsoniques. Afin de mettre au point des systèmes plus à même d'échapper aux systèmes de défense aérienne et aux systèmes antimissiles, un certain nombre d'États développent et mettent à l'essai des missiles de croisière utilisant de nouveaux types de moteurs, y compris des statoréacteurs, qui permettent un vol soutenu à des vitesses hypersoniques. Il faut généralement utiliser un propulseur d'appoint pour que les statoréacteurs atteignent des vitesses supersoniques et puissent alors assurer un vol soutenu. Ces dernières années, un certain nombre d'États ont mis à l'essai des missiles de croisière hypersoniques propulsés par des moteurs à statoréacteur, et divers systèmes d'armes de ce type sont conçus pour être lancés par des propulseurs terrestres, maritimes et aériens et sont armés de têtes classiques ou éventuellement nucléaires.

Défense antimissile et systèmes antisatellites au sol

40. La capacité et la prolifération des systèmes antimissiles ont enregistré une croissance rapide au cours des dernières décennies, dont certaines évolutions peuvent avoir des implications pour la paix, la sécurité et la stabilité internationales ainsi que pour les efforts de désarmement.

⁵ S'entend généralement de vitesses supérieures à cinq fois la vitesse du son.

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, étant 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.

42. L'utilisation de systèmes antimissiles à énergie dirigée, par exemple l'emploi de lasers montés sur des aéronefs, 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. Dans de nombreuses situations, cela impliquerait le déploiement avancé de ces capacités à proximité des sites de lancement, ce qui risquerait de susciter des inquiétudes quant à la stabilité.

43. Certains systèmes antimissiles sont conçus pour frapper les missiles hors de l'atmosphère dans la phase de vol dite à mi-course. Ils peuvent utiliser des impacteurs cinétiques ou des explosifs. Les systèmes de ce type les plus performants sont capables de frapper des satellites en orbite terrestre basse. 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 conçus pour contrer les armes nucléaires stratégiques sont source de grandes inquiétudes, du fait qu'ils ont la capacité de frapper des satellites et qu'ils mettent en péril les principes de sécurité basés sur la dissuasion réciproque.

44. Il a été rapporté que des missiles conçus expressément pour frapper des satellites en orbite terrestre basse depuis la surface auraient été inventés. D'autres informations font en outre état du lancement d'essai d'un missile à ascension directe capable de frapper des satellites en orbite géostationnaire. Pour atteindre de telles altitudes, un propulseur doit probablement avoir des capacités similaires à celles d'un lanceur moyen, ce qui pourrait estomper les distinctions entre lanceurs spatiaux et armes offensives.

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 aspects (voir [A/57/229](#), [A/61/168](#) et [A/63/178](#)). 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 2008 (voir la résolution [63/55](#) de l'Assemblée générale).

46. Il existe deux régimes intergouvernementaux consistant dans des mesures volontaires relatives à la technologie des missiles. Le Régime de contrôle de la technologie des missiles (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 contre la prolifération des missiles balistiques, 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. Un total de 143 États souscrivent au Code.

47. 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 stratégiques.

48. La question des armes antisatellites au sol a été soulevée dans le cadre des travaux de divers organismes des Nations Unies concernés par la sécurité de l'espace, y compris, tout récemment, le groupe de travail à composition non limitée sur la réduction des menaces spatiales au moyen de normes, de règles et de principes de comportement responsable. Le 18 avril 2022, les États-Unis d'Amérique ont annoncé qu'ils s'engageaient à ne pas effectuer d'essais destructifs de missiles antisatellites à ascension directe. Le Canada a annoncé un engagement similaire le 9 mai 2022.

Techniques spatiales

49. 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, un large éventail d'activités civiles, commerciales, économiques et militaires reposent sur l'exploitation de l'espace. Les forces militaires sont de plus en plus tributaires de techniques 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 moyens spatiaux, dont les satellites, sont particulièrement vulnérables à diverses techniques de neutralisation qui les visent, notamment à l'utilisation malveillante des technologies numériques, aux interférences électromagnétiques, à l'aveuglement au laser, au piratage et au brouillage, ainsi qu'aux armes antisatellites basées au sol. La présente section est consacrée aux avancées récentes des techniques spatiales qui pourraient avoir des applications antisatellites.

Maintenance en orbite et retrait actif des débris

50. 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. Des systèmes capables d'effectuer ces tâches tant en orbite terrestre basse qu'en orbite géostationnaire connaissent un développement rapide et sont mis en service.

51. Le concept connexe de retrait actif des débris désigne le fait d'utiliser un astronef tiers pour éliminer des débris spatiaux. 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 des techniques relevant de différents domaines scientifiques. 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 été également 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'a été mis en service de façon régulière, mais certains ont été testés dans l'espace.

52. 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 tous deux spécifiquement conçus pour assumer leurs fonctions en binôme. 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

53. Des lasers basés dans l'espace d'une puissance aussi faible que 10 watts pourraient éblouir ou aveugler temporairement des capteurs. Certains experts estiment que des lasers de 40 watts peuvent endommager certains composants sensibles. Le premier système de ce type a été déployé en novembre 2016. Ces moyens sont moins vulnérables aux techniques classiques de brouillage que les appareils de radiocommunication. Les travaux de recherche dans ce domaine pourraient déboucher sur le déploiement accru de 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 constituant un risque pour la Terre.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

54. Le droit international interdit 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-atmosphérique ; l'aménagement de bases et installations militaires et de fortifications, les essais d'armes de tous types et l'exécution de manœuvres militaires sur les corps célestes ; et toute explosion expérimentale d'arme nucléaire, ou toute autre explosion nucléaire, dans l'espace extra-atmosphérique.

55. 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.

56. Le Groupe d'experts gouvernementaux sur les mesures de transparence et de confiance relatives aux activités spatiales a adopté un rapport de consensus en 2013 (A/68/189). Depuis 2018, la Commission du désarmement examine 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 par la suite de créer le Groupe de travail sur la viabilité à long terme des activités spatiales du Sous-Comité scientifique et technique, pour une durée de cinq ans à compter de 2021.

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, a débattu d'un grand nombre de nouveaux enjeux, 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 (voir A/74/77).

58. Par sa résolution 76/231, l'Assemblée générale a créé un groupe de travail à composition non limitée sur la réduction des menaces spatiales au moyen de normes, de règles et de principes de comportement responsable, chargé, entre autres, de formuler des recommandations au sujet d'éventuelles normes, règles et principes de

comportement responsable à l'égard des menaces que les États font peser sur les moyens spatiaux, y compris, le cas échéant, sur la manière dont ils pourraient contribuer à négocier des instruments juridiquement contraignants, notamment pour ce qui est de la prévention d'une course aux armements dans l'espace.

E. Techniques électromagnétiques

59. Divers types d'armes existantes ou en cours de développement utilisent l'énergie électromagnétique pour produire leurs principaux effets ou propulser un projectile. On peut répartir ces armes dans trois catégories générales : a) les capacités de guerre électronique, qui empêchent, entravent ou éliminent les moyens par lesquels l'adversaire exploite le spectre électromagnétique ; b) les armes à énergie dirigée, qui utilisent l'énergie électromagnétique pour causer des dommages ou détruire ; c) les armes à propulsion électromagnétique, comme les canons à rail ou les canons à bobine, qui utilisent l'énergie électromagnétique pour propulser un projectile solide à une vitesse hypersonique.

60. Les systèmes militaires modernes dépendent fréquemment de capteurs et de systèmes de guidage et de communication qui utilisent des signaux électromagnétiques. Les systèmes de guerre électronique exploitent cette dépendance en brouillant, perturbant ou usurpant ces signaux. Le terme englobe également les systèmes visant à contrer ces attaques. Les systèmes de guerre électronique peuvent être transportables par une personne, fixes ou montés sur des véhicules terrestres, des aéronefs avec ou sans pilote, des navires et des missiles. Ils pourraient également, hypothétiquement, être placés en mer (sous l'eau) ou dans l'espace. En tant que tels, les systèmes de guerre électronique peuvent perturber ou désactiver à grande échelle les connexions numériques, par exemple en brouillant Internet et les satellites de positionnement, de navigation et de synchronisation ainsi que leurs stations au sol. L'utilisation de ces systèmes peut se situer dans une zone grise que certains États peuvent considérer comme n'atteignant pas le seuil de l'emploi de la force ou de l'attaque armée. Néanmoins, l'éventualité de l'utilisation de ces capacités pour cibler des infrastructures militaires critiques, telles que les satellites d'alerte rapide, a suscité des inquiétudes ces dernières années.

61. Les armes à énergie dirigée comprennent les lasers, les micro-ondes de forte puissance, les ondes millimétriques et les faisceaux de particules. Parmi celles-ci, ce sont les armes laser à grande énergie, terrestres ou navales, qui, à court terme, pourraient offrir le plus de possibilités d'applications destructrices ou perturbatrices. Les armes laser et les micro-ondes de forte puissance présentent un intérêt particulier pour la défense aérienne et antimissile, notamment pour contrer les drones aériens, en raison de leur précision, de leur rapidité et de leur faible coût par « tir ». Des armes laser terrestres auraient également été utilisées par certains États pour « aveugler » ou « éblouir » les capteurs optiques des satellites de surveillance. Des travaux de recherche sont en cours sur la possibilité d'utiliser des réseaux de lasers à fibre optique de très petite taille, les lasers à électrons libres en tant qu'armes à énergie dirigée et les impulsions électromagnétiques comme armes antisatellites.

62. Les armes à propulsion électromagnétique, comme les canons à rail ou les canons à bobine, pourraient avoir une portée de 200 kilomètres et être en mesure de lancer des projectiles à des vitesses supérieures à celles atteintes par la propulsion au propergol. À courte portée, leurs projectiles pourraient suffire à détruire des cibles par leur seule énergie cinétique. Les progrès accomplis ont contribué à la mise au point de prototypes, mais des obstacles techniques subsistent, notamment le fait qu'ils nécessitent une importante alimentation électrique et des composants suffisamment robustes. Ces armes sont principalement envisagées pour des missions d'interdiction

de zone, de déni d'accès et de défense navale. Des tirs d'essai de canons à rail ont eu lieu et ces armes devraient être déployées avant la fin de la décennie en cours.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

63. Les capacités de guerre électronique et les armes à énergie dirigée 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 (A/74/77). Les vues actuelles des États Membres figurent dans les récents rapports du Secrétaire général sur les aspects du désarmement relatifs à l'espace extra-atmosphérique, notamment celui publié sous la cote A/76/77 et celui qui sera publié en application de la résolution 76/230 de l'Assemblée générale. Le groupe de travail à composition non limitée sur la réduction des menaces spatiales au moyen de normes, de règles et de principes de comportement responsable, créé par la résolution 76/231 de l'Assemblée générale, doit examiner les questions liées à la guerre électronique dans le cadre de son mandat.

F. Technologies balistiques

64. La présente section traite de l'évolution des techniques de fabrication et des nouveaux types de matériaux.

65. La fabrication additive a apporté des changements novateurs dans la production. Elle a également abaissé le seuil technologique permettant aux acteurs étatiques et non étatiques de fabriquer des composants complexes, notamment des équipements de production de matières fissiles et d'armes chimiques ou biologiques. Des limites techniques subsistent, mais le risque de prolifération lié à l'utilisation de la fabrication additive augmente chaque année. Cela est particulièrement vrai lorsqu'elle est associée à des technologies habilitantes telles que l'intelligence artificielle, à même, entre autres, de réduire le risque d'erreur, de faciliter la production automatisée et, grâce au prototypage virtuel, de rendre possible l'impression de composants qu'il était impossible d'imprimer auparavant.

66. La fabrication additive est déjà utilisée par certains États pour produire des biens liés aux armes nucléaires, tels que les lentilles hautement explosives des têtes nucléaires. En outre, les gouvernements ont de plus en plus de mal à contrôler les chaînes d'approvisionnement intégrant la fabrication additive. Celle-ci décentralise la production, ce qui permet d'éviter les contrôles à l'exportation. Elle a également accru l'importance des transferts intangibles de technologie et de la conception assistée par ordinateur dans le contexte de la maîtrise des armements.

67. Les progrès de la nanotechnologie ont facilité la production et le transport d'agents chimiques et biologiques, ce qui pourrait entraver les efforts de non-prolifération. Les nanotechnologies peuvent également améliorer les modes d'utilisation des agents biologiques et chimiques létaux en permettant la mise en œuvre de processus nouveaux et améliorés d'encapsulation et d'aérosolisation. Associée à la biologie et à la chimie synthétiques, cette technologie pourrait également contribuer à la mise au point de nouveaux agents à létalité et à résilience accrues. Des capteurs faisant appel aux nanotechnologies sont actuellement mis au point et pourraient être utilisés pour détecter de très petites quantités de gaz et de vapeurs. Ces avancées pourraient soutenir les activités de vérification du désarmement.

68. Les tendances en matière de fabrication et de conception des armes légères et de petit calibre ont continué à susciter des inquiétudes quant à la durabilité du marquage des armes et, par extension, à la capacité des États de tenir des registres

précis et d'assurer un traçage efficace. Les armes modulaires sont composées de plusieurs composants qui peuvent être reconfigurés. Cette modularité pose des problèmes particuliers en ce qui concerne l'obligation prévue par 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 d'inclure un marquage distinctif sur un élément essentiel ou structurel d'une arme. En outre, l'utilisation de polymères dans la fabrication d'armes a suscité des inquiétudes, car les marquages sur ces matériaux sont plus vulnérables à l'effacement et à l'altération que sur des matériaux plus traditionnels comme l'acier.

Processus, organismes et instruments intergouvernementaux

69. Le Conseil de sécurité, par sa résolution [2325 \(2016\)](#), a exprimé sa volonté d'examiner, dans le cadre de la mise en œuvre de la résolution [1540 \(2004\)](#), le fait que les acteurs non étatiques tirent parti des avancées rapides de la science, de la technologie et du commerce international à des fins de prolifération. Le Conseil a également engagé les États à contrôler l'accès aux transferts intangibles de technologie et aux informations susceptibles d'être utilisées pour mettre au point des armes de destruction massive et leurs vecteurs.

70. Lors de la septième Réunion biennale des États pour l'examen de la mise en œuvre du Programme d'action en vue de prévenir, combattre et éliminer le commerce illicite des armes légères sous tous ses aspects, les États se sont engagés, entre autres, à continuer d'échanger des vues sur les progrès récents de la conception et de la fabrication des armes légères et de petit calibre et des technologies connexes, en particulier des armes modulaires et des armes en polymères, et sur les moyens d'y faire face, et d'envisager de proposer la création d'un groupe d'experts techniques à composition non limitée lors de la huitième Réunion biennale des États sur les armes légères (voir [A/CONF.192/BMS/2021/1](#), annexe). En parallèle, l'Assemblée générale a encouragé les États à tenir compte de l'évolution récente de la fabrication des armes légères et de petit calibre et des technologies employées dans leur conception, s'agissant en particulier des armes en polymère et des armes modulaires, et a demandé au Secrétariat d'élaborer un document qui recense les bonnes pratiques de marquage des armes modulaires et des armes en polymère, en tenant compte des vues de tous les États Membres et du rôle des fabricants (voir la résolution [76/232](#) de l'Assemblée).

III. Incidences des nouvelles technologies sur les cadres juridiques régissant l'emploi de la force

71. Dans son rapport de 2020 sur la question ([A/75/221](#)), le Secrétaire général a observé que « 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. » Divers processus intergouvernementaux visent à améliorer la définition commune de ce qui constitue l'emploi de la force ou une attaque armée s'agissant de l'utilisation de certains types d'armes nouveaux ou d'activités menées dans de nouveaux domaines tels que le cyberspace ou l'espace extra-atmosphérique. On trouvera dans cette section une synthèse des travaux passés et en cours au sein du système des Nations Unies, notamment les divers points de vue et positions exprimés par les États sur cette question en rapport avec certains nouveaux types d'armes et nouveaux domaines.

72. L'apparition de nouveaux types d'armes et de nouveaux domaines dans lesquels des conflits armés peuvent se produire mettent les États au défi de parvenir à

s'entendre sur l'application du droit international. Les divergences de vues à ce sujet peuvent éroder la confiance dans le développement et l'utilisation de technologies à double usage telles que les technologies numériques (voir A/68/98, par. 5 à 10) ou les satellites conçus pour effectuer des opérations de rendez-vous et de rapprochement, qui peuvent être utilisés à des fins civiles et autres fins légitimes autant qu'à des fins malveillantes ou hostiles [voir A/76/77, par. 14 d)]. Elles peuvent également entraîner une escalade involontaire due à l'utilisation d'armes ayant des effets perturbateurs ou nuisibles réversibles qui se situent en dessous de ce qu'un État pourrait considérer comme le seuil de l'emploi de la force ou de l'exercice de son droit de légitime défense, mais qui pourraient néanmoins être interprétés comme une menace ou un acte hostile (voir A/76/77, par. 16).

73. De nombreux États ont cité la jurisprudence de la Cour internationale de Justice dans leurs déclarations concernant les critères à appliquer pour déterminer si des actes commis à l'aide d'un type d'arme nouveau ou dans de nouveaux domaines constituent une attaque armée. Ils se sont notamment référés à la distinction faite par la Cour entre l'emploi de la force, au sens du paragraphe 4 de l'Article 2 de la Charte, et une attaque armée, au sens de l'Article 51 de celle-ci. La Cour a fait une distinction entre la forme la plus grave de l'emploi de la force, celle constituant une attaque armée, et d'autres formes moins graves⁶. Elle a également noté qu'il existait des activités qui constitueraient une violation du principe du non-emploi de la force et une intervention dans les affaires intérieures d'un État qui serait un comportement illicite mais de moindre gravité qu'une attaque armée⁷.

74. En ce qui concerne les technologies numériques, le Groupe d'experts gouvernementaux créé par la résolution 73/266 de l'Assemblée générale a sollicité des contributions nationales volontaires de la part des experts gouvernementaux participants sur la manière dont le droit international s'applique à l'utilisation de ces technologies par les États⁸. Dans nombre de ces contributions, la question du droit relatif à l'emploi de la force et du droit à la légitime défense a été abordée :

a) Certains États ont considéré qu'un acte commis au moyen de technologies numériques pouvait constituer un emploi de la force a) s'il a les mêmes effets qu'un emploi de la force utilisant des moyens physiques⁹ ; b) s'il cause des dommages physiques, des blessures ou la mort ; c) s'il vise des infrastructures critiques et entraîne des dommages graves, des blessures ou la mort ; d) s'il perturbe gravement le fonctionnement de l'État, y compris le sabotage de réseaux électriques ou d'infrastructures de télécommunication privés ou publics ; ou e) s'il vise le système financier et bancaire d'un État ou d'autres opérations et provoque des effets économiques à grande échelle et une déstabilisation ;

b) Certains États ont considéré qu'un acte commis au moyen de technologies numériques pouvait constituer une attaque armée a) s'il cause des dommages physiques, des blessures ou la mort, directement ou indirectement, et si ces dommages sont similaires ou équivalents dans leur ampleur et leurs effets à une attaque réalisée avec des moyens conventionnels et dépassent un seuil de gravité qui soit de nature à constituer un emploi de la force, ou s'ils constituent une menace imminente ; b) s'il

⁶ Voir Cour internationale de Justice, *Nicaragua c. États-Unis d'Amérique*, Recueil 1986, fond, arrêt, C.I.J., 27 juin 1986, par. 191.

⁷ *Ibid.*, par. 247.

⁸ Les contributions nationales volontaires soumises par les experts gouvernementaux participants respectifs figurent dans le document A/76/136 dans la langue de soumission uniquement.

⁹ Pour assurer la cohérence des termes utilisés dans le présent rapport, le terme « physique » est utilisé lorsque des États parlent plutôt d'effets « cinétiques », compte tenu du fait que les effets physiques des armes conventionnelles utilisées dans d'autres domaines se distinguent par leurs effets cinétiques, explosifs et thermiques.

endommagement gravement ou met hors d'usage les infrastructures ou les fonctions critiques d'un État ou provoque une interruption prolongée et à long terme de ces infrastructures ou fonctions ; c) s'il est le fait d'un État ; et d) s'il provoque des effets nuisibles en dehors du territoire de l'État agresseur ;

c) De nombreux États ont abordé séparément d'autres questions liées au paragraphe 4 de l'Article 2, notamment celles des interventions interdites et des violations de souveraineté, et ont noté que les actes commis au moyen de technologies numériques qui ne constituent pas nécessairement un emploi de la force peuvent néanmoins être considérés comme une intervention interdite ou une violation de souveraineté.

75. En ce qui concerne l'espace extra-atmosphérique, des organismes des Nations Unies se sont penchés récemment sur la manière dont le droit international s'applique aux actes commis à l'aide de moyens spatiaux ou affectant ces derniers :

a) Le Groupe d'experts gouvernementaux créé en application de la résolution [72/250](#) de l'Assemblée générale a estimé que l'application du droit de légitime défense dans l'espace comptait parmi les domaines thématiques qui pourraient faire l'objet d'un éventuel instrument juridiquement contraignant. Bien que le Groupe n'ait finalement pas pu s'entendre sur un rapport de fond, le rapport de son Président à la réunion consultative à participation non limitée tenue en janvier 2019 donne un aperçu des points de vue des experts représentés au sein du groupe ([A/74/77](#), annexe II). Il n'a pas été contesté que le droit international et la Charte des Nations Unies en particulier s'appliquent dans l'espace extra-atmosphérique. Il y a eu une certaine convergence autour de l'idée qu'il serait utile d'éviter toute tentative de déterminer ce qui constitue l'emploi de la force dans l'espace extra-atmosphérique en s'appuyant sur l'Article 51 de la Charte et de se concentrer plutôt sur la régulation des comportements dont pourraient convenir les États. Il pourrait notamment s'agir d'interdire ou de limiter les actes nuisibles ou hostiles impliquant des objets spatiaux. Les avis étaient partagés, entre autres, sur la manière de gérer les perturbations délibérées ou les interruptions du fonctionnement d'un objet spatial qui n'entraîneraient pas de dommages permanents ;

b) Dans leurs contributions au rapport du Secrétaire général, apportées en application de la résolution [75/36](#) de l'Assemblée générale, les États ont fourni des exemples d'actes et d'activités qui pourraient être considérées comme responsables, irresponsables ou menaçantes ([A/76/77](#)). Un certain nombre d'États éprouvent quelque inquiétude au sujet des opérations dites hybrides à la faveur desquelles tels moyens sont intentionnellement pris pour cible, le but étant de perturber leurs services en usant de moyens en deçà du seuil qui justifierait l'emploi de la force aux yeux de l'État ainsi ciblé. Au titre des normes, règles et principes de comportement responsable, il a été suggéré que les États envisagent de s'entendre sur une obligation de s'abstenir d'employer la force conduisant à la destruction intentionnelle d'objets spatiaux ;

c) Le groupe de travail à composition non limitée a examiné des questions relatives à l'application du paragraphe 4 de l'Article 2 et de l'Article 51 de la Charte, ainsi qu'à l'application d'autres instruments du droit international au domaine spatial ([A/AC.294/2022/3](#)). Il a été suggéré que les États parviennent à une définition commune de ce qui constitue un emploi ou une menace d'emploi la force et une attaque armée dans le contexte de l'espace. Un moyen d'y parvenir serait de se concentrer davantage sur les effets, les impacts et les conséquences des actes affectant les moyens spatiaux, plutôt que de se focaliser exclusivement sur des capacités spécifiques. Il a également été suggéré que les États parviennent à une définition commune de ce qui constitue les actes indésirables qui se situent dans une « zone

grise », en deçà du seuil de ce qui est généralement considéré comme un emploi de la force ou une attaque armée.

76. En ce qui concerne l'utilisation de drones aériens armés, des études du Bureau des affaires de désarmement¹⁰ et de l'Institut des Nations Unies pour la recherche sur le désarmement ont décrit les problèmes posés par ces systèmes, à la lumière des tendances observées dans leur utilisation résultant de leurs caractéristiques uniques. Il a été noté, par exemple, que des drones aériens armés ont été utilisés pour employer la force avec un niveau d'intensité si faible qu'il n'était pas clair si l'acte commis dépassait ou non le seuil au-delà duquel un acte est considéré comme une attaque armée. Les deux études ont servi de base à l'élaboration par les États de mesures convenues visant à accroître la transparence, la surveillance et la responsabilité en ce qui concerne les drones armés.

IV. Conclusions et recommandations

77. Plusieurs des innovations décrites dans le présent rapport ont fait l'objet de délibérations multilatérales qui sont récentes ou se poursuivent dans le cadre des Nations Unies ou dans d'autres instances. 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 pour la paix et la sécurité, les droits humains, les normes et principes humanitaires ou d'autres buts et objectifs de l'Organisation.

78. 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 d'autres acteurs du secteur privé, en s'appuyant sur des plateformes formelles et informelles.

79. Les États Membres sont encouragés à continuer de rechercher des moyens d'intégrer l'examen des évolutions de la science et de la technique dans leurs travaux, notamment dans le cadre des processus d'examen de l'application des traités sur le désarmement et de tous les organes de désarmement concernés des Nations Unies.

80. Il est également recommandé que les processus d'examen de l'application des traités sur le désarmement et tous les organes des Nations Unies compétents en matière de désarmement consacrent un temps spécifique à se tenir au courant de tous les travaux pertinents entrepris dans d'autres processus et organes qui traitent de questions liées aux évolutions de la science et de la technique.

81. Il est recommandé de continuer à soumettre chaque année des rapports contenant une actualisation des informations contenues dans le présent rapport, afin de contribuer à continuer de sensibiliser aux évolutions de la science et de la technique et à leurs incidences éventuelles sur l'action menée en matière de sécurité internationale et de désarmement.

¹⁰ Voir www.un.org/disarmament/publications/more/drones-study et <https://unidir.org/publication/increasing-transparency-oversight-and-accountability-armed-unmanned-aerial-vehicles>.