



## **Au-delà du *stand-off* : une approche interarmes pour contrer les systèmes *anti-access/area denial* (A2AD) modernes**

**Simon GERARD**

Le lieutenant-colonel aviateur breveté d'état-major Simon GERARD exerce actuellement la fonction de *manager operational entry into service* au sein du *F-35 Program Team* belge. Formé en tant que pilote de chasse, il a principalement servi au sein de la 350<sup>e</sup> escadrille dont il a pris le commandement en 2018. Il a de nombreuses missions opérationnelles à son actif, tant en vol qu'au sol, dans des organes de commandement.

*Het huidige conflict in Oekraïne heeft de focus van de Alliantie teruggebracht op large scale combat operations (LSCO). Een van de overwegingen bij dit type operatie is de impact van zogenaamde anti-access/area denial (A2AD)-bubbels op de bewegingsvrijheid van bevriende elementen, zowel op land en zee als in de lucht.*

*Met de komst van de F-35 in de Belgische Luchtcomponent worden de componenten van de A2AD-systemen belangrijke doelwitten in de mogelijke opdrachten die aan dit wapensysteem toegewezen kunnen worden.*

*Het F-35 Program Team (FPT) en de Special Forces Group (SFG) zijn inmiddels begonnen aan een diepgaande factoranalyse die de succesvolle uitvoering van dit soort missies kan beïnvloeden. Een belangrijke vaststelling van deze analyse is dat een combined arms approach een krachtige bijdrage kan leveren aan het genereren van effecten tegen deze A2AD-systemen.*

## Introduction

La prolifération et la sophistication des systèmes *anti-access/area denial* (A2AD) représentent un défi important pour les forces amies. Ces défenses multicouches, englobant des réseaux de systèmes de défense aérienne avancés, des missiles à longue portée et des capacités de guerre électromagnétique, restreignent de manière significative la liberté de mouvement et entravent l'accès à des régions stratégiquement importantes ainsi que l'entrée en théâtre d'opérations. Traditionnellement, la réponse était la frappe à longue portée, grâce à l'utilisation d'armes *stand-off*. Cependant, cette approche comporte des limites face à l'évolution constante des systèmes A2AD.

Cet article explore une approche interarmes qui tire parti des avantages uniques de la puissance aérienne, combinée avec ceux des forces spéciales (SF), pour cibler les systèmes A2AD modernes.

## Les défis du ciblage des systèmes A2AD

Les systèmes A2AD posent des problèmes complexes à toute force militaire qui tente de les pénétrer et d'établir une supériorité aérienne ou maritime, locale et temporaire ou permanente. Les principales difficultés rencontrées sont liées au ciblage des bulles A2AD.

Les systèmes A2AD modernes, comme ceux employés par la Russie, impliquent généralement une structure en couches composée de missiles sol-air à courte, moyenne et longue portée permettant d'atteindre des cibles à des altitudes et des distances variables et obligeant les attaquants à prendre en compte cette multitude de menaces. Les moyens de défense aérienne sont intégrés en réseaux qui relient divers radars, capteurs et systèmes de missiles, créant ainsi une défense aérienne intégrée visant à répondre rapidement aux menaces entrantes.<sup>1</sup>

La pénétration de ces défenses stratifiées nécessite l'utilisation de tactiques complexes, une collecte de renseignements sophistiquée et, éventuellement, le sacrifice de certains moyens pour supprimer les défenses aériennes ennemies (SEAD)<sup>2</sup> avant de procéder à l'attaque principale.

<sup>1</sup> Mallory Stewart, « The Nuclear Option: Deciphering Russia's New Space Threat, » CSIS, 3 mai 2024, consulté le 3 juin 2024, <https://www.csis.org/events/nuclear-option-deciphering-russias-new-space-threat>.

<sup>2</sup> *suppression of enemy air defenses*

## Au-delà du *stand-off* : une approche interarmes pour contre les systèmes *anti-access/area denial* (A2AD) modernes

Les systèmes A2AD modernes possèdent des missiles délivrant des effets dans les trois domaines traditionnels (air, sol, mer)<sup>3</sup> et pouvant menacer les attaquants bien au-delà de la portée visuelle, ce qui oblige les aéronefs et les navires attaquants à opérer en dehors de leur enveloppe opérationnelle idéale, accroissant ainsi leur vulnérabilité et la complexité de leur mission tout en diminuant leur efficacité.



Systèmes A2AD russes et portées associées<sup>4</sup>

Un système A2AD intègre également des capacités de guerre électromagnétique pour perturber les systèmes de communication, de navigation et de ciblage des forces attaquantes<sup>5</sup> qui peuvent ainsi être aveuglées et désorientées pour les empêcher de cibler efficacement les défenses aériennes ennemies et de coordonner leurs opérations.

<sup>3</sup> Les domaines d'opérations de l'OTAN comprennent également l'espace et l'espace cybernétique.

<sup>4</sup> The Economist, « Russian military forces dazzle after a decade of reform, » 2 novembre 2020, consulté le 3 juin 2024, <https://www.economist.com/europe/2020/11/02/russian-military-forces-dazzle-after-a-decade-of-reform>.

<sup>5</sup> Gavin Wilde, « Cyber Operations in Ukraine: Russia's Unmet Expectations, » Carnegie Endowment for International Peace, 12 décembre 2022, consulté le 5 juin 2024, <https://carnegieendowment.org/research/2022/12/cyber-operations-in-ukraine-russias-unmet-expectations?lang=en>.

Outre la guerre électromagnétique, les stratégies A2AD avancées intègrent des attaques cybernétiques visant les infrastructures critiques, les réseaux logistiques ainsi que les systèmes de commandement et de contrôle militaires.<sup>6</sup>

Enfin, les capacités A2AD étant en constante évolution, de nouvelles technologies apparaissent comme des systèmes anti-PGM<sup>7</sup> ou des armes antisatellites.<sup>8</sup> Cela signifie que les stratégies et les tactiques de ciblage des composants de bulles A2AD doivent être adaptées en permanence pour faire face à ces menaces en constante évolution.

En résumé, le ciblage des bulles A2AD est une entreprise complexe et difficile. Pour surmonter ces défenses superposées, les menaces à longue portée, la guerre électromagnétique et cybernétique et la nature en constante évolution de ces systèmes, il faut une planification sophistiquée, une collecte de renseignements poussée, de solides capacités de guerre électromagnétique et des ressources considérables.

L'aspect contesté de l'environnement affecte particulièrement la capacité amie de projeter des moyens de collection pour contribuer au cycle F2T (*find, fix, track*) avec des renseignements de haute fidélité, essentiels à la chaîne de frappe (*kill chain*).<sup>9</sup> Cette lacune en matière de renseignements (*ISR gap*) pose un défi de taille. En l'absence de renseignements de haute qualité sur les déploiements ennemis A2AD, le ciblage devient moins précis, ce qui augmente les risques et entrave potentiellement l'efficacité des frappes aériennes.

## Solutions possibles au ciblage des composants A2AD

Pour surmonter ce défi, le développement de sources alternatives de collecte de renseignements est nécessaire. Les solutions potentielles incluent l'utilisation de drones furtifs à longue portée ou le renforcement des plateformes existantes avec des suites de guerre électromagnétique solides. Une troisième option est l'utilisation d'avions de 5<sup>e</sup> génération pour réaliser certaines de ces tâches ISR, mais cela complexifie fortement l'exécution de la mission et augmente l'exposition à la menace. Enfin, une dernière alternative est d'utiliser des capacités SF afin de remplir ces tâches.

<sup>6</sup> Wilde, « Cyber Operations in Ukraine, » 2.

<sup>7</sup> *anti-precision guided munition* (APGM)

<sup>8</sup> Stewart, « The Nuclear Option, » 2.

<sup>9</sup> Définie comme un cycle F2T2EA (*find, fix, track, target, engage, assess*).

Une approche multidimensionnelle combinant la puissance aérienne, les SF et des méthodes novatrices de collecte et de diffusion de renseignements représente une solution qui doit être développée et évaluée afin de cibler les composants critiques des systèmes A2AD.

## L'approche interarmes

Le présent article examine cette approche visant à accroître la solidité de la *kill chain* à l'intérieur de bulles A2AD ennemies. Elle s'appuie sur des tactiques de frappe en profondeur avec des éléments SF qui sont appuyés par des avions de combat ou, au contraire, les soutiennent dans leur mission. Ces opérations nécessitent de longues périodes d'infiltration et d'exfiltration. Elles permettent de localiser et de fixer certains composants de cible clés, en soutien à des frappes en profondeur exécutées par des avions de 5<sup>e</sup> génération. De manière indépendante ou coordonnée, les forces spéciales peuvent également générer certains effets sur ces composants. Nous allons maintenant examiner brièvement les capacités des forces spéciales et des forces aériennes de combat.

## Forces spéciales

Les SF jouent un rôle crucial dans l'approche interarmes proposée. Leurs capacités uniques et leurs tactiques non conventionnelles offrent plusieurs avantages permettant la pénétration de bulles A2AD.

Les SF excellent à infiltrer le territoire ennemi, à mener des missions de reconnaissance et à recueillir des renseignements sur les déploiements A2AD.<sup>10</sup> Ces renseignements sont essentiels pour planifier des frappes aériennes et reconnaître les points faibles des défenses ennemies.

Les unités SF possèdent un large éventail de compétences spécialisées, notamment la guerre non conventionnelle, le sabotage et certaines compétences de guerre électromagnétique (EW)<sup>11</sup> permettant par exemple de localiser, puis de perturber les systèmes radar ennemis ou les réseaux de communication afin de réduire (temporairement) l'efficacité des défenses A2AD.<sup>12</sup>

<sup>10</sup> Kimberly Jackson, *Authorities and Permissions to Conduct Army Special Operations Activities Abroad*, (Santa Monica : RAND Corporation, 2022), consulté le 5 juin 2024, [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RR400/RR412-4/RAND\\_RRA412-4.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR400/RR412-4/RAND_RRA412-4.pdf).

<sup>11</sup> *electromagnetic warfare*

<sup>12</sup> Jackson, *Authorities and Permissions*, 2.

Au-delà du *stand-off* : une approche interarmes pour contrer les systèmes *anti-access/area denial* (A2AD) modernes



© BE Défense

Infiltration discrète

De plus, les SF sont formés au ciblage de précision. Leurs *joint terminal attack controllers* (JTAC) peuvent fournir des données de ciblage précises aidant les frappes aériennes, permettant ainsi la destruction de nœuds A2AD clés comme les installations radar ou les lanceurs de missiles.<sup>13</sup>

Des opérations SF peuvent également être planifiées pour perturber les réseaux logistiques ennemis, les lignes de communication ou les systèmes de commandement et de contrôle, semant la confusion et entravant la capacité de l'ennemi à utiliser efficacement ses capacités A2AD.<sup>14</sup>

Enfin, des missions de guerre non conventionnelle menées par des SF peuvent permettre l'exploitation de certaines faiblesses des périmètres A2AD, au travers d'actions telles que la saisie de terrains ou d'installations critiques pour faciliter les opérations aériennes ou l'établissement de bases opérationnelles avancées<sup>15</sup> au sein même de zones A2AD.<sup>16</sup>

L'ensemble de ces capacités, associées à l'agilité et l'adaptabilité caractéristiques des SF, font des SF un atout précieux dans une solution interarmes visant à percer les défenses A2AD.

<sup>13</sup> Jackson, *Authorities and Permissions*, 3.

<sup>14</sup> Jackson, *Authorities and Permissions*, 4.

<sup>15</sup> ou *forward operating bases* (FOB)

<sup>16</sup> Jackson, *Authorities and Permissions*, 5.



Au-delà du *stand-off* : une approche interarmes pour contrer les systèmes *anti-access/area denial* (A2AD) modernes

## Puissance aérienne de combat

La puissance aérienne de combat reste un élément crucial pour contrer les systèmes A2AD. Les capacités aériennes se sont considérablement renforcées grâce à l'émergence des avions de combat de 5<sup>e</sup> génération. Alors que les tactiques traditionnelles de *stand-off* ont des limitations, les caractéristiques avancées de ces avions offrent des avantages substantiels pour pénétrer les bulles A2AD.

Des chasseurs furtifs avancés comme le F-22 ou le F-35 sont particulièrement adaptés aux missions SEAD. Équipés de capacités de guerre électromagnétique avancées et bientôt de missiles anti-radiations spécialisés, ils peuvent cibler et neutraliser les radars et les systèmes de défense aérienne ennemis, créant des fenêtres d'opportunité pour les frappes suivantes. Cette mission est cruciale pour établir une supériorité aérienne localisée et permettre d'autres opérations aériennes dans les zones A2AD.

Ces avions disposent de capacités de frappe de précision à longue portée avec des armes *stand-off* et des munitions de précision (PGM) qui peuvent être employées contre des cibles de grande importance (*high value targets*) tout en maintenant une faible observabilité, ce qui réduit le risque de détection et d'engagement.



© Lockheed Martin

F-35 équipé de GBU-31 en points d'empport externes



Les avions de 5<sup>e</sup> génération sont équipés de suites de guerre électronique sophistiquées qui peuvent brouiller les radars et les systèmes de communication ennemis, perturbant davantage les opérations A2AD. De plus, ils sont équipés de systèmes de transmission de données avancés, leur permettant d'opérer en réseau avec d'autres avions, des troupes terrestres, maritimes et des centres de renseignement et de commandement pour une attaque mieux coordonnée et plus efficace.

Enfin, les avions de 5<sup>e</sup> génération permettent d'effectuer des missions de soutien aérien rapproché (*close air support*, CAS) au profit des SF, dans des environnements contestés, ce qui améliore considérablement l'efficacité des opérations au sol dans les zones A2AD.

## **Besoin d'adaptation – développement capacitaire conjoint**

La collaboration étroite entre les SF et l'arme aérienne (*in casu*, les F-35) nécessite le développement d'une doctrine spécifique reprenant les objectifs, moyens et méthodes pour des actions combinées en profondeur dans des environnements contestés. Les USA ont d'ailleurs initié plusieurs groupes de travail en ce sens et testent leurs idées à l'aide d'exercices grandeur nature.

Les grandes lignes de cette doctrine envisagent de longues périodes d'infiltration d'éléments SF pour assister le ciblage et l'établissement de moyens de communication faisant usage de protocoles standardisés à longue portée et à faible probabilité d'interception et de détection (*low probability of detection/interception*, LPI/LPD) assistés de points d'entrée (*gateways*) pour relayer l'information en temps réel aux effecteurs et éléments de commandement. Ensuite, des procédures de coordination et de concentration d'effets se rapprochant fortement des procédures d'interdiction aérienne avec appui au sol (*ground assisted air interdiction*, GAAI) doivent être développées. Des estimations de niveaux de risque selon l'exposition à la menace pour les aéronefs et les munitions doivent être établies afin d'aider à la décision. Enfin, de longues périodes d'exfiltration des éléments SF sont à prévoir.

Un dernier élément à revoir est l'aspect « récupération de personnel » (*personnel recovery*) en profondeur, en adaptant les moyens et les méthodes de *survival, evasion, resistance and escape* (SERE).

Au-delà du *stand-off* : une approche interarmes pour contrer les systèmes *anti-access/area denial* (A2AD) modernes

Une attention particulière doit être accordée aux moyens de communications. Alors que le F-35 dispose de systèmes de transmission de données à haut débit comme le MADL<sup>17</sup> pour aider à la gestion des capteurs entre les plateformes, il est important de pouvoir utiliser un standard commun à travers la *kill chain*. Ce standard est le *link-16*. Tous nos efforts actuels doivent donc être centrés sur l'implémentation d'une capacité *digital-aided CAS*<sup>18</sup> (DACAS) basée sur le *link-16*, et nécessitant l'acquisition de radios logicielles (*software-based radios*) satellitaires ainsi que des relais et/ou des alternatives à longue portée comme la HF.<sup>19</sup>

Les infiltrations et exfiltrations en profondeur nécessitent l'adaptation des manières d'insertion ainsi que du matériel emporté et de la logistique, ce qui implique également de planifier ces opérations interarmes complexes plusieurs semaines avant l'exécution de la mission.



© BE Defence

Techniques d'insertion

<sup>17</sup> *multifunction advanced datalink*

<sup>18</sup> *close air support*

<sup>19</sup> *high frequency*

Afin de produire les effets désirés, les SF doivent disposer du matériel nécessaire pour pouvoir générer des coordonnées de haute précision qui peuvent être utilisées par les armes modernes, de les transmettre automatiquement et de disposer d'applications permettant de déterminer la quantité et le type d'armes à mobiliser (*weaponering*) et, le cas échéant, d'estimer les risques de dommages collatéraux. De même, il y a lieu de déterminer comment les capacités *networked enabled weapons* (NEW) prévues sur les armes embarquées par le F-35 vont être mises en œuvre du point de vue de la technique (grâce au *link-16*) et de la procédure.<sup>20</sup>

Il est également important de générer une compréhension commune du champ de bataille ainsi que des difficultés associées aux opérations spéciales et aériennes dans des environnements A2AD. Pour ce faire, il convient de mettre en place des programmes d'éducation portant sur ces éléments ainsi que sur les capacités de génération d'effets et sur les tactiques des parties impliquées pour atteindre les objectifs. Enfin, il est nécessaire d'éduquer les forces spéciales sur la manière dont les niveaux de menace doivent être caractérisés et dont les objectifs doivent être analysés afin d'en dégager les composants critiques de manière dynamique et isolée. Le résultat de ces processus doit permettre un ciblage efficace et l'évaluation des capacités ennemies à dégrader la *kill chain*.<sup>21</sup> Enfin, certaines limitations liées à la sécurité de l'information devront être levées pour permettre cet effort.

Les besoins en entraînement de ce type de mission complexe sont importants. En effet, un environnement d'entraînement particulièrement large doit être créé, comportant une certaine profondeur, la possibilité d'utiliser tous les capteurs et moyens de communication envisagés, une menace fictive représentative de la menace réelle, multispectrale et présentant la densité et variété nécessaires, une structure de commandement soutenant les objectifs d'entraînement et enfin une structure de soutien comportant des moyens de renseignement, des capacités de briefing et de débriefing communes, un cadre de sécurité, etc.

---

<sup>20</sup> Par exemple, l'aspect « règle d'engagement » lors du transfert de l'arme à une partie tierce doit être analysé, surtout si cette partie tierce est d'une autre nationalité.

<sup>21</sup> Comme l'utilisation de brouillage GPS, de systèmes APGM ou de techniques de déception.

Afin de sécuriser l'accès à ces environnements d'entraînement complexes, nous identifions deux solutions à court terme : premièrement, la participation conjointe à des exercices internationaux, probablement aux USA, ce qui nécessite une certaine coordination de la planification des exercices au sein des différentes composantes. Deuxièmement, il y a lieu d'investir dans un environnement d'entraînement virtuel distribué permettant la liaison des simulateurs de vol, de ciblage et autres tâches avec ceux de plateformes ISR<sup>22</sup> et C2<sup>23</sup>, que ce soit au niveau national ou international.

## Conclusion

En conclusion, les systèmes A2AD constituent un obstacle majeur à la mise en œuvre des forces nécessaires pour répondre militairement à un adversaire de niveau comparable. Ces obstacles requièrent l'attention de nos commandements stratégiques, et la mise en place d'un cadre opérationnel disposant des méthodes et moyens adéquats afin d'établir une *kill chain* performante permettant de générer les effets nécessaires sur ces systèmes.

Des efforts substantiels doivent être fournis afin de produire une doctrine interarmes flexible et spécifique à cette mission et d'acquérir les moyens de communication, de projection et de génération d'effets requis à la mise en œuvre des éléments clés que sont les SF et les F-35. Après des décennies de lutte anti-insurrectionnelle, il est crucial que notre appareil militaire prenne conscience du rôle stratégique qu'endossent à présent ces deux capacités.

**Mots-clés : A2AD, forces spéciales, *air combat***

---

<sup>22</sup> *intelligence, surveillance and reconnaissance*

<sup>23</sup> commandement et contrôle