

Les drones kamikazes : un outil révolutionnaire dans la guerre moderne ?

Marie Küntzler



[19 décembre 2025]



Photo de couverture : La munition rôdeuse *KUB-2-E*, produite par l'entreprise russe *Kalashnikov*, exposée au salon international de la défense IDEX 2025 à Abou Dabi, Émirats-Arabes-Unis. – crédit : [Mztourist, Wikimedia Commons](#).

Les opinions exprimées dans le présent document ne reflètent pas nécessairement une position du GRIP dans son ensemble.

Tous droits réservés. © Groupe de recherche et d'information sur la paix et la sécurité

Groupe de recherche et d'information sur la paix et la sécurité
Mundo-Madou – 7-8 Avenue des Arts – 1210 Saint-Josse-ten-Noode, Belgique
Tél. : +32 (0) 0473 982 820 – admi@grip.org – www.grip.org
X/Twitter : @grip_org – Facebook : GRIP.1979

Les drones kamikazes : un outil révolutionnaire de la guerre moderne ?

Résumé

En 2025, plusieurs pays européens ont intensifié leurs efforts afin de développer et d'intégrer des drones kamikazes au sein de leurs forces armées. Selon de nombreux analystes, cette dynamique s'explique par l'emploi massif et efficace de ces systèmes lors de conflits récents, notamment au Haut-Karabakh et, plus encore, en Ukraine, où ils sont utilisés à grande échelle aux côtés d'autres plateformes non habitées. Cette *note d'analyse* examine le rôle croissant des drones kamikazes dans les conflits récents et interroge le qualificatif de « *révolutionnaire* » qui leur est fréquemment attribué. Elle clarifie d'abord les ambiguïtés terminologiques entourant ces systèmes d'armement. Dans un deuxième temps, elle examine de manière critique le concept de système d'armement « *révolutionnaire* » ou participant à une « *révolution dans les affaires militaires* », puis analyse les effets des drones kamikazes dans le conflit en Ukraine, notamment en raison de leur faible coût de fabrication et de leur utilisation à grande échelle. Enfin, la note nuance le qualificatif de « *révolutionnaire* » de ces systèmes d'armement, en soulignant leurs vulnérabilités, le développement en cours de contre-mesures et le caractère incertain de leur évolution technologique.

Kamikaze drones : a revolutionary tool in modern warfare?

Abstract

In 2025, several European countries stepped up their efforts to develop and integrate kamikaze drones into their armed forces. According to many analysts, this trend can be explained by the widespread and effective use of these systems in recent conflicts, particularly in Nagorno-Karabakh and, even more so, in Ukraine, where they are being used on a large scale alongside other unmanned platforms. This analysis examines the growing role of kamikaze drones in recent conflicts and questions the label of “*revolutionary*” that is frequently attributed to them. First, it clarifies the terminological ambiguities surrounding these weapon systems. Second, it critically examines the concept of a weapon system that is “*revolutionary*” or part of a “*revolution in military affairs*”, then analyses the effects of kamikaze drones in the war in Ukraine, particularly due to their low manufacturing cost and large-scale use. Finally, the note qualifies the description of these weapon systems as “*revolutionary*”, highlighting their vulnerabilities, the ongoing development of countermeasures and the uncertain nature of their technological evolution.

L'auteure

Marie KÜNTZLER est chargée de recherche au sein du GRIP depuis avril 2025. Elle est titulaire d'un doctorat en sciences politiques et sociales de l'Université libre de Bruxelles (ULB), d'un master en sciences politiques, orientation relations internationales à finalité sécurité, paix, conflits de l'Université libre de Bruxelles (ULB) et d'une agrégation de l'enseignement secondaire supérieur (A.E.S.S). Ses domaines d'expertise portent sur le recrutement militaire, les stratégies promotionnelles et d'image des acteurs de la défense et les politiques de défense en Allemagne et en Europe.

Pour citer cette publication

KÜNTZLER Marie, « Les drones kamikazes – un outil révolutionnaire dans la guerre moderne ? », *Note d'Analyse du GRIP*, 19 décembre 2025.

Introduction

En 2025, plusieurs pays européens ont intensifié leurs efforts pour développer et intégrer des drones kamikazes au sein de leurs forces armées. En avril 2025, l'armée allemande a ainsi annoncé l'acquisition des premiers systèmes de ce type¹. Selon un communiqué de la *Bundeswehr*, les soldats des troupes combattantes en recevront rapidement un grand nombre, afin de les tester et de les intégrer à leurs opérations². Le terme « *munitions rôdeuses* » est également utilisé par la *Bundeswehr* et d'autres acteurs pour désigner ces systèmes d'armes. Du côté industriel, *Rheinmetall* a lancé, en octobre 2025, la production industrielle de munitions rôdeuses en Sardaigne, en partenariat avec l'entreprise israélienne *UVision*. Cette initiative répond à une commande de plus de 200 millions EUR destinée à huit pays européens³. De son côté, la start-up allemande *STARK* a annoncé, en juillet 2025, la construction d'un nouveau site de production à Swindon, au Royaume-Uni⁴.

En 2023, l'armée française s'est dotée des munitions rôdeuses *Switchblade 300* de la firme américaine *AeroVironment*⁵. En juin 2025, le blog spécialisé *Forces Opérations Blog* annonce que la France s'apprête à recevoir une vingtaine de « *munitions téléopérées* » (MTO) de moyenne portée, livrées par *EOS Technologie* et *KNDS France* dans le cadre du programme *Larinae*, lancé en 2022 par la Direction générale de l'armement (DGA) et l'Agence de l'innovation de défense. Ce programme vise à doter l'armée de terre d'une capacité nationale de munitions rôdeuses performantes et adaptables⁶. De leur côté, *Thales* et *Boreal* signent, en juin 2025, un accord pour produire ensemble des « *munitions téléopérées longue portée*⁷ ».

En octobre 2025, *MBDA Italie* a dévoilé pour la première fois sa nouvelle gamme de munitions rôdeuses *Harpax*. Développé en partenariat avec plusieurs PME italiennes, le programme vise à répondre aux exigences opérationnelles des forces armées

¹ SPECHT Frank & SCHIMROZIK Nadine, « [Bundeswehr beschafft „Kamikaze“-Drohnen zur Erprobung](#) », *Handelsblatt*, 3 avril 2025.

² KATHER Timo & HENCKEL Ole, « [Bundeswehr beschafft Loitering Munition](#) », *Bundeswehr*, consulté le 29 octobre 2025.

³ BECCHI Franz, « [Rheinmetall kooperiert mit Israel: Produktion von Kamikazdrohnen startet auf Sardinien](#) », *Berliner Zeitung*, 10 octobre 2025.

⁴ GEIGER Waldemar, « [Loitering Munition – STARK errichtet Fertigungsstätte in Großbritannien](#) », *Hartpunkt*, 17 juillet 2025.

⁵ « [L'armée française se dote de munitions rôdeuses américaines, les Switchblade](#) », *RTL info*, 27 avril 2023.

⁶ GAIN Nathan, « [Une vingtaine de MTO moyenne portée bientôt livrées à la France par EOS et KNDS](#) », *Forces Operations Blog*, 24 juin 2025.

⁷ SAINTPIERRE Alexandra, « [Thales et Boreal signent un accord de production de munitions téléopérées longue portée](#) », *boursier.com*, 17 juin 2025.

italiennes⁸. L'armée de terre britannique teste elle aussi de nouveaux systèmes d'armements⁹. Elle a notamment reçu le *HX-2*, produit par l'entreprise *Helsing*. Selon son producteur allemand, le *HX-2* est un nouveau type de drone d'attaque intégrant une intelligence artificielle et pouvant être produit en série. En mai 2025, l'armée fédérale autrichienne annonce, elle aussi, sa première acquisition de munitions rôdeuses¹⁰.

D'où provient l'intérêt croissant des pays européens pour les drones kamikazes – un intérêt qui se traduit par une accélération de leur développement, de leur production et de leur acquisition par les forces armées nationales ? Selon plusieurs analystes, parmi lesquels Thomas Hammes, Dominika Kunertova et Dan Gettinger, cette tendance trouve son origine dans l'emploi de ces systèmes lors de conflits récents, en particulier au Haut-Karabakh et plus encore en Ukraine, où ils sont utilisés à grande échelle aux côtés d'autres plateformes non habitées. Ces drones ont aussi été déployés dans le cadre de la guerre civile libyenne¹¹ et lors des offensives militaires israéliennes à Gaza¹².

Pour Thomas Hammes, le succès spectaculaire des drones kamikazes lors de la guerre du Haut-Karabakh, puis dans le conflit russe-ukrainien, a suscité un regain d'intérêt et entraîné une augmentation significative des investissements dans ces technologies¹³. Dominika Kunertova souligne, pour sa part, que l'emploi massif de petits drones et de munitions rôdeuses dans ces conflits a profondément transformé leur image publique. Les opérations menées en Ukraine tranchent avec l'usage, au cours des deux dernières décennies, de grands drones dans des opérations contre-terroristes ou contre-insurrectionnelles, souvent critiqués pour leur utilisation dans des assassinats ciblés ou les dommages collatéraux résultants de certaines attaques¹⁴. Aujourd'hui cependant, les drones s'imposeraient comme un élément central des arsenaux militaires. Ce changement de perception pourrait, selon Kunertova, influencer durablement les politiques d'acquisition des États – une évolution dont les premiers signes sont déjà visibles¹⁵. Dans le même esprit, Dan Gettinger observe que l'emploi des drones

⁸ ROSENKRANZ Martin, « [MBDA Harpax: Loitering-Munition-Famile für die italienische Armee](#) », *Militär Aktuell*, 5 octobre 2025.

⁹ FIELD Matthew, « [British Army tests kamikaze drones](#) », *The Telegraph*, 24 juillet 2025.

¹⁰ STREIHAMMER Jürgen, « [Bundesheer plant erstmals Anschaffung von Kamikaze-Drohnen](#) », *Die Presse*, 14 mai 2025.

¹¹ BODE Ingvald & WATTS Tom, « [Loitering Munitions and Unpredictability: Autonomy in Weapons Systems and Challenges to Human Control](#) », *Center for War Studies*, May 2023, p. 48.

¹² DÜZ Sibel & KOÇAKOĞLU Muhammed Sefa, « [Deadly Algorithms. Destructive Role of Artificial Intelligence in Gaza War](#) », *SETA Publications* 260, février 2025, p. 12; AL JAZEERA « [Israeli military intensifies kamikaze drones strikes in Gaza, dozens killed including children](#) », *YouTube*, 6 mai 2025, à 00'34".

¹³ HAMMES Thomas X., « [Game-changers: Implications of the Russo-Ukraine War for the Future of Ground Warfare](#) », *Atlantic Council Issue Brief*, 3 avril 2023, p. 14.

¹⁴ KUNERTOVA Dominika, « [The war in Ukraine shows the game-changing effects of drones depends on the game](#) », *Bulletin of the Atomic Scientist*, vol. 79, n° 2, 2023, p.95.

¹⁵ *Ibid.*, p. 100.

kamikazes dans les conflits récents, conjugué à l'émergence de nouveaux producteurs au Moyen-Orient et en Asie, alimente leur diffusion rapide et la croissance de la demande mondiale¹⁶.

L'effet de ces systèmes, désignés sous une variété de dénominations, pas toujours clairement distinguables – munition rôdeuses, drones kamikazes, munitions téléopérées – a été décrit par une variété d'acteurs militaires, académiques ou issus de *think tanks* comme disruptif. « *Les drones et les munitions rôdeuses représentent une véritable révolution dans l'art de la guerre moderne*¹⁷ », a ainsi affirmé le général Carsten Breuer, inspecteur général de l'armée allemande, lors de la présentation des plans d'acquisition de ces systèmes, le 3 avril 2025. Il a souligné que cette technologie constituait désormais une priorité absolue pour le ministère de la Défense et les forces armées allemandes. Déjà en mars 2022, le général David H. Berger, commandant du Corps des marines des États-Unis, mettait en avant les avantages opérationnels offerts par ces systèmes d'armes : « *C'est la première fois que l'infanterie au sol peut frapper avec précision des cibles situées au-delà de la portée de ses mortiers et de son artillerie*¹⁸ ». Le major-général Julian Alford, alors chef du Commandement de l'entraînement des marines, abondait dans ce sens dans un article publié en février 2022 dans la *Marine Corps Gazette*. Selon lui, « *un investissement dans les munitions rôdeuses pour nos compagnies d'infanterie augmenterait de manière exponentielle leur létalité*¹⁹ ».

Au-delà des drones kamikazes, les plateformes non-habitées de petite taille et souvent peu coûteuses ont été présentés comme des outils à fort potentiel disruptif dans les conflits récents. Selon John Antal, la deuxième guerre du Haut-Karabakh – au cours de laquelle 252 chars arméniens auraient été détruits en six semaines, principalement par des drones et des munitions rôdeuses – constituerait « *la première guerre remportée grâce à des systèmes robotiques*²⁰ ». Vincent Tourret souligne, pour sa part, que l'invasion de l'Ukraine par la Russie s'inscrit dans un contexte de « *dronisation massive des opérations militaires*²¹ ». Pour le chercheur, cette évolution ne relèverait pas d'un simple progrès technologique. Elle participerait à un « *processus de transformation militaire global* », comparable à la mécanisation ou à la motorisation au 20^e siècle,

¹⁶ GETTINGER Dan, « [Phoenix Ghosts are part drones, part missile. How does that change combat?](#) », *Bulletin of the Atomic Scientist*, 1 juin 2022.

¹⁷ KATHER Timo & HENCKEL Ole, « [Bundeswehr beschafft Loitering Munition](#) », *bundeswehr.de*, consulté le 16 décembre 2025.

¹⁸ Cité dans GETTINGER Dan, « [Phoenix Ghosts are part drones, part missile. How does that change combat?](#) », *Bulletin of the Atomic Scientist*, 1 juin 2022.

¹⁹ *Ibid.*

²⁰ ANTAL John, *7 Seconds to Die – A Military Analysis of the Second Nagorno-Karabakh War and the Future of Warfighting*, Havertown, Casemate, 2022, cité dans: KING Anthony, « [Robot wars: Autonomous drone swarms and the battlefield of the future](#) », *Journal of Strategic Studies*, vol. 47, n° 2, 2024, p. 187.

²¹ TOURRET Vincent, « [Désigne, détruit, domine : la dronation massive des opérations comme potentielles révolutions militaires](#) », *Notes de l'Ifrî*, juin 2025, p. 5.

affectant à la fois la conception du combat et l'organisation des moyens destinés à générer, structurer et employer les forces²². Selon Bastien Cardot et Baptiste Moeglin, la guerre russo-ukrainienne illustre à quel point des effecteurs peu coûteux – souvent conçus localement ou à partir de moyens simples – peuvent s'avérer déterminants sur les champs de bataille²³.

Cette note d'analyse propose une lecture critique des qualificatifs présentant les drones kamikazes comme des systèmes d'armes « *disruptifs* » ou « *révolutionnaires* ». Pour ce faire, elle est structurée en trois parties. Dans un premier temps, elle revient sur les ambiguïtés terminologiques entourant les drones kamikazes (1). Dans un deuxième temps, elle examine de manière critique le concept de système d'armement « *révolutionnaire* » ou participant à une « *révolution dans les affaires militaires* », puis analyse les effets de ces systèmes sur le champ de bataille ukrainien, notamment en raison de leur faible coût de fabrication et de leur utilisation à grande échelle (2). Enfin, la note nuance le caractère « *révolutionnaire* » fréquemment attribué à ces armes, en soulignant leur vulnérabilité, le développement progressif de contre-mesures et les incertitudes relatives à leur évolution technologique future.

1. Le drones kamikaze : vers une clarification terminologique

Comme le soulignent Bastien Cardot et Baptiste Moeglin, ces dispositifs sont désignés sous diverses appellations : « *drone suicide* », « *munition rôdeuse* », « *drone munition* », ou encore « *munition téléopérée* » (MTO)²⁴. La première partie de cette *note d'analyse* a pour objectif de clarifier les terminologies parfois ambiguës relatives aux drones kamikazes et voir quels termes peuvent être ou non considérés comme des synonymes.

Nous commençons notre exploration terminologique par la définition du terme de « *munition rôdeuse* » (« *loitering munition* » en anglais). Ingvild Bode et Tom Watts définissent les munitions rôdeuses comme des « *aéronef[s] sans pilote à usage unique pouvant intégrer une analyse basée sur des capteurs pour survoler, détecter et percuter des cibles*²⁵ ». Généralement portables, ces munitions sont destinées à fournir aux unités terrestres, telles que l'infanterie, une munition de précision guidée. Elles sont équipées de caméras électro-optiques et infrarouges à haute résolution qui permettent de localiser, de surveiller et de guider le système jusqu'à sa cible²⁶.

²² *Ibid.*, p. 8.

²³ CARDOT Bastien & MOEGLIN Baptiste, « [Missiles, drones et munitions rôdeuses : les nouveaux paramètres de l'équation pour la longue portée](#) », *Revue Défense Nationale*, HS17 n° Hors-série, 2025.

²⁴ *Ibid.*, p.33

²⁵ BODE Ingvild & WATTS Tom, « [Loitering Munitions and Unpredictability: Autonomy in Weapons Systems and Challenges to Human Control](#) », *Center for War Studies*, May 2023, p.21.

²⁶ GETTINGER Dan & MICHEL Arthur Holland, « [Loitering Munitions In Focus](#) », *Center for the Study of the Drone*, 2017.

Sur le plan technique, les munitions rôdeuses partagent plusieurs propriétés techniques avec les munitions à guidage de précision, ces dernières étant définies comme « *des projectiles explosifs capables de corriger activement leur trajectoire initiale ou les erreurs ultérieures en se dirigeant vers leur cible ou leur point d'impact après avoir été tirés, largués ou lancés²⁷* ». Comme ces dernières, elles peuvent intégrer des fonctions de guidage avancées et de suivi, notamment pour intercepter des cibles mobiles.

À l'instar des drones, les munitions rôdeuses peuvent généralement être pilotées à distance par un opérateur, au moyen d'une liaison radio en ligne de vue²⁸. Toutefois, ce qui les distingue des autres types de drones d'attaque est le fait qu'elles s'autodétruisent lors de l'engagement de la cible²⁹. Contrairement aux drones armés conçus pour emporter et larguer des missiles, les munitions rôdeuses intègrent directement une charge explosive dans leur fuselage. Souvent plus compactes que d'autres munitions guidées de précision, elles peuvent être utilisées pour que des forces terrestres puissent assurer leur propre appui aérien rapproché³⁰.

La première génération de munitions rôdeuses est apparue à la fin des années 1980 et au début des années 1990 avec le développement du *Harpy* par *Israel Aerospace Industries* (IAI). Conçu pour la suppression des défenses aériennes ennemis (SEAD), le *Harpy* est un système relativement volumineux (2,1 m d'envergure et 135 kg), pensé pour mener des frappes à longue portée derrière les lignes adverses. Israël fut ainsi le pionnier de cette technologie, avec une munition rôdeuse antiradar capable de détecter et de neutraliser de manière automatisée des installations radar³¹. Une fois lancé, le *Harpy* d'IAI peut fonctionner sans la supervision d'un opérateur humain³².

À partir de la fin des années 2000 et du début des années 2010, une nouvelle génération de munitions rôdeuses a vu le jour sous l'impulsion des besoins opérationnels issus des interventions américaines en Irak et en Afghanistan. Il s'agissait cette fois de modèles plus compacts, de petite ou moyenne taille (jusqu'à 1,5 mètre d'envergure), destinés à des missions de contre-insurrection, d'appui aérien rapproché ou d'artillerie, comme le système *Switchblade 300* développé par l'entreprise américaine *Aerovironment*. Les plus petits systèmes peuvent être transportés dans le sac à dos d'un soldat et déployés

²⁷ WATTS Barry D., « [Six Decades of Guided Munitions and Battle Networks: Progress and Prospects](#) », *Center for Strategic and Budgetary Assessments*, mars 2007, p. ix-18, cité dans: BOULANIN Vincent & VERBRUGGEN Maaike, « [Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems](#) », *Stockholm International Peace Research Institute*, novembre 2017, p. 47.

²⁸ A l'exception des systèmes préprogrammés tels que le IAI *Harpy*.

²⁹ BODE Ingvild & WATTS Tom, « [Loitering Munitions and Unpredictability](#) », *loc. cit.*, p. 23.

³⁰ *Ibid.*

³¹ VOSKUIJL Mark, « [Performance analysis and design of loitering munitions: A comprehensive technical survey of recent developments](#) », *Defence Technology* vol. 18, n° 3, August 2021, p. 326; BOULANIN Vincent & VERBRUGGEN MAAIKE, « [Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems](#) », *loc. cit.*, p. 53.

³² BODE Ingvild & WATTS Tom, « [Loitering Munitions and Unpredictability](#) », *loc. cit.*, p. 27.

rapidement sur le champ de bataille. Les États-Unis ont été les premiers à concevoir ces modèles de munitions rôdeuses, aux côtés d'Israël. Cependant, d'autres pays – notamment l'Iran, la Pologne, la Turquie, ainsi que plusieurs États européens – développent désormais leurs propres modèles de ces systèmes d'armement³³.

Les munitions rôdeuses se déclinent aujourd'hui en une grande diversité de modèles. Selon le type de cible visé – qu'il s'agisse de personnel, de véhicules blindés, d'infrastructures ou de systèmes de défense aérienne – elles emportent des charges adaptées. Elles se distinguent également par leur endurance, leur portée, leur taille, leur poids et leur degré de sophistication technique³⁴. L'autonomie de ces systèmes peut ainsi varier d'une vingtaine de minutes pour les plus compacts à plus de onze heures de vol pour les plus performants, tandis que leur masse oscille entre quelques kilogrammes pour les modèles portables et plusieurs dizaines, voire centaines de kilogrammes pour les plus imposants³⁵. Face à une telle hétérogénéité, il convient de s'interroger sur la pertinence d'inclure l'ensemble de ces systèmes au sein d'une même catégorie et de tirer des conclusions généralistes quant à leur utilité ou leur caractère révolutionnaire.

Selon Bode et Watts, ce qui distingue véritablement les munitions rôdeuses des autres systèmes d'armement, c'est la combinaison unique de leurs caractéristiques : une grande mobilité et un coût relativement faible, qui permettent leur production et leur déploiement en grand nombre³⁶. La deuxième partie de cette note apportera une attention particulière à cet aspect.

Ce qui leur attribue leur nom, est leur capacité de « *rôder* » dans l'espace aérien pendant une durée prolongée avant de frapper, offrant ainsi au tireur une plus grande flexibilité dans la décision du moment et du lieu d'engagement³⁷. Cependant, le drone d'attaque iranien *Shahed 136*, largement employé par les forces armées russes contre l'Ukraine, est souvent qualifié de munition rôdeuse, bien qu'il semble plus conçu comme un ersatz de missile de croisière, plutôt que comme une munition capable de « *rôder* » à la recherche d'une cible³⁸. Il en résulte une première ambiguïté : le terme « *munitions rôdeuses* » est parfois employé pour désigner des systèmes qui ne « *rôdent* » pas.

Dans un rapport parlementaire consacré à l'artillerie, deux députés français considèrent quant à eux qu'il ne faut qualifier de munition rôdeuse qu'un système « *agissant, une*

³³ BOULANIN Vincent & VERBRUGGEN Maaike, « [Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems](#) », *loc. cit.*, p. 53.

³⁴ VOSKUIJL Mark, « [Performance analysis and design of loitering munitions](#) », *loc. cit.*, p. 326.

³⁵ CORMERAIS Célestin, RIGAULT Léopold & GRAMAGE Paul, « [Infographie– Les munitions téléopérées \(MTO\) dans la guerre en Ukraine](#) », Club Défense de l'AEGE, 10 février 2025.

³⁶ BODE Ingvild & WATTS Tom, « [Loitering Munitions and Unpredictability](#) », *loc. cit.*, p. 21.

³⁷ GETTINGER Dan & MICHEL Arthur Holland, « [Loitering Munitions In Focus](#) », *loc. cit.*

³⁸ SOF Eric, « [HESA Shahed 136: A cheap and deadly Iranian kamikaze drone](#) », *combatoperators.com*, 27 mars 2025 ; RUBIN Uzi, « [Russia's Iranian-Made UAVs: A Technical Profile](#) », Royal United Services Institute for Defence and Security Studies, 13 janvier 2023.

fois en vol, sans aucune intervention humaine ». Cela le distinguerait de la « *munition téléopérée* » (MTO) : « *un système consommable composé d'un vecteur et d'une charge militaire, les deux étant solidaires*³⁹ ». Pourtant, la plupart des experts précités considèrent que la catégorie des « *munitions rôdeuses* » englobe à la fois des systèmes contrôlés par un opérateur humain, mais aussi ceux disposant de fonctions automatisées ou intégrant de l'autonomie. Quelques pages plus loin, les auteurs du rapport qualifient d'ailleurs le *Switchblade 300* de MTO, alors que son constructeur *AeroVironement* le présente bien comme une « *munition rôdeuse*⁴⁰ ». Pour Moeglin et Cardot, le fait que le terme « *munition télé-opérée [...] exclut de fait toute munition autonome*⁴¹ » risque d'introduire des confusions et pose donc problème. Ces exemples illustrent les contradictions et incohérences persistantes dans la désignation des drones kamikazes.

On retrouve également dans la littérature et la presse les termes « *drone-munition* », « *drone suicide* », « *drone kamikaze* » ou encore « *drone d'attaque à usage unique* » [« *one way attack unmanned aerial vehicle* » (OWA UAV) en anglais]. À ce sujet, on peut rappeler qu'un « *drone* » se définit généralement comme un système réutilisable, ce qui le distingue d'une munition⁴². Un « *drone à usage unique* » est donc un oxymore. Pourtant, c'est ce terme qui permet de définir la catégorie la plus vaste.

En effet, la confrontation des différentes définitions permet, néanmoins, de proposer une synthèse qui s'appuie notamment sur les travaux de Dan Gettinger, Marcel Plichta et Rossita Ash. Selon Gettinger, les drones d'attaque à usage unique (ou « *drones kamikazes* ») sont des engins consommables, intégrant une charge explosive et conçus pour exploser à l'impact. Parmi eux, une catégorie spécifique – les munitions rôdeuses – se distingue par sa capacité à rester en vol prolongé au-dessus du champ de bataille, en attente de l'acquisition d'une cible. D'autres modèles, en revanche, sont programmés pour frapper des objectifs fixes selon des coordonnées préétablies, à

³⁹ BLOCH Matthieu & THÉRIOT Jean-Louis, « [Rapport d'information sur "l'artillerie à l'aune du nouveau contexte stratégique"](#) », n° 1356, Assemblée nationale, Commission de la défense nationale et des forces armées, 30 avril 2025.

⁴⁰ « [Switchblade 300 Block 20](#) », *AeroVironment*, s. d., consulté le 11 décembre 2025.

⁴¹ L'« *autonomie* » désigne la capacité d'un système, qu'il soit matériel ou logiciel, à accomplir des tâches sans intervention humaine directe. La sophistication du processus décisionnel du système permet de distinguer trois types de systèmes : les systèmes « *automatiques* », qui appliquent mécaniquement des règles fixes ; les systèmes « *automatisés* », capables d'ajuster leurs actions en fonction de leur environnement ; et les systèmes « *autonomes* », qui interprètent une intention générale et choisissent eux-mêmes parmi plusieurs options. Les frontières entre ces catégories font toutefois l'objet de débats : BOULANIN Vincent & VERBRUGGEN Maaike, « [Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems](#) », *loc. cit.*, p. 5-6.

⁴² Voir notamment la définition employée par les forces armées françaises : MINISTÈRE FRANÇAIS DE LA DÉFENSE, « [Glossaire interarmées de terminologie opérationnelle, document cadre DC-004 GIATO\(2013\) N° 212/DEF/CICDE/NP](#) », 16 décembre 2013, amendé le 1^{er} juin 2015, p. 60.

l'instar des drones *Shahed 136*⁴³. Marcel Pflichta et Ash Rossiter définissent, eux aussi, les munitions rôdeuses comme une sous-catégorie des drones d'attaques à usage unique. Les munitions rôdeuses se différencient donc selon qu'elles soient téléopérées, automatisées/préprogrammées ou intégrant de l'autonomie et sont catégorisées, dans la présente note, non comme synonyme, mais davantage comme une sous-catégorie des drones d'attaque à usage unique ou encore drones kamikazes⁴⁴.

Signalons également que, dans le cadre de la guerre en Ukraine, d'autres drones sont également employés dans certaines attaques. Ceux-ci ne s'autodétruisent pas durant l'attaque, mais larguent leur charge explosive sur une cible⁴⁵.

2. Le caractère novateur des drones kamikazes : déploiement massif et production à moindre coût

Comme indiqué dans l'introduction de cette *note*, les munitions rôdeuses et autres petits drones, notamment kamikazes, font l'objet d'une attention croissante et suscitent un engouement marqué en Europe. Ils y sont souvent qualifiés de « *révolutionnaires* » sur les champs de bataille contemporains. Cette deuxième partie examine de manière critique cette qualification.

Selon Vincent Tourret, bien qu'il réfute la notion d'*« arme miracle »*, l'emploi généralisé des drones dans les opérations militaires en Ukraine s'inscrit dans un processus de transformation majeur. En effet, l'hypothèse selon laquelle la guerre serait le reflet des sociétés qui la conduisent implique que toute révolution militaire doit nécessairement découler de mutations des modes de production, de l'ordre socio-économique et des formes de mobilisation civilo-militaire. La « *dronisation* » répond selon Tourret à ces critères et s'apparente à un processus de transformation militaire d'envergure, comparable à la mécanisation et à la motorisation du 20^e siècle. Elle affecte à la fois la conception du combat et l'organisation des forces chargées de produire, de structurer et d'employer ces nouvelles technologies⁴⁶.

⁴³ GETTINGER Dan, « [One way attack: How loitering munitions are shaping conflicts](#) », *Bulletin of the Atomic Scientists*, 5 juin 2025.

⁴⁴ PLICHTA Marcel & ROSSITER Ash, « [A one-way attack drone revolution? Affordable mass precision in modern conflict](#) », *Journal of Strategic Studies*, vol. 47, n° 6-7, p. 1005-1006.

⁴⁵ DANCZUK Josef, « [Bayraktars and Grenade-Dropping Quadcopters. How Ukraine and Nagorno-Karabakh Highlight Present Air and Missile Defense Shortcomings and the Necessity of Unmanned Aircraft Systems](#) », *Military Review*, juillet-août 2023, p. 23.

⁴⁶ TOURRET Vincent, « [Désigne, détruit, domine : la dronisation massive des opérations comme potentielles révolutions militaires](#) », *Notes de l'Ifrî*, juin 2025, p. 8-9.

Encadré : une lecture critique de la « révolution dans les affaires militaires »

Sans nier les transformations des manières de combattre induites par l'introduction de nouvelles technologies, il convient d'examiner de manière critique la notion de « *révolution militaire* ». Elle n'est pas sans rappeler la « *révolution dans les affaires militaires* » (RMA), un narratif qui a gagné en popularité à partir du début des années 1990 aux États-Unis, principalement sous l'impulsion d'Andrew Marshall, alors directeur de l'*Office of Net Assessment* du ministère américain de la Défense⁴⁷. Andrew Marshall en donne la définition suivante :

« *Une révolution dans les affaires militaires est un changement majeur dans la nature de la guerre, provoqué par l'application innovante de nouvelles technologies qui, combinées à des changements radicaux dans la doctrine militaire et les concepts opérationnels et organisationnels, modifient fondamentalement la nature et la conduite des opérations militaires*⁴⁸.

Ses partisans mettaient alors l'accent sur l'impact révolutionnaire des progrès des technologies de l'information et de la communication (TIC) sur la nature de la guerre, allant des implications stratégiques de l'utilisation de munitions à guidage de précision (PGM) à des concepts tels que le « *système de systèmes* » ou la « *guerre réseau-centrée*⁴⁹ ».

Colin Gray remarque que le concept et le discours de la RMA ne sont pas des « *faits* » historiques, mais plutôt des constructions intellectuelles créées par des acteurs afin d'isoler et de définir un ensemble de phénomènes, de décrire leurs caractéristiques et (généralement) de proposer des prescriptions normatives aux décideurs politiques⁵⁰. Christophe Wasinski souligne quant à lui que la RMA est un discours stratégique et bureaucratique, élaboré par des réseaux d'acteurs civils et militaires, par des rapports de force institutionnels et par des enjeux identitaires au sein des forces armées. Elle est selon lui un « *projet technique qui va donner sens et intégrer en un tout cohérent des*

⁴⁷ CUOCO Carlo Alberto, « [The Revolution in Military Affairs: Theoretical Utility and Historical Evidence](#) », Research Institute for European and American Studies, Research Paper, n°142, avril 2010, p. 16.

⁴⁸ « *A Revolution in Military Affairs (RMA) is a major change in the nature of warfare brought about by the innovative application of new technologies which, combined with dramatic changes in military doctrine and operational and organizational concepts, fundamentally alters the character and conduct of military operations .* » [traduction libre] : MCKITTRICK Jeffrey., BLACKWELL James, LITTLEPAGE Fred, KRAUS George, BLANCHFIELD Richard, Hill Dale, « The Revolution in military affairs », dans SCHNEIDER Barry. R., GRINTER Lawrence. E., (Dir.), *Battlefield of the Future. 21 st Century Warfare Issues*, Air War College, édition révisée, septembre 1998, p. 65.

⁴⁹ *Ibid.*, p. 6.

⁵⁰ GRAY Colin S., *Strategy for Chaos: revolutions in military affairs and the evidence of history*, Londre; Portland: Frank Cass, 2002, p. 8-10, cite dans : CUOCO Carlo Alberto, « [The Revolution in Military Affairs](#) », *loc. cit.*, p. 7.

outils militaires (armements ou systèmes d'armes)⁵¹ ». Dans ce contexte, la RMA se présente comme un projet constamment redéfini par les interactions entre les acteurs concernés et qui s'est largement diffusé au-delà des États-Unis⁵².

Dès lors, il convient de manier avec prudence les qualificatifs présentant certains systèmes comme porteurs d'un changement révolutionnaire et de rester conscient que des intérêts et des logiques organisationnelles peuvent aiguiller ces représentations au sein des appareils militaires.

Vincent Tourret met en évidence la diversité des usages opérationnels des drones kamikazes dans le conflit ukrainien. Ceux-ci remplissent simultanément des fonctions d'observation, d'appui et d'attaque – servant de jumelles, de grenades ou encore de mortiers. Ils s'imposent dans les domaines du combat de contre-batterie, de la reconnaissance en profondeur et du contrôle du champ de bataille. À l'échelle stratégique, ils renouvellent les méthodes de pénétration des défenses antiaériennes et permettent, grâce à leur faible coût, des frappes massives contre des infrastructures critiques. Capables de s'infiltrer derrière les lignes adverses, ils servent à traquer les moyens de soutien, les chaînes logistiques et les infrastructures, faisant peser une menace constante sur l'adversaire⁵³.

En effet, les avantages opérationnels des drones, notamment kamikazes, mis en avant sont nombreux. Il a été souligné plus haut que les plus petits systèmes peuvent être transportés dans le sac à dos d'un soldat et déployés rapidement sur le champ de bataille. Les petits drones et munitions rôdeuses élargissent ainsi le spectre capacitaire des forces terrestres⁵⁴. En outre, selon Dan Gettinger et Arthur Holland Michel, les munitions rôdeuses offrirait une meilleure capacité de discrimination entre combattants et civils que des systèmes comme les mortiers, les roquettes ou les missiles de petit calibre. Leur capacité de vol stationnaire permet en effet d'observer et de suivre une cible pendant une certaine période avant de décider d'une frappe⁵⁵. Divers modèles de munitions rôdeuses sont également dotés d'une fonction « *annulation* » qui permet aux opérateurs d'annuler une attaque en plein vol et de faire atterrir la munition rôdeuse sans danger⁵⁶. Enfin, les drones kamikazes peuvent être produits à un coût relativement bas, ce qui facilite leur production et leur emploi en grand nombre⁵⁷. C'est

⁵¹ WASINSKI Christophe, « [Créer une révolution dans les affaires militaires : mode d'emploi](#) », *Cultures & Conflits*, n° 64, hiver 2006, p. 149.

⁵² *Ibid.*, p. 149-164.

⁵³ TOURRET Vincent, « [Désigne, détruit, domine](#) », *loc. cit.*, p. 5-6.

⁵⁴ KATHER Timo & HENCKEL Ole, « [Bundeswehr beschafft Loitering Munition](#) », *Bundeswehr*, consulté le 29 octobre 2025.

⁵⁵ GETTINGER Dan & MICHEL Arthur Holland, « [Loitering Munitions In Focus](#) », *loc. cit.*

⁵⁶ *Ibid.*

⁵⁷ CORMERAIS Célestin, RIGAULT Léopold & GRAMAGE Paul, « [Infographie – Les munitions téléopérées \(MTO\) dans la guerre en Ukraine](#) », *loc. cit.*

dans le cadre de la guerre en Ukraine que la production et le déploiement en masse jouent un rôle particulièrement important.

Bastien Cardot et Baptiste Moeglin soulignent qu'en mars 2025, dans le cadre du conflit russe-ukrainien, il est estimé que plus de 95 % des frappes en profondeur ont été réalisées à l'aide de « *drones-munitions à faible coût* ». Selon ces chercheurs, ces données illustrent l'efficacité d'une stratégie consistant à saturer l'espace aérien avec des systèmes peu onéreux, mais produits en masse et employés de manière coordonnée avec des armements de précision. Cette approche combinée augmente significativement les chances de succès des frappes, tout en permettant d'épuiser progressivement les défenses adverses par un harcèlement continu⁵⁸. Selon les auteurs, la guerre russe-ukrainienne démontre clairement l'impact opérationnel de ces effecteurs peu coûteux, souvent conçus artisanalement ou à partir de composants civils. Ainsi, ces nouveaux effecteurs ne se distinguent pas par leur technologie, leur résistance au brouillage ou leur vitesse, mais par leur nombre, source principale de leur efficacité⁵⁹. L'analyse de Moeglin et Cardot concorde avec celle de nombreux autres analystes, dont Dominika Kunvertova⁶⁰, Thomas Hammes⁶¹, Vincent Tourret, Adrien Gorremans⁶², ou encore Marcel Plichta et Ash Rossiter⁶³.

Thomas Hammes souligne que le coût du drone kamikaze iranien *Shahed136* – largement exploité par la Russie – est estimé à environ 40 000 USD l'unité. Cette asymétrie de coût confère aux forces utilisatrices un bénéfice opérationnel significatif : neutraliser ces engins mobilise des moyens de défense souvent plus coûteux que les drones eux-mêmes⁶⁴. Le conflit russe-ukrainien démontre, selon Cardin et Moeglin, la nécessité de diversifier les moyens de frappes dans la profondeur. Si les missiles de croisière comme le *Scalp* ont prouvé leur efficacité, leur coût élevé imposerait de développer des alternatives plus économiques⁶⁵. Selon Adrien Gorremans, l'enjeu du coût d'un drone kamikaze doit aussi conduire à développer de moyens d'interception à faible coût, en complément des systèmes existants. Cela permettrait de réserver les systèmes de défense antiaérienne et antimissile les plus coûteux aux seules cibles qui l'exigent⁶⁶.

⁵⁸ CARDOT Bastien & MOEGLIN Baptiste, « [Missiles, drones et munitions rôdeuses](#) », *loc. cit.*, p. 32-33.

⁵⁹ *Ibid.*, p. 33.

⁶⁰ KUNERTOVA Dominika, « [The war in Ukraine shows the game-changing effects of drones depends on the game](#) », *loc. cit.*, p. 98.

⁶¹ HAMMES Thomas X., « [The Promise of the Smart, Cheap and Many](#) », *Whitehall Papers*, Vol. 102, n°1, p. 11.

⁶² GORREMANS, Adrien, « [Économie des échanges de salves : vers la fin de la polyvalence des munitions ?](#) » *Notes de l'Ifrri*, mai 2025, p. 3-8.

⁶³ PLICHTA Marcel & ROSSITER Ash, « [A one-way attack drone revolution?](#) », *loc. cit.*, p. 1020.

⁶⁴ HAMMES Thomas X., « [The Promise of the Smart, Cheap and Many](#) », *loc. cit.*, p. 13.

⁶⁵ CARDOT Bastien & MOEGLIN Baptiste, « [Missiles, drones et munitions rôdeuses](#) », *loc. cit.*, p. 33-34.

⁶⁶ GORREMANS, Adrien, « [Économie des échanges de salves](#) », *loc. cit.*, p. 3.

Marcel Plichta et Ash Rossiter étudient, eux aussi, l'impact important des drones kamikazes dans les conflits récents⁶⁷. Les auteurs estiment que la collection variée de drones à usage unique (dans lesquelles ils incluent les munitions rôdeuses de diverses tailles, mais aussi les petits drones artisanaux) laisse une empreinte significative sur la guerre qui mérite une plus grande attention⁶⁸. En particulier, la large disponibilité de composants électroniques tels que les puces combinées GNSS (*Global Navigation Satellite System*) transformerait les drones kamikazes en armes de précision⁶⁹. La guerre d'usure en Ukraine accorde une grande importance à la « *masse* » : l'acteur disposant du plus grand nombre de drones peut, à moindre coût, sacrifier des engins jetables pour endommager des équipements coûteux et rares chez l'adversaire. Un rapport du *Royal United Services Institute* publié en février 2025, souligne que la campagne de frappes en profondeur menée par l'Ukraine contre la Russie a été entravée par une nette infériorité en termes de systèmes d'attaque disponibles. Cependant, l'Ukraine a fait des progrès notables, notamment dans la planification des trajectoires et l'intégration opérationnelle. Les forces ukrainiennes ont ainsi acquis une expertise dans le pilotage de drones pour contourner les défenses aériennes russes. En réponse, la Russie a installé des systèmes de défense sol-air à courte portée sur des structures en hauteur autour de ses sites les plus sensibles. Malgré cela, les planificateurs ukrainiens ont observé que le lancement de vagues de drones en nombre suffisant permettait souvent de saturer la défense aérienne, ouvrant la voie, lorsque c'était possible, à l'utilisation ultérieure de missiles de croisière ou de drones dotés d'une charge utile plus importante. Ainsi, lorsque les munitions les plus destructrices approchent de leur cible, les capacités défensives russes sont déjà épuisées. Cette méthode a permis à l'Ukraine de causer d'importants dommages à des cibles à l'intérieur du territoire russe, mais au prix d'une consommation importante de drones⁷⁰. Plus proches de la ligne de contact, les drones de tout type jouent également le rôle de capteurs en confirmant des positions et rendent ainsi le champ de bataille plus observable jusqu'à près de 15 km de la ligne de contact⁷¹.

Vincent Tourret souligne dans ce contexte que la « *dronisation* » des combats en Ukraine s'appuie sur les outils de l'industrie 4.0 (modélisation numérique, méthodes agiles, impression 3D), qui permettent une production rapide, itérative et personnalisée dans de petits ateliers plutôt que dans de grandes usines centralisées. Avec la guerre, cet appareil productif s'est transformé en un écosystème largement horizontal : l'innovation part directement du champ de bataille, les entrepreneurs locaux développent et industrialisent rapidement leurs prototypes, et la finition des appareils

⁶⁷ PLICHTA Marcel & ROSSITER Ash, « [A one-way attack drone revolution?](#) », *loc. cit.*, p. 1002.

⁶⁸ *Ibid.*, p. 1006.

⁶⁹ *Ibid.*, p. 1007.

⁷⁰ WATLING Jack & Nick REYNOLDS, « [Tactical Developments During the Third Year of the Russo-Ukrainian War](#) », *Royal United Services Institute for Defense and Security Studies*, février 2025, p. 19.

⁷¹ *Ibid.*, p. 11, 15.

est effectuée dans de petits ateliers souvent gérés par des volontaires ou les combattants eux-mêmes, qui adaptent les drones aux conditions tactiques ou aux contre-mesures adverses. En Ukraine, ce système est renforcé par le financement participatif et une forte dynamique entrepreneuriale, ce qui permet d'alimenter les forces armées en volumes considérables de drones produits de manière décentralisée. Ce modèle distribué, fondé sur de petits ateliers et un développement « *bottom up* », a permis une explosion de la production⁷².

L'examen des usages opérationnels des drones dans les conflits récents, en particulier, des drones kamikazes, met en évidence la diversité de leurs fonctions, qui vont de l'observation à la frappe. La littérature souligne que leur caractère novateur repose avant tout sur leur déploiement massif, leur faible coût unitaire et leur intégration avec d'autres effecteurs, permettant notamment de saturer les défenses adverses. Plutôt que de s'appuyer sur une supériorité technologique intrinsèque, leur efficacité découle principalement de logiques quantitatives qui transforment les modalités de frappe et du renseignement sur le champ de bataille. L'impact des drones kamikazes dans les conflits récents doit toutefois être nuancé : comme le montre la section suivante, ces systèmes sont affectés par des vulnérabilités et des limites qui peuvent remettre en question leur caractère « *révolutionnaire* ».

3. Performances, vulnérabilités et perspectives d'évolution des drones kamikazes

Bien que de nombreux auteurs s'accordent sur l'impact significatif des drones, notamment kamikazes, sur les champs de bataille récents, en particulier dans la guerre en Ukraine, certaines nuances s'imposent.

Selon une étude menée par Jack Watling et Nick Reynolds pour le *Royal United Services Institute*, sur le front ukrainien, entre 60 et 80 % des petits drones ne parviennent pas à atteindre leur cible et la plupart des frappes contre des véhicules blindés ne les détruisent pas. Ces performances seraient dues aux limites techniques inhérentes à ces systèmes : leur faible résistance aux conditions météorologiques (pluie, vent, brouillard) altère les capteurs et la navigation, tandis que la coordination de plusieurs drones est complexe, car leurs signaux peuvent se superposer⁷³. Léo Pélaria-Pégné souligne également qu'en Ukraine, les drones ont démontré leur utilité, mais aussi leurs limites. Les nombreuses vidéos qui circulent sur internet donnent l'illusion qu'ils détruisent massivement les chars, mais selon l'auteur, la plupart ne font qu'achever des véhicules déjà immobilisés par des mines, de l'artillerie ou des pannes. Même lorsque la

⁷² TOURRET Vincent, « [Désigne, détruit, domine](#) », *loc. cit.*, p. 11-12.

⁷³ WATLING Jack & Nick REYNOLDS, « [Tactical Developments During the Third Year of the Russo-Ukrainian War](#) », *loc. cit.*, p. 10-11.

destruction est attribuée aux drones, ceux-ci ne sont que rarement le facteur décisif : la perte résulte généralement d'une chaîne d'événements où le drone intervient comme dernier maillon. Une part importante des chars dits « *détruits par drone* » sont en réalité abandonnés avant l'arrivée de celui-ci. S'ils peuvent contribuer à détruire un char, ils nécessitent souvent un très grand nombre d'appareils – parfois cinquante ou plus – surtout face aux blindés fortement protégés (« *chars-tortues* »). Selon Pélia-Pégné, leur rôle reste complémentaire⁷⁴.

Watling et Reynolds indiquent en outre que si les drones représentent actuellement une part substantielle des pertes subies par les forces russes, cela est moins attribuable à leur efficacité intrinsèque qu'au déficit significatif d'artillerie dont souffre l'armée ukrainienne. Les officiers ukrainiens interrogés dans le cadre de leur enquête ont exprimé avec insistance leur conviction quant à l'importance de l'intégration des drones dans un système de coordination avec les frappes d'artillerie. D'après ces auteurs, l'artillerie se distingue par sa réactivité, sa fiabilité et sa capacité à opérer dans des conditions météorologiques variées. Elle est en mesure de neutraliser les défenses adverses, d'exploiter les immobilisations causées par les drones et de compléter leurs frappes.⁷⁵.

Le taux d'interception des drones est également élevé. Selon le *Ukraine Air War Monitor*, ce taux s'élevait à 80 % en octobre 2025 et à 87 % en septembre de la même année. En revanche, le taux d'interception des missiles de croisière n'est que d'environ 75 % et même environ 15 % pour les missiles balistiques⁷⁶. Les charges qu'emportent ces petits drones kamikazes sont également plus légères que celles de missiles balistiques ou de croisière⁷⁷. En effet, la charge utile d'un drone kamikaze comme le *Shahed 136* n'est que de 50 kg, à comparer aux 480 à 700 kg que peut emporter un missile balistique à courte portée *Iskander*⁷⁸. Ainsi, les drones kamikazes emportent des charges plus légères et avec une probabilité d'interception plus importante que les missiles balistiques et de croisières avec lesquels on les compare. Comme le souligne une étude du *Center for Strategic and International Studies* il résulte de ces deux facteurs qu'en termes de coût par kilogramme de munitions qui atteignent une cible en Ukraine, les missiles balistiques et certains missiles de croisière russes sont plus efficaces que des drones kamikazes à faible coût⁷⁹.

⁷⁴ PÉRIA-PEIGNÉ, « [Char de combat : obsolescence ou renaissance ?](#) », *Études de l'IFRI : focus stratégique* n° 130, novembre 2025, p. 4, 15, 18.

⁷⁵ WATLING Jack & Nick REYNOLDS, « [Tactical Developments During the Third Year of the Russo-Ukrainian War](#) », *loc. cit.*, p. 10-11.

⁷⁶ WELSCH Marcus, « [Ukraine Air War Monitor. Analyses for the Protection of Ukrainian Infrastructure and Cities](#) », Konrad Adenauer Stiftung, 4 novembre 2025.

⁷⁷ HOLLENBECK Neil et al., « [Calculating the Cost-Effectiveness of Russia's Drone Strikes](#) », *Center for Strategic and International Studies*, 19 février 2025.

⁷⁸ « [9K720 Iskander \(22-26\)](#) », *Missile Threat*, 23 avril 2024.

⁷⁹ HOLLENBECK Neil et al., « [Calculating the Cost-Effectiveness of Russia's Drone Strikes](#) », *loc. cit.*

Il est également important de souligner qu'un adversaire peut s'adapter à la menace des drones. En Ukraine, la dispersion des forces, l'utilisation de réseaux souterrains, la mise en place de défenses anti-drones et le recours à des contre-mesures électroniques ont considérablement réduit leur efficacité⁸⁰. Parallèlement, la recherche et le développement non seulement dans le domaine des drones se poursuivent, tant par de grands industriels que par des structures plus petites, mais aussi le développement des contre-mesures pour lutter contre eux.

Pour Marcel Pflichta et Ash Rossita, les données empiriques disponibles, notamment en Ukraine, ne permettent pas de déterminer avec certitude si les gains tactiques obtenus grâce aux drones kamikazes se traduisent par de véritables succès opérationnels. Selon eux, l'un des principaux défis dans l'évaluation du potentiel révolutionnaire des drones kamikazes tient à la grande incertitude entourant l'évolution des technologies visant à accroître leurs performances militaires, ainsi que celles destinées à les contrer⁸¹. On évoque souvent, par exemple, les essaims de drones dotés d'intelligence artificielle. Certains industriels, comme la société *Helsing*, envisagent la création d'un réseau dense de munitions rôdeuses et de drones pour protéger les 3 000 kilomètres de frontière orientale de l'OTAN – un « *mur de drones* » déployable en un an, censé offrir une dissuasion conventionnelle crédible⁸².

Dans le même esprit, des chercheurs tels que Kenneth Payne défendent activement l'idée d'essaims autonomes. Selon lui, l'intelligence artificielle permettra de prendre des décisions en réseau à une vitesse inégalée, y compris dans des environnements incertains, conférant ainsi aux plateformes autonomes une supériorité en matière de manœuvre et de frappe par rapport aux systèmes pilotés par des humains⁸³. Cependant, comme le souligne Anthony King dans ses travaux récents, une grande partie de ce potentiel reste encore théorique ou difficile à démontrer⁸⁴. À ce jour, la majorité des drones kamikazes utilisés en Ukraine sont pilotés par un opérateur humain ou programmés pour atteindre des coordonnées précises. L'incertitude réside également dans la rapidité avec laquelle les forces défensives développeront de nouveaux moyens de lutte contre les drones, notamment kamikazes – qu'il s'agisse d'armes à énergie dirigée ou du retour à des systèmes plus anciens comme l'artillerie antiaérienne⁸⁵.

⁸⁰ KING Anthony, « [Robot wars: Autonomous drone swarms and the battlefield of the future](#) », *Journal of Strategic Studies*, vol 47, n° 2, 2024, p. 194.

⁸¹ PLICHTA Marcel & ROSSITER Ash, « [A one-way attack drone revolution?](#) », *loc. cit.*, p. 1021.

⁸² « [Rüstungsunternehmen Helsing: „Drohnenwall“ an NATO-Ostflanke binnen eines Jahres möglich](#) », *Deutschlandfunk*, 23 mars 2025.

⁸³ PAYNE Kenneth, « [Artificial Intelligence: A Revolution in Strategic Affairs?](#) », *Survival*, vol. 60, n° 5, p. 9, cité dans : KING Anthony, « [Robot Wars](#) », *loc. cit.*, p. 189.

⁸⁴ KING Anthony, « [Robot Wars](#) », *loc. cit.*, p. 185-213.

⁸⁵ PLICHTA Marcel & ROSSITER Ash, « [A one-way attack drone revolution?](#) », *loc. cit.*, p. 1022.

Conclusion

En premier lieu, cette *note d'analyse* s'est intéressée aux catégories et aux terminologies employées pour désigner les drones kamikazes : « *munitions rôdeuses* », « *munitions téléopérées* » ou « *drones d'attaque à usage unique* ». Elle a notamment montré que celles-ci étaient souvent imprécises et parfois contradictoires entre-elles. Elle a aussi rappelé que ces catégories englobent des systèmes aux caractéristiques (taille, poids, portée, endurance, charge utile, etc.) tellement diverses qu'il devient difficile de tirer des conclusions sur leur utilité ou leur caractère « *révolutionnaire* ». C'est justement sur l'étude de ce caractère « *révolutionnaire* » que s'est ensuite penchée la présente *note*. Si les drones kamikazes présentent des avantages certains dans le cadre de la guerre en Ukraine, ceux-ci ne résident pas tant dans leurs propriétés intrinsèques – que d'autres effecteurs peuvent partager – que dans leur faible coût de production et leur capacité à être déployés en grand nombre. Leur efficacité découle avant tout de leur utilisation massive et/ou coordonnée avec d'autres systèmes d'armes. Il convient d'ailleurs de nuancer les conclusions quant à cette « *révolution* ». Les drones kamikazes présentent également plusieurs contraintes qui limitent leur efficacité : un taux d'interception élevé, une charge utile plus faible et une vulnérabilité au brouillage et aux conditions météorologiques défavorables. En outre, pour apprécier pleinement l'impact des drones kamikazes et autres effecteurs peu coûteux produits en masse, tant tactique que stratégique, il sera essentiel de suivre l'évolution des contre-mesures développées à leur encontre, qui peuvent affecter radicalement le calcul « *avantage/coût* » de leur utilisation massive. Il faudra également suivre les progrès dans l'intégration de l'intelligence artificielle et des réseaux interconnectés susceptibles d'en accroître les capacités à l'avenir.



Fondé à Bruxelles en 1979, le GRIP (Groupe de recherche et d'information sur la paix et la sécurité) s'est développé dans le contexte particulier de la Guerre froide, ses premiers travaux portant sur les rapports de forces Est-Ouest. Durant les années 1980, le GRIP s'est surtout fait connaître par ses analyses et dossiers d'information concernant la course aux armements, ses mécanismes et ses enjeux. Après la chute du mur de Berlin en 1989, prenant acte du nouvel environnement géostratégique, le GRIP a orienté ses travaux sur les questions de sécurité au sens large et a acquis une expertise reconnue sur les questions d'armement et de désarmement (production, réglementations et contrôle des transferts, non-prolifération), la prévention et la gestion des conflits (en particulier sur le continent africain), l'intégration européenne en matière de défense et de sécurité, et les enjeux stratégiques. En éclairant citoyens et décideurs sur des problèmes complexes, le GRIP entend contribuer à la diminution des tensions internationales et tendre vers un monde moins armé et plus sûr. Plus précisément, l'objectif du GRIP est de travailler en faveur de la prévention des conflits, du désarmement et de l'amélioration de la maîtrise des armements.

5 BONNES RAISONS DE SOUTENIR LE GRIP

Le GRIP a pour mission d'étudier les conflits et les conditions de la paix. Il le fait dans l'optique de donner aux citoyens, à la société civile et aux élus accès à des analyses indépendantes permettant aux décideurs comme au grand public de renforcer leurs capacités critiques face à des enjeux complexes où s'entremêlent des intérêts politiques et économiques et des conceptions normatives et éthiques parfois contradictoires. En faisant un don au GRIP, vous participez au renforcement de ses moyens et œuvrez à :

- Développer une recherche indépendante sur la paix ;
- Consolider les capacités en tant que force de proposition auprès des décideurs politiques ;
- Garantir l'accès en langue française à une recherche rigoureuse et accessible au public ;
- Former une relève à qui il incombera de relever les défis de demain ;
- Préserver l'activité Édition du GRIP qui permet de mettre de l'avant les combats des acteurs au service de la paix qu'ils soient journalistes, médecins ou militants des droits de la personne.

Le GRIP ne saurait accomplir efficacement sa mission d'information et de sensibilisation du public sans le soutien de donateurs motivés par la défense de la paix comme bien commun. En soutenant le GRIP, vous contribuez au renforcement d'une recherche indépendante et de qualité au service de la société civile sur de nombreux sujets sensibles relatifs aux droits humains, aux libertés fondamentales ou encore à la sécurité des personnes. Vous permettez aussi aux chercheurs du GRIP de s'investir dans la formation d'une relève étudiante, en fournissant un encadrement propice à la transmission des savoirs et des compétences nécessaires à l'analyse critique des enjeux de société.

Rejoignez-nous sur www.grip.org.

Devenez donneur : IBAN : BE87 0001 5912 8294 - BIC/SWIFT : BPO TBE B1

GROUPE DE RECHERCHE ET D'INFORMATION SUR LA PAIX ET LA SÉCURITÉ

Avenue des arts, 7-8
B-1210 Saint-Josse-ten-Noode
Tél. : +32 (0) 473 982 820
Site Internet : www.grip.org