

DOSSIER

Le **COMBAT** **COLLABORATIF,** **COMBAT** **du FUTUR ?**

Né de l'utilisation des nouvelles technologies à des fins militaires, le combat dit « collaboratif », dont le programme Scorpion est le fer de lance, s'apparente à une révolution dans la manière d'affronter l'ennemi. Grâce à une circulation de l'information plus rapide et plus ciblée entre les hommes en première ligne et leur commandement, il permet de gagner de précieuses secondes sur le champ de bataille.

Esprit défense vous emmène dans ce combat du futur.

Fin 2021, le combat collaboratif est devenu une réalité avec le déploiement sur l'opération *Barkhane* du couple composé du Griffon, nouveau véhicule blindé multirôle de l'armée de Terre, et du Système d'information du combat Scorpion.

Quand les armées s'emparent des hautes technologies p. 32

INFOGRAPHIE

Les blindés du programme Scorpion p. 36

REGARDS CROISÉS

« *La supériorité opérationnelle passe par le combat collaboratif* », avec le capitaine de vaisseau **Jean-Philippe** et l'ingénieur en chef de l'armement **Jean-Baptiste** p. 40

FOCUS

Armée de l'Air et de l'Espace, armée de Terre, Direction générale de l'armement : trois manières d'appréhender le combat collaboratif p. 43

REPORTAGE

Scorpion : au cœur d'un entraînement de haute intensité p. 46

TRIBUNE

« *Le combat collaboratif, priorité mondiale* », par **Thibault Fouillet**, chercheur à la Fondation pour la recherche stratégique. p. 49

COMBAT COLLABORATIF : quand les **ARMÉES** s'emparent des **HAUTES** **TECHNOLOGIES**

Par **Margaux Bourgasser** et **Fabrice Aubert**

Pour s'adapter aux nouvelles manières de combattre induites par les progrès technologiques, les armées françaises ont fait de la numérisation des équipements et du partage immédiat de l'information sur le terrain l'une de leurs priorités. Impossible en effet aujourd'hui, et encore moins demain, d'obtenir la supériorité opérationnelle sans « combat collaboratif infovalorisé ». Explications.

Novembre 2021. Parti de Gao, un convoi logistique de l'opération *Barkhane* traverse le désert malien, direction Tombouctou. La mission est périlleuse : les soldats doivent parcourir 1000 kilomètres en plusieurs jours sur un terrain sablonneux, dans une zone où agissent régulièrement des groupes armés terroristes. Le 3^e régiment d'infanterie de marine est chargé de sécuriser la colonne. Parmi les équipements à sa disposition, une vingtaine de Griffon connectés, le nouveau véhicule blindé multirôle de l'armée de Terre (voir page 44). Le trajet, qui s'est déroulé sans encombre,

fera date : il s'agit en effet du premier déploiement opérationnel du Griffon, fer de lance du programme Scorpion (pour Synergie du contact renforcée par la polyvalence et l'infovalorisation) qui vise à renouveler les capacités de combat de l'armée de Terre et à la faire entrer de plain-pied dans l'ère du « combat collaboratif infovalorisé ».

C'est aussi l'aboutissement d'un long travail pensé par les armées françaises dès la fin du XX^e siècle et qui s'est concrétisé au cours du XXI^e. De l'éclosion d'Internet au milieu des années 1990 jusqu'à l'apparition récente de la 5G, les nouvelles technologies n'ont en effet pas seulement révolutionné notre vie quotidienne. En donnant naissance à des systèmes d'information et de communication pouvant s'adapter aux opérations militaires, elles se sont aussi imposées de manière croissante et irréversible sur le champ de bataille. Bâtir aujourd'hui une armée numérisée est donc devenu indispensable. Dans cette optique, les armées françaises se sont emparées de deux outils majeurs. Tout d'abord, l'intelligence artificielle (IA), à laquelle le ministère des Armées aura consacré plus d'un demi-milliard d'euros sur l'ensemble de la loi de programmation militaire 2019-2025. L'objectif : bâtir une IA appliquée à la défense, maîtrisée et souveraine. Ensuite, les plateformes collaboratives sur lesquelles



Premier blindé connecté du programme Scorpion, le Griffon a été déployé pour la première fois en opération fin 2021 au Mali. Ici, l'un des véhicules chargés de sécuriser un convoi logistique entre Gao et Tombouctou.

les réseaux sociaux, de Facebook à Twitter, s'appuient pour permettre à leurs membres de s'échanger des informations toujours plus ciblées, toujours plus vite.

Pour les soldats en première ligne

Couplées sur le plan militaire, IA et plateformes collaboratives sont les deux technologies qui président en grande partie au combat collaboratif infovalorisé. Destiné à faire circuler l'information en temps réel entre toutes les unités déployées sur le terrain pour offrir une agilité tactique décisive, il constitue la clef de voûte du combat aéroterrestre des prochaines décennies. S'il concerne aujourd'hui principalement les soldats des premières lignes, il est destiné à s'étendre et à « remonter » petit à petit aux états-majors des grands échelons tactiques. À terme, tous les degrés du commandement seront donc concernés – voire le sont déjà pour certains. Ils pourront ainsi préserver la supériorité opérationnelle sur

l'adversaire, qui, dans un schéma de « haute intensité », aura également élaboré des technologies similaires (voir page 40).

« Le combat collaboratif a toujours existé dans les armées, d'une manière ou d'une autre, rappelle l'ingénieur principal de l'armement Louis, architecte à la Direction générale de l'armement (DGA). Mais, dans les années à venir, nous devons franchir des paliers ambitieux pour mieux connecter l'ensemble des acteurs du champ de bataille. Ceux-ci pourront ainsi mieux apprécier la situation tactique et neutraliser les cibles plus rapidement. Dans un contexte de haute intensité, il ne faut plus miser sur le "un contre un". Au contraire, l'union fait la force. » Évidemment, l'environnement immédiat des zones de combat étant plus complexe et plus rustique que dans les grandes villes, il a fallu tenir compte de ce contexte dégradé. *« Les capacités de stockage n'y seront jamais infinies et les débits jamais illimités. Les environnements y sont brouillés, notre* →

¹ Réunion, autour d'un même commandement, des unités de combat au sol, qu'elles proviennent de l'infanterie, de l'artillerie, du génie ou de la cavalerie.

capacité de résilience contestée : nous devons durablement sélectionner les informations les plus essentielles dans cet environnement hostile », précise l'ingénieure générale de l'armement Eva Portier, architecte de systèmes de défense « engagement-combat » à la DGA.

Portée par le programme Scorpion, dont la réalisation a été lancée en 2014, cette « infovalorisation » est déjà une réalité dans l'armée de Terre. D'ici à 2030, Scorpion vise à mettre en cohérence les capacités d'un groupement tactique interarmes¹ pour le transformer en un système de combat global porté par une application unique, le Système d'information du combat Scorpion (SICS). « *L'objectif est de connecter tous les véhicules entre eux afin que chaque homme dispose des mêmes informations. Au total, nous remplacerons une dizaine de systèmes existants.*

Ce partage de la même information est une grande révolution », explique l'ingénieure en chef Marie, directrice du programme Scorpion à la DGA. « *Nous cherchons une nouvelle façon de faire circuler l'information afin de diminuer le temps de réaction sur le terrain, tout en améliorant le combat,* approuve le colonel Damien, officier de programme Scorpion à l'État-major de l'armée de Terre (EMAT). *Le combat collaboratif s'appuie sur trois notions : observation, protection et agression collaboratives. »*

À terme, un objectif interarmées

Ce combat collaboratif est notamment illustré par trois véhicules blindés de nouvelle génération : le Griffon, le Jaguar et le Serval (voir infographie page 36), tous dotés du SICS. Livrés dès 2019 à l'armée de Terre, les premiers

Un groupe de soldats du 126^e régiment d'infanterie à l'intérieur d'un Griffon lors d'un entraînement à Mailly-le-Camp, dans l'Aube.



Griffon connectés ont donc été engagés pour la première fois en opération fin 2021. Le lieutenant-colonel Emmanuel, chef opérations, qui a participé à la sécurisation du convoi entre Gao et Tombouctou, ne tarit pas d'éloges sur le couple Griffon-SICS. « *C'est un bond technologique de plusieurs décennies ! Aujourd'hui, je ne pourrais plus mettre les soldats dans un autre blindé. Ils ont complètement adopté le Griffon* », se réjouit-il (voir page 44). Il faut dire que les avantages de l'engin sont légion. Climatisé et silencieux, son intérieur est plus confortable pour ses dix hommes. De son côté, le tireur est moins exposé puisqu'il peut tirer de l'intérieur grâce à un tourelleau téléopéré mitrailleuse. Grâce au SICS, l'ennemi peut, quant à lui, être situé avant même que les soldats ne débarquent du véhicule. Enfin, terminés les longs échanges par radio pour exposer la situation, demander un ordre et le recevoir. Un simple clic et quelques secondes suffisent désormais, contre cinq minutes auparavant, pour effectuer l'aller-retour entre les soldats au contact de l'ennemi et le commandement à l'arrière (voir page 46).

Toujours dans un souci de préparer la guerre de demain, voire d'après-demain, l'État-major des armées (EMA), la DGA et l'EMAT planchent déjà sur un projet encore plus ambitieux que Scorpion. Titan devrait prendre le relais vers 2040. « *Titan va au-delà de Scorpion. L'objectif est notamment de renouveler l'ensemble de la connectivité déjà existante afin de connecter toute l'armée de Terre, y compris avec les autres armées et avec nos alliés, pour un combat collaboratif plus performant*, assure le colonel Rémi, du bureau « plans » de l'EMAT. *Le but est d'être capable de communiquer directement des informations opérationnelles précises avec des acteurs choisis. Nous souhaitons par exemple pouvoir partager une situation tactique ou des positions ennemies avec les forces aériennes, sans avoir à utiliser des moyens*

Le saviez-vous ?

Jeannette, outil collaboratif pour l'entraînement des pilotes

Pour perfectionner ses pilotes au combat collaboratif, l'armée de l'Air et de l'Espace dispose depuis quelques années de l'outil « Jeannette », qui repose sur le concept de la LVC16*. Cet ensemble d'ordinateurs permet l'animation en direct de scénarios complexes, la fourniture de simulations ainsi qu'un processus d'évaluation du résultat des tirs en temps réel. « *Outre le fait de visualiser tous les avions en circulation, nous pouvons nous relier à n'importe quel radar ou radio au sol, militaire et civil. Le système nous permet de suivre tous les échanges*, explique le lieutenant-colonel Nicolas, chef opérations du Centre d'entraînement au combat collaboratif. *À terme, nous souhaitons connecter les simulateurs et les Rafale entre eux pour améliorer l'entraînement.* »

* Concept d'entraînement collaboratif utilisant à la fois des systèmes réels et des systèmes de simulation, tous dirigés par des opérateurs, ainsi que des pistes générées et pilotées par ordinateur. La « liaison 16 » (voir page 43) permet d'interconnecter les trois mondes.

différents. » La question de l'interopérabilité qui déterminera les standards de connexion et d'échanges d'informations est donc au cœur de la réflexion entre l'EMA, la DGA et les armées. « *Nous menons des discussions sur la centralisation interarmées, mais il n'y a pas de grand programme pour fédérer l'ensemble* », confie Eva Portier. Chaque armée possède en effet ses spécificités dans son action au combat. Chacune doit donc avancer individuellement sur sa propre intégration du combat collaboratif, avant qu'il ne soit possible de définir une norme détaillée commune pour toutes. « *Actuellement, nous sommes davantage dans une dynamique de coordination étroite avec la définition d'un certain nombre de règles communes. L'objectif est d'assurer la cohérence de nos systèmes de forces* », ajoute Eva Portier.

→



Les blindés de SCORPION



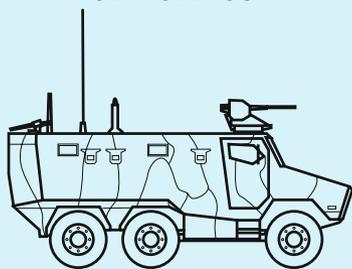
Conduit par la Direction générale de l'armement,
le programme Scorpion renouvelle notamment les blindés de l'armée de Terre.



Début du programme 2014

GRIFTON

VÉHICULE BLINDÉ
MULTIRÔLE LOURD



Première livraison
Juillet 2019

Fin 2021 : **339** exemplaires

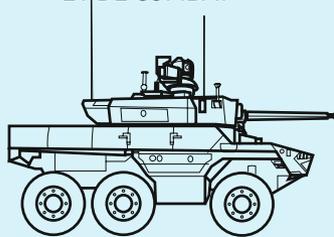
Prévisions de livraison

2022 : **+113** exemplaires

Total 2030 : **1 872** exemplaires*

JAGUAR

ENGIN BLINDÉ
DE RECONNAISSANCE
ET DE COMBAT



Première livraison
Décembre 2021

Fin 2021 : **20** exemplaires

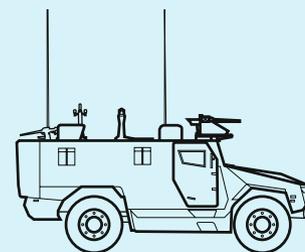
Prévisions de livraison

2022 : **+18** exemplaires

Total 2030 : **300** exemplaires

SERVAL

VÉHICULE BLINDÉ
MULTIRÔLE LÉGER



Première livraison
Mai 2022

Prévisions de livraison

2022 : **+70** exemplaires

Total 2030 : **978** exemplaires

* Dont 54 en version « Mortier embarqué pour l'appui au contact » (Mepac).

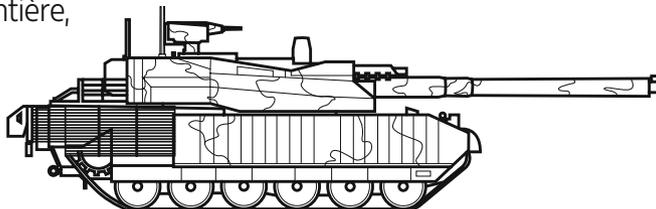
CHAR LECLERC RÉNOVÉ « XLR »

Programme d'armement à part entière,
intégré à Scorpion

Première livraison : fin 2022

Nombre total prévu en 2028 : **200**

Esprit défense n°5 | automne 2022





En 2025, le Rafale devrait être doté du standard F4 et de ses nouvelles fonctionnalités liées au combat collaboratif.

Le Rafale F4 attendu avec impatience

En attendant d'atteindre ce Graal du combat collaboratif interarmées, l'armée de l'Air et de l'Espace et la Marine nationale utilisent déjà des outils spécifiques dédiés, comme la « liaison 16 » (voir page 43). Installée sur tous les avions de chasse, notamment le Rafale et le Rafale Marine, cette technologie de partage de l'information est commune aux membres de l'Otan. Elle permet aux pilotes de visualiser les avions en vol, amis et ennemis, de communiquer entre eux ainsi qu'avec les opérateurs au sol, en toute sécurité. Les pilotes de l'armée de l'Air et de l'Espace en perfectionnent leur maîtrise au Centre expert du combat collaboratif (CECC), une unité du Centre d'expertise aérienne militaire. « Le CECC sert à valoriser l'entraînement. Nous devons le rendre le plus réel possible, indique le lieutenant-colonel Vincent, pilote de Rafale et commandant en second du CECC, installé sur la base 118 de Mont-de-Marsan, dans les Landes. Les technologies nous permettent d'aller toujours plus loin. »

Pièce essentielle de l'initiative Connect@Aero (voir encadré page 38), le standard F4 du Rafale, dont l'entrée en service est prévue autour de 2025, est également attendu avec impatience. Saut technologique, industriel et stratégique, il améliorera le fleuron de la chasse française sur de nombreux aspects. Parmi eux justement : le combat collaboratif. Réalisés sous l'égide de la DGA au printemps 2021, les premiers tests ont été très concluants puisque les équipages ont alors pu « mettre en œuvre certaines nouvelles fonctionnalités du combat collaboratif, notamment la localisation précise d'autres aéronefs par des moyens passifs²

au sein d'une patrouille ». Ce standard F4 pose également les jalons indispensables à l'interconnectivité de l'ensemble des systèmes d'armes aériens – aéronefs et drones en particulier - en vue du Système de combat aérien du futur (Scaf). « Via Connect@Aero, le F4 contribuera à poser la première brique d'un Scaf français. C'est l'une des étapes de sa construction. D'ici à 2040, l'enjeu est de posséder un certain nombre de standards afin d'obtenir un certain niveau d'interopérabilité, aussi bien en national qu'avec nos alliés. À l'instar de Titan, le concept de Scaf n'est pas limité aux enjeux de connectivité. À terme, il intégrera de nouveaux systèmes dotés de nouvelles performances. Plusieurs seront réalisés avec nos partenaires, comme l'ambitionne le programme New generation weapon system within a future combat air system (NGWS/FACS)³ », souligne Eva Portier. « Nos partenaires allemands, britanniques, italiens, espagnols ainsi que d'autres mènent des réflexions similaires sur la connectivité. Ces sujets trouvent dès lors leur place dans le Fonds européen de défense⁴ », rappelle-t-elle.

Nouvel art de la guerre

De son côté, dans le cadre de la démarche Axon@V, équivalent marin de Connect@Aero, la Marine nationale déploie actuellement sur ses bâtiments la première brique du combat collaboratif naval. Baptisée « Veille collaborative navale » (VCN), cette dernière permet de mutualiser et de partager les données de l'ensemble des radars d'une même force navale. En quelques millisecondes, chaque navire équipé du dispositif bénéficie des données des autres bateaux. Véritable atout de supériorité informationnelle, la VCN fournit ainsi « une situation

² C'est-à-dire sans utilisation d'ondes radar.

³ NGWS/FCAS : en français, Système d'armes de nouvelle génération/ Système de combat aérien du futur.

⁴ Lancé en 2021 et doté de 7,9 milliards d'euros pour la période 2021-2027, le Fonds européen de défense est le premier fonds de l'histoire de l'UE consacré uniquement à la défense. Il est destiné à financer la recherche et le développement de programmes industriels.

→

tactique partagée et prédictive, afin de démultiplier les effets », explique le capitaine de frégate Marie, ancien officier de programme à l'État-major de la Marine nationale. Là aussi, l'objectif est de réduire les délais de « réaction, détection, classification et engagement ». « Dans un contexte de retour de la haute intensité avec l'émergence de nouvelles menaces extrêmement rapides, il faut maximiser les chances de détection en mettant en commun toutes nos données. » C'est particulièrement le cas dans le cadre de la lutte antiaérienne et antimissile.

Expérimentée en 2021 avec nos partenaires néerlandais lors d'un exercice de l'Otan, la VCN sera déployée avant la fin de l'année sur les frégates de défense aérienne *Forbin* et *Chevalier Paul*. Elle le sera ensuite sur les frégates multimitations courant 2023, puis sur les frégates de défense et d'intervention. « L'idée est de créer des capacités

modulaires afin de les implémenter au fur et à mesure de la vie du bateau. Cela nous permettra de mettre à niveau les frégates plus souvent. Au-delà de la veille actuelle, le but ultime est d'atteindre le stade de l'engagement coopératif naval, et donc de pouvoir échanger les données brutes entre les bateaux et les aéronefs qui les accompagnent », note le capitaine de frégate Marie. Comme souvent, l'échéance se situe à une dizaine d'années.

Pour assurer la supériorité sur l'adversaire, que ce soit à terre, dans les airs ou en mer, le combat collaboratif apparaît donc comme le nouvel art de la guerre, voire comme le premier stade du « combat du futur ». Observation, communication, détection... L'utilisation des technologies de pointe fera la différence sur les prochains champs de bataille. ■

ZoOm

Connect@Aero et Axon@V

Menée par la DGA et l'EMA, l'initiative Connect@Aero consiste à améliorer la connectivité de l'ensemble des acteurs du milieu aéronautique. « Le besoin principal est de connecter les plateformes aériennes, entre elles et avec les centres de commandement, pour un échange plus fluide de l'information. Déployé sur un théâtre d'opération, un Rafale pourra par exemple échanger des données en temps quasi réel avec un centre de commandement situé en métropole », explique l'ingénieur principal de l'armement Louis, architecte à la DGA. Les plateformes aériennes seront équipées d'un serveur de communications intelligent qui choisira en permanence le moyen de transmission le plus adapté à l'information à échanger. « Ces nouvelles fonctions ne remplaceront pas la "liaison 16" (voir page 43), qui reste très précieuse. Nous allons apporter des capacités complémentaires », ajoute Louis Boulanger.

La Marine nationale mise quant à elle sur la démarche Axon@V. Celle-ci vise à améliorer la connectivité de plusieurs plateformes – navires, aéronefs (en lien avec Connect@Aero), commandos – ainsi que les capacités de traitement massif des données. Il s'agit donc, là aussi, de favoriser le combat collaboratif.



Le système de veille collaborative navale sera bientôt déployé sur les bâtiments de la Marine nationale. Ici, lors de son expérimentation en 2021, sur la frégate de défense aérienne *Forbin*.



REGARDS CROISÉS

« La supériorité opérationnelle passe par **le combat collaboratif** »

De l'expression du besoin initial des armées à la livraison des systèmes dans les forces, la division « cohérence capacitaire » de l'État-major des armées (EMA) et la Direction générale de l'armement (DGA) travaillent ensemble sur un même plateau pour répondre aux enjeux du futur. Parmi eux, le combat collaboratif. Entretien croisé.



CAPITAINE DE VAISSEAU

JEAN-PHILIPPEOFFICIER DE COHÉRENCE OPÉRATIONNELLE
À L'ÉTAT-MAJOR DES ARMÉES

INGÉNIEUR EN CHEF DE L'ARMEMENT

JEAN-BAPTISTEARCHITECTE DU SYSTÈME DE DÉFENSE
À LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT

— **Quel est le point de départ ayant amené les armées au combat collaboratif ?**

Capitaine de vaisseau (CV) Jean-Philippe :

Les années 1990 ont été marquées par l'arrivée de l'informatique et de la mise en réseau. Les états-majors ont alors cherché à les intégrer aux opérations. L'armée de Terre a été la première à théoriser ce sujet avec la numérisation de l'espace de bataille. De ce concept, nous sommes passés à celui d'infovalorisation, qui permet la circulation en temps réel des informations sur le champ de bataille. Or, cette synchronisation est au cœur du combat collaboratif. En résumé, ce dernier est né de la volonté de tirer parti des nouvelles technologies, en particulier de la révolution que représente l'intelligence artificielle.

— **Quels rôles la division « cohérence capacitaire » de l'EMA et la DGA, qui travaillent en binôme depuis 2019 au siège du ministère des Armées, jouent-elles dans cette intégration des nouvelles technologies au sein des opérations ?**

Ingénieur en chef de l'armement

(ICA) Jean-Baptiste : À la DGA, notre rôle est de penser au combat du futur en préparant les systèmes militaires de demain. Les armées expriment tout d'abord un besoin. Nous regardons ensuite les solutions techniques possibles pour y répondre, tout en prenant en compte un faisceau de contraintes (humaines, financières, industrielles...). Concernant le combat collaboratif, nous devons considérer un vaste ensemble de systèmes pour répondre au besoin. Cela rend la tâche très complexe. Travailler sur un même plateau avec l'EMA nous permet d'interagir au quotidien sur ces questions. Ce mode de fonctionnement évite des erreurs d'interprétation et offre une appréhension commune des problématiques. La DGA comprend ainsi bien mieux les demandes des armées. À l'inverse, les armées comprennent mieux les contraintes techniques.

CV Jean-Philippe : Après que les armées ont exprimé leur besoin, ce dernier est synthétisé par l'EMA. Nous en assurons également la cohérence entre les armées, directions et services interarmées. Cette synthèse est ensuite transmise à la DGA. Ce travail en plateau entre la division « cohérence capacitaire » et la DGA associe systématiquement des représentants des armées. Il contribue à la bonne transmission de l'information et à une meilleure compréhension du besoin opérationnel.

— **Comment des programmes aussi complexes que le combat collaboratif s'élaborent-ils ?**

CV Jean-Philippe : Ces projets se développent brique par brique. L'objectif est d'arriver à un degré de connectivité offrant la meilleure synchronisation possible aux militaires déployés sur le terrain. Mais plus l'interconnexion est importante, plus l'opération est complexe. Nous devons donc trouver le juste équilibre entre le besoin de connectivité et la complexité d'utilisation.



Les projets de combat collaboratif se développent brique par brique

Capitaine de vaisseau **Jean-Philippe**

ICA Jean-Baptiste : L'objectif est de maintenir la supériorité opérationnelle. Notre postulat est que cela passera d'ici peu par le combat collaboratif et l'intelligence artificielle. Celui qui obtiendra la supériorité, c'est celui qui saura extraire la bonne information au bon moment. Le traitement de l'information doit donc être plus rapide que celui de l'adversaire. Mais qui dit combat collaboratif, dit besoin de s'échanger des flux importants de données. Nous devons donc être aussi capables de faire remonter de l'information pertinente, en partant de l'échelon le plus bas au niveau tactique, vers le plus haut.

— **Actuellement, chaque armée mène son programme collaboratif de manière autonome. Est-il envisageable d'arriver, à terme, à un programme interarmées ?**

ICA Jean-Baptiste : Oui. Cela sera sans doute nécessaire pour arriver à ce que nous appelons aujourd'hui le combat « multi-milieus/multi-champs¹ ».

¹ Milieux terrestre, maritime, aérien, exo-atmosphérique, cyber, champs électromagnétique et informationnel.

Il s'agit d'être capable de démultiplier les effets en agissant simultanément dans l'air, à terre, en mer voire dans les milieux informationnels et cybernétiques. Cela nécessitera de posséder un réseau partiellement unifié. Actuellement, des passerelles entre les armées existent, mais il s'agit souvent de liaisons spécifiques. Par exemple, un avion de chasse peut parler à un JTAC² au sol. La Marine nationale et l'armée de l'Air et de l'Espace communiquent également par la « liaison 16 » (voir page ci-contre). Mais nous ne disposons pas encore d'un réseau interarmées. Cela arrivera progressivement, même s'il demeure très certainement des spécificités de milieu qui justifieront de conserver des actions propres à chacun.

CV Jean-Philippe : Cela doit répondre tout d'abord à un besoin opérationnel. Par exemple, le domaine aérien est à la fois aéroterrestre et aéronaval. L'armée de l'Air et de l'Espace opère ainsi beaucoup au-dessus de la terre et un peu au-dessus de la mer. Au-dessus de la mer, l'aéronavale est dotée des mêmes avions et des mêmes connectivités. À terme, une convergence naturelle s'opérera. Nous posséderons alors des connectivités aéronautique, aéronavale et aéroterrestre qui auront fusionné.

— **Qui dit connectivité et informatique, dit cybersécurité. Comment se préserver des invasions ou piratages ?**

ICA Jean-Baptiste : C'est un fait : plus nous connecterons nos systèmes, plus la surface d'exposition augmentera. Nous tenons compte de cette problématique. Aujourd'hui, nous avons

abandonné l'idée d'un cyberbouclier inviolable et mettons en place des dispositions de cybersécurité à plusieurs niveaux. Nous devons également réaliser une architecture robuste et surveiller ce qu'il se passe sur nos réseaux. Ce domaine de la lutte informatique défensive doit être progressivement intégré dans nos différents systèmes d'armes.

— **En termes de combat collaboratif et de connectivité, où la France se situe-t-elle par rapport aux grandes puissances ?**

CV Jean-Philippe : En Europe, nous sommes en pointe. Par exemple, l'un des projets de la Coopération structurée permanente³ est ECoWAR (*EU Collaborative Warfare*). Il s'agit d'un projet de combat collaboratif européen dont la France est le *leader*.

ICA Jean-Baptiste :

Les États-Unis projettent beaucoup mieux l'utilisation du milieu spatial dans le cadre du combat collaboratif. La *Space Development Agency*⁴ mène notamment un projet de constellation de satellites en orbite basse⁵. Grâce à elle, la communication entre les soldats au sol sera instantanée. En France, nous disposons également d'une communication par satellite. Mais elle nécessite souvent d'être relayée par un réseau radio spécifique. Pour l'instant, aucun pays européen ne peut réaliser l'équivalent de ce programme américain. En revanche, cela aurait du sens de le développer au niveau européen. ■

◆ Recueilli par **Margaux Bourgasser** et **Alexis Monchovet**



Un réseau
interarmées
arrivera
progressivement

Ingénieur en chef de l'armement **Jean-Baptiste**

² *Joint Terminal Attack Controller*. Le JTAC est un militaire chargé d'assurer la liaison radio avec les hélicoptères, les avions ou les pilotes de drone. Depuis le sol, il fournit un appui feu ou des renseignements sur le terrain.

³ Prévus par le traité de Lisbonne, la Coopération structurée permanente a été activée en 2017. Elle prévoit l'augmentation des budgets de défense et le développement de projets capacitaires impliquant à chaque fois plusieurs pays.

⁴ Direction du ministère américain de la Défense chargée de soutenir le développement spatial à des fins de sécurité nationale.

⁵ L'objectif de cette constellation est de connecter entre eux les différents satellites ainsi que les combattants au sol. Cette infrastructure de transport est l'élément clé du centre de commandement et de contrôle interarmées du ministère américain de la Défense.

L16 : au sol et dans les airs, la situation en temps réel

Installée sur les avions de chasse depuis plusieurs années, la « liaison 16 » illustre parfaitement la notion de combat collaboratif au sein de l'armée de l'Air et de l'Espace. Le Centre expert du combat collaboratif (CECC) entraîne les pilotes à son utilisation.



Sur un seul et même écran, positionné face à lui parmi les commandes à sa disposition, chaque pilote de chasse de l'armée de l'Air et de l'Espace aperçoit de petits pictogrammes. Ils représentent les autres avions, amis ou ennemis, localisés en vol. Cet écran, c'est celui de la « liaison 16 » (L16)*, une avancée technologique majeure. « La L16 est un réseau crypté de transmission d'informations », explique le lieutenant-colonel Nicolas, chef opérations du CECC, installé sur la base aérienne de Mont-de-Marsan, dans les Landes. « Elle permet aux avions de communiquer entre eux, en sécurité », ajoute-t-il.

Chaque pilote accède ainsi à tous les échanges des autres détenteurs de la L16, qu'ils soient en vol ou au sol. « Nous connaissons la situation tactique en temps réel, de la manière

la plus complète possible », se félicite le lieutenant-colonel Vincent, pilote de Rafale et commandant en second du CECC. « Avant, tout s'effectuait par radio. Nous nous représentions la situation tactique dans notre tête, se souvient-il. Grâce à cette interconnectivité, nous gagnons en efficacité. Il n'est plus possible d'aller sur un théâtre d'opérations sans la L16. C'est une assurance et un outil incontournable. »

« Des scénarios sur mesure »

Pour s'entraîner à cette nouvelle façon de combattre, les pilotes peuvent compter sur le CECC. « Nous leur apportons de nouveaux défis. Notre but est d'améliorer leur compréhension de l'environnement tactique grâce à des missions toujours plus réalistes, indique le lieutenant-colonel Nicolas. Nous participons aujourd'hui à environ 550 missions d'entraînement par an, pour un objectif de 800 d'ici à 2024. »

Composé de 15 aviateurs, le CECC collabore notamment avec l'entreprise Synapse Défense et ses 16 salariés. « Nous échangeons régulièrement avec de grands groupes de la défense pour développer de nouveaux systèmes. Nous cherchons à comprendre les besoins des unités pour leur préparation opérationnelle, explique Julien Dezemery, président de Synapse Défense. Nous créons des scénarios sur mesure selon leurs demandes afin qu'ils montent en puissance. »

Margaux Bourgasser

* Norme de liaison de l'Otan permettant l'échange d'informations entre différentes unités.

Griffon-SICS : « Le partage de l'information, une révolution »

Depuis l'automne 2021 et le déploiement des Griffon au Sahel, le Système d'information du combat Scorpion (SICS) est une réalité opérationnelle. Le lieutenant-colonel Emmanuel, chef opérations du 3^e régiment d'infanterie de marine (3^e RIMa), a participé à ce premier déploiement.



— Quelle a été votre expérience avec la combinaison Griffon-SICS ?

Lieutenant-colonel Emmanuel : Fin 2021, le 3^e RIMa a participé au premier engagement majeur de ce duo. Dans le cadre de *Barkhane*, 20 Griffon ont armé deux sous-groupements tactiques désert. Nous avons notamment sécurisé un convoi logistique entre Gao et Tombouctou. Cet axe stratégique permet l'acheminement de ressources et de moyens sur l'emprise militaire de Tombouctou : 1000 kilomètres à parcourir en trois à quatre jours sur un terrain sablonneux !

— À la suite de ce déploiement, qu'avez-vous pensé du Griffon ?

C'est un bond technologique de plusieurs décennies ! Aujourd'hui, je ne pourrais plus mettre les soldats dans un autre. Ils ont complètement adopté le Griffon. C'est un véhicule incroyable en termes de franchissement et de mobilité, il encaisse sans souci les terrains abrasifs. Quand nous effectuons des tranches de 800 kilomètres dans le désert, c'est un gain de sérénité. La protection contre les engins explosifs artisanaux est également accrue. Plus globalement, les troupes transportées dans ce véhicule hyperconnecté suivent désormais l'évolution du conflit en temps réel. Quand le soldat débarque, il connaît donc parfaitement la situation tactique. Grâce à la climatisation, il est aussi en pleine possession de ses capacités.

— Quels sont les avantages principaux du SICS ?

La connectivité en temps réel des véhicules accélère la vitesse de diffusion et renforce la précision de l'information. Nous savions que la zone Gao-Tombouctou était susceptible d'être piégée. Le génie a donc conçu un itinéraire de contournement et l'a injecté dans le SICS. Nous avons ensuite collaboré en roulant. Les éléments de reconnaissance ont pu incrémenter de nouvelles indications pour s'adapter en temps réel à la menace. Au centre opérationnel, nous pouvons aussi désormais concevoir des ordres graphiques et les diffuser simultanément et instantanément à tous nos subordonnés. Un clic sur l'écran suffit pour signaler l'ennemi, un autre clic pour demander un tir indirect. Auparavant, à la radio, cela prenait cinq minutes. Le partage de l'information, c'est vraiment la révolution de la combinaison Griffon-SICS.

◇ Recueilli par LTN **Mélissa Genua**

Avec **Sispeo**, la **DGA** prépare l'avenir du combat collaboratif

Pour répondre aux besoins de l'armée de Terre, le simulateur dernier cri Sispeo permet à la Direction générale de l'armement (DGA) de spécifier et d'évaluer les futurs systèmes terrestres du combat collaboratif.

Scorpion aujourd'hui, Titan demain... Chaque programme d'armement a vocation à évoluer afin de s'adapter à des technologies toujours plus complexes. Au sein du centre de la DGA consacré aux techniques terrestres à Bourges, dans le Cher, le Laboratoire du combat collaboratif terrestre (LCCT) contribue au programme Scorpion. Sa mission ? Tester et évaluer de nouvelles fonctionnalités afin de répondre aux besoins opérationnels de l'armée de Terre.

« Notre rôle est de préparer l'avenir. Nous ne sommes pas un centre d'entraînement, mais bien un centre d'essais et d'évaluation. Nous cherchons en permanence à améliorer le combat collaboratif », précise Albin, architecte du combat collaboratif Scorpion.

Chaque nouvelle fonctionnalité est ainsi testée dans les conditions les plus réelles possibles grâce au Simulateur spécialisé dans les études d'organisation d'équipage (Sispeo).

Évaluation d'une section entière

À l'intérieur de chacune des sept cabines entièrement modulaires du dispositif, des postes d'équipage de Griffon ou de Jaguar (photo) sont reproduits, ainsi que le Système d'information du combat Scorpion (SICS) (voir page 46). Les experts Sispeo y modélisent les fonctions à évaluer au travers de missions représentatives : neutralisation, renseignement... « Par exemple, une cabine Griffon comporte un pilote,

un chef d'engin et un tireur. Au total, nous pouvons accueillir l'équivalent d'une section, assure Baptiste, responsable du LCCT. Comme lors d'un véritable engagement sur le terrain, l'opération démarre par un briefing. Les soldats vont ensuite tester des fonctionnalités qui ne sont pas encore disponibles sur le matériel en service. »

Une fois la simulation terminée, les participants expriment leur avis. « Les échanges entre les opérationnels et les ingénieurs sont très importants. C'est un travail d'analyse commun », souligne Marie, responsable des expérimentations Sispeo. À terme, le but est de réaliser des évaluations par simulation mettant en œuvre des missions interarmées. »

Margaux Bourgasser





Pour entrer pleinement dans l'ère du combat collaboratif infovalorisé, les régiments de l'armée de Terre se forment au programme Scorpion à tour de rôle. L'objectif ? Améliorer leur compréhension des théâtres d'opération afin d'assurer la supériorité opérationnelle. Reportage.

SCORPION : au cœur d'un entraînement de HAUTE INTENSITÉ

¹ Créée en 2017, la FECS participe aux expérimentations technico-opérationnelles et tactiques de l'écosystème Scorpion. Composée d'une trentaine de personnes, elle accompagne aussi les régiments dans leur transformation Scorpion.

Texte : **Margaux Bourgasser**
Photos : **Florian Szyjka**

« **O**n débarque une équipe ! »
À bord d'un Griffon, le nouveau véhicule blindé multirôle de l'armée de Terre, le lieutenant Jules, chef de section du 126^e régiment d'infanterie (126^e RI), s'adresse à ses hommes. Quatre d'entre eux sortent rapidement du véhicule pour sécuriser le périmètre. Bien qu'il soit entouré

de quelques arbres et de crevasses, le Griffon est en effet à découvert. « Lorsque nous sommes à l'arrêt, le groupe est une cible facile pour l'ennemi », confie le chef de section, à la tête de trois engins au total.

Contrairement aux apparences, ces soldats ne sont pas en guerre : ils réalisent leur période de restitution de la transformation Scorpion

(Synergie du contact renforcée par la polyvalence et l'infovalorisation). Pendant trois semaines, ils suivent une formation au Centre d'entraînement au combat, un organisme d'évaluation de l'armée de Terre situé à Mailly-le-Camp, dans l'Aube. Piloté par la Force d'expertise du combat Scorpion (FECS)¹,

Grande capacité

Afin de sécuriser le périmètre, un groupe de soldats a débarqué d'un Griffon. Le véhicule permet de transporter jusqu'à dix soldats.





Temps réel

À bord de son Griffon, le lieutenant Jules scrute en permanence l'écran du SICS pour visualiser les positions amies et ennemies. Il connaît ainsi en temps réel la situation tactique.

cet exercice permettra aux participants² d'atteindre la certification Scorpion.

« Une guerre électronique »

Pour la première sortie sur le terrain, le scénario prévoit de venir en aide à un pays déstabilisé par la présence d'un ennemi hybride. Celui-ci dispose d'une force conventionnelle (compagnies motorisées) et d'une force non conventionnelle (miliciens effectuant du harcèlement et posant des IED³). « *Nous devons rétablir la souveraineté du pays*, indique le capitaine Rodolphe, chef du centre opérations du 126^e RI, lors du premier briefing. *Attention, c'est une guerre électronique. L'ennemi est capable de vous intercepter. Sur le terrain, la végétation est dense. Cela va masquer votre progression. Pas de tirs si l'ennemi n'est pas identifié.* » Une fois la manœuvre détaillée et les ordres donnés, environ 500 militaires, accompagnés de plus de 90 véhicules blindés – dont 18 Griffon –, s'activent. Chacun a un rôle bien déterminé : ami, ennemi, génie, artillerie, appui-feu, renseignement... « *Notre but est de les envoyer sur le terrain afin qu'ils s'approprient le programme et notamment le Système d'information du combat de Scorpion (SICS)* », précise le capitaine Rodolphe.

Pendant l'entraînement, la FECS supervise la manœuvre. « *Nous sommes là pour tester et former les soldats dans des conditions quasi*

réelles. L'objectif est de les préparer au combat de haute intensité face à un ennemi à parité. C'est une nouvelle façon de combattre, indique le commandant Sébastien, chef opérations de la FECS. La formation s'adapte au rythme des régiments. Les unités montent ainsi rapidement en gamme. »

Toutes les informations en direct

Ce jour-là, le lieutenant Jules réalise une mission d'appui et de reconnaissance. À l'intérieur de son Griffon, où les nouvelles technologies sont omniprésentes, l'officier scrute l'écran du SICS. « *Grâce à ce système, nous visualisons en temps réel les amis et les ennemis localisés. C'est une véritable plus-value et un confort pour les prises de décision. Je rends compte au fur et à mesure de l'avancée du parcours via la messagerie SICS* », explique-t-il. Une messagerie instantanée qui illustre cette volonté de l'armée de Terre d'entrer dans l'ère du combat collaboratif infovalorisé. « *Le système fluidifie les échanges. C'est beaucoup plus rapide. Nous possédons toutes les informations en direct* », souligne le chef de section.

Durant plusieurs heures, les soldats patrouilleront sur les routes et dans des bois pour s'assurer de la clarté de la zone. « *Nous vérifions que la piste ne comporte pas d'IED. Si nous tombons sur l'ennemi, nous devons être capables de* →

² Deux escadrons et un état-major du 1^{er} régiment d'infanterie de marine ; une compagnie du 126^e régiment d'infanterie ; une compagnie du 6^e régiment du génie, et du personnel du 11^e régiment d'artillerie de marine.

³ *Improvised explosive device.* En français : engin explosif artisanal.



le neutraliser. Nous appuyons l'ensemble du dispositif », affirme le sergent Victor, installé à l'arrière du Griffon. « Contrairement au véhicule de l'avant blindé auquel il succède, le Griffon offre une meilleure visibilité du terrain. Nous connaissons facilement et rapidement la situation tactique. Le gain de temps est énorme, soutient le lieutenant Jules. Le Griffon permet également de tirer de l'intérieur puisqu'il est équipé d'un tourelleau téléopéré mitrailleuse. Le tireur est donc moins exposé à l'ennemi. »

À l'abri

Grâce à son tourelleau téléopéré mitrailleuse qu'il dirige avec une manette, le tireur, installé à l'intérieur du Griffon, est moins exposé à l'ennemi.

Témoignages



Adjutant Didier

Primo-formateur de la FECS

« Nous sommes formés au programme Scorpion avant les régiments. Nous évaluons ensuite les soldats sur l'utilisation de ces nouveaux systèmes. S'ils ne comprennent pas certains points, nous sommes là pour leur expliquer. »



Lieutenant-colonel Ludovic

Commandant en second du 1^{er} RIMa

« Nous avons toujours pratiqué le combat collaboratif, c'est le système de transmission de l'information qui a changé. Le SICS est plus intuitif et plus performant. Il a vocation à évoluer constamment. Le rôle de la FECS est de nous accompagner dans cette transformation. »



Caporal-chef de 1^{re} classe Guillaume

Primo-pilote Griffon de la FECS

« Lors de ma formation, nous avons exploité les capacités du blindé au maximum. En quatre jours, je suis devenu pilote Griffon. C'est un très bon véhicule. Il est tout-terrain et plus facile à piloter que son prédécesseur. Il apporte aussi plus de confort et de sécurité. Grâce à ses capteurs, nous savons d'où viennent les tirs des ennemis. »



Adjutant Julien

Chef de peloton du 1^{er} RIMa

« Durant ces semaines d'entraînement, nous apprenons à tous nous connaître afin de mieux travailler ensemble. Dans un contexte de haute intensité, nous devons nous préparer à affronter des ennemis symétriques. Les procédures ne sont donc plus les mêmes qu'auparavant. »



TRIBUNE

PAR **THIBAUT FOUILLET**,
CHERCHEUR À LA FONDATION POUR LA RECHERCHE STRATÉGIQUE

Le combat collaboratif, **PRIORITÉ MONDIALE**

Le combat collaboratif ne signifie pas seulement le renouveau de la tactique du fait de la numérisation des forces. Il décrit également une vision prospective sur la manœuvre aéroterrestre d'ici à 15 ans. Ce concept français permet, par comparaison, une meilleure compréhension des doctrines des grandes puissances. L'intégration des effets (tirs directs et indirects, guerre électronique, *cyber*, opérations d'influence...) grâce à la numérisation fonde ainsi le cœur de la modernisation des forces américaines, russes, chinoises et israéliennes.

Si chaque doctrine est évidemment adaptée aux spécificités nationales, les axes principaux d'évolution sont communs. Tout d'abord, le développement des tirs indirects de longue portée et l'acquisition d'une architecture de liaison et de communication intégrée favorisant la transparence du champ de bataille. Ensuite, l'usage massif de systèmes « dronisés » et robotisés ainsi que l'évolution du commandement, par une meilleure connaissance du dispositif ami et par le développement d'une intelligence artificielle d'assistance (dont la Chine se veut le *leader* mondial en 2030). Enfin, la massification des capacités de défense sol-air.

L'objectif tactique et opérationnel est alors clairement établi : saturer les capacités de l'ennemi par la multiplication d'actions décisives afin de créer un ensemble de dilemmes conduisant à la paralysie de son système de commandement. Ainsi désarmé, l'adversaire sera contraint à la conclusion d'une paix désavantageuse et la rapidité de l'action évitera l'escalade, notamment nucléaire. Reposant sur la destruction des centres de gravité de l'ennemi

et non pas sur celle de ses forces vives, ce modèle de guerre courte n'est pas sans rappeler l'approche indirecte du théoricien militaire Basil Liddell-Hart*.

Si notre modèle est en pointe par rapport à des armées européennes qui en font une préoccupation émergente mais sans traduction aboutie, des éléments d'inspiration sont

possibles auprès des autres grandes puissances. Qu'il s'agisse de mettre en place une manœuvre collaborative défensive comme le théorise la Chine ou de profiter des retours d'expérience des États-Unis, qui déploient des brigades infovalorisées interarmes et interarmées depuis 2019, le combat collaboratif français ne pourra que gagner en maturité. **T.F.**



*Des éléments
d'inspiration sont
possibles auprès
des grandes
puissances*

* Approche qui consiste à éviter le choc frontal avec l'ennemi pour engranger des succès décisifs en le frappant sur ses points faibles ou à le paralyser en menaçant simultanément plusieurs objectifs clés.
