



Stan Brabant

ROBOTS TUEURS : LE DÉBUT DE LA FIN ?



© **Groupe de recherche
et d'information
sur la paix et la sécurité**

Avenue des Arts 7-8
B-1210 Bruxelles
Tél.: (32.2) 241.84.20
Courriel: admi@grip.org
Site Internet: www.grip.org
Twitter : @grip_org
Facebook : GRIP.1979

Le Groupe de recherche et d'information
sur la paix et la sécurité (GRIP)
est une association sans but lucratif.

La reproduction est autorisée,
moyennant mention de la source et de l'auteur.

Photo de couverture : Robot US ARMY

Prix : 10 euros

ISSN : 2466-6734
ISBN : 978-2-87291-207-0

Version PDF :
<https://grip.org/robots-tueurs-le-debut-de-la-fin/>



Les rapports du GRIP sont également
diffusés sur www.i6doc.com,
l'édition universitaire en ligne.



Le GRIP bénéficie du soutien
du Service de l'Éducation permanente
de la Fédération Wallonie-Bruxelles
www.educationpermanente.cfwb.be

Avec le soutien de la



Wallonie

Ce rapport est publié dans le cadre du programme « Cellule de veille sur la production et les transferts d'armes dans le monde » subventionné par la Région wallonne. Les informations délivrées et les opinions exprimées dans ce texte n'engagent que leur auteur et ne sauraient refléter une position officielle de la Région wallonne.

Stan Brabant

ROBOTS TUEURS :

le début de la fin ?

TABLE DES MATIÈRES

ACRONYMES	3
INTRODUCTION	4
QU'EST-CE QU'UNE ARME AUTONOME ?	5
QUI SONT LES PRINCIPAUX PRODUCTEURS ?	6
QUELLE ÉVOLUTION POUR LES SYSTÈMES D'ARMES AUTONOMES EXISTANTS ?	7
1. Les armes autonomes antipersonnel	8
2. Les munitions rôdeuses	9
3. Afrique du Sud : une munition rôdeuse « conçue pour saturer une zone »	10
4. Inde : démonstration d'un essaim de 75 drones	10
5. Allemagne : un véhicule terrestre autonome lanceur de munitions rôdeuses	11
6. France : un essaim non armé	11
7. Espagne : un essaim totalement autonome « en option »	12
9. Chine : un premier « essaim de barrage »	13
10. Russie : vers un essaim comprenant « jusqu'à 100 petits drones-bombardiers »	14
11. États-Unis : Gremlins et « poupées russes »	15
LES PREMIERS CAS D'UTILISATION D'ARMES AUTONOMES : OÙ ET COMMENT ?	16
1. Des munitions rôdeuses israéliennes utilisées au Haut-Karabakh	16
2. Des munitions rôdeuses turques, israéliennes et polonaises utilisées en Libye	17
3. Un premier essaim de drones utilisé à Gaza	18
DEUX PRODUCTEURS RÉPONDENT (EN PARTIE) À NOS QUESTIONS	19
1. Edge Group	19
2. Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret (STM)	20
POURQUOI LES ESSAIMS DE DRONES SONT-ILS SI PROBLÉMATIQUES ?	22
À QUAND UN TRAITÉ ?	25
CONCLUSION	28

ACRONYMES

- BBC: British Broadcasting Corporation
- CICR: Comité international de la Croix-Rouge
- CASC: China Aerospace Science and Technology Corporation
- CCW: Convention sur certaines armes classiques
- CETC: China Electronics Technology Group Corporation
- DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency
- FN: Fabrique nationale
- IA: intelligence artificielle
- IAI: Israel Aerospace Industries
- MAG: mitrailleuse à gaz
- ONG: organisation non gouvernementale
- ONU: Organisation des Nations unies
- OTAN: Organisation du traité de l'Atlantique nord
- RIA: Russian Information Agency
- RT: Russia Today
- RTBF: Radio television belge francophone
- SIPRI: Stockholm International Peace Research Institute
- STM: Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret
- UNIDIR: Institut des Nations unies pour la recherche sur le désarmement

INTRODUCTION

« Comment les civils seront-ils protégés lorsque l'utilisateur d'une arme autonome ne sait pas exactement où et quand, ou quoi, elle va détruire ? Ou imaginez que le capteur d'une arme autonome soit déclenché par des bus civils dont la forme est similaire à celle des véhicules de transport de troupes et qu'il commence à frapper tous les bus sur une large zone sans que l'utilisateur puisse intervenir et la désactiver ? »¹.

Le président du *Comité international de la Croix-Rouge (CICR)* prononçait ces mots alors que venait de débiter à Gaza ce que le renseignement militaire israélien allait qualifier de « *première guerre de l'intelligence artificielle* »².

Deux mois plus tôt, un rapport des Nations unies mettait en avant l'utilisation en Libye de munitions rôdeuses de fabrication turque « *sans nécessiter de connectivité de données entre l'opérateur et la munition* »³.

On le voit, l'actualité depuis le début de l'année 2021 rend la question des armes autonomes plus brûlante que jamais auparavant, notamment en raison de la place que ces armes prennent désormais dans les conflits armés, mais aussi parce que les discussions diplomatiques concernant ces armes — bloquées depuis plusieurs mois — ont retrouvé un certain élan sous la présidence de la Belgique.

Le présent rapport propose de faire le point sur ces développements et sur les nombreuses questions qui se posent aujourd'hui. Qu'est-ce qu'une arme autonome ? Qui en produit ? Que penser de ces réactions récemment reçues de producteurs que nous avons interpellés⁴ ? Peut-on parler d'« *armes autonomes antipersonnel* » ? Que sait-on des premiers cas d'utilisation ? À quoi ressemblent les systèmes les plus avancés, notamment les systèmes opérant en essaim ? Un traité sur les armes autonomes est-il envisageable et sur quelles bases ?

Pour répondre à ces questions, le présent rapport s'appuiera notamment sur un *Eclairage*⁵ de décembre 2020 et sur une *Note d'analyse*⁶ de mars dernier.

-
1. ICRC, « Speech given by Mr Peter Maurer, President of the International Committee of the Red Cross (ICRC), during a virtual briefing on the new ICRC position on autonomous weapon systems », 12 mai 2021.
 2. Judah Ari Gross, « In apparent world first, IDF deployed drone swarms in Gaza fighting », *The Times of Israel*, 10 juillet 2021.
 3. United Nations Security Council, « Final report of the Panel of Experts on Libya established pursuant to Security Council resolution 1973 (2011) », 8 mars 2021.
 4. Stan Brabant, « Robots tueurs : bientôt opérationnels ? », *Note d'analyse du GRIP*, 29 mars 2021.
 5. Stan Brabant, « Robots tueurs : à quand un traité d'interdiction ? », *Eclairage du GRIP*, 22 décembre 2020.
 6. Stan Brabant, « Robots tueurs : bientôt opérationnels ? », *Note d'analyse du GRIP*, 29 mars 2021.

QU'EST-CE QU'UNE ARME AUTONOME ?

Dans un nouveau document de positionnement publié en mai 2021, le *CICR* définit les systèmes d'armes autonomes comme « *des armes qui sélectionnent des cibles et exercent la force contre elles sans intervention humaine. Après son activation initiale ou son lancement par une personne, un système d'armes autonome s'autodéclenche et fait feu en réponse aux informations collectées par ses capteurs dans son environnement, sur la base d'un « profil de cible généralisé* ». Et le *CICR* d'ajouter : « *Il en résulte que l'utilisateur du système ne choisit pas — et ne connaît même pas — la ou les cibles spécifiques, ni le moment et/ou le lieu précis des frappes* »⁷.

Même si elle se conforme à la définition générale des armes autonomes que le *CICR* avait publiée en 2014⁸, cette nouvelle définition est extrêmement importante, car, en plus d'être plus précise que celle de 2014, elle fait partie d'un document de positionnement qui propose un cadre légal pour les armes autonomes. La clarté et la précision de ce nouveau document du *CICR* contrastent d'ailleurs avec la complexité et la confusion — parfois entretenues — qui caractérisent certaines interventions concernant les armes autonomes.

Pour sa part, l'*Institut des Nations unies pour la recherche sur le désarmement (UNIDIR)* soulignait en juillet 2021 l'importance de considérer les armes autonomes de manière holistique, comme des « *systèmes de systèmes* » qui intègrent notamment des composants algorithmiques avec des capteurs, des actionneurs et des interfaces de contrôle. Selon l'*UNIDIR*, cette approche permet de mieux cerner la façon dont ces armes se comportent dans le monde réel⁹. Cette recommandation de l'*UNIDIR* prend toute son importance à la lumière de l'utilisation d'un premier essaim d'armes autonomes à Gaza en mai 2021 (voir section 4).

7. *CICR*, « Position du *CICR* sur les systèmes d'armes autonomes », 12 mai 2021, p. 2.

8. International Committee of the Red Cross, « Autonomous weapon systems: technical, military, legal and humanitarian aspects », rapport d'une réunion d'experts, mars 2014, p. 9.

9. *UNIDIR*, « *UNIDIR on Lethal Autonomous Weapons: Mapping our Research to the Discussions of the GGE on LAWS* », 30 juillet 2021.

QUI SONT LES PRINCIPAUX PRODUCTEURS ?

S'il est parfois difficile d'identifier le pays d'origine de certaines entreprises d'armement, il est tout de même possible d'affirmer que les pays suivants hébergent des entreprises connues pour produire ou développer des systèmes d'armes autonomes : l'Allemagne, l'Arménie, l'Australie, la Chine, la Corée du Sud, les États-Unis, la France, l'Inde, Israël, la Norvège, la Pologne, la Russie, la Suède, le Royaume-Uni, la Turquie, ainsi que Taiwan¹⁰. Cette liste pourrait cependant changer, car les informations concernant le développement et la production d'armes autonomes ne sont souvent accessibles qu'au compte-goutte.

Par ailleurs, dans un rapport publié en novembre 2019, l'organisation néerlandaise PAX identifiait 30 firmes¹¹ comme présentant un « *haut risque* » parce qu'elles développent des armes létales autonomes sans avoir de politique garantissant un contrôle humain significatif sur ces armes. Dans le même rapport, PAX plaçait cependant quatre firmes¹² dans la catégorie « *meilleure pratique* » en raison d'une position clairement encadrée ou d'une politique assurant un contrôle humain sur les armes produites¹³.

-
10. PAX, « Slippery Slope: The arms industry and increasingly autonomous weapons », novembre 2019; Justin Haner et Denise Garcia, « The Artificial Intelligence Arms Race: Trends and World Leaders in Autonomous Weapons Development », *Global Policy*, Volume 10, septembre 2019; Human Rights Watch, « Stopping Killer Robots: Country Positions on Banning Fully Autonomous Weapons and Retaining Human Control », août 2020; Leonid Nersisyan, « IDEX 2021: Armenian loitering munitions take a bow », *Shephard News*, 22 février 2021; Sumit Kumar Singh, « Indian Army employing autonomous weapon systems », *South Asia Monitor*, 16 janvier 2021; Kongsberg, « Joint Strike Missile (JSM) », sans date; WB Group, « WARMATE loitering munitions », sans date; Saab, « Solutions for the Indian Navy », 30 janvier 2020; BAE Systems, « Intelligent Autonomous Systems R&D », sans date.
 11. AeroVironment, Airbus, AVIC, Boeing, CASC, Dassault, DefendTex, DoDAAM Systems, Dynetics, Elbit Systems, FLIR, General Atomics, Hanwha, IAI, Kongsberg, KNDS, Kratos, Leidos, Lockheed Martin, NCSIST, Norinco, Rafael, Raytheon, Rostec, Safran, STM, Swiftships, Textron, UAC et WB Group.
 12. Leonardo, Milrem, QinetiQ et Volvo (Arquus).
 13. PAX, « Slippery Slope: The arms industry and increasingly autonomous weapons », novembre 2019, p. 5.

QUELLE ÉVOLUTION POUR LES SYSTÈMES D'ARMES AUTONOMES EXISTANTS ?

L'autonomie, définie comme la capacité d'une machine à effectuer une tâche sans intervention humaine¹⁴, prend une place de plus en plus importante dans les systèmes d'armes. On trouve en effet aujourd'hui des éléments d'autonomie dans la plupart des armements. Ceci comprend d'ailleurs certaines armes légères¹⁵, par exemple la mitrailleuse wallonne *FN MAG* attachée à un système robotique avancé que le Mossad a, selon le *New York Times*, utilisée en novembre 2020 pour assassiner Mohsen Fakhrizadeh, le responsable du programme nucléaire iranien¹⁶.

Comme le souligne la définition des systèmes d'armes autonomes du *CICR* (voir section 1), l'autonomie est particulièrement problématique lorsqu'elle concerne les « *fonctions critiques* » de sélection et d'engagement des cibles. Or, un nombre croissant de systèmes d'armes sont aujourd'hui susceptibles de disposer d'autonomie au niveau de ces fonctions critiques.

De surcroît, plusieurs pays sont aujourd'hui en train de se doter de la capacité à faire opérer ensemble des nombres de plus en plus importants d'armes autonomes. On parle alors d'« *essaim* », ce qui pourrait être défini très simplement comme un ensemble de véhicules sans pilote qui coordonnent leurs actions pour fonctionner comme une seule entité cohérente¹⁷.

Cette section passera en revue certaines des armes autonomes les plus problématiques. Nous commencerons par les armes autonomes qui ciblent des personnes (ou armes autonomes antipersonnel) pour examiner ensuite certains systèmes d'armes plus complexes. Nous terminerons cet examen avec certains essais parmi les plus avancés.

-
14. Andrew P. Williams, « Defining autonomy in systems: challenges and solutions », dans Andrew P. Williams et Paul D. Scharre, « Autonomous Systems: Issues for Defence Policymakers », NATO, 2015, p. 8.
 15. Elbit Systems, « Elbit Systems Unveils ARCAS: AI-Powered, Computerized Solution for Assault Rifles », 9 septembre 2021.
 16. Ronen Bergman et Farnaz Fassihi, « The Scientist and the A.I.-Assisted, Remote-Control Killing Machine », *The New York Times*, 18 septembre 2021.
 17. David Hambling, « Russia Uses 'Swarm Of Drones' In Military Exercise For The First Time », *Forbes*, 24 septembre 2020; Anam Tahir, Jari Böling, Mohammad-Hashem Haghbayan, Hannu Toivonen et Juha Plosila, « Swarms of Unmanned Aerial Vehicles – A Survey », *Journal of Industrial Information Integration*, 16 (2019) 100106.

1. Les armes autonomes antipersonnel

Les mines antipersonnel, déjà interdites par le Traité d'interdiction des mines signé à Ottawa 1997, sont souvent considérées comme les premières armes autonomes. Si les mines antipersonnel sont aujourd'hui interdites, il existe plusieurs systèmes d'armes qui, quoique nettement plus sophistiqués que les mines antipersonnel, en conservent certaines caractéristiques. Le CICR décrit ces « *armes autonomes antipersonnel* » comme des systèmes « *conçus ou utilisés pour exercer la force contre des personnes* »¹⁸.

Un des exemples les plus connus de ces armes est le robot-sentinelle antipersonnel SGR-A1 développé dans les années 2000 par la firme sud-coréenne Samsung Techwin (devenue en 2015 Hanwha Techwin¹⁹). Equipé de caméras, de microphones, de haut-parleurs et d'une mitrailleuse, le SGR-A1 est doté d'un mode de sélection et de traitement des cibles automatiques²⁰. La mitrailleuse du SGR-A1 peut être commutée en mode autonome, mais est actuellement exploitée par des humains via des liaisons caméra²¹.

L'autre firme sud-coréenne DoDAMM a quant à elle développé toute une gamme de ce qu'elle désigne comme des « *robots de combat (mortels)* »²². Un de ses systèmes les plus connus est le Super aEgis II, un poste de tir qui, selon son producteur, est capable « *de détecter, de suivre et de cibler de manière autonome* » une ou plusieurs personnes. Selon DoDAMM, le Super aEgis 2 est capable de tirer en modes « *manuel ou autonome* » à une distance de 2,2 kilomètres, de jour comme de nuit et dans toutes les conditions météorologiques. La firme ajoute qu'un « *simple commutateur* » permet de passer du mode autonome au mode manuel²³. La BBC rapportait en 2015 que le système était utilisé dans de nombreux endroits, parmi lesquels trois bases aériennes aux Émirats arabes unis, le palais royal d'Abou Dhabi, une armurerie au Qatar, ainsi que dans plusieurs aéroports, des centrales électriques, des pipelines et des bases militaires ailleurs dans le monde²⁴.

D'autres systèmes similaires existent, notamment le Sentry Tech développé par la firme israélienne Rafael Advanced Defense Systems et déployé le long de la frontière avec Gaza. Ce dernier est cependant commandé à distance par un opérateur²⁵.

18. CICR, « Position du CICR sur les systèmes d'armes autonomes », 12 mai 2021, p. 10.

19. *The Korea Observer*, « Hanwha wraps up takeover of four Samsung arms », 29 juin 2015.

20. Denis Jacqmin, « « Robots-tueurs » : encadrement ou interdiction ? », *Eclairage du GRIP*, 13 novembre 2017.

21. Jane Wakefield, « South Korean university boycotted over 'killer robots' », *BBC News*, 5 avril 2018.

22. DoDAMM, « Combat Robot (lethal) », sans date.

23. DoDAMM Systems, « Super aEgis II: The best mobile RCWS (Remote Controlled Weapon Station) », sans date.

24. Simon Parkin, « Killer robots : The soldiers that never sleep », *BBC*, 16 juillet 2015.

25. *Defense Update*, « Lethal Presence – Remotely Controlled Sentries Assume Guard Roles », 27 novembre 2008.

Tant le *CICR* que la *Campagne contre les robots tueurs*²⁶ plaident pour une interdiction des armes autonomes antipersonnel, et ce « À la lumière de considérations éthiques visant à sauvegarder l'humanité et à faire respecter les règles du droit international humanitaire pour la protection des civils et des combattants hors de combat »²⁷. En effet, les systèmes d'armes autonomes qui ciblent les humains « déshumaniseraient les personnes, les frappant sur la base d'un traitement d'entrées de capteurs — convertissant les personnes en données, détectées et triées par une machine »²⁸.

2. Les munitions rôdeuses

Une munition rôdeuse peut être définie comme un véhicule aérien sans pilote conçu pour frapper des cibles au sol situées au-delà de la ligne de mire. Souvent portables et relativement peu coûteuses, elles sont généralement équipées de caméras électro-optiques et infrarouges à haute résolution qui permettent de localiser, de surveiller et de guider l'engin vers sa cible²⁹. Comme leur nom l'indique, elles « rôdent » dans les airs pendant une période prolongée avant de frapper. Dans un rapport de novembre 2017, le *SIPRI* identifiait quatre munitions rôdeuses capables de « trouver, suivre et attaquer des cibles en toute autonomie une fois lancées », toutes les quatre produites en Israël³⁰.

Les munitions rôdeuses figurent aujourd'hui parmi les armes « les plus autonomes », certaines d'entre elles pouvant même être considérées comme étant « entièrement autonomes ». C'est pourquoi nous avons consacré une attention toute particulière à ces armes dans notre *Note d'analyse* de mars 2021³¹. Nous ne répéterons donc pas ici l'examen de certaines de ces armes. Par contre, nous reviendrons plus loin sur les réactions de deux producteurs de munitions rôdeuses reçues après la publication notre *Note d'analyse* de mars dernier (voir section 5).

Comme nous le verrons plus loin, les munitions rôdeuses sont désormais utilisées dans le cadre de systèmes plus complexes, en particulier lorsqu'elles opèrent avec d'autres ou en essaim.

26. La Campagne contre les robots-tueurs est une coalition de 180 organisations non gouvernementales de plus de 65 pays qui s'emploient à interdire les armes entièrement autonomes et à conserver un contrôle humain significatif sur l'utilisation de la force. Le GRIP a rejoint la Campagne en octobre 2020.

27. ICRC, « Speech given by Mr Peter Maurer, President of the International Committee of the Red Cross (ICRC), during a virtual briefing on the new ICRC position on autonomous weapon systems », 12 mai 2021.

28. Campaign to Stop Killer Robots, « Advisory Note on Autonomous Weapon Systems that Target Humans », juillet 2021.

29. Center for the Study of the Drone, « Loitering Munitions », Factsheet, 2017.

30. SIPRI, « Mapping the development of autonomy in weapon systems », novembre 2017, p. 9.

31. Stan Brabant, « Robots tueurs : bientôt opérationnels ? », *Note d'analyse du GRIP*, 29 mars 2021.

3. Afrique du Sud : une munition rôdeuse « conçue pour saturer une zone »

Le groupe sud-africain *Paramount* a présenté en février 2021 *N-Raven*, une munition rôdeuse télécommandée et décrite comme pouvant être déployée dans le cadre d'un essaim. Pesant 41 kilos, la *N-Raven* a une vitesse maximale de 180 km/h et une autonomie allant jusqu'à 2 heures. Elle peut emporter une charge utile allant jusqu'à 15 kg et dispose d'un rayon de 250 km. Le système peut être équipé de capteurs pour détecter, identifier, localiser et rapporter des cibles³² et peut être déployé à partir de différents types de plates-formes, d'une installation terrestre, d'un navire ou d'un avion³³. Selon *Paramount*, la *N-Raven* « est conçue pour saturer une zone avec des technologies d'identification et de suivi de cibles électro-optiques/infrarouges, semi-actives basées sur des capteurs laser pour fournir une image rapide et riche en données de l'activité ». *Paramount* ne fournit cependant aucune information précise concernant la capacité de la *N-Raven* à opérer en essaim³⁴.

4. Inde : démonstration d'un essaim de 75 drones

En janvier 2021, à l'occasion du *Army Day*, l'Inde a organisé une démonstration montrant un essaim de 75 drones « travaillant de manière autonome pour identifier et abattre des cibles avec des missions Kamikaze »³⁵. Selon un porte-parole de l'armée, « Chaque drone est autonome et indépendant pour effectuer des missions en tirant parti de la puissance de l'intelligence artificielle ». L'essaim pourrait « entrer à 50 km à l'intérieur du territoire ennemi et effectuer des tâches militaires indépendantes et détruire des cibles »³⁶. L'essaim est vraisemblablement constitué de trois drones différents : un quadricoptère pour la détection, un drone de vaisseau mère à six rotors et des petits quadricoptères dotés d'explosifs³⁷.

L'armée indienne a développé l'essaim avec l'aide de *NewSpace Research and Technologies*, une start-up basée à Bangalore qui a pour ambition de « repousser les limites des solutions de pointe pour l'aérospatiale dans les drones industriels, la robotique collective, la navigation inertielle visuelle sans GPS, les modules d'IA, les simulations de réalité augmentée et virtuelle »³⁸. En septembre 2021,

-
32. Agnes Helou, « Paramount Group pitches new drone swarm amid region's lack of countermeasures », *Defense News*, 22 février 2021.
 33. *Air & Cosmos International*, « IDEX 2021 : Paramount Group unveils swarm-capable N-Raven drone », 27 février 2021.
 34. Paramount Group, « Paramount Group Launches Long Range Swarming UAV System », 22 février 2021.
 35. Manu Pubby, « In a first, India demonstrates combat drone swarm system », *The Economic Times*, 15 janvier 2021.
 36. *The Week*, « Why Indian Army's drone swarm demo is milestone in 'disruption in warfare' », 15 janvier 2021.
 37. David Hambling, « Indian Army Shows Off Drone Swarm Of Mass Destruction », 19 janvier 2021.
 38. *NewSpace Research and Technologies*, « About », sans date.

l'armée indienne a attribué à *Newspace Research & Technologies* un contrat de 15 millions de dollars pour la fourniture de 100 unités de drones en essaim³⁹.

5. Allemagne : un véhicule terrestre autonome lanceur de munitions rôdeuses

La firme allemande *Rheinmettal* a présenté en 2019 le *Mission Master*, un véhicule terrestre autonome sans pilote conçu pour soutenir les troupes, notamment pour des opérations de reconnaissance et de surveillance ou des tirs d'appui. Chaque *Mission Master* est mis en réseau avec un logiciel de commande et de contrôle⁴⁰. Il peut soit être contrôlé à distance par un opérateur (éventuellement via une tablette), soit opérer en mode semi-autonome préprogrammé, soit en mode entièrement autonome⁴¹. Initialement équipé de roquettes de 70 mm fournies par la firme wallonne *Forges de Zeebrugge* (Groupe *Thalès*)⁴², *Rheinmettal* annonçait en septembre 2019 que son *Mission Master* pourrait désormais intégrer les munitions rôdeuses *Warmate* produites par la firme polonaise *WB Group*⁴³. Sur son site internet, *Rheinmettal* « s'engage à garder un humain au courant de toutes les opérations cinétiques, garantissant que ce n'est jamais une machine qui décide quand ouvrir le feu »⁴⁴. Pourtant, une vidéo de promotion de *WB Group* décrit le *Warmate* comme un « drone kamikaze [...] capable de détruire des cibles sans intervention humaine »⁴⁵. De plus, selon *Rheinmettal*, le *Mission Master* peut également utiliser le *Warmate* dans des attaques en essaim (une image montrait six lanceurs installés sur le véhicule)⁴⁶.

6. France : un essaim non armé

La société française *Icarus Swarms*, une société qui se présente comme ayant « plus de quatre ans d'expérience de travail sur les mécanismes d'essaimage », a présenté en janvier 2021 une nouvelle ligne de produits « basée sur une technologie pionnière utilisant des algorithmes de recherche de chemin intelligents et des microdrones coordonnés en essaim »⁴⁷. Prévu pour l'armée et la police, les essais d'*Icarus Swarms* comptent

39. *Livefirst Defence*, « Army Orders 100 Swarm Drones From Indian Startup », 3 septembre 2021.

40. *Rheinmettal*, « The Rheinmettal Mission Master family », sans date.

41. *The Defense Post*, « Rheinmettal unveils autonomous Mission Master UGV armed with Warmate combat drone », 4 septembre 2019.

42. *Army Recognition*, « Rheinmettal unveils its Mission Master UGV armed with Thales 70mm rocket launchers », 19 mars 2019.

43. *The Defense Post*, « Rheinmettal unveils autonomous Mission Master UGV armed with Warmate combat drone », 4 septembre 2019.

44. *Rheinmettal*, « The Rheinmettal Mission Master family », sans date.

45. *WB Group*, « Loitering munitions system WARMATE », *YouTube*, 28 janvier 2019.

46. *The Defense Post*, « Rheinmettal unveils autonomous Mission Master UGV armed with Warmate combat drone », 4 septembre 2019.

47. Jason Reagan, « French Drone Maker Unleashes Autonomous Swarm Concept at CES 2021 », *Drone Life*, 14 janvier 2021.

jusqu'à 50 drones commerciaux de type *Parrot Anafi*. Les charges utiles peuvent inclure des photodétecteurs, des capteurs de radioactivité, des émetteurs audios ou des haut-parleurs, des brouilleurs, ainsi que des relais radio. Par contre, bien que développés « en gardant à l'esprit les forces armées », les drones présentés ne seraient pas armés⁴⁸.

7. Espagne : un essai totalement autonome « en option »

Janes rapportait en janvier dernier que la société espagnole *Escribano Mechanical and Engineering* avait remporté un contrat pour développer un système d'essai pour permettre à des véhicules aériens sans pilote « d'effectuer de manière autonome la plupart des tâches ». Ces tâches étant le renseignement, la surveillance, l'acquisition de cibles et la reconnaissance⁴⁹. Selon la firme citée par *Israel Defense*, « Cette technologie peut être utilisée avec des plates-formes militaires telles que le futur véhicule de combat d'infanterie 8x8 *Dragon*, à partir duquel [les véhicules aériens sans pilote] pourraient opérer dans une portée de 5 à 10 km et utiliser des capacités de rôle ou d'attaque contre des cibles au sol »⁵⁰.

Un responsable de la firme interrogé par *European Defence Review* a déclaré : « Dans notre système, toute l'intelligence artificielle est à bord de l'aéronef, et il n'y a pas de hiérarchie, car tous les éléments volants sont un nœud du système ». Selon *European Defence Review*, « en option, le système peut fonctionner en mode totalement autonome, cependant la configuration standard voit l'homme dans la boucle, l'opérateur pouvant contrôler tout l'essai ou seulement les [drones] sélectionnés ». De plus, le système disposerait de « capacités d'autoapprentissage » qui lui permettent d'améliorer ses performances. Selon la firme qui indiquait avoir déjà conduit un essai avec six drones, « l'intelligence artificielle permet d'identifier et de classer automatiquement les cibles. Celles-ci ont ensuite été priorisées par le système qui a décidé quel drone atteindrait la cible désignée, tandis que le reste de la flotte a replanifié la mission et a continué avec les [drones] restants ». La prochaine étape serait un nouvel essai avec 15 drones contrôlés par un seul opérateur. En ce qui concerne les drones utilisés, *Escribano* serait en train de développer plusieurs engins en version munition rôdeuse ou non armée⁵¹.

48. Icarus Swarms, « About us », sans date.

49. David Ing, « Spain's *Escribano* readies UAV swarm system for demonstration », *Janes*, 11 janvier 2021.

50. Eyal Boguslavsky, « Spain's *Escribano* to supply UAV swarm system to Spanish military », *Israel Defense*, 6 janvier 2021.

51. Paolo Valpolini, « New details emerge on *Escribano*'s swarm UAV developments », *European Defence Review*, 11 janvier 2021.

8. Royaume-Uni : vers un essaim « transportant des armes »

Le ministère de la Défense du Royaume-Uni indiquait en mars 2019 avoir accordé près de 3 millions EUR à un consortium dirigé par *Blue Bear Systems Research Ltd* pour « développer une technologie d'essai de drones »⁵². *Blue Bear* devait faire voler des essais de 20 drones « d'ici à l'été 2021 »⁵³. Les essais seraient destinés à assister d'autres aéronefs lors d'attaques, comme des drones *Protector* récemment acquis par *General Atomics Aeronautical Systems*⁵⁴. Selon *Drone DJ*, il serait prévu que les drones soient convertis pour transporter des armes et « être utilisés comme drones kamikazes »⁵⁵.

Selon *ADS Advance* qui rapportait sur un essai conduit en octobre 2020, l'essai de 20 drones était commandé par trois opérateurs et comprenait cinq types de drones différents : *Ghost*, *Modular Ghost*, *Red Kite*, *Cobra* et *Flat Pack*. La plate-forme d'intelligence artificielle de *Blue Bear* « traitait les données des capteurs de l'aéronef avant de renvoyer uniquement les données pertinentes au sol »⁵⁶. Selon *Unmanned Systems Technology*, « Sept des drones *Ghost* entièrement autonomes de *Blue Bear* ont été utilisés pour la démonstration »⁵⁷.

9. Chine : un premier « essaim de barrage »

La firme gouvernementale chinoise *China Electronics Technology Group Corporation (CETC)* a publié en octobre 2020 une vidéo montrant un lancement-test de 48 drones d'attaque lancés depuis un véhicule tactique léger et opérant en essaim⁵⁸. Une fois lancés, les drones ont rapidement déplié leurs ailes et ont volé en essaim vers leur cible en saturant la zone. Les drones peuvent également être lancés depuis un hélicoptère et ils sont équipés d'un moteur électrique. Toutefois, le modèle des drones utilisés n'est pas précisé, mais il pourrait s'agir de munitions rôdeuses *CH-901* produites par la firme d'État *China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC)*⁵⁹.

52. Ministry Of Defence, « £2.5-million injection for drone swarms », 28 mars 2019.

53. Tom Fish, « Drone SWARMS carrying weapons will be ready in six months – 'Devastatingly effective' », *The Daily Express*, 22 novembre 2020.

54. *Forces Net*, « RAF Protector: What Is The Aircraft And What Can It Do? », 9 septembre 2021.

55. Josh Spire, « UK military armed drone swarms could be ready in six months », *Drone DJ*, 23 novembre 2020.

56. *ADS Advance*, « Blue Bear demos collaborative 20-drone swarm on BVLOS ops », 22 octobre 2020.

57. Mike Ball, « Remote UAS Swarm Launching Technology Demonstrated », *Unmanned Systems Technology*, 30 octobre 2020.

58. *YouTube*, « Loitering UAV swarm from China Electronics Technology Group Corporation (CETC) », 14 octobre 2020.

59. *rmy Recognition*, « China defense industry presents CH-901 suicide drone at SOFEX 2018 », 9 mai 2018.

Selon CETC, le logiciel d'essaim garantit que les drones voleront ensemble sans entrer en collision et coopéreront pour garantir que toutes les cibles soient attaquées⁶⁰. D'après le site en langue chinoise *Duowei News*, le but du test était de démontrer toutes les capacités du système, y compris « *le déploiement rapide monté sur véhicule, le lancement intensif, le vol stationnaire et de lancement, le lancement de manœuvre, la formation précise, le changement de formation, l'inspection et l'attaque au sol et la frappe de précision* »⁶¹.

CETC a par ailleurs présenté en octobre 2019 une « *unité de traitement multifonction pour des systèmes d'intelligence en essaim* ». Selon la firme chinoise citée par *Xinhua*, « *basée sur des algorithmes d'intelligence en essaim et des protocoles de mise en réseau dynamique, l'unité de traitement comprend le contrôle de vol, la planification de mission, la prise de décision en matière de renseignement et la mise en réseau dynamique, intégrant le système de contrôle de vol et le système de mesure et de contrôle des drones traditionnels* »⁶².

Si la vidéo de CETC montre un opérateur désignant une cible depuis une tablette, comme nous le verrons plus bas (voir section 6), l'opération en essaim pose son lot de questions en termes de préservation du contrôle humain sur les fonctions critiques de sélection et d'engagement des cibles.

10. Russie : vers un essaim comprenant « jusqu'à 100 petits drones-bombardiers »

En ce qui concerne les drones, la Russie n'est pas en reste, et ce même si sa technologie d'essaim semble pour le moment moins avancée que celle de ses concurrents⁶³. En effet, le site russophone du média gouvernemental *RT* évoquait en octobre 2019 le développement d'un « *complexe d'aviation de combat sans pilote* » dénommé *Staya-93*. Composé de « *jusqu'à 100 petits drones-bombardiers* », le *Staya-93* est un des essais actuellement en développement en Russie. Chaque drone y mesure 1,2 m de long et a une charge utile de 10 kg qui lui permet de transporter une petite bombe de 2,5 kg. Selon *RT*, l'essaim serait capable d'attaquer à une distance allant jusqu'à 150 km. L'essaim est guidé par le véhicule de tête, mais si ce dernier était détruit ou perdu, ses fonctions seraient transférées vers un autre appareil, afin de reconfigurer l'essaim. Selon *RT*, « *les drones peuvent effectuer une mission de combat en mode automatique, en touchant des cibles à des coordonnées prédéterminées* »⁶⁴. Le

60. Inder Singh Bisht, « China Unveils Swarm Drone Technology to Overwhelm Enemy's Defenses », *The Defense Post*, 16 octobre 2020; David Hambling, « China Releases Video Of New Barrage Swarm Drone Launcher », *Forbes*, 14 octobre 2020.

61. Bu Lan, « 改变作战规则 中国首个实用化无人机蜂群曝光 », *Duowei News*, 14 octobre 2020.

62. *Xinhuanet*, « Processing unit for swarm intelligence systems introduced in China », 22 octobre 2019.

63. David Hambling, « Russia Uses 'Swarm Of Drones' In Military Exercise For The First Time », *Forbes*, 24 septembre 2020.

64. Alexei Zakvasine, « "Создать хаос в системе ПВО противника": какими возможностями будет обладать новый российский беспилотный комплекс », *RT на русском*, 25 octobre 2019.

ministère russe de la Défense a testé un premier essaim en septembre 2020. Ce dernier était constitué de trois modèles de drones différents : *Forpost*, *Orlan-10* et *Eleron-3*⁶⁵.

Par ailleurs, *RIA Novosti* rapportait en début 2021 que la société russe *Kronshtadt* travaillait sur une approche appelée *Molniya* consistant à lancer plusieurs drones à réaction à partir de plates-formes, habitées ou non⁶⁶. Selon le Ministère de la défense russe, les forces russes acquerront « *d'ici la fin de 2021* » des drones multifonctionnels à longue portée. Ces derniers opéreraient en essaim avec des avions habités, ainsi qu'avec des systèmes robotiques terrestres et maritimes. Les drones concernés seraient le drone de combat lourd *Okhotnik S-70* et les drones *Sokol Altius*⁶⁷. Selon un expert russe cité par *RIA Novosti*, le système *Molniya* serait une réponse russe au programme américain *Gremlins*⁶⁸.

11. États-Unis : Gremlins et « poupées russes »

Il est vraisemblablement encore trop tôt pour voir des avions sans pilote sélectionner et attaquer des cibles sans aucun contrôle humain⁶⁹. Cependant, les États-Unis développent une approche consistant à lancer un essaim de drones depuis un avion de transport, chacun des drones pouvant parfois être lui-même chargé de bombes, de drones plus petits ou de munitions rôdeuses, une approche surnommée « *poupées russes de la mort* »⁷⁰.

Ainsi, la *Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)*, qui dépend du département de la Défense américain, a lancé un programme permettant à un avion de type *C-130* (voire un avion-cargo sans pilote) de lancer un essaim de drones aériens réutilisables (entre huit et 20 selon les sources), et ce en restant hors de portée des défenses de l'adversaire. Selon *Forbes*, comme l'essaim est contrôlé par un logiciel, les drones ne nécessitent qu'un contrôle humain minimal pour coordonner leurs actions. Dénommés *Gremlins X-61*, ces drones sont produits par la firme américaine *Dynetics*. Ils ont une longueur de 4,2 mètres et une vitesse de 720 km/h. Le *X-61 Gremlin* serait assez grand pour transporter l'*Altius 600*, un « *sous-drone* » capable de transporter une gamme de charges offensives⁷¹. Lorsque les *Gremlins* ont terminé leur mission, l'avion de transport les récupère dans les airs à l'aide d'un bras mécanique et les ramène à la base, où les équipes au sol les préparent pour leur prochaine utilisation⁷².

65. Tass, « Swarm of drones used in Kavkaz-2020 exercise first time against enemy forces », 24 septembre 2020.

66. *RIA Novosti*, « Источник: для ВКС создают работающие в стае реактивные беспилотники », 1^{er} mars 2021.

67. Samuel Bendett, « Strength in Numbers: Russia and the Future of Drone Swarms », *Modern War Institute*, 20 avril 2021.

68. *RIA Novosti*, « Источник: для ВКС создают работающие в стае реактивные беспилотники », 1^{er} mars 2021.

69. *The Economist*, « Fighter aircraft will soon get AI pilots: But they will be wingmen, not captains », 21 novembre 2020.

70. David Hambling, « DARPA Gremlin Swarm Will Carry Weapons Or Sub-Drones And Re-Arm Mid-Air », *Forbes*, 17 juin 2021; Katie Drummond, « Special Ops' Latest Drone: A Russian Doll of Death », *Wired*, 27 octobre 2011.

71. David Hambling, « DARPA Gremlin Swarm Will Carry Weapons Or Sub-Drones And Re-Arm Mid-Air », *Forbes*, 17 juin 2021.

72. Paul J. Calhoun, « Gremlins », DARPA, sans date ; Oriana Pawlik, « Next DoD 'Gremlins' Drone-Swarming Test Coming this Fall, General Says », *Military.com*, 11 juin 2021.

LES PREMIERS CAS D'UTILISATION D'ARMES AUTONOMES : OÙ ET COMMENT ?

Les derniers mois ont vu l'utilisation d'armes autonomes dans le cadre d'au moins trois conflits armés : au Haut-Karabakh, en Libye et à Gaza. La section qui suit fait le point sur ce que nous savons de ces trois cas récents d'utilisation d'armes autonomes.

1. Des munitions rôdeuses israéliennes utilisées au Haut-Karabakh

Selon plusieurs sources, le conflit de l'automne 2020 au Haut-Karabakh aurait donné lieu à l'utilisation par l'Azerbaïdjan des quatre munitions rôdeuses suivantes : *SkyStriker*, *Harop*, *Orbiter 1K* et *Orbiter 3*⁷³. Toutes ces munitions rôdeuses ont été développées par trois firmes israéliennes : *Elbit Systems*, *Israel Aerospace Industries (IAI)* et *Aeronautics Group* (elle-même détenue depuis 2019 par l'autre société israélienne *Rafael Advanced Defense Systems*⁷⁴). Selon *Forbes*, six *Harop* et une *Orbiter 1K* ont été capturées ou détruites par les forces arméniennes⁷⁵. Certaines sources mentionnent également l'utilisation au Haut-Karabakh de munitions rôdeuses turques de type *Kargu-2*, mais peu d'informations précises sont disponibles à ce sujet⁷⁶.

Selon *Elbit Systems*, la *SkyStriker* est « un système aérien sans pilote entièrement autonome qui peut localiser, acquérir et frapper des cibles désignées par l'opérateur »⁷⁷. Pour ce qui est de la *Harop*, *IAI* la présente comme une munition rôdeuse autonome, mais « *man-in-the-loop* »⁷⁸. Quant aux *Orbiter 1K* et *Orbiter 3*, *Aeronautics Group* ne se prononce pas à propos de leur niveau d'autonomie⁷⁹.

73. Seth J. Frantzman, « Israeli drones in Azerbaijan raise questions on use in the battlefield », *The Jerusalem Post*, 1er octobre 2020; *Nouvelles Arménie Magazine*, « L'Arménie montre le drone azerbaïdjanais SkyStriker intercepté », sans date; Vadim Kozulin, « Autonomous Weapons and the Laws of War », *Valdai Discussion Club*, 9 février 2021.

74. Rafael Advanced Defense Systems, « Autonomous Aerial Systems », sans date.

75. Sébastien Roblin, « What Open Source Evidence Tells Us About The Nagorno-Karabakh War », *Forbes*, 23 octobre 2020.

76. Marie Jégo, « Les drones, fleurons de l'industrie turque de défense », *Le Monde*, 16 octobre 2020; Fatih Mehmed, « STM'nin yerli kamikaze İHA'sı KARGU Azerbaycan'da görüldü », *Defenceturk.net*, 29 octobre 2020; *CNN Türk*, « İlk kez Libya'da kullanılmıştı! Bu kez Azerbaycan'da görüntülendi », 28 septembre 2020; <https://twitter.com/EricNewton2020/status/1321393978856542208>; David Hambling, « The 'Magic Bullet' Drones Behind Azerbaijan's Victory Over Armenia », *Forbes*, 10 novembre 2020.

77. *Elbit Systems*, « Skystriker », sans date.

78. *Israel Aerospace Industries*, « Harop Loitering Munition System », sans date.

79. *Aeronautics Group*, « Orbiter 1K Loitering Munition UAS », sans date; *Aeronautics Group*, « Système de Drone Mini Tactique ORBITER 3 », sans date.

Pourtant, selon la SIPRI, tant la *Harop* que l'*Orbiter 1K* disposent à la fois d'un mode «*humain dans la boucle*» et d'un mode entièrement autonome, le mode entièrement autonome semblant réservé à la suppression des défenses aériennes⁸⁰.

2. Des munitions rôdeuses turques, israéliennes et polonaises utilisées en Libye

Si la présence de munitions rôdeuses turques *Kargu-2* en Libye avait été documentée depuis le printemps 2020⁸¹, un rapport du Groupe d'experts de l'ONU sur la Libye a apporté un éclairage nouveau sur cette situation. Mis en place suite à la résolution 1973 (2011) du Conseil de sécurité des Nations unies, le Groupe d'experts a notamment pour objectif de «*réunir, examiner et analyser*» toutes les informations pertinentes concernant d'éventuelles violations de l'embargo sur les armes «*en provenance ou à destination de*» la Libye⁸². Or, le rapport du Groupe d'experts apporte plusieurs informations nouvelles concernant la présence de munitions rôdeuses récemment importées en Libye. Vu le mandat du Groupe d'experts, ces informations prennent bien entendu une importance toute particulière.

Une première information, très médiatisée après la parution d'un article du *Bulletin of Atomic Scientists* paru deux mois après le rapport du Groupe d'experts⁸³, concerne l'utilisation d'une munition rôdeuse turque *Kargu-2* par les forces affiliées au Gouvernement d'entente nationale. Selon le Groupe d'experts,

«Les convois de logistique et les unités des forces affiliées à Haftar qui battaient en retraite ont été pourchassés et pris à partie à distance par des drones de combat ou des systèmes d'armes létaux autonomes tels que le Kargu-2 de STM [...] et d'autres munitions rôdeuses. Les systèmes d'armes létaux autonomes avaient été programmés pour attaquer des cibles, sans qu'il soit besoin d'établir une connexion des données entre l'opérateur et la munition, et étaient donc réellement en mode d'autoguidage automatique»⁸⁴.

Une deuxième information, nettement moins médiatisée cette fois, concerne le transfert aux forces affiliées au Gouvernement d'entente nationale «*en violation de l'embargo sur les armes*» de trois munitions rôdeuses : *Harpy*, *Kargu-2* et *Warmate*. Cette information est essentielle, car ces trois munitions rôdeuses sont particulièrement avancées en termes d'autonomie. Ainsi, la *Harpy*, qui «*détecte, attaque et détruit les émetteurs radar ennemis, ...supprime efficacement les sites de missiles sol-air et de radar hostiles pendant de longues durées*» est décrite par *Israel Aerospace Industries*

80. SIPRI, « Mapping the development of autonomy in weapon systems », novembre 2017, p. 54.

81. Fatih Mehmed, « STM'nin yerli kamikaze İHA'sı KARGU Libya'da görüldü », *Defenceturk.net*, 28 mai 2020.

82. Conseil de sécurité des Nations unies, *Résolution 1973 (2011)*, 17 mars 2011.

83. Zachary Kallenborn, « Was a flying killer robot used in Libya? Quite possibly », *Bulletin of Atomic Scientists*, 20 mai 2021.

84. Conseil de sécurité des Nations unies, « Rapport final du Groupe d'experts sur la Libye créé par la résolution 1973 (2011) du Conseil de sécurité », mars 2021, p. 20.

(IAI) comme « *entièrement autonome* »⁸⁵. Pour ce qui est de la *Warmate*, nous avons déjà évoqué sa capacité à « *détruire des cibles sans intervention humaine* » (voir section 3). Quant à la *Kargu-2*, nous y reviendrons ci-dessous (voir section 5).

Une troisième information concerne l'auteur des exportations de ces munitions rôdeuses. Le Groupe d'experts note que le pays exportateur des *Kargu-2* est la Turquie. Pour ce qui est de la *Harpy*, le Groupe d'experts se contente de noter qu'elle est « *confirmée comme ayant été fournie à la Turquie* ». Par contre, le Groupe d'experts note que « *Janes Defence [...] ne rapporte aucune vente de Warmate ni aux parties au conflit ni aux pays qui les soutiennent [et qu'il] n'est donc pas encore possible d'attribuer le système à un utilisateur final* »⁸⁶.

3. Un premier essaim de drones utilisé à Gaza

La crise de Gaza de mai 2021 a donné lieu à ce qui pourrait être la première utilisation d'un essaim de drones dans le cadre d'une opération militaire, amenant le renseignement militaire israélien à décrire le conflit comme la « *première guerre de l'intelligence artificielle* »⁸⁷. Fournis par la société israélienne *Elbit Systems*, des drones multicoptères y étaient en effet intégrés au système de gestion de combat *Torch 750*⁸⁸, un système accessible à ses utilisateurs via tablette ou smartphone et qui donne une image en temps réel des emplacements des forces amies et ennemies⁸⁹. Ainsi, une unité constituée à partir de soldats d'élite et d'experts techniques a été dotée d'essaims de drones, d'armes de précision et du système *Torch 750*. Comme l'écrit *Defense Update*, « *En partageant un réseau, des capacités autonomes et une intelligence artificielle, les drones fonctionnent ensemble en tant que groupe ou "essaim", tirant parti de capacités et d'efficacités uniques que les moyens conventionnels ne peuvent pas fournir* »⁹⁰. L'essaim était utilisé pour localiser, identifier et frapper des combattants palestiniens tirant des roquettes, et ce, avant qu'ils ne puissent s'échapper⁹¹.

Tant le type exact des drones utilisés que le niveau de contrôle humain sur les fonctions critiques de sélection et d'engagement des cibles sont inconnus à ce stade. Ceci dit, comme le déclarait au *Times of Israel* un spécialiste israélien des drones, « *quand vous avez un grand essaim, [...] vous ou moi en tant qu'opérateurs ne savons pas ou ne contrôlons pas nécessairement en temps réel. Supposons que vous ayez 50 appareils dans les airs, l'un des plus intelligents peut décider d'en envoyer cinq dans une certaine rue et cinq autres dans un autre endroit* »⁹².

85. IAI, « HAPRY: Autonomous Weapon for All Weather », sans date.

86. Conseil de sécurité des Nations unies, « Rapport final du Groupe d'experts sur la Libye créé par la résolution 1973 (2011) du Conseil de sécurité », mars 2021, p. 308.

87. Judah Ari Gross, « In apparent world first, IDF deployed drone swarms in Gaza fighting », *The Times of Israel*, 10 juillet 2021.

88. Tamir Eshel, « IDF Debuts Drone Swarms to Seek and Attack Hidden Targets », *Defense Update*, 13 juin 2021.

89. Yaakov Lappin, « IDF officer post-conflict: 'Clear picture of battlefield top priority' », *Jewish News Syndicate*, 14 juin 2021.

90. Tamir Eshel, « IDF Debuts Drone Swarms to Seek and Attack Hidden Targets », *Defense Update*, 13 juin 2021.

91. David Hambling, « Israel's Combat-Proven Drone Swarm May Be Start Of A New Kind Of Warfare », *Forbes*, 21 juillet 2021.

92. Judah Ari Gross, « In apparent world first, IDF deployed drone swarms in Gaza fighting », *The Times of Israel*, 10 juillet 2021.

DEUX PRODUCTEURS RÉPONDENT (EN PARTIE) À NOS QUESTIONS

Dans une *Note d'analyse*⁹³ de mars 2021, nous examinions une demi-douzaine de munitions rôdeuses dotées d'une autonomie avancée. Afin de tenter d'en savoir plus sur le contrôle humain qui serait, le cas échéant, préservé sur ces armes, nous avons contacté les firmes productrices⁹⁴. Au moment de la publication de la *Note d'analyse*, aucune de ces firmes n'avait répondu. Cette information n'est plus tout à fait exacte. Deux firmes — *Edge Group* et *Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret (STM)* — ont en effet répondu à nos questions. En partie du moins.

1. Edge Group

À peine le *GRIP* avait-il publié sa *Note d'analyse*, que le conglomérat émirati *Edge Group* nous écrivait ce qui suit :

« Nous disposons de toutes les technologies pour rendre [les munitions rôdeuses Adasi QX] entièrement autonomes, mais nous utilisons ces technologies uniquement pour soutenir le soldat sur le champ de bataille. Le pouvoir de décision ultime appartient à l'homme ». Et Edge Group de préciser : « Voici comment cela fonctionne : a. Le drone vole à proximité de la cible, b. Le soldat/opérateur peut voir la cible avec la caméra embarquée, c. Une fois la cible repérée, l'opérateur décide s'il s'agit effectivement de la cible (ou d'une autre chose, qui ne doit pas être engagée), d. Une fois la cible confirmée, l'opérateur initialise le processus dit de suivi vidéo. En gros, il demande à la munition en vol de suivre la cible automatiquement. Les algorithmes d'intelligence artificielle sont au cœur du processus de suivi vidéo. L'IA traite les changements de forme, de taille et de position de l'image de la cible, vue par la caméra embarquée, e. L'opérateur peut interrompre la mission à tout moment. En particulier, lorsque l'objet précédemment détecté comme étant la cible, vu de plus près, semble être autre chose. En d'autres termes, nous utilisons l'IA pour aider à la poursuite de la cible, mais la décision finale d'engager et de détruire la cible appartient à l'opérateur humain »⁹⁵.

93. Stan Brabant, « Robots tueurs : bientôt opérationnels ? », *Note d'analyse du GRIP*, 29 mars 2021.

94. Nous avons contacté les firmes suivantes : *Edge Group*, *Israel Aerospace Industries (IAI)*, *Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret (STM)*, *Pride Systems*, *Zala Aero* et *Ziyan UAV*.

95. E-mail d'Orlaith Finn, Senior Communications Specialist – Platforms and Systems, *EDGE Group*, 29 mars 2021.

La réponse d'Edge Group est intéressante parce qu'elle affirme que les munitions rôdeuses QX permettent un contrôle humain sur les fonctions critiques de sélection et d'engagement des cibles, ce qui semble confirmer une vidéo de Defense Web TV diffusée en mai 2021.⁹⁶ Cette information que nous n'avons pu trouver dans les matériels de communication antérieurs d'Edge Group est évidemment essentielle.

2. Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret (STM)

Une autre firme que nous avons contactée est la firme turque *Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret (STM)*, la firme qui produit les munitions rôdeuses *Kargu* et *Kargu-2*. Si *STM* ne nous a pas répondu directement, la firme s'est néanmoins exprimée à plusieurs occasions depuis. *STM* réagissait en particulier au rapport du Panel d'experts des Nations unies sur la Libye du 8 mars 2021 (voir section 4), un rapport dont les extraits relatifs à l'utilisation de la *Kargu-2* ont été largement repris par la presse internationale.

Lors du Forum diplomatique d'Antalya, le PDG de *STM* a notamment affirmé : « *Il n'est pas possible pour la Kargu-2 de choisir sa cible et d'attaquer à moins que l'opérateur n'appuie sur le bouton. L'opérateur doit identifier la cible avec la caméra pour confirmer la cible en personne. Cependant, après que l'opérateur a identifié sa cible et donné l'ordre d'attaque, la Kargu peut attaquer. L'opérateur a la possibilité d'annuler l'attaque à tout moment jusqu'à ce que le drone atteigne sa cible* »⁹⁷.

À l'occasion d'un entretien avec *Nikkei Asia*, le même dirigeant de *STM* ajoutait : « *Notre technologie de drones autonomes à intelligence artificielle est principalement utilisée à des fins de navigation ainsi que pour désigner et différencier les humains, les animaux, les véhicules, etc. Les technologies autonomes progressent si vite, mais nous n'en sommes pas encore là. Chez STM, nous pensons toujours qu'éthiquement, un humain doit être impliqué dans la boucle* »⁹⁸. De même, lors d'échanges virtuels informels dans le cadre de la Convention sur certaines armes classiques (CCW) le 1er juillet 2021, le délégué turc a décrit la *Kargu-2* comme « *un système d'armement télécommandé compatible avec le droit international humanitaire* »⁹⁹.

Malgré ces propos rassurants, plusieurs questions subsistent. Une première question concerne le caractère télécommandé de la *Kargu-2*. En effet, d'après une vidéo publiée en 2018 par *STM*, les munitions rôdeuses *Kargu* peuvent être déployées « *en mode autonome et manuel* »¹⁰⁰.

96. Defense Web TV, « Loitering ammunition from UAE Adasi Falcon Edge QX Shadow family drone UAV unmanned aerial vehicle », *YouTube*, 3 mai 2021.

97. Kamer Kurunc, « BM Raporundaki KARGU-2 iddiaları yetkililerce yalanlandı », *SavunmaSanayiST.com*, 21 juin 2021.

98. Sinan Tavsan, « Turkish defense company says drone unable to go rogue in Libya », *Nikkei Asia*, 20 juin 2021.

99. Email d'Ali Sezgin İşilak, Conseiller à la Mission permanente de la Turquie auprès des Nations unies, 2 juillet 2021.

100. STM, « KARGU -Autonomous Tactical Multi-Rotor Attack UAV », *YouTube*, 28 avril 2018.

De même, à l'occasion de son 30^e anniversaire, STM décrivait la Kargu comme « *le premier mini drone autonome avec des munitions capable d'agir de manière autonome, d'apprendre et de prendre des décisions* »¹⁰¹. Ceci pourrait contredire les déclarations du dirigeant de STM. Un journaliste spécialisé écrivait à ce propos : « *STM semble dire que sa Kargu est autonome ou non autonome, selon ce que le public veut entendre* »¹⁰².

Une deuxième question concerne le caractère antipersonnel de la munition rôdeuse Kargu, notamment parce qu'elle est équipée de reconnaissance faciale¹⁰³. Amnesty International souligne à ce propos que les Kargu ajoutent à l'autonomie les dernières avancées de la technologie de surveillance biométrique, en l'occurrence la technologie de reconnaissance faciale pour l'identification. D'après Amnesty International, « *Les développeurs de technologies capitalisent sur la capacité supposée de la surveillance biométrique alimentée par l'IA à cibler des individus ou des groupes d'individus, sur la base de classifications normatives imparfaites et abstraites qui sont souvent des substituts de caractéristiques protégées, notamment la race et le sexe* ». C'est pourquoi, évoquant des technologies d'apprentissage automatique « *expérimentales et très imparfaites* », Amnesty International appelle à l'interdiction totale du développement, de la vente, du déploiement et de l'exportation de la télésurveillance biométrique telle que la reconnaissance faciale et des émotions¹⁰⁴.

Une troisième question concerne le contrôle humain qui serait, le cas échéant, préservé sur les fonctions critiques de sélection et d'engagement des cibles lorsque des Kargu-2 opéreront en essaim. D'après STM, « *Les drones avec intelligence en essaim sont des systèmes qui peuvent agir de manière autonome, apprendre, décider et remplir la mission confiée en essaim dans le cadre de la guerre asymétrique ou de la lutte contre le terrorisme* »¹⁰⁵. Or, comme nous l'écrivions en mars dernier, l'opération en essaim entraîne une perte significative du contrôle humain sur les fonctions critiques de sélection et d'engagement des cibles (voir section 6). Les premiers essais de Kargu-2 devraient devenir pleinement opérationnels entre novembre 2021 et avril 2022¹⁰⁶.

101. STM, « 30. Kuruluş Yılı Dönümümüz Kutlu Olsun », 5 mai 2021.

102. https://twitter.com/David_Hambling/status/1406891334204526592

103. Emre Eser, « İlk drone gücü 2020'de », *Hürriyet*, 12 septembre 2019.

104. Amnesty International, « Human beings, not datapoints », intervention à l'occasion de discussions informelles sur les armes létales autonomes, 1^{er} juillet 2021 ; Amnesty International, « Ban dangerous facial recognition technology that amplifies racist policing », 26 janvier 2021.

105. STM, « Swarm Intelligence UAV Project », sans date.

106. Goksel Yildirim, « Anadolu Agency tours state-of-the-art Turkish UAV maker », *Anadolu Agency*, 15 juin 2020.

POURQUOI LES ESSAIMS DE DRONES SONT-ILS SI PROBLÉMATIQUES ?

Comme nous l'avons vu plus haut (voir les sections 3 et 4), un nombre croissant de pays sont en train de se doter de la capacité à faire opérer des drones en essaim. Si les informations que nous avons pu trouver sur ces essais sont — comme c'est souvent le cas pour les questions d'armement — incomplètes, elles permettent néanmoins de se faire une idée relativement précise de l'évolution qui est en cours. Et des risques de celle-ci.

Dans un ouvrage de 2015, l'auteur spécialisé David Hambling décrit les essais de drones comme des « *champs de mines volants* »¹⁰⁷. On compare aussi souvent les essais de drones à des vols d'étourneaux, où chaque animal réagit à de subtils changements de vitesse et de direction des autres oiseaux. Les informations se propagent alors en une fraction de seconde à l'ensemble du vol¹⁰⁸. Et les étourneaux s'y comportent comme s'ils faisaient partie d'un ensemble organisé¹⁰⁹.

Les essais de drones peuvent être considérés comme une tentative de reproduire ces vols d'étourneaux, et ce en partant de trois règles simples modélisées en 1987 par un des pionniers de l'intelligence artificielle : éviter les collisions (*collision avoidance*), adapter la vitesse aux drones situés à proximité (*velocity matching*) et rester proche des autres drones (*flock centering*)¹¹⁰.

La constitution d'un essaim de drones est donc avant tout une question de programmation. Il s'agit en effet que les drones puissent partager des informations, gérer les conflits entre eux et « *décider collectivement* » des tâches à accomplir. Pour ce faire, des algorithmes d'allocation de tâches permettent à l'essaim d'attribuer des tâches spécifiques à chacun des drones¹¹¹.

107. David Hambling, « Swarm Troopers: How small drones will conquer the world », Archangel Ink, 2015, p. 4.

108. Thomas McMullan, « How swarming drones will change warfare », *BBC News*, 16 mars 2019.

109. Voir par exemple *Euronews*, « Un impressionnant ballet aérien d'étourneaux », *YouTube*, 3 février 2015.

110. Craig W. Reynolds, « Flocks, herds and schools: A distributed behavioral model », *ACM SIGGRAPH Computer Graphics*, vol. 21, n° 4, juillet 1987.

111. Zachary Kallenborn, « Meet the future weapon of mass destruction, the drone swarm », *Bulletin of the Atomic Scientists*, 5 avril 2021.

Un problème majeur, inhérent au fonctionnement des essaims de drones¹¹², est donc celui de la disparition du contrôle humain. Ce problème, que nous avons antérieurement souligné¹¹³ à propos de certaines munitions rôdeuses, prend une acuité toute particulière dans le cas des essaims de drones.

Cette perte du contrôle humain sur les essaims de drones est mise en avant par de nombreuses sources, notamment militaires. Ainsi, un article publié dans la *Revue de l'OTAN* qualifie les essaims de drones ou « *drones qui reçoivent et suivent les ordres d'autres drones* » comme étant « *a fortiori entièrement autonomes* »¹¹⁴.

Le contrôle d'un essaim dépend en effet de méthodes indirectes de contrôle et de commandes algorithmiques¹¹⁵. Pour l'opérateur, en vue d'être efficace son rôle devrait se limiter à de la « *négligence bienveillante* », un concept selon lequel il serait souvent plus avantageux pour l'opérateur d'attendre « *que les algorithmes d'essaim se stabilisent* » avant de donner ses instructions¹¹⁶. Ainsi, plusieurs instructions de regroupement envoyées à un essaim semi-fragmenté pouvant entraîner une fragmentation supplémentaire, il serait préférable que l'opérateur n'intervienne pas¹¹⁷.

Cette disparition du contrôle humain est d'ailleurs accentuée par la « *charge cognitive* » très importante liée à la gestion d'un essaim¹¹⁸, une charge telle qu'elle soulève des questions au sujet de la santé et des droits humains du personnel militaire chargé du contrôle de ces systèmes. Comme le souligne l'organisation *Article 36*, on peut également se demander si une personne en charge d'un essaim est suffisamment capable de prédire son comportement pour faire les évaluations éthiques et juridiques requises et en être responsable¹¹⁹.

Or, comme nous l'avons vu plus haut (voir section 3), plusieurs États sont en train de se doter d'essaims comprenant un nombre croissant de drones. L'*U.S. Navy* serait même en train de développer des « *super essaims* » défensifs et offensifs comprenant jusqu'à un million de drones. Comme l'écrit *Forbes*, « *Une future attaque d'un super essaim contre une force navale se déroulera probablement à des vitesses qu'aucun humain ne peut suivre,*

112. David Hambling, « What Are Drone Swarms And Why Does Every Military Suddenly Want One? », *Forbes*, 1^{er} mars 2021.

113. Stan Brabant, « Robots tueurs : bientôt opérationnels ? », *Note d'analyse du GRIP*, 29 mars 2021.

114. Colonel Gjert Lage Dyndal, Lieutenant-Colonel Tor Arne Berntsen et Sigrid Redse-Johansen, « Drones militaires autonomes : ce n'est plus de la science-fiction », *NATO Review*, 28 juillet 2017.

115. Maaike Verbruggen, « The question of swarms control: challenges to ensuring human control over military swarms », *Non-Proliferation and Disarmament Papers*, EU Non-Proliferation and Disarmament Consortium, n° 65, décembre 2019.

116. Phillip Walker, Steven Nunnally, Mike Lewis, Andreas Kolling, Nilanjan Chakraborty et Katia Sycara, « Neglect benevolence in human control of swarms in the presence of latency », 2012 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, octobre 2012, Seoul, p. 3009-14.

117. Maaike Verbruggen, « The question of swarms control: challenges to ensuring human control over military swarms », *Non-Proliferation and Disarmament Papers*, EU Non-Proliferation and Disarmament Consortium, n° 65, décembre 2019.

118. Jessie Chen, Paula Durlach, Jared Sloan et Laticia Bowers, « Human—Robot Interaction in the Context of Simulated Route Reconnaissance Missions », *Military Psychology*, 20(3), 2008, p. 135-149.

119. Article 36, « Swarms », note de discussion pour la Convention sur certaines armes conventionnelles, mars 2019, p. 3.

les forces attaquantes et défensives tentant d'élaborer les algorithmes des autres, de les exploiter et de les déjouer en temps réel, au-dessus, sur et sous l'eau simultanément»¹²⁰.

Selon la rapporteuse spéciale des Nations unies sur les exécutions extrajudiciaires, «*Des essais de drones, avec des milliers de drones préprogrammés, chacun avec un rôle défini, ouvrent la voie à une nouvelle génération d'armes de destruction massive, notamment en raison de leur incapacité inhérente à faire la différence entre les cibles militaires et civiles*»¹²¹. On le voit, l'arrivée des essaims de drones souligne avec une acuité toute particulière l'urgence d'aboutir à un traité sur les systèmes d'armes autonomes.

120. David Hambling, « The U.S. Navy Plans To Foil Massive 'Super Swarm' Drone Attacks By Using The Swarm's Intelligence Against Itself », *Forbes*, 26 août 2020.

121. Human Rights Council, « Report of the Special Rapporteur on extrajudicial, summary or arbitrary executions », version avancée non éditée, 7 juin 2021. L'auteure du rapport, Agnès Callamard, est secrétaire générale d'Amnesty International depuis mars 2021.

À QUAND UN TRAITÉ ?

Bloquées durant plusieurs mois suite aux pressions répétées de la Russie¹²², les discussions au sein de la Convention sur certaines armes classiques (CCW) sur les « systèmes d'armes létales autonomes » ont finalement repris, en format virtuel, le 28 juin 2021. Dans son courrier aux États parties, la présidence belge évoquait « une première discussion informelle sur d'éventuelles recommandations consensuelles concernant la clarification, l'examen et le développement d'aspects du cadre normatif et opérationnel sur les technologies émergentes dans le domaine des systèmes d'armes létales autonomes »¹²³. En amont des discussions, la présidence avait aussi appelé les participants à soumettre par écrit « des éléments concrets sur d'éventuelles recommandations consensuelles »¹²⁴. Bien qu'ayant choisi de ne pas s'exprimer au nom de la Belgique dans les discussions à Genève, la présidence avait tout de même déclaré à la RTBF que la Belgique « veut qu'on arrive à une véritable réglementation, y compris l'interdiction des armes pleinement autonomes »¹²⁵.

Sans surprise, les contributions écrites d'une poignée d'États laissaient cependant peu de place à l'élaboration d'un traité d'interdiction. L'Australie par exemple, considère qu'« un traité de prévention ou d'interdiction des armes létales autonomes est prématuré »¹²⁶. De même, la Russie qui se déclare « contre l'élaboration d'un instrument international juridiquement contraignant sur les armes létales autonomes »¹²⁷. Pour leur part, les États-Unis ignorent les propositions de nouveau traité et affirment que les systèmes d'armes létales autonomes « pourraient être utilisés pour réduire les risques pour les civils dans les opérations militaires »¹²⁸.

Pourtant, d'autres États se sont montrés nettement plus proactifs. Le Brésil par exemple, qui plaide pour « des obligations positives et négatives, qui doivent prendre la forme d'un protocole à la CCW »¹²⁹. De même, le Costa Rica, Panama, le Pérou, les Philippines, le Sierra Leone et l'Uruguay qui, dans une contribution conjointe, demandent « un nouveau mandat [...] pour lancer immédiatement un processus ouvert de négociation d'un instrument juridiquement contraignant »¹³⁰. De plus, pour le Mouvement des non-alignés, un mouvement qui comporte aujourd'hui 120 États¹³¹,

122. Sources diplomatiques.

123. Lettre de l'ambassadeur Marc Pecsteen aux États parties à la Convention sur certaines armes classiques, 11 juin 2021.

124. *Ibid.*

125. RTBF, « La Belgique va présider un groupe d'experts sur l'encadrement des robots tueurs », 15 avril 2021.

126. Contribution de l'Australie, sans date.

127. Contribution de la Russie, sans date.

128. Contribution des États-Unis, 11 juin 2021.

129. Contribution du Brésil, sans date.

130. Contribution conjointe du Costa-Rica, de Panama, du Pérou, des Philippines, du Sierra-Leone et de l'Uruguay, sans date.

131. Cancillería de Colombia, « Non-Aligned Movement », sans date ; Non-Aligned Movement, « Member States », sans date.

« il est urgent de rechercher un instrument juridiquement contraignant en vertu de la Convention qui contiendra des interdictions et des réglementations pour relever les défis humanitaires et de sécurité internationale posés par les technologies émergentes dans le domaine des armes létales autonomes »¹³². Quant au Kazakhstan, il considère que « les armes entièrement autonomes [...] devraient être interdites »¹³³. Enfin, dans une autre contribution conjointe, l'Autriche, le Brésil, le Chili, l'Irlande, le Luxembourg, le Mexique, et la Nouvelle-Zélande déclarent que « La responsabilité et l'imputabilité humaines ne peuvent en aucun cas être transférées aux machines. La responsabilité et l'imputabilité humaines doivent être maintenues tout au long du cycle de vie de tout système d'armes basé sur les technologies émergentes dans le domaine des armes létales autonomes »¹³⁴.

Un troisième groupe d'États, quoique moins proactifs, ouvrent la porte à des avancées. La Finlande par exemple, qui appelle à « à la fois des éléments prohibitifs pour interdire l'utilisation non désirée et des éléments pour permettre certaines utilisations conformes au droit international humanitaire des armes létales autonomes »¹³⁵. De même, la France et l'Allemagne qui réclament un « Engagement clair des Hautes Parties contractantes de ne pas développer, produire, acquérir, déployer ou utiliser des systèmes d'armes létales entièrement autonomes fonctionnant complètement en dehors de la chaîne humaine de commandement et de contrôle »¹³⁶. Ou le Royaume-Uni, qui plaide pour « un consensus autour d'un ensemble d'obligations positives »¹³⁷. Pour sa part, le Canada considère que « des systèmes d'armes totalement autonomes ne seraient pas cohérents avec une politique étrangère féministe »¹³⁸. Quant à la Suisse, elle souhaite « un instrument qui contiendrait une combinaison de réglementations, y compris, le cas échéant, des interdictions ou des restrictions et/ou des mesures/obligations positives »¹³⁹. Enfin, la Chine reparle de « négocier un instrument international [...] juridiquement contraignant lorsque les conditions seront réunies »¹⁴⁰.

Sur ces bases, il est difficile à ce stade de voir comment les États parties à la CCW pourraient trouver un consensus autour du lancement de négociations en vue d'un traité. Malgré le fait qu'une majorité d'États se déclarent disposés à avancer, une petite poignée d'États semblent en effet déterminés à bloquer toute ébauche de texte susceptible de devenir juridiquement contraignant. Sauf surprise, il est donc peu probable que la Conférence d'examen de la CCW qui se réunira en décembre 2021 permette le lancement de négociations en son sein en vue d'un nouveau protocole.

132. Contribution du Mouvement des non-alignés, juin 2021.

133. Contribution du Kazakhstan, 11 juin 2021.

134. Contribution conjointe de l'Autriche, du Brésil, du Chili, de l'Irlande, du Luxembourg, du Mexique, et de la Nouvelle Zélande, sans date.

135. Contribution de la Finlande, juin 2021.

136. Contribution conjointe de la France et l'Allemagne, sans date.

137. Contribution du Royaume-Uni, juin 2021.

138. Contribution du Canada, sans date.

139. Contribution de la Suisse, sans date.

140. Contribution de la Chine, sans date.

Pourtant, les dernières semaines de discussions ont vu l'émergence de ce qui pourrait constituer l'ossature du futur traité sur les systèmes d'armes autonomes. Un nombre croissant d'États se sont en effet exprimés en faveur d'un texte qui serait construit autour de l'interdiction de certains systèmes d'armes autonomes et de l'obligation de préserver un « *contrôle humain significatif* » sur l'usage de la force. De plus, une ébauche de définition des armes à interdire, bien que trop restrictive, est désormais sur la table.

Les prochaines semaines devraient donc voir davantage de discussions concernant cet embryon de traité. Il restera alors aux États et à la société civile à trouver le moyen de le transformer en un texte juridiquement contraignant et susceptible d'empêcher la perte par l'humanité de son contrôle sur l'usage de la force armée. Car, comme le déclarait le Secrétaire général des Nations unies le 21 septembre 2021, « *Les armes autonomes peuvent aujourd'hui choisir des cibles et tuer des personnes sans ingérence humaine. Elles devraient être interdites* »¹⁴¹.

141. United Nations, « Secretary-General's Address to the General Assembly », 21 septembre 2021.

CONCLUSION

L'examen des systèmes d'armes autonomes auquel nous nous sommes livrés dans le présent rapport est très alarmant. En effet, il est désormais apparent qu'au moins une dizaine d'États sont en train de développer ou de produire des systèmes d'armes susceptibles d'échapper à tout contrôle humain. Les informations les plus alarmantes concernent probablement le développement d'essaims d'armes autonomes, car ces systèmes pouvant parfois compter des milliers de drones armés sont *de facto* incontrôlables par le cerveau humain. De plus, ils opèrent à une vitesse et avec une puissance telles qu'ils devraient vraisemblablement être considérés comme des armes de destruction massive¹⁴².

Comme l'écrivait la *Campagne contre les robots tueurs* en mai 2021, « *Les défis présentés sont très sérieux et ont le potentiel d'éroder notre engagement envers la dignité humaine, d'éroder le respect des règles juridiques existantes et des droits fondamentaux, d'affaiblir davantage la responsabilité pour les préjudices causés par les conflits et de façonner négativement notre relation avec la prise de décision automatisée dans tous les domaines de la société. Ces problèmes ont des implications au-delà du contexte immédiat du contrôle du comportement en cas de conflit. Ils sont d'une gravité qui exige un cadre normatif et opérationnel fort et juridiquement contraignant* »¹⁴³.

Heureusement, la mobilisation contre ces armes a pris ces derniers huit mois une ampleur sans précédent depuis la création de la *Campagne contre les robots tueurs* par sept ONGs en octobre 2012. Et l'appel du CICR en mai 2021 à « *tracer collectivement une ligne rouge dans l'intérêt des populations* »¹⁴⁴ a été entendu par de nombreux États qui plaident désormais pour un nouveau traité.

Pour répondre aux problèmes graves que posent les armes autonomes, ce traité devra interdire les armes autonomes « *imprévisibles* », ainsi que les armes autonomes antipersonnel. Le futur traité devra également réglementer les autres armes autonomes, en particulier en imposant des obligations positives permettant d'assurer un « *contrôle humain significatif* » sur ces armes. L'enjeu est à la fois militaire, humanitaire, historique et... métaphysique. Car, comme le déclarait le président du CICR en mai dernier, « *Au bout du compte, nous pouvons tous convenir qu'un algorithme — un processus automatisé — ne devrait pas pouvoir déterminer qui va vivre ou mourir ; que la vie humaine ne devrait pas être réduite à des données recueillies par des capteurs et à des calculs automatisés* »¹⁴⁵.

142. Zachary Kallenborn, « Meet the future weapon of mass destruction, the drone swarm », *Bulletin of the Atomic Scientists*, 5 avril 2021.

143. Campaign to Stop Killer Robots, « Advisory Note to the High Contracting Parties to the Convention on Conventional Weapons (CCW) », mai 2021.

144. ICRC, « Speech given by Mr Peter Maurer, President of the International Committee of the Red Cross (ICRC), during a virtual briefing on the new ICRC position on autonomous weapon systems », 12 mai 2021.

145. *Ibid.*

LES RAPPORTS DU GRIP

- 2018/1 **Autonomie stratégique : le nouveau graal de la défense européenne**, Frédéric Mauro, 36 p., 6 €
- 2018/2 **L'industrie de défense ukrainienne : un pied en URSS, l'autre dans l'OTAN**, Denis Jacqmin, 36 p., 6 €
- 2018/3 **Dépenses militaires, production et transferts d'armes. Compendium 2018**, Luc Mampaey, 52 p., 8 €
- 2018/4 **Résumé du SIPRI Yearbook 2018 - Armements, désarmement et sécurité internationale**
Traduction GRIP, 32 p., gratuit
- 2018/5 **Le Brexit et la défense européenne**, Federico Santopinto, 52 p., 8 €
- 2018/6 **Exportations d'armes au Maghreb : Quelle conformité avec la position commune?**, Maria Camello, 36 p., 6 €
- 2018/7 **La Chine après le «Printemps arabe» - Comblant le vide ?**, Elena Aoun et Thierry Kellner, 60 p., 8 €
- 2018/8 **L'Afrique des minerais stratégiques - Du détournement des richesses à la culture de la guerre**, Ben Cramer, 44 p., 6 €
- 2018/9 **Le traité sur l'interdiction des armes nucléaires**, Jean-Marie Colin, 52 p., 8 €
- 2018/10 **La composante nucléaire du complexe militaro-industriel français**, Roland de Penanros, 20 p., 6 €
- 2019/1 **Évolutions et défis du maintien de la paix. Recueil de publications de l'Observatoire Boutros-Ghali**, Collectif, 104 p., 10 €
- 2019/2 **Résumé du SIPRI Yearbook 2019 - Armements, désarmement et sécurité internationale**,
Traduction GRIP, 20 p., gratuit
- 2019/3 **Dépenses militaires, production et transferts d'armes. Compendium 2019**, SIPRI/GRIP, 60 p., 10 €
- 2019/4 **La Chine au Nicaragua et au Panama: Une nouvelle branche des routes de la soie en Amérique centrale ?**, Thierry Kellner et Sophie Wintgens, 48 p., 10 €
- 2019/5 **Enfants-soldats en RDC : évolution et perspectives de la lutte contre leur recrutement**, Maria Camello, 40 p., 10 €
- 2020/1 **La machine de guerre saoudienne à l'épreuve de ses ambitions**, Georges Berghezan, 64 p., 10 €
- 2020/2 **L'élargissement de la «responsabilité de protéger» aux urgences climatiques - une fausse bonne idée**, Marion Dussuchal, 44 p., 10 €
- 2020/3 **Dépenses militaires, production et transferts d'armes. Compendium 2020**, Luc Mampaey, 60 p., 10 €
- 2020/4 **Résumé du SIPRI Yearbook 2020 - Armements, désarmement et sécurité internationale**,
Traduction GRIP, 20 p., gratuit
- 2021/1 **Comment renforcer le rôle de l'UE dans les exportations d'armes**, Maria Camello, Léo Géhin, Federico Santopinto, 28 p., 10 €
- 2021/2 **Nucléaire iranien. Obstacles et enjeux d'un accord renouvelé entre Washington et Téhéran**, Vincent Eiffing, 36 p., 10 €
- 2021/3 **La CODECO, au coeur de l'insécurité en Ituri**, Adolphe Agenonga Chober, Georges Berghezan, 30 p., 10 €
- 2021/4 **Résumé du SIPRI Yearbook 2021 - Armements, désarmement et sécurité internationale**,
Traduction GRIP, 20 p., gratuit
- 2021/5 **Dépenses militaires, production et transferts d'armes. Compendium 2020**, SIPRI/GRIP, 48 p., 10 €

ROBOTS TUEURS : LE DÉBUT DE LA FIN ?

« Comment les civils seront-ils protégés lorsque l'utilisateur d'une arme autonome ne sait pas exactement où et quand, ou quoi, elle va détruire ? Ou imaginez que le capteur d'une arme autonome soit déclenché par des bus civils dont la forme est similaire à celle des véhicules de transport de troupes et qu'il commence à frapper tous les bus sur une large zone sans que l'utilisateur puisse intervenir et la désactiver ? ».

Le président du Comité international de la Croix-Rouge (CICR) prononçait ces mots alors que venait de débiter à Gaza ce que le renseignement militaire israélien allait qualifier de « première guerre de l'intelligence artificielle ». Deux mois plus tôt, un rapport des Nations unies mettait en avant l'utilisation en Libye de munitions rôdeuses de fabrication turque « sans nécessiter de connectivité de données entre l'opérateur et la munition ».

On le voit, l'actualité depuis le début de l'année 2021 rend la question des armes autonomes plus brûlante que jamais auparavant, notamment en raison de la place que ces armes prennent désormais dans les conflits armés, mais aussi parce que les discussions diplomatiques concernant ces armes — bloquées depuis plusieurs mois — ont retrouvé un certain élan sous la présidence de la Belgique.

Le présent rapport propose de faire le point sur ces développements et sur les nombreuses questions qui se posent aujourd'hui. Qu'est-ce qu'une arme autonome ? Qui en produit ? Que penser de ces réactions récemment reçues de producteurs que nous avons interpellés ? Peut-on parler d'« armes autonomes antipersonnel » ? Que sait-on des premiers cas d'utilisation ? À quoi ressemblent les systèmes les plus avancés, notamment les systèmes opérant en essaim ? Un traité sur les armes autonomes est-il envisageable et sur quelles bases ?



Ancien directeur adjoint du GRIP, **Stan Brabant** a travaillé pour Handicap international et pour le Landmine and Cluster Munition Monitor. Il a été à l'origine du processus d'interdiction des armes à sous-munitions en Belgique, et accompagné le processus d'Oslo qui a conduit en 2008 à la Convention sur les armes à sous-munitions. Il a ensuite rejoint les Nations unies afin d'accompagner le Laos dans sa mise en œuvre de la Convention sur les armes à sous-munitions et sa présidence de la Première Conférence des États parties à la Convention.