

Canadian  
Forces  
College

Collège  
des  
Forces  
Canadiennes



## La capacité manquante de défense aérienne canadienne : Leçon du Nagorno-Karabakh

Major Marie-Christine S. Alamy

**JCSP 46 DL**

**Solo Flight**

**Disclaimer**

Opinions expressed remain those of the author and do not represent Department of National Defence or Canadian Forces policy. This paper may not be used without written permission.

© 2021 Her Majesty the Queen in Right of Canada,  
as represented by the Minister of National Defence.

**PCEMI 46 AD**

**Solo Flight**

**Avertissement**

Les opinions exprimées n'engagent que leurs auteurs et ne reflètent aucunement des politiques du Ministère de la Défense nationale ou des Forces canadiennes. Ce papier ne peut être reproduit sans autorisation écrite.

© 2021 Sa Majesté la Reine du Chef du Canada,  
représentée par le ministre de la Défense nationale.

CANADIAN FORCES COLLEGE – COLLÈGE DES FORCES CANADIENNES

JCSP 46 DL – PCEMI 46 AD  
2019 – 2021

SOLO FLIGHT

**LA CAPACITÉ MANQUANTE DE DÉFENSE AÉRIENNE CANADIENNE :  
LEÇON DU NAGORNO-KARABAKH**

Par le major Marie-Christine S. Alamy

*“This paper was written by a student attending the Canadian Forces College in fulfilment of one of the requirements of the Course of Studies. The paper is a scholastic document, and thus contains facts and opinions, which the author alone considered appropriate and correct for the subject. It does not necessarily reflect the policy or the opinion of any agency, including the Government of Canada and the Canadian Department of National Defence. This paper may not be released, quoted or copied, except with the express permission of the Canadian Department of National Defence.”*

*“La présente étude a été rédigée par un stagiaire du Collège des Forces canadiennes pour satisfaire à l'une des exigences du cours. L'étude est un document qui se rapporte au cours et contient donc des faits et des opinions que seul l'auteur considère appropriés et convenables au sujet. Elle ne reflète pas nécessairement la politique ou l'opinion d'un organisme quelconque, y compris le gouvernement du Canada et le ministère de la Défense nationale du Canada. Il est défendu de diffuser, de citer ou de reproduire cette étude sans la permission expresse du ministère de la Défense nationale.”*

# **LA CAPACITÉ MANQUANTE DE DÉFENSE AÉRIENNE CANADIENNE : LEÇON DU NAGORNO-KARABAKH**

## Introduction

Le conflit entre l'Arménie et l'Azerbaïdjan dans la région de Nagorno-Karabakh (NK) a fait réfléchir plusieurs grandes puissances comme les États-Unis et la Russie au sujet de leur capacité antiaérienne. Entre autres, parce que bien que l'évolution des véhicules aériens sans pilote (UAV) et leur système (UAS) continue d'augmenter et qu'il y a de plus en plus d'études afin de trouver l'équipement nécessaire pour efficacement contrer les UAS, personne n'était vraiment prêt pour ce combat, qui a eu lieu à l'automne 2020. Alors que les forces armées canadiennes (FAC) désire s'équiper de système de défense aérienne basé au sol (GBAD), le conflit NK nous montre à quel point il est important de considérer les UAS comme une menace sérieuse et que les systèmes pour contrer cette menace devraient recevoir plus d'attention, de support et de financement. Ce document va donc aborder ce que le conflit entre l'Arménie et l'Azerbaïdjan de 2020 avait de différent et donner l'explication des principales différences militaires, vision et équipement, entre les deux pays, qui ont mené à la défaite de l'Arménie. Ensuite, les leçons retenues du conflit vont permettre de voir les manquements dans la défense aérienne de l'Arménie. Pour finir, les principales différences entre les deux pays et les leçons retenues vont permettre de voir pourquoi les FAC devraient considérer les systèmes pour contrer les UAS dans leur planification d'achat de système de défense aérienne. Finalement, il est clair que les UAS sont une menace sérieuse et qu'il est essentiel que des fonds soient alloués pour intégrer une défense contre les UAS, afin de permettre au Canada d'avoir une défense antiaérienne efficace lors de conflits modernes.

## Méthodologie

Pour arriver à mieux cerner ce que le conflit entre l'Arménie et l'Azerbaïdjan dans la région de NK pouvait bien représenter pour les FAC, j'ai principalement utilisé la révision littéraire en regardant les divers articles qui ont été produits par plusieurs pays, comme les États-Unis et la Russie. Les articles qui ont été rédigés au début du conflit couvraient principalement l'historique entre les deux pays ainsi que les territoires gagnés et perdus, ce qui m'a permis

d'acquérir un certain contexte. Les articles les plus intéressants ont été rédigés à partir de novembre 2020 et présentent l'interprétation que certains états pensent du conflit et les leçons qu'ils ont retenues des tactiques utilisées sur le champ de bataille. Une comparaison des leçons apprises a permis de fait ressortir celles qui avaient une plus grosse influence ou impact pour les FAC. Afin de mieux comprendre l'évolution de la technologie des UAS, certains articles qui ont été rédigés avant le conflit ont également été consultés pour comprendre entre autres les essais de UAS et les munitions rôdeuses.

L'intérêt du conflit NK vient d'une opportunité d'avoir touché au projet du prochain système GBAD lors d'une mutation au centre de guerre terrestre de l'armée canadienne (CGTAC/CALWC) et aussi parce que l'approche utilisée par l'Azerbaïdjan a pris plusieurs pays par surprise. NK a fait réaliser à certaines puissances, comme la Russie, qu'elles n'étaient pas prêtes à faire face aux mêmes menaces que celles utilisées à NK.<sup>1</sup> D'où l'intérêt de voir ce qui manque aux FAC au niveau de GBAD, afin que ce qui est arrivé à l'Arménie n'arrive pas aux FAC.

### Défense antiaérienne

Avant de comprendre ce qui manque, il faut comprendre le rôle de la défense aérienne. La protection GBAD provient de la possibilité de détruire ou de contrer les menaces aériennes avant qu'elles ne soient en mesure d'avoir un impact sur les opérations grâce à l'utilisation de divers systèmes d'armes. Il s'agit d'un système très complexe qui trouve le moyen de combiner efficacement les systèmes d'armes, les munitions, les capteurs, les logiciels de contrôle du tir, la maintenance ainsi qu'un réseau de commandement et contrôle.<sup>2</sup> Il existe plusieurs types de menaces aériennes comme les missiles air-sol, les missiles balistiques, les missiles hypersoniques, les missiles au-delà de la portée optique (BLOS), les roquettes, les mortiers, l'artillerie, les munitions rôdeuses et les UAS de classe 1, 2 et 3.<sup>3</sup> Le plus récent défi vient

---

<sup>1</sup> Mad Scientist Laboratory... Exploring the Operational Environment. *Insights from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020*, extrait de OE Watch (Dec 2020), p. 2/12.

<sup>2</sup> Department of National Defence. *Ground Based Air Defence Doctrine B-GL-372-001/FP-001*, (Kingston, 2021), p. 1-1.

<sup>3</sup> Ibid., p. 1-7.

toutefois de la prolifération des UAS et le conflit NK est un excellent exemple pour montrer comment les UAS peuvent changer le champ de bataille.

### Nagorno-Karabakh

Pour un conflit de 45 jours<sup>4</sup>, le conflit entre l'Arménie et l'Azerbaïdjan pour la région de NK a eu beaucoup d'attention et cela est principalement dû à une utilisation très élevée en missile et en UAS.<sup>5</sup> Ce conflit a réussi à montrer au monde, l'avantage que certains atouts sur le terrain, comme les UAS, peuvent avoir pour influencer qui va remporter la guerre.

Premièrement, la différence majeure entre les deux pays du conflit était qu'ils n'étaient pas équipés de la même manière. L'Arménie était entièrement dépendante de la Russie pour son importation d'armes, alors que l'Azerbaïdjan pouvait se procurer les mêmes armes en provenance de la Russie, tout en pouvant également diversifier son armement en se procurant des armes en provenance de l'Israël et de la Turquie. C'est d'ailleurs ce qui lui a donné un net avantage d'un point de vue militaire.<sup>6</sup> Donc, en plus d'avoir des armes antichars, des chars, des canons d'artillerie et un nombre limité de systèmes de lancement de fusée multiple (MLRS), l'Azerbaïdjan pouvait compter sur des UAS, des munitions rôdeuses, des missiles surface-surface et plusieurs autres. D'ailleurs, certains achats d'équipements étaient très récents, aussi récents que seulement quelques mois avant le conflit, comme les UAS Bayraktar TB2 que l'Azerbaïdjan a décidé d'acheter à la Turquie en juin 2020.<sup>7</sup>

En plus d'avoir accès à moins de ressources en armement, l'Arménie avait un deuxième désavantage. Pendant sa réforme, elle s'est concentrée principalement sur l'achat d'armes défensives appropriées pour faire une guerre conventionnelle. Alors que l'Azerbaïdjan s'est également équipé avec des armes pour une guerre conventionnelle, elle a toutefois choisi de pousser plus loin, en se concentrant sur des armes offensives avec les UAS de combat. Ceux-ci lui ont permis d'obtenir l'intelligence, la surveillance et la reconnaissance (ISR) requise tout en

---

<sup>4</sup> Le conflit a eu lieu du 27 septembre au 10 novembre et c'est conclu avec un cesse le feu négocié entre la Russie et la Turquie. Khoshnood, Arvin and Ardavan Khoshnood. *Iran's Quandary on Nagorno-Karabakh*. Middle East Quarterly (Spring 2021), p. 1.

<sup>5</sup> Shaikh, Shaan and Wes Rumbaugh. *The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense*. Center for Strategic and International Studies, (Dec 2020). p. 1.

<sup>6</sup> Joshi, Jatinder. *The Nagorno-Karabakh War: Advantage Hindsight: A View*. Air Power Asia, p. 7.

<sup>7</sup> Ibid., p. 6.

ayant la capacité de détruire des cibles en profondeur à un taux relativement peu dispendieux pour des armes de précision.<sup>8</sup>

Même si l'Arménie était également en possession de quelques UAS, ceux-ci avaient seulement la capacité de faire des missions de reconnaissance comme tâche principale,<sup>9</sup> alors que l'Azerbaïdjan avait pour sa part acquis un arsenal de UAS impressionnant et plus moderne.<sup>10</sup> Notamment, avec son dernier achat le Bayraktar TB 2 de la Turquie qui venait s'ajouter aux autres munitions rôdeuses, le Harop, l'Orbiter et le SkyStriker qui sont des UAS israéliens. Les munitions rôdeuses sont aussi appelées munitions kamikazes.<sup>11</sup> En plus d'avoir un plus grand nombre de UAS récent, l'Azerbaïdjan aurait également pensé à modifier des Biplans An-2 Colt de l'ère soviétique pour les transformer en système contrôlé à distance dans le but de faire activer la défense antiaérienne arménienne pour être en mesure de les détecter et les détruire.<sup>12</sup> C'est avec l'utilisation de ses UAS que l'Azerbaïdjan a été au centre de toute l'attention et également parce qu'elle avait été en mesure de prendre le contrôle aérien.<sup>13</sup> De plus, même si elle était en possession de missiles de longues portées, le fait que les coûts des missiles sont très élevés et que la destruction des cibles n'était pas une garantie, il a été facile pour l'Azerbaïdjan de se retourner vers un système beaucoup moins dispendieux et très précis comme les UAS.<sup>14</sup>

Avec la prolifération du nombre de UAS et l'évolution de sa technologie, cela a eu comme effet de voir une évolution dans les tâches qui pouvaient lui être attribuées. Ceux-ci ne se contentaient plus de simplement performer des missions de reconnaissance ou de soutenir l'utilisation de l'artillerie. Pendant le conflit NK, les UAS et les munitions flâneuses ont été utilisés afin de détruire des unités au sol, incluant des chars comme les T-72 et des systèmes de défense aérienne comme le S-300. Cette approche utilisée lors du conflit NK donne une bonne image de ce à quoi le Canada pourrait s'attendre de faire face lors de prochaines guerres

---

<sup>8</sup> Joshi, Jatinder. *The Nagorno-Karabakh War: Advantage Hindsight: A View*, p. 6

<sup>9</sup> Shaikh, Shaan and Wes Rumbaugh. *The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense*, p. 3.

<sup>10</sup> Ibid., p. 4.

<sup>11</sup> Ibid., p. 5.

<sup>12</sup> Ibid., p. 5.

<sup>13</sup> Ibid., p. 10.

<sup>14</sup> Ibid., p. 9.

modernes, soit de voir l'utilisation de missile, mais surtout l'utilisation de UAS augmenter considérablement.<sup>15</sup>

Un problème qui n'a pas aidé l'Arménie vient du fait que ses systèmes de défense aérienne, comme les S-300, n'étaient pas produits pour être en mesure de contrer les UAS et ils se sont vus rapidement être la cible d'attaque par des munitions rôdeuses, dès le début du conflit. Donc, leur incapacité d'intervenir contre les UAS a démontré leur vulnérabilité contre un système très précis et peu dispendieux.<sup>16</sup> Parce que l'Arménie n'était pas en mesure de trouver et détruire les UAS avec ses radars et ses missiles sol-air, l'Azerbaïdjan a profité de cette lacune et a décidé d'utiliser des UAS pour trouver, suivre, identifier et neutraliser les cibles choisies comme les radars, les chars, les lance-missiles, les systèmes de défense aérienne et toutes autres cibles au lieu d'utiliser leurs systèmes d'arme conventionnelle.<sup>17</sup> Ce qui a eu comme résultat final d'avoir un nombre très élevé de pertes pour l'Arménie. Selon un article du Washington Post, l'Arménie aurait perdu lors du conflit 185 chars T-72, 90 véhicules de combat blindés, 182 pièces d'artillerie, 73 lanceurs de roquette multiples, 26 systèmes de missiles sol-air, 14 radars/brouilleur électroniques, 1 avion de guerre SU-25, 4 UAS et 451 véhicules militaires.<sup>18</sup> Bien que ces pertes ne soient pas tous attribues à l'utilisation de UAS, il s'agit d'un nombre de pertes très significatives.

### Leçons apprises

Le conflit de la région du NK a permis d'apprendre plusieurs leçons qui sont essentielles au bon déroulement de futures opérations pour lesquelles le Canada pourrait prendre part et qui montre l'importance de se protéger contre les UAS.

La première leçon concerne l'importance d'avoir une défense aérienne qui couvre l'ensemble du spectre. Alors que les deux pays possédaient des quantités limitées de ressources de défense aérienne de courte portée (SHORAD) du point de vue de leur grosseur et qualité,

---

<sup>15</sup> Shaikh, Shaan and Wes Rumbaugh. *The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense*, p. 2.

<sup>16</sup> Ibid., p. 11.

<sup>17</sup> Joshi, Jatinder. *The Nagorno-Karabakh War: Advantage Hindsight: A View*, p. 7.

<sup>18</sup> Dixon, Robyn, *Azerbaijan's drones owned the battlefield in Nagorno-Karabakh—and showed future of warfare*, The Washington Post (Nov 2020), p. 4.

l'Azerbaïdjan a trouvé le moyen de couvrir cet écart en utilisant une flotte importante de UAS.<sup>19</sup> L'utilisation massive des UAS lors du conflit NK a permis de les utiliser pour les tâches habituelles de reconnaissance et de ciblage des positions ennemies par l'artillerie, mais également pour se permettre de faire des attaques de précision sur des cibles précises.<sup>20</sup> C'est d'ailleurs avec l'aide des UAS que la suprématie aérienne a pu être établie par l'Azerbaïdjan.<sup>21</sup>

Un autre élément d'envergure a été l'utilisation d'essais UAS ainsi que les munitions rôdeuses. Le fait que la technologie des UAS soit relativement peu dispendieuse, lorsque comparé avec d'autres options comme des missiles courts/longues portées, l'option d'envisager l'utilisation d'essais de plusieurs centaines de UAS pour créer des problèmes de ciblage en surchargeant la capacité de détection des systèmes de défense aérienne, semble une option très intéressante.<sup>22</sup> Donc un pays ou un état qui ne prendrait pas les mesures nécessaires pour se procurer les technologies pour contrer les essais de UAS, pourrait se retrouver dans une fâcheuse position. Puisque la technologie des UAS et des essais pourrait permettre à des acteurs non étatiques d'atteindre la supériorité aérienne et cela même contre un état, puisque la technologie est relativement facile à obtenir.<sup>23</sup> Pour ce qui est des munitions rôdeuses, il s'agit de UAS qui peuvent voler pour des périodes allant jusqu'à 24 heures dans le cas du Bayraktar TB2 et qui sont munies d'une charge explosive pour agir comme des kamikazes, au lieu de lâcher l'explosif à partie des airs, ce qui permet un plus haut niveau de précision. Dans le cas de NK, l'Azerbaïdjan avait plusieurs types de munitions rôdeuses comme le Bayraktar TB2, le Harop, l'Orbiter et le SkyStriker.<sup>24</sup>

Les UAS deviennent rapidement une menace importante contre les unités conventionnelles qui se retrouvent sur le terrain sans les bons capteurs, sans une couverture de protection électronique adéquate et/ou les armes pour contrer les UAS. L'intégration des UAS à

---

<sup>19</sup> Shaikh, Shaan and Wes Rumbaugh. *The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense*, p. 12.

<sup>20</sup> Mad Scientist. *Insights from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020*, p. 4/12.

<sup>21</sup> Mad Scientist Laboratory... Exploring the Operational Environment. *Insights from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020 (part II)*, extrait de OE Watch (Jan/Feb 2020), p. 2.

<sup>22</sup> Mad Scientist Laboratory... Exploring the Operational Environment. *How Big of a Deal are Drone Swarms?* (Aug 2020), p. 1.

<sup>23</sup> *Ibid.*, p. 5.

<sup>24</sup> Shaikh, Shaan and Wes Rumbaugh. *The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense*, p. 6.

l'appui-feu terrestre donne un grand avantage pour atteindre les objectifs militaires avec succès.<sup>25</sup> Surtout que les UAS sont très efficaces pour détruire les systèmes de défenses aériennes, comme il a été possible de le voir par l'utilisation des TB-2 équipés de munitions intelligentes par l'Azerbaïdjan puisque ceux-ci ont efficacement détruit la défense aérienne arménienne.<sup>26</sup>

Certains articles mentionnent également comme leçon que l'efficacité des chars d'assaut est remise en question dans un contexte de guerre moderne, parce qu'un nombre important de chars ont été neutralisé et détruit par des UAS. Toutefois, le point le plus important est que le char se retrouve vulnérable face aux UAS et qu'il est nécessaire, si l'on désire conserver l'avantage de la protection et de la puissance de feu du char, d'avoir une couverture de défense aérienne efficace. Sans quoi, les chars ne survivront pas aux attaques aériennes.<sup>27</sup> Donc encore une fois, la capacité de contrer les UAS demeure essentielle.

Plusieurs pays n'ont pas encore de capacité importante en UAS et C-UAS, mais certaines leçons apprises peuvent tout de même s'adresser à eux, comme l'importance de la défense passive. C'est d'ailleurs un point sur lequel les FAC pourraient travailler en attendant d'avoir plus de ressources de défenses aériennes. Puisqu'il ne faut pas oublier que les forces militaires évoluent dans un environnement où les capteurs prolifèrent rapidement et il est donc nécessaire de commencer à trouver de nouvelles méthodes pour camoufler et renforcer les troupes. Il serait bon de regarder comment la dispersion des troupes, la déception, la signature thermique ainsi que la réduction de l'utilisation de l'électronique par les troupes pourraient être mises en pratique afin de réduire la vulnérabilité des troupes sur le terrain en réduisant leur détection.<sup>28</sup> Il serait également possible de regarder les nouvelles technologies de camouflage disponible sur le marché afin d'aider à camoufler les forces des capteurs de nos adversaires, comme avec la technologie Quantum Stealth.<sup>29</sup>

---

<sup>25</sup> Mad Scientist. *Insights from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020*, p. 5/12.

<sup>26</sup> Ibid., p. 6/12.

<sup>27</sup> Joshi, Jatinder. *The Nagorno-Karabakh War: Advantage Hindsight: A View*, p. 13.

<sup>28</sup> Shaikh, Shaan and Wes Rumbaugh. *The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense*, p. 12.

<sup>29</sup> Hyperstealth, *The power of invisibility has finally been revealed to the public*, consulté le 22 mai 2020, [www.Quantumstealth.com](http://www.Quantumstealth.com).

Parmi les leçons retenues, la plus grosse erreur de l'Arménie a été de se battre en se basant sur son expérience du conflit de 1992, parce qu'elle n'a pas porté attention aux changements que l'intégration des UAS avait apportés sur le terrain.<sup>30</sup> L'Arménie était équipée de missiles balistiques et d'avion de chasse récent SU-30 SM, mais elle s'était préparée pour des combats conventionnels, avec des positions creusées, des armes antichars, des forces de manœuvres et ses vieux radars de défense aérienne et ses missiles sol-air (SAM).<sup>31</sup> Elle n'était pas préparée pour les combats auxquels elle a dû faire face. Le conflit NK a bien démontré à quel point le contrôle aérien peut être indispensable pour s'assurer la victoire.<sup>32</sup>

### Un manque à combler

Les FAC reconnaissent l'importance d'avoir une défense aérienne puisque cela fait partie du document de défense *Protection Sécurité Engagement* qui présente l'initiative #34 : « Acquérir des systèmes de défense aérienne au sol et les munitions appropriées qui sont capables de protéger tous les éléments de force sur le terrain contre les armes aéroportées. »<sup>33</sup> Donc, il y a un intérêt d'acquérir des systèmes GBAD, mais puisque le processus d'acquisition est complexe et très long, il serait primordial que toutes les principales menaces soient considérées dans le projet. Entre autres, il y a de plus en plus de recherches au sujet des essais de UAS parce qu'il s'agit d'un élément relativement nouveau de la guerre moderne.<sup>34</sup> Ce qui crée certaines lacunes, parce qu'il n'y a présentement pas de systèmes pour contrer les essais de UAS dans le projet d'acquisition du prochain système GBAD. Puisque les UAS ne sont pas les seules menaces aériennes que les FAC devront être en mesure de neutraliser, il ne s'agit pas de simplement mettre tout le focus sur eux. En même temps, les UAS sont tout de même d'une menace sérieuse, qui est aisément accessible et à faible coût et c'est exactement pour cela que cette menace doit recevoir plus d'attention. Il faut s'attendre que les UAS vont être privilégiés à l'utilisation de missile plus dispendieux par plusieurs nations dans le futur.<sup>35</sup>

---

<sup>30</sup> Joshi, Jatinder. *The Nagorno-Karabakh War: Advantage Hindsight: A View*, p. 14.

<sup>31</sup> Ibid., p. 7

<sup>32</sup> Ibid., p. 11

<sup>33</sup> Défense nationale. *Protection Sécurité Engagement — La politique de défense du Canada*. (2017), nouvelle initiative #34, p. 37.

<sup>34</sup> Mad Scientist. *Insights from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020*, p. 3/12.

<sup>35</sup> Mad Scientist. *Insights from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020 (part II)*, p. 4.

Le Canada n'est pas le seul pays dans cette posture. C'est également la position de la Russie qui ne possède pas assez de UAS d'attaque et qui n'a pas encore les ressources pour être en mesure de se battre contre les attaques d'essaims UAS.<sup>36</sup> C'est entre autres parce qu'elle n'avait pas considéré le développement des UAS comme une priorité dans ses recherches qu'elle se retrouve avec un manque dans sa capacité de défense contre ceux-ci.<sup>37</sup> Il faut se rappeler qu'en cas de conflit, nos adversaires ne vont pas attendre que nous ayons fini notre processus d'acquisition et que nous ayons suffisamment de ressources avant de nous attaquer.<sup>38</sup> Il ne faudrait pas attendre d'avoir la première perte de vie humaine canadienne due aux UAS avant de prendre action pour acquérir cette capacité.

Donc si les FAC veulent être en mesure de protéger leurs futurs systèmes GBAD, il est important de considérer d'avoir un système de défense qui va permettre d'éviter de perdre cette ressource clé lors des combats futurs. Il faut subséquemment prendre en considération que les gros systèmes, comme le système israélien Iron Dome, ne sont pas en mesure d'avoir une défense efficace contre les UAS de classe 1.<sup>39</sup> Les UAS de classe 1 sont de petites tailles, n'ont pas de signature thermique, volent à basse altitude, ne font que très peu de bruit et volent plus lentement que les UAS de plus grandes tailles, ce qui complique la détection des UAS, parce que ceux-ci se déplacent trop lentement. La raison est simple, les systèmes de défense ont un algorithme qui élimine les objets plus lents afin de ne pas surcharger le système.<sup>40</sup> Il faut alors s'assurer d'intégrer des ressources pour combler cet écart.

Ce qu'il est important de retenir, c'est que les FAC doivent investir afin de compléter le prochain système GBAD avec un ou des capacités pour contrer les UAS si l'on ne veut pas se retrouver comme l'Arménie. Puisque celle-ci a perdu jusqu'à 50 % de ses systèmes de défenses aériennes et 40 % de son artillerie lors du premier jour du conflit NK le 27 septembre 2020.<sup>41</sup>

---

<sup>36</sup> Mad Scientist. *Insights from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020*, p. 2/12.

<sup>37</sup> Mad Scientist. *Insights from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020 (part II)*, p. 5.

<sup>38</sup> Mad Scientist. *Insights from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020*, p. 2/12.

<sup>39</sup> Selon la classification de l'OTAN, la classe 1 inclut les UAS petits, mini, micro et nano. La classe 1 inclut les UAS de moins de 150 kg et le poids baisse rapidement parce que les UAS mini sont de moins de 15 kg et micro et nano sont encore plus léger. Department of National Defence. *Ground Based Air Defence Doctrine B-GL-372-001/FP-001* p. 1-8

<sup>40</sup> Chavez, Kerry and Dr. Ori Swed. "Off the shelf: The Violent Nonstate Actor Drone Threat" extrait de *Air & Space Power Journal* (Fall 2020), p. 36.

<sup>41</sup> Mad Scientist. *Insights from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020 (part II)*, p. 9.

## Conclusion

L'approche utilisée par l'Azerbaïdjan était une première au niveau de l'intensité de l'utilisation des UAS et elle a su profiter de l'écart de performance dans la défense aérienne arménienne. L'Arménie, qui s'est battue comme elle l'avait fait lors des combats de 1992, n'avait pas porté attention aux changements que les UAS apportaient sur le champ de bataille, ce qui a causé sa perte. Si le Canada et les FAC ne veulent pas se retrouver dans une posture similaire, il est essentiel de prendre des mesures afin d'avoir une défense antiaérienne efficace sur la totalité du spectre, des UAS de classe 1 (incluant mini, micro et nano) aux missiles balistiques intercontinentaux. Cela ne signifie pas qu'il faut arrêter d'investir dans les ressources pour les combats conventionnels, comme les chars d'assaut et les avions de chasse, mais simplement que la défense aérienne va être primordiale lors des prochains combats pour assurer la protection des forces sur le terrain, alors il faut s'assurer d'être en mesure de neutraliser les UAS. Alors que ces derniers étaient souvent négligés, parce qu'ils étaient moins dangereux que les missiles, ils ont prouvé lors du conflit Nagorno-Karabakh qu'ils étaient une menace non négligeable. Le Canada se doit de mettre en place un système pour contrer les UAS et cela ne peut pas attendre un autre 10 à 15 ans. L'investissement pour contrer les UAS devrait être sur la liste des projets prioritaires, afin de protéger les forces sur le terrain et les missions. Puisqu'un système de défense aérienne, qui n'inclurait pas un système d'arme pour contrer les UAS, risquerait de se retrouver rapidement sur la liste des objectifs prioritaires de notre prochain adversaire.

## BIBLIOGRAPHIE

### Articles :

Chavez, Kerry and Dr. Ori Swed. “Off the shelf: The Violent Nonstate Actor Drone Threat“  
extrait de *Air & Space Power Journal* (Fall 2020), Off the Shelf: The Violent Nonstate  
Actor Drone Threat (af.edu)

Défense nationale. *Protection Sécurité Engagement – La politique de défense du Canada*. (2017)  
rapport-politique-defense-canada.pdf (forces.gc.ca)

Department of National Defence. *Ground Based Air Defence Doctrine B-GL-372-001/FP-001*,  
(Kingston, 2021)

Dixon, Robyn, *Azerbaijan’s drones owned the battlefield in Nagorno-Karabakh — and showed  
future of warfare*, The Washington Post (Nov 2020), In Nagorno-Karabakh, drones gave  
Azerbaijan huge advantage and showed future of warfare - *The Washington Post*

Joshi, Jatinder. *The Nagorno-Karabakh War: Advantage Hindsight: A View*. Air Power Asia,  
The Nagorno-Karabakh War: Advantage Hindsight: A View – Air Power Asia

Khoshnood, Arvin and Ardavan Khoshnood. *Iran’s Quandary on Nagorno-Karabakh*. Middle  
East Quarterly (Spring 2021) *Iran's Quandary on Nagorno-Karabakh :: Middle East  
Quarterly* (meforum.org)

Mad Scientist Laboratory... Exploring the Operational Environment. *Insights from the Nagorno-  
Karabakh Conflict in 2020*, extrait de OE Watch (Dec 2020), 303. Insights from the  
Nagorno-Karabakh Conflict in 2020 | Mad Scientist Laboratory (army.mil)  
<https://madsciblog.tradoc.army.mil/303-insights-from-the-nagorno-karabakh-conflict-in-2020/>

Mad Scientist Laboratory... Exploring the Operational Environment. *Insights from the Nagorno-  
Karabakh Conflict in 2020 (part II)*, extrait de OE Watch (Jan/Feb 2020), 316. Insights  
from the Nagorno-Karabakh Conflict in 2020 (Part II) | Mad Scientist Laboratory  
(army.mil)

Mad Scientist Laboratory... Exploring the Operational Environment. *How Big of a Deal are  
Drone Swarms?* (Aug 2020) 261. How Big of a Deal are Drone Swarms? | Mad Scientist  
Laboratory (army.mil)

Shaikh, Shaan and Wes Rumbaugh. *The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for  
the Future of Strike and Defense*. Center for Strategic and International Studies, (Dec  
2020), The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike  
and Defense | Missile Threat (csis.org)

**Web:**

HyperStealth, *The power of invisibility has finally been revealed to the public*, consulté le 22 mai 2020, [www.Quantumstealth.com](http://www.Quantumstealth.com) .