



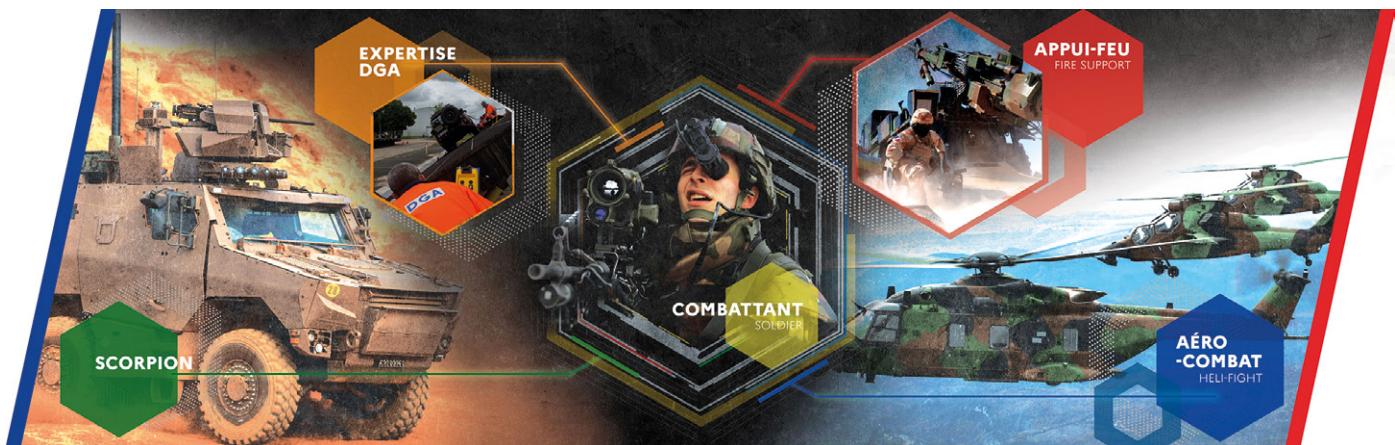
MINISTÈRE  
DES ARMÉES

Liberté  
Égalité  
Fraternité

## DOSSIER D'INFORMATION ◀

# SALON EUROSATORY 2022

du 13 au 17 juin



# INTRODUCTION

Innover au profit des armées, s'adapter, se transformer : trois impératifs pour conserver notre autonomie stratégique, toujours garder une longueur d'avance sur l'adversaire et anticiper l'évolution des menaces. Force d'expertise, d'essais et d'ingénierie au sein du ministère des Armées, la Direction générale de l'armement (DGA) a pour missions d'équiper les armées de façon souveraine, de préparer le futur des systèmes de défense, de promouvoir la coopération européenne et de soutenir les exportations.

La 27<sup>e</sup> édition du salon international de la défense terrestre et aéroterrestre Eurosatory 2022 est l'occasion de découvrir comment la DGA, à travers ses quatre missions principales, contribue à l'ambition stratégique française et européenne de Défense, et permet à l'armée de Terre française d'être équipée au meilleur niveau technologique pour assurer sa supériorité opérationnelle.

Le stand du ministère des Armées rassemble des équipements, maquettes, animations vidéos, et des représentants de la DGA et des Armées venus présenter les enjeux du combat collaboratif aéro-terrestre.

Au sein de pôles thématiques, le visiteur peut s'informer sur une cinquantaine de programmes d'armement, dont certains menés en coopération européenne, et des projets d'innovation portés par l'Agence de l'innovation de défense.

L'espace « expertise DGA » offre une plongée au cœur de ses centres d'expertise et d'essais pour comprendre leur fonction essentielle dans la préparation des futurs systèmes de défense ; des expériences immersives en réalité augmentée dans les domaines des essais de mobilité de véhicule, de tir de missiles, de tests de vulnérabilité de munitions, ou encore dans des formations à la maîtrise des risques liés aux rayonnements électromagnétiques.

Un espace Action PME est dédié à l'action de soutien de la DGA auprès des petites et moyennes entreprises françaises.

Les 6 pôles thématiques :

- SCORPION et combat collaboratif
- Aéro-combat
- Combattant
- Appui-feux
- Expertise DGA
- Action PME

# SOMMAIRE

<b>LES MATERIELS EXPOSÉS SUR LE STAND .....</b>	<b>4</b>
<b>LA DGA : PLUS DE 60 ANS DE CONDUITE DES PROGRAMMES D'ARMEMENT ET D'EXPERTISE TECHNOLOGIQUE</b>	<b>6</b>
<b>SCORPION ET LE COMBAT COLLABORATIF : .....</b>	<b>8</b>
AU CŒUR DU RENOUVELLEMENT DES MOYENS DE COMBAT DE CONTACT DE L'ARMÉE DE TERRE	
<b>L'AÉRO-COMBAT .....</b>	<b>20</b>
<b>LE COMBATTANT .....</b>	<b>24</b>
<b>LES APPUIS-FEUUX .....</b>	<b>27</b>
<b>LE SOUTIEN À L'INDUSTRIE CIVILE ET MILITAIRE .....</b>	<b>30</b>
DANS LE DÉVELOPPEMENT DES FUTURS SYSTÈMES	
<b>L'EXPERTISE DGA AU SERVICE DES PROGRAMMES D'ARMEMENT .....</b>	<b>32</b>
<b>LA DGA RECRUTE .....</b>	<b>37</b>

# MATÉRIELS EXPOSÉS SUR LE STAND

<b>SCORPION et combat collaboratif</b>	<p><b>Scorpion aujourd'hui</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• GRIFFON</li><li>• JAGUAR + munitions 40 mm</li><li>• SERVAL</li><li>• Maquettes XL rénové et MEPAC</li><li>• Plot CaMo</li></ul> <p><b>Drones</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• SMDR</li><li>• SDT PATROLLER</li><li>• NX70</li><li>• ANAFI Militaire</li></ul> <p><b>Connectivité</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• SICS</li><li>• CONTACT</li><li>• Antenne SOTM pour GRIFFON</li><li>• Animation vidéo CONTACT Expérience (table tactile)</li></ul> <p><b>SCORPION la suite</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Animation vidéo « SCORPION la suite »<ul style="list-style-type: none"><li>&gt; robotique terrestre : FURIOUS</li><li>&gt; fonction protection active : SALAMANDRE</li><li>&gt; fonction protection active : PROMETEUS</li><li>&gt; fonction protection (soft kill) : PRONOIA</li><li>&gt; fonction observation : FOCUS</li><li>&gt; fonction observation : DIHMS</li></ul></li></ul>
<b>AÉROCOMBAT</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• NH90 FS + triptyque Eurofl'eye, Euroflir, TopOwl</li><li>• HIL - GUÉPARD avec animation vidéo à bord<ul style="list-style-type: none"><li>+ armements associés (1 mitrailleuse lourde HMP 400 cal 50 (12.7) en POD, 1 panier RKT 68 mm, 1 SAA + 1 mitrailleuse légère Mag58 (7.62) + ¼ coque moteur Arrano</li><li>+ Maquette PDLU + Radar Airmaster C</li><li>+ TIGRE standard 3 + maquette missile MHT + RGL 68mm</li></ul></li></ul>
<b>COMBATTANT</b>	<p><b>Combattant aujourd'hui</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tenues multi-milieux</li><li>• Armement : HK416, HK269 + COMP M5 (aide à la visée), PSA, FPSA + O-NYX, B-NYX</li><li>• F-MARS</li><li>• SICS débarqué</li><li>• P3TS</li><li>• MMP (simulateur)</li></ul> <p><b>Forces spéciales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• FARDIER + mortier 120 mm</li><li>• SMTCOPS</li></ul> <p><b>Combattant demain</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Animation vidéo CENTURION + 2 plots de présentation de projets liés :<ul style="list-style-type: none"><li>&gt; tête : casque F3+, SANTIBANG, SLAC</li><li>&gt; buste : protection balistique future + GMOS THERMOS</li></ul></li></ul>

<b>APPUIS-FEUX</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAESAR</li> <li>• SAMP/T – MAMBA (lanceur) + maquette ASTER échelle 1</li> <li>• GM 200 – 400</li> <li>• MURIN</li> <li>• Poste de tir mistral</li> <li>• JTAC (TARANIS, STERNA, kit VIPER)</li> </ul> <p><b>Lutte anti-drones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NEROD</li> <li>• DEEPLOMATICs</li> <li>• HELMA-P</li> </ul>
	<p>Outil vidéo réalité virtuelle 360°</p> <p><b>DGA Techniques terrestres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratoire de combat collaboratif</li> <li>• Outil de simulation SIMCOE</li> </ul>
<b>LES CENTRES D'EXPERTISE ET D'ESSAIS de la DGA en appui des programmes d'armement</b>	<p><b>DGA Essais Missiles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expérience en réalité virtuelle : essais de roulage JAGUAR</li> <li>• Expérience en réalité virtuelle : essais de tir missile MISTRAL</li> <li>• Expérience en réalité virtuelle : essais de sécurisation des munitions</li> <li>• Adhoc, la préparation opérationnelle en réalité augmentée</li> </ul>
	<p><b>DGA Maîtrise de l'information</b> : autoprotection des véhicules face aux IED télécommandés</p>
	<p><b>DGA MNRBC</b> : Reach back NRBC, l'expertise NRBC à distance</p>
	<p><b>DGA Techniques aéronautiques</b> : maîtrise des effets des agressions des rayonnements électromagnétiques</p>

# LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT: PLUS DE 60 ANS DE CONDUITE DES PROGRAMMES D'ARMEMENT ET D'EXPERTISE TECHNOLOGIQUE

Depuis sa création par le général De Gaulle le 5 avril 1961, la Direction générale de l'armement (DGA), force d'expertise, d'essais et d'ingénierie au sein du ministère des Armées, a pour missions d'équiper les armées de façon souveraine, de préparer le futur des systèmes de défense, de promouvoir la coopération européenne et de soutenir les exportations.

La DGA prépare les futurs systèmes de défense qui arriveront dans les forces dans 5, 10, 20, 30 ans, au regard de l'anticipation de l'évolution des menaces, en conduisant plus d'une centaine de programmes et d'opérations d'armement par an, dans tous les domaines de la défense : sous-marins, navires, satellites, systèmes de commandement, avions, hélicoptères, missiles, véhicules blindés, armement terrestre, armement nucléaire,... L'objectif est de répondre aux besoins opérationnels et aux performances techniques requis par les armées, de façon à ce qu'elles puissent les employer avec efficacité et en toute sécurité sur tous les théâtres d'opération.

La DGA s'est transformée au cours des décennies : d'une structure de production d'armements, elle est progressivement devenue une direction de maîtrise d'ouvrage, l'une des pointes du triangle qu'elle forme avec les armées et l'industrie. Avec ces deux partenaires, la DGA organise, conçoit, réalise et aide à maintenir en condition tous les armements. Acteur majeur de la recherche et technologie de défense en France et en Europe, la DGA est en première ligne pour la réalisation des programmes futurs.

## La conduite des programmes d'armement

La conduite des programmes d'armement est au cœur du métier de la DGA, pour répondre à temps, au meilleur coût et avec les performances adéquates aux besoins d'armement des armées françaises. La préparation d'un programme implique un architecte de systèmes de forces pour la DGA, et l'officier de cohérence opérationnelle pour les états-majors. Une fois le programme lancé, une équipe de programme intégrée, plus complète, est constituée. Elle rassemble autour du directeur de programme une équipe pluridisciplinaire de la DGA (architectes, experts techniques, spécialistes du management de projet, de la qualité de la gestion des risques, experts juridiques et financiers), chargée d'assurer la cohérence entre les aspects opérationnels, techniques, financiers, calendaires et industriels, et des représentants de l'état-major de l'armée utilisatrice. Cette équipe intégrée apporte une véritable synergie et un partage global de l'information, permettant à tous de prendre en compte les contraintes et les objectifs de chacun. La réalisation de matériels est confiée à l'industrie.

## Les stades d'un programme

Un programme d'armement suit plusieurs étapes d'un cycle de vie : le cadrage des grandes caractéristiques du besoin, le choix des solutions techniques, l'acquisition et la relation contractuelle vers les industriels réalisateurs, le développement des matériels, leurs essais, leur production, puis leur suivi en phase d'utilisation, leur maintien en conditions opérationnelle, et leur démantèlement. L'action de la DGA couvre tout le cycle de vie de ces programmes.

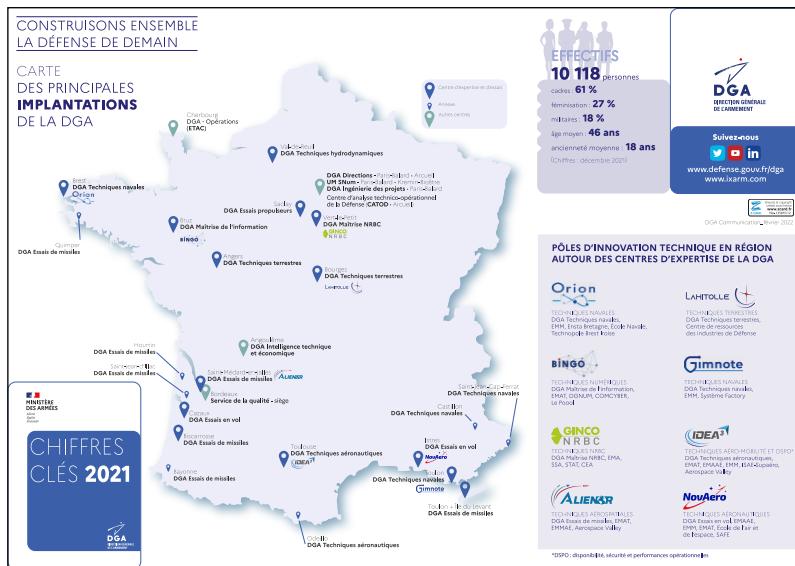


## Tester, évaluer et maintenir les matériels en l'état de fonctionnement

L'équipe en charge du programme s'appuie sur les spécialistes des centres d'expertise et d'essais de la DGA, répartis sur l'ensemble du territoire, pour évaluer et qualifier, en toute indépendance vis-à-vis des industriels, les matériels livrés aux forces armées.

Spécialisés (essais en vol, aéronautiques, de propulseurs, de missiles, de systèmes terrestres ou navals, de maîtrise NRBC etc.), et garants du maintien au plus haut niveau des capacités de test et d'évaluation de la DGA pour les systèmes futurs, ces centres disposent de moyens dédiés de haute technicité.

Retrouvez les chiffres clés DGA :



Retrouvez le dossier de presse 60 ans de la DGA :



# SCORPION : LE PROGRAMME MAJEUR DE RENOUVELEMENT ET DE MODERNISATION DES CAPACITÉS DE COMBAT DE L'ARMÉE DE TERRE

Dans un contexte marqué par un durcissement des conflits, la numérisation massive et le renouvellement rapide des technologies, les armées devront disposer demain de systèmes d'armes aux meilleurs standards internationaux, évolutifs, mieux connectés et capables d'interagir dans tous les milieux pour décupler leur efficacité opérationnelle. La DGA a la responsabilité d'équiper les armées au meilleur niveau technologique pour leur assurer la supériorité opérationnelle, et permettre à la France de conserver son indépendance ainsi que son autonomie d'appréciation et de décision. Face aux défis rencontrés par l'armée de Terre, et au retour à la haute intensité, la DGA est en première ligne pour garantir l'accélération, la modernisation et le renouvellement des capacités opérationnelles de l'armée de Terre.

Conduit par la DGA, SCORPION est le programme majeur de renouvellement et de modernisation des capacités du combat de l'armée de Terre. A la différence des autres opérations d'armement, généralement centrées sur un système d'armes, SCORPION est conçu pour constituer l'ensemble d'une force armée.



Concrètement, Scorpion c'est de nouveaux véhicules, tous entièrement connectés à travers un système d'information unique qui permet de partager instantanément toute l'information du combat. C'est ce qu'on appelle le « combat collaboratif info-valorisé », qui doit permettre à un groupement tactique interarmes (GTIA) de devenir un système de combat global.

Au cœur de SCORPION, cette notion de « combat collaboratif » apporte une approche nouvelle qui consiste à appréhender le terrain de manière « collaborative », en tirant profit de toutes les informations valorisées grâce à la numérisation de l'espace de bataille. À la clé, des gains opérationnels considérables : une meilleure protection des équipages, une meilleure connaissance du terrain permettant de mieux détecter les menaces, et de décider et d'agir plus vite que l'ennemi tout en réduisant les risques de tirs fratricides.

## Grâce à SCORPION, un GTIA pourra :

- collecter toutes les données des nombreux capteurs innovants équipant les véhicules (détection d'alerte laser, détection de cible mobile, détection et localisation de départ de feu...);
- traiter ces données grâce au réseau de vétronique qui équipe chaque véhicule, pour les transformer en informations du combat ;

- partager immédiatement ces informations entre toutes les composantes du GTIA, en les localisant grâce à SICS, et en utilisant les moyens de communication adaptés avec la radio CONTACT ;
- permettre de prendre immédiatement les bonnes décisions face à la menace, de donner les ordres et engager les manœuvres et les destructions de cibles, avec un avantage opérationnel important permis par la rapidité.

### **SCORPION comprend aujourd’hui six opérations constituantes :**

- Le système d’information du combat SCORPION (SICS) destiné à assurer la coordination tactique dans le combat collaboratif (œur de la « révolution SCORPION ») ;
- 4 nouveaux véhicules blindés dont :
  - Le Griffon et le Serval, deux véhicules blindés multi-rôles destinés à remplacer les VAB actuellement en service
  - Le Jaguar, un véhicule blindé de reconnaissance et de combat destiné à remplacer l’AMX10RC, l’engin blindé ERC Sagae, et le VAB HOT ;
  - Le MEPAC, une version du véhicule Griffon équipée d’un mortier embarqué
- Le système de préparation opérationnelle de ces capacités médianes de combat.

#### **Le char Leclerc rénové**

La rénovation du char Leclerc a été notifiée à Nexter par la DGA en 2015, afin de « scorpioniser » son système de combat pour l’intégrer à la bulle SCORPION, et de l’adapter aux nouvelles menaces. Il sera ainsi équipé de la vétronique SCORPION, du système SICS et de la nouvelle radio CONTACT. Mieux protégé, il sera doté d’un brouilleur BARAGE optimisé contre les engins explosifs improvisés (IED) et de nouveaux blindages. Son armement sera également optimisé et renforcé.

La rénovation de cinquante Leclerc a été commandée par la DGA en 2021, avec de premières livraisons fin 2022.

La rénovation du char Leclerc comprend également divers traitements d’obsolescence. Pour mieux coordonner ces différentes opérations, la rénovation du char Leclerc a officiellement quitté le giron du programme SCORPION en février 2021, pour disposer de son propre programme de rénovation (Leclerc RMV – Rénovation à mi-vie).

#### **Quel est le rôle de la DGA en tant que maître d’ouvrage du programme SCORPION ?**

Le programme SCORPION est conduit par la DGA, qui en assure la maîtrise d’ouvrage. Fruit de réflexions prospectives et capacitaires entre la DGA et les armées, et des études conduites ensuite avec l’industrie, le programme SCORPION a été lancé en réalisation à la fin de l’année 2014.

La DGA traduit les besoins opérationnels en spécifications techniques, choisit les meilleurs maîtres d’œuvre, conduit les procédures contractuelles avec les industriels, suit les travaux de développement pour s’assurer que les choix techniques sont bien faits, puis déroule le processus de qualification qui consiste à vérifier que les exigences du marché sont bien respectées, à la fois « sur le papier », puis « sur le système réel ». Pour cette phase, il s’agit de réaliser de nombreux essais exigeants, rigoureux, pour vérifier la tenue de toutes les exigences dans les environnements les plus sévères représentatifs de l’emploi opérationnel. Ces essais nécessitent le plus souvent des moyens d’essais importants, disponibles uniquement dans les centres d’essais de la DGA.

[En savoir plus :](#)

**MINISTÈRE DES ARMÉES**  
Direction Générale de l’Armement

**DOSSIER D’INFORMATION** ▶

**LE PROGRAMME SCORPION**

**FOCUS VÉHICULES BLINDÉS GRIFFON, JAGUAR ET SERVAL**



Mai 2022

**DGA**  
DIRECTION GÉNÉRALE  
DE L’ARMEMENT



Cinq des dix centres d'expertise et d'essais de la DGA sont mobilisés pour le développement et la qualification des principales fonctions des véhicules du programme SCORPION : DGA Techniques terrestres à Bourges et Angers, DGA Maîtrise de l'information à Bruz (proche de Rennes), DGA Techniques aéronautiques à Toulouse, DGA Maîtrise nucléaire, radiologique, biologique et chimique à Vert-le-Petit (Essonne), et DGA Ingénierie de projet (DGA IP) à Paris.

Les grandes fonctions qualifiées sont les suivantes :

- la protection (ballistique, mines, IED, NRBC...),
- la mobilité,
- la communication,
- l'ergonomie,
- la navigation,
- l'agression (tourelleau pour le Griffon, tourelleau + canon de 40 mm + poste de tir MMP intégré dans la tourelle pour le Jaguar),
- l'observation, la protection face aux agressions électromagnétiques,
- le transport stratégique,
- la vétronique,
- et la furtivité principalement pour le Jaguar.

L'ampleur des expérimentations et essais à mener, et notamment le développement du combat collaboratif, a nécessité toutes les compétences des techniciens et ingénieurs de la DGA qui ont entièrement pensé et conçu ce nouveau mode de combat avant de pouvoir en établir les spécifications techniques et en passer commande à l'industrie, ainsi que la mise en place de moyens spécifiques. DGA Techniques terrestres a d'ailleurs créé le « Laboratoire du combat collaboratif terrestre » (LCCT) qui réunit experts de la DGA et opérateurs de l'armée de Terre. Présenté au salon Eurosatory dans l'espace expertise DGA, ce simulateur permet un niveau de réalisme inédit. Permettant de continuer à imaginer les combats de demain, il est nécessaire au développement des futurs algorithmes de combat. DGA Maîtrise de l'information dispose aussi de son plateau collaboratif dédié où DGA et forces peuvent expérimenter les systèmes d'informations et notamment vérifier la robustesse du réseau radio.

Une fois le matériel qualifié, le rôle de la DGA ne s'arrête pas, puisque chaque lot de systèmes est vérifié lors des livraisons, par le Service de la Qualité, et la DGA assure la maîtrise technique de la définition tout au long de la vie du système.

SCORPION est un programme actuel, mais il évolue continuellement ; pour faire face à des menaces de plus en plus diversifiées et exigeantes, il est nécessaire de faire évoluer les véhicules et les équipements des soldats sur toutes leurs fonctions : protection, furtivité, observation, mobilité, etc. C'est pourquoi SCORPION repose sur une démarche incrémentale, avec :

- d'une part des livraisons au plus tôt dans les forces, de chacune des capacités dès qu'elles sont jugées matures : par exemple, certains véhicules SCORPION sont actuellement en phase de livraison « série » (les versions poste de commandement du Griffon), d'autres sont en livraison et en qualification incrémentale (le Jaguar et le Serval), qui mobilisent les moyens exceptionnels des centres d'essais de la DGA, à Bourges, à Angers, à Bruz, à Toulouse ; d'autres véhicules sont en développement (le MEPAC), d'autres sont en phases de préparation pour des incrémentations ultérieures (le VBAE, véhicule blindé d'aide à l'engagement).
- d'autre part, des études destinées à préparer les futures capacités du programme SCORPION (intégration de drones et de robots dans le système de combat par exemple), et l'introduction régulière de nouvelles innovations et de nouvelles technologies dans les systèmes du programme SCORPION.

## SCORPION AUJOURD'HUI

### Le renouvellement des véhicules blindés de l'armée de Terre : le Griffon, le Jaguar, et le Serval

© Nicolas Broquedis/ARQUUS



#### Le Griffon, véhicule blindé multi-rôle plus mobile et mieux protégé, entièrement infovalorisé

Le Griffon est le premier des véhicules SCORPION à avoir été livré, en juillet 2019. Il remplace le véhicule de l'avant blindé (VAB) pour des missions d'appui et de transport de combattants équipés du système d'armes Félin, et se décline en plusieurs versions : transport de troupes (subdivisé en sous-versions), sanitaire, poste de commandement et observation d'artillerie.

Le Griffon fait véritablement faire un bond technologique et opérationnel aux véhicules du GTIA, avec un niveau de protection nettement amélioré, face aux menaces balistiques, aux mines et aux engins explosifs improvisés (IED).

Comme tous les véhicules SCORPION, il est équipé du système d'information SICS et de la radio CONTACT.

Aujourd'hui, 358 Griffon ont été livrés à l'armée de Terre sur les 1 818 prévus à l'horizon 2030. 19 ont déjà été livrés en 2022 ; 94 sont encore attendus cette année. 54 MEPAC sont également attendus d'ici 2030.

Les qualifications des différentes versions du Griffon sont menées successivement par la DGA : la version EPC a été qualifiée dès 2020, la qualification de la version SAN est attendue en 2022, et les MEPAC pour 2024. SCORPION étant mené dans une logique incrémentale, le premier standard opérationnel du Griffon, sera amélioré dès 2025, avec un deuxième standard qui devrait renforcer la connectivité et la cybersécurité des véhicules, et éventuellement intégrer de nouveaux systèmes de protection. A ce titre, l'approche incrémentale devrait également permettre l'intégration d'une capacité de communication satellite Syracuse IV sur des véhicules dédiés, via une antenne SOTM, présentée sur le stand.

© DR



#### Le Jaguar, engin blindé de reconnaissance et de combat

Le Jaguar a pour mission d'aller au plus près de l'ennemi, dans des environnements complexes comme les zones urbaines ou montagneuses, pour acquérir du renseignement sans se faire repérer : il est mobile, discret, agile, bien protégé, bien armé, et permet de voir loin, de jour comme de nuit.

Le Jaguar possède un haut niveau de protection balistique ainsi que contre les mines et IED.

Très mobile, que ce soit sur route ou en tout terrain, il peut faire varier sa hauteur de suspension et la pression de gonflage des pneumatiques pour s'adapter à tout type de terrain. Il dispose de toute l'électronique embarquée du programme SCORPION avec des capteurs de dernière génération (détection d'alerte laser, système de localisation acoustique). Très armé, il est équipé d'une tourelle stabilisée avec un canon de 40 mm à munitions télescopées, d'un tourelleau téléopéré équipé d'une mitrailleuse de 7,62 mm en armement secondaire, et d'un POD de 2 missiles moyenne portée (MMP).

Les premiers essais de qualification du Jaguar par la DGA ont débuté en 2018 sur les fonctions qui étaient matures à cette époque. Certaines fonctions plus complexes ont ensuite déroulé leurs essais de qualification. L'imbrication de ces deux phases a permis de livrer des véhicules 7 ans après le lancement du projet, ce qui est tout à fait remarquable pour un système aussi complexe. Les grandes fonctions à qualifier étaient les suivantes : la protection, la mobilité, la communication, l'ergonomie, la navigation, la capacité d'agression, l'observation, la vétronique, la furtivité, la protection face aux agressions électromagnétiques, le transport stratégique... Comme pour le Griffon, le Jaguar pourrait voir ses systèmes évoluer au Standard 2 à l'horizon 2025.

Aujourd'hui, 20 Jaguar ont été livrés à l'armée de Terre sur les 300 prévus à l'horizon 2030. 18 seront livrés en 2022.

Retrouvez l'interview de l'ingénierie en chef de l'armement Marie dans le magazine Esprit Défense

[En savoir plus :](#) 



### **Le Serval, véhicule blindé multi-rôle léger complémentaire du Griffon**

Le Serval est destiné à remplacer le Véhicule de l'avant blindé (VAB). Conçu pour pouvoir intervenir dans les zones de contact avec l'ennemi, particulièrement maniable, il est plus léger et plus compact que le Griffon. Il renforcera également les moyens déployés au sein des forces terrestres pour l'appui et le soutien. Véhicule blindé 4x4 de 15 à 17 tonnes, il est muni d'un tourelleau télé-opéré, de détecteurs de menaces ainsi que du SICS. Il pourra transporter, en plus des deux membres d'équipage, jusqu'à huit hommes équipés du système FELIN. Le Serval dispose d'un très haut niveau de protection contre les mines et les IED, et il permet une grande résilience au combat via l'aménagement intérieur (inter-visibilité entre les fantassins, faible niveau de bruit, climatisation).

Le Serval SCORPION se déclinera en quatre versions : VPB (véhicule de patrouille blindé), SA2R (surveillance, appui, renseignement et reconnaissance), NCT (nœud de communication tactique), et GE (guerre électronique). Comme pour le Griffon VTT, le Serval VPB servira de base à divers véhicules d'infanterie, notamment des versions de commandement, d'appui et d'évacuation sanitaire.



© Adrien Daste/NEXTER.

Les tests de développement et de qualification menés sur des prototypes dans les centres d'expertise et d'essais de la DGA ont permis de mettre à l'épreuve le véhicule dans diverses

situations : déplacements dans toutes les conditions de terrain possibles, vieillissement accéléré équivalent à plusieurs années d'utilisation, comportement de la protection vérification des niveaux de protection face aux explosions de mines, chargement dans un avion de transport A400M, protection du véhicule face à une contamination radiologique, résistance des matériaux à une contamination chimique. Les premiers essais de qualification du Serval par la DGA ont débuté en septembre 2019 et se poursuivent encore du fait de la logique incrémentale qui a été adoptée.

[En savoir plus :](#) 

Les 4 premiers véhicules Serval livrés à l'armée de Terre en mai 2022 sont des SERVAL en version VPB (véhicule de patrouille blindée) qui a fait l'objet d'une qualification préliminaire en avril 2022. Les qualifications des autres versions du véhicule, et leurs livraisons subséquentes, s'échelonneront de 2022 à 2025.

66 autres véhicules Serval sont prévus d'être livrés en 2022. D'ici 2030, 978 Serval seront livrés.

## Le partenariat stratégique franco-belge CaMo (Capacité motorisée)

Le partenariat CaMo vise à permettre une interopérabilité maximale entre les forces terrestres françaises et belges, grâce à l'adoption d'une doctrine unique, d'une formation et d'un entraînement des troupes en commun et la mise en place de matériels identiques dans les deux armées.

Le volet équipement de ce partenariat couvre l'acquisition par la Belgique de 382 véhicules blindés multi-rôles (VBRM Griffon) et de 60 engins blindés de reconnaissance et de combat (EBRC Jaguar), soit un total de 442 véhicules, complètement équipés selon les standards du programme SCORPION et totalement compatibles avec leurs équivalents français. Ces véhicules seront livrés «info-valorisés», c'est-à-dire équipés de radios CONTACT et du logiciel SICS. En mai 2022, la France et la Belgique ont signé l'accord intergouvernemental CaMo 2, couvrant pour la Belgique l'acquisition de 9 canons Caesar nouvelle génération. L'objectif est d'approfondir cette coopération européenne inédite dans le domaine de la défense pour développer une interopérabilité maximale et durable entre les deux armées de Terre. Il est prévu que d'autres capacités soient acquises par la Belgique sur le même modèle et que de nouvelles capacités soient réalisées conjointement (programmes en coopération).

**PARTENARIAT STRATÉGIQUE FRANCO-BELGE**  
FRANCO-BELGIAN STRATEGIC PARTNERSHIP

**UNE COOPÉRATION EUROPÉENNE INÉDITE**  
dans le domaine de la défense pour une interopérabilité maximale sur le long terme entre les armées de Terre françaises et belges. La DGA et son homologue belge la DG MR assurent la conduite du volet armement au sein du partenariat stratégique.

**UNPRECEDENTED EUROPEAN COOPERATION**  
in the field of defense for maximum long-term interoperability between the French and Belgian Army. DGA and its Belgian counterpart the DG MR are in charge of the armament part within the strategic partnership.

**ACCORD INTERGOUVERNEMENTAL**  
entré en vigueur en 2019 incluant les principes du partenariat stratégique et de la coopération entre les parties et la possibilité pour la Belgique de mandater la France pour passer des marchés d'acquisition de matériels en son nom et pour son compte.

**GOVERNMENTAL AGREEMENT**  
entered into force in 2019 including the principles on the strategic partnership and the cooperation between the nations and the possibility for Belgium to mandate France to place contracts to acquire equipment in its name and on its behalf.

**DES FORMATIONS ET ENTRAINEMENTS**  
INTÉGRÉS POUR UNE CAPACITÉ « PLUG AND FIGHT » POUR LES UNITÉS DE COMBAT

**INTEGRATED COURSES AND TRAINING**  
FOR A “PLUG AND FIGHT” CAPABILITY FOR THE COMBAT UNITS

**DES ÉQUIPEMENTS INTEROPÉRABLES**

- ◆ 1<sup>er</sup> capacité CaMo lancée en 2019 : 382 GRIFFON et 60 JAGUAR infovalorisés et armés livrés entre 2025 et 2031
- ◆ 2<sup>nd</sup> capacité CaMo lancée en 2022 : 9 CAESAR NG (artillerie mobile longue portée de précision), livrée en 2027
- ◆ Lancement de la coopération des premières études sur le VBAE en 2022
- ◆ Partenariat voué à s'étendre à d'autres projets d'équipement
- ◆ Matériels et logiciels identiques sur la durée

**INTEROPERABLE EQUIPMENT**

- ◆ 1<sup>st</sup> CaMo capability launched in 2019: 382 GRIFFON and 60 JAGUAR, connected and armed, to be delivered between 2025 and 2031
- ◆ 2<sup>nd</sup> CaMo capability launched in 2022: 9 CAESAR NG (mobile accurate long range artillery), delivered in 2027
- ◆ Joint launch of the first studies on the VBAE in 2022
- ◆ Partnership destined to extend to other equipment projects
- ◆ Identical hardware and software over time

© DGA/COMM.

les Forces comme pour la maîtrise d'ouvrage. A ce titre, la coopération entre la Direction générale de l'armement (DGA) et la Direction générale des ressources matérielles (DGMR) s'est traduite par la mise en place d'un bureau de programme commun depuis 2019. Agissant au nom et pour le compte du Royaume de Belgique, la DGA assure la conduite du contrat d'acquisition de la première capacité CaMo en lien avec le maître d'œuvre industriel Nexter, en apportant toute son expertise technique.

### **La coopération européenne en matière de programmes d'armement**

Promouvoir les coopérations européennes dans la conduite des programmes d'armement est l'une des quatre missions de la DGA.

Les avantages des coopérations sont multiples : sur le plan industriel, les programmes menés en coopération sont un moteur indispensable à la consolidation de la base industrielle et technologique de défense européenne, grâce à l'investissement mené et au soutien à son intégration, la rendant plus compétitive sur le plan international. Ils contribuent à la construction de l'Europe de la défense. Sur le plan opérationnel, la coopération permet une meilleure interopérabilité entre les forces armées européennes. Enfin, sur le plan budgétaire, la mutualisation des coûts de développement ou de soutien permet des gains d'échelle sur les coûts de production.

La loi de programmation militaire 2019-2025 prévoit une augmentation du nombre de programmes en coopération. A l'exception de certains domaines souverains comme la dissuasion, la DGA explore désormais systématiquement la piste d'une coopération européenne à chaque opération d'armement nouvelle.

Par ailleurs, la DGA est fortement impliquée dans les initiatives européennes comme la Coopération structurée permanente (CSP), le Fonds européen de défense (FED), et le Programme européen de développement industriel de défense (PEDID). La DGA coopère avec presque tous les Etats membres pour encourager la compétitivité et la souveraineté de la BITD et pour s'assurer que ces programmes en coopération aboutissent à des résultats concrets.

Les programmes menés en coopération exposés sur le stand du ministère des Armées : Tigre standard 3, MGCS, SAMPT, NH90.

[En savoir plus :](#)



# LA CONNECTIVITÉ AU CŒUR DU COMBAT COLLABORATIF

## SICS : le système d'information de SCORPION

Dans le cadre de SCORPION, SICS est un système d'information de conduite du combat qui permet de connecter tous les véhicules du GTIA pour leur permettre de partager les informations du combat.

SICS fournit automatiquement une situation tactique exacte en continu du chef de groupe débarqué au chef de corps. Il permet le partage numérisé en temps quasi-réel (moins de 10 secondes) de la situation tactique et des positions des forces amies, jusqu'à via la radio PR4G, puis par la suite par la radio CONTACT.



© DR

Dans un but de rationalisation, SICS remplace les différents systèmes d'information actuels. Grâce à ses évolutions, il permettra également de s'interfacer avec les autres réseaux numériques des forces armées, comme le système ATLAS utilisé par l'artillerie, ou le SICS-ALAT, qui équipera les hélicoptères de l'armée de Terre dès 2023.

Outil d'aide à la décision, innovant, performant, facile d'utilisation, SICS va apporter une réelle supériorité opérationnelle aux forces terrestres françaises.



© DR

Les premières évaluations du SICS se sont déroulées en 2018, et la DGA a réceptionné la première version opérationnelle du SICS en mai 2021, qui a été déployée quelques mois plus tard. Dans la logique d'évolution incrémentale, le SICS poursuivra ses développements pour apporter au fur et à mesure de nouvelles fonctionnalités et étendre le combat collaboratif Scorpion, tout en prenant en compte les retours d'expériences opérationnelles.

Le centre DGA Maîtrise de l'information a participé à la qualification du système SICS en menant des essais permettant de garantir, avant son déploiement en opération extérieure, ses principales fonctions capacitives, son interopérabilité et son fonctionnement au niveau d'un GTIA. Les futures capacités des prochaines versions de SICS seront également qualifiées sur les plates-formes de tests de DGA MI.

## La radio logicielle CONTACT, outil de communication de SCORPION

SICS verra ses performances considérablement améliorées grâce à la généralisation à partir de 2023 de la nouvelle radio logicielle CONTACT, également présentée sur le stand. À l'heure où la disponibilité de l'information s'avère vitale sur les théâtres d'opérations, le développement du système de radio communication CONTACT permet d'accroître les capacités de combat collaboratif des trois armées. CONTACT permettra la transmission sécurisée de données à haut débit et remplacera les différents postes radio de l'armée de Terre, de l'armée de l'Air et de l'Espace et de la Marine nationale. Les radios CONTACT sont déclinées selon leurs besoins spécifiques et permettront d'accélérer le partage d'informations (voix et données) entre les trois armées et leurs alliés. Tous les combattants d'un théâtre pourront échanger entre eux sur le même réseau qu'ils soient au sol, en l'air ou en mer.

Les équipes de DGA Maîtrise de l'information ont réalisés plusieurs essais avec pour objectif de tester les performances radioélectriques ainsi que les services du système (démarrage, montée et entretien des réseaux, conférence en phonie et échanges de données). En mai 2022, la version terrestre de CONTACT a été testée dans ce centre, au cours d'essais pilotés par la STAT avec mise en œuvre de réseaux de postes radio véhicule installés dans différents types de véhicules de l'armée de Terre, et de postes portatifs. D'autres centres de la DGA sont largement impliqués, notamment pour leur expertise en termes d'intégration dans les véhicules et d'ergonomie : c'est le cas de DGA Techniques aéronautiques, DGA Essais en vol, DGA Techniques navales et DGA Techniques terrestres.

## SCORPION LA SUITE : INCRÉMENTS 2025 – 2035

« SCORPION la suite », ce sont les perspectives futures du programme SCORPION jusqu'en 2040 ; l'idée est d'augmenter les capacités actuelles du programme en incorporant de multiples innovations susceptibles de changer la donne au fur et à mesure qu'elles arrivent à maturité : véhicules augmentés, robotique, fantassin, combat collaboratif, segment lourd. Dans le domaine des systèmes augmentés, ces innovations peuvent par exemple être liées à l'amélioration du camouflage, de l'observation, de la précision des feux et de la diversification des effets, etc. L'amélioration du combat collaboratif peut passer par la montée en puissance de l'intelligence artificielle, du Big Data et de la réalité augmentée pour faciliter la prise de décision du chef tactique. Dans le domaine de la robotique, il s'agira de viser la pleine intégration des robots et drones, qui évolueront progressivement vers des systèmes plus polyvalents et pleinement intégrés à SCORPION, puis vers de véritables équipiers capables de participer à la manœuvre. C'est bien là l'un des rôles majeurs de la DGA : préparer l'avenir en concevant les capacités qui répondront aux besoins futurs des armées.

En savoir plus : 



DR

La Loi de programmation militaire (LPM) 2019-2025 n'a eu cesse d'augmenter le budget consacré à l'innovation de défense ; en 2022 celui-ci atteint le milliard d'euros en 2022, contre 901 millions en 2021 et 850 millions en 2018. Depuis sa création dans ce cadre en 2018, l'Agence de l'innovation de défense mène une politique d'innovation de défense centrée sur le développement de projets visant à porter à maturité les technologies nécessaires aux futures capacités militaires, en s'assurant de l'atteinte par la base industrielle et technologique de défense du degré de maîtrise souhaité (autonomie stratégique) ; ce sont les projets de technologies de défense.

6 projets technologiques de défense développés dans le cadre de SCORPION la suite sont présentés sur le stand du ministère des Armées.

### SALAMANDRE : Système de camouflage adaptatif automatique à l'environnement

SALAMANDRE est basée sur la technologie CAMELEON, un système composé d'une peau active (constitué de pixels hexagonaux) appliquée sur le blindage du véhicule et d'un logiciel utilisant l'intelligence artificielle. Grâce à ce logiciel, les pixels composant la peau active proposent en temps réel un camouflage (forme et couleur) adapté à l'environnement du véhicule. Cette technologie permettra de rendre les véhicules terrestres pratiquement indétectables à distance.

SALAMANDRE est la suite de CAMELEON : il s'agit d'un nouveau projet de technologies de défense notifié en 2016 à NEXTER Systems (volet terrestre) et à AIRBUS Helicopters (volet aéroterrestre). Il comprend l'étude, la réalisation et l'évaluation terrain d'un démonstrateur complet de 3 m<sup>2</sup> de peau active constituée de pixels adaptatifs, embarqué sur une remorque.

En savoir plus : 

Les essais du démonstrateur SALAMANDRE sur un seul panneau de 1/4 m<sup>2</sup> puis sur le démonstrateur déplaçable de 3 m<sup>2</sup> (remorque qui comprend toutes les fonctions depuis la génération d'énergie, la collecte des images du fond à imiter, l'algorithme qui crée les bariolages, leurrages ou marquages en visible et infrarouge, le pilotage en couleur et température des panneaux), sont terminés et permettent d'envisager la suite. Le prochain marché consistera à faire développer un démonstrateur intégré à un blindé (VBCI envisagé), avec un démonstrateur mobile intermédiaire à l'échelle 1/2. Des groupes de travail sur le camouflage adaptatif (taille des pixels et algorithmes de camouflage) et des dérisquages sur images de synthèse prépareront les campagnes d'essais industrielles et étatiques.

Plusieurs axes de poursuite d'étude sont identifiés pour continuer à améliorer les performances de cette peau active de camouflage :

- Poursuivre les développements technologiques des pixels de la peau active ;
- Réaliser un démonstrateur à échelle réelle installable sur les véhicules terrestres SCORPION
- Réaliser un démonstrateur de camouflage adaptatif (sous forme de couvertures, tenues,...) pour le combattant débarqué.

### **FURIOUS : équiper les unités de combat de l'armée de Terre de robots mobiles autonomes**

Le projet de technologies de défense (PTD) FURIOUS doit permettre de faire gagner en maturité des technologies liées à l'autonomie et aux interactions hommes/machines.

Trois démonstrateurs de robots ont été développés (deux robots tactiques légers, et un gros robot). L'objectif est d'évaluer la valeur tactique et opérationnelle de ces systèmes dans différentes missions, telles que la reconnaissance d'une zone, l'exploration de bâtiments ou le transport de matériels.

Les résultats de l'étude FURIOUS rejoindront les expérimentations de l'armée de Terre et de l'Agence de l'innovation de défense sur la robotique pour ensuite s'intégrer au programme Scorpion conduit par la DGA. À terme, l'utilisation de ces robots à mobilité autonome permettra aux combattants embarqués ou débarqués d'appréhender au mieux la situation tactique (éclairer, surveiller, appuyer, soutenir), tout en restant à distance de la zone de combat.

Deux campagnes d'essais ont été réalisées par DGA Techniques terrestres en décembre 2020 et juin 2021 pour évaluer les fonctions d'autonomie et de perception des 3 robots. Les experts du centre ont également participé aux premières expérimentations menées par les forces au CENZUB en décembre 2021.

En savoir plus :



DR

**À découvrir sur le stand, d'autres innovations développées dans le cadre de « SCORPION la suite » : PROMETEUS (système de protection globale – passive, réactive et active - des véhicules SCORPION et MGCS), PRONOIA (protection Soft Kill des véhicules terrestres), FOCUS (solutions optroniques pour véhicules terrestres), et DIHMS (système de décamouflage des cibles grâce à la technologie multi spectrale).**

### **ET APRÈS ?**

#### **TITAN / MGCS**

À l'horizon 2040, le projet TITAN prendra le relais de SCORPION afin de donner à l'armée de Terre les moyens de conserver la supériorité opérationnelle dans le cadre d'un engagement de haute intensité. TITAN renouvellera les systèmes « haut du spectre » de l'armée de Terre (chars, artillerie, hélicoptères de combat) et améliorera encore la connectivité avec les autres armées pour mieux partager la situation tactique entre les différents milieux et améliorer la coordination des actions sur des rayons d'action très importants. TITAN ambitionne ainsi de changer l'échelle du combat collaboratif, en termes de vitesse, de capacités, de niveaux hiérarchiques à 'échelon interarmes et en s'articulant avec les niveaux interarmées et interalliés.

Au sein de TITAN, le programme MGCS, conçu en coopération entre l'Allemagne et la France, vise à livrer d'ici 2035 l'un des systèmes de combats essentiels des armées de Terre allemandes et françaises. Plus que le simple successeur des chars Leopard 2 et Leclerc, le MGCS est un système complet qui permettra d'assurer la supériorité des armées de Terre des deux pays face aux menaces des prochaines décennies. A travers MGCS, la France et l'Allemagne oeuvrent pour le développement de l'autonomie stratégique européenne et la consolidation d'une industrie de défense européenne robuste.

**À découvrir sur le stand, dans un espace dédié, l'animation immersive « SCORPION la suite » présente au visiteur les perspectives futures du programme, à travers un film de présentation sur grand écran et une tablette tactile donnant accès à de nombreuses explications sur les 6 projets technologiques de défense exposés.**

## **LES DRONES :**

Alors que les drones sont devenus des outils indispensables des champs de bataille à la fois dans les domaines du renseignement et de l'attaque, la DGA a engagé une montée en puissance capacitaire dans ce domaine : d'ici 2025 les forces armées françaises disposeront de plusieurs milliers de drones (contre quelques dizaines il y a quatre ans) et sur l'ensemble du spectre : drones MALE, drones tactiques, drones de contact (de quelques grammes à une centaine de kilos), etc.

Dans un domaine comme celui des drones où les technologies sont accessibles à un nombre croissant d'acteurs, industriels comme étatiques, il est particulièrement nécessaire de concevoir notre système de défense à l'échelle des capacités.

### **• SMDR (Systèmes de Mini-Drones de Reconnaissance)**

Face à la montée en puissance des mini-drones, le SMDR arrive peu à peu dans les forces. Moyen d'observation à courte portée, il est destiné à recueillir des informations en temps réel, de jour comme de nuit, sur la nature, le volume et l'attitude des adversaires et sur l'acquisition d'objectifs. Le SMDR présente d'excellentes performances en termes d'autonomie et d'elongation : par rapport à la génération précédente de systèmes de mini drones utilisée par l'armée de Terre (DRAC), les performances sont doublées (élongation 30 km contre 10 km, autonomie 2h30 contre 1h30, voie nuit). Sa liaison de données est issue d'une étude amont menée par la DGA : elle intègre les dernières innovations dans le domaine des radiocommunications permettant ainsi le transfert de manière fiable et sécurisée des informations de contrôle/commande du drone et des flux vidéo haute définition à très longue distance y compris en environnements contraints.

Les premiers systèmes en versions intermédiaires ont été réceptionnés par la DGA et livrés à l'armée de Terre en mai 2020, puis déployés en OPEX dans la foulée.

Le centre DGA Techniques terrestres est pleinement impliqué dans le programme SMDR : depuis le début du programme, des campagnes d'essais y sont régulièrement menées pour la qualification des différentes versions du système mais aussi pour réaliser les opérations de vérification permettant de réceptionner et livrer les matériels aux forces. Le centre DGA Maitrise de l'information a de son côté mené des essais sur la liaison de données, l'évaluation des performances de géolocalisation à partir des essais de qualification en vol, la radionavigation dont notamment des tests de robustesse au brouillage, et enfin des tests de discréption électromagnétique. Le centre DGA Techniques aéronautiques apporte son expertise en termes de structure, d'aérotransport, et d'évaluation des dommages dus aux rayonnements électromagnétiques.

### **• SDT Patroller**

Disposant de 14h d'autonomie et d'une élongation de 150km, le Patroller est un drone tactique de renseignement longue distance permettant de détecter, identifier, surveiller et désigner des cibles, de jour comme de nuit. Les premiers exemplaires seront livrés dès la fin 2022.



© DGA.

Les experts de DGA Maitrise de l'information sont intervenus sur la préparation du programme d'essais, le suivi des essais et le traitement des résultats.

Ces essais ont porté notamment sur l'évaluation des performances de la boule optronique (capacité de détection, reconnaissance, identification, géolocalisation, pointage et désignation laser), des performances du radar, des liaisons de données, et de la discréption infrarouge et acoustique.

© MBDA / Adrien Daste.



#### • Micro-drone NX70

Discret, facilement et rapidement mis en œuvre, le micro-drone NX70 contribue au renseignement de proximité des unités, permettant ainsi de renforcer leur protection rapprochée et de garder l'ascendant tactique sur l'adversaire. Ils permettent de doter les soldats en opérations extérieures de capacités de détection plus performantes, mieux sécurisées et capables d'opérer de jour et de nuit. La DGA a commandé entre 2018 et 2020 près de 150 drones NX70 à la PME française Novadem, ainsi que plusieurs accessoires : écrans déportés, stations d'alimentation continue. Les NX70 sont largement utilisés en OPEX depuis 2019.

Le micro-drone NX70 illustre la capacité de la DGA à répondre rapidement aux besoins des armées en cas de crise : il s'agit d'un achat sur étagère, c'est-à-dire qu'il ne s'agit pas d'une opération d'armement ayant fait l'objet de développements conduits par la DGA. Cet achat a répondu à un besoin opérationnel urgent, nécessitant la détection de technologies existantes répondant le mieux au besoin exprimé par les armées, dans les meilleures conditions de coût et de délais possibles. L'appel à une PME française permet également de contribuer à la souveraineté industrielle et numérique de défense de la France, l'une des missions de la DGA.

#### • Drone ANAFI

La DGA équipe les forces de drones de contact, outils essentiels pour assurer, au plus près des unités, leur protection et assurer des missions de renseignement dans la zone de contact, à moins de 5 km. Le contrat passé avec la société Parrot porte sur la livraison de plusieurs centaines de systèmes micro-drones ANAFI USA aux trois armées. Simples d'utilisation, ces systèmes ont vocation à être largement distribués à des opérateurs non spécialistes des drones.



© DR.

Le centre d'essais DGA Techniques Terrestres a participé activement à la procédure d'acquisition par son expertise l'organisation d'une démonstration en vol, et continue à intervenir pour le suivi de configuration du système.

# AÉROCOMBAT

## • Hélicoptère interarmées léger (HIL) « Guépard »

Lancé en phase de préparation en 2017 par la Direction générale de l'armement (DGA), le programme d'Hélicoptère interarmées léger (HIL) vise à équiper les trois armées d'un modèle unique d'hélicoptère, en remplacement de cinq modèles différents actuellement en service (Gazelle, Alouette III, Dauphin, Panther, Fennec). Baptisé « Guépard », il sera une version militaire du H160 d'Airbus Helicopters, choisi pour être la plateforme commune des armées françaises. Le Guépard est en mesure de réaliser des missions transverses aux trois armées : évacuation sanitaire, transport de personnel et/ou de fret. Il peut également être adapté à chaque milieu pour réaliser des missions propres aux armées.

Le premier Guépard sera livré à l'armée de Terre en 2027. La Marine nationale recevra quant à elle son premier hélicoptère en 2029, puis l'armée de l'Air et de l'Espace en 2030.



DGA Communication - Décembre 2021 • Photos: Airbus Helicopters

Depuis 2017, cinq centres d'expertise et d'essais de la DGA sont impliqués dans la préparation du programme HIL : DGA Essais en vol, DGA Essais de propulseurs, DGA Maitrise de l'information, DGA Techniques Terrestres, et DGA Techniques aéronautiques.

Quelques exemples : analyses d'architecture des études de levées de risque, évaluation de la tenue de l'hélicoptère à l'environnement sable, rédaction des spécifications relatives à la sûreté de son logiciel, la tenue à l'environnement salin et électromagnétique, contribution à la spécification du futur radar du Guépard, certification civile du moteur Arrano de Safran et analyse de l'effet des environnements sévères, sur le moteur, spécifications des différents armements qui seront embarqués sur l'hélicoptère, ...

Dès le lancement de la phase de réalisation, les centres d'expertise et d'essais de la DGA vont poursuivre leur implication dans le programme, en apportant leur expertise et en mettant à disposition de l'industriel leurs capacités d'essais.

Pour en savoir plus :



### Le saviez-vous ?

La DGA a commandé fin 2021 deux hélicoptères H160 pour compléter la flotte d'hélicoptères banc d'essai de son centre DGA Essais en vol. Ces appareils remplaceront les Dauphin actuellement en service à DGA Essais en vol.

### • Hélicoptère NH90 Forces Spéciales

L'hélicoptère NH90, dit « Caïman », est développé en coopération avec 10 autres pays dont l'Allemagne, la Belgique, l'Italie et les Pays-Bas. Il se décline en deux versions : le TTH pour l'armée de Terre, et le NFH pour la Marine nationale.

La Direction générale de l'armement (DGA) a commandé en 2020 le standard « forces spéciales », pour s'adapter à des théâtres d'opération particulièrement hostiles, du fait des conditions environnementales (température extrême ( $>50^{\circ}\text{C}$ ), tempête de sable ou de neige réduisant la visibilité à néant et donc limitant fortement toute activité aérienne) ou encore de la diversité des menaces auxquelles les armées font face. Cette nouvelle version permettra aux forces spéciales d'accomplir leurs missions dans ce contexte particulièrement difficile de façon encore plus efficace et sûre grâce à de nouveaux équipements révolutionnaires, permettant par exemple aux pilotes de s'orienter et d'évoluer dans des conditions de visibilité très dégradées :

• **Le système Eurofl'Eye** de la société Safran améliore significativement les conditions de pilotage tout en offrant un champ de vision 3D indépendant pour le pilote et le co-pilote. Composé de 6 caméras numériques infrarouges réparties sur le nez de l'appareil, il reconstruit l'environnement extérieur en 3D et le met à disposition du pilote et copilote. Sans Eurofl'Eye, cette capacité est actuellement limitée à une caméra et donc dédiée à un seul membre d'équipage. Elle ne permet pas non plus de disposer de la 3D et complexifie ainsi l'appréciation des distances pour l'équipage. Cette prouesse technologique unique au monde permet d'avoir une perception découpée de l'environnement extérieur, notamment en environnement visuel dégradé : brouillard, nuit très sombre, nuage de sable ou de neige.

• **Le système d'observation Euroflir 410 NG** de la société Safran permet de détecter des menaces à très grande distance (plusieurs dizaines de kilomètres), et de les percevoir de manière très précise grâce à ses capteurs infrarouges (permettant de voir la nuit), visibles (permettant de distinguer les couleurs), et ses lasers. Par exemple, le pilote est capable de reconnaître et désigner un pickup noir ou rouge à plusieurs kilomètres, chose impossible avec les équipements actuels.

• **Le casque numérique TopOwl Digital Display** de nouvelle génération de la société Thales fusionne les données fournies par l'Eurofl'Eye et l'Euroflir et les systèmes d'intensification de lumière intégrées au casque. Il offre également de nouvelles capacités inédites en terme de symbologie et de vision 3D permettant à l'équipage de mener à bien sa mission en toutes situations y compris avec une visibilité extérieure nulle, ce qui était impossible jusque-là.

En plus de ce triptyque technologique unique au monde, la version forces spéciales optimise les capacités d'aérocordage par les portes latérales et la mise en œuvre d'armement déployable depuis les ouvertures de l'hélicoptère, ainsi que la connectivité de la plateforme via le développement d'un kit radio amovible permettant notamment des communications par satellite. Sur cette phase de développement du programme, la DGA est chargée de définir les spécifications techniques avec les forces et en étroite relation avec l'industrie.

La DGA s'assure également de la pertinence des solutions techniques proposées afin qu'elles répondent au besoin au meilleur coût et en respectant les délais. Elle prépare également la phase de qualification du système en s'appuyant sur l'expertise de ses centres d'essais tels que DGA Essais en Vol pour le triptyque optronique ou encore DGA Maîtrise de l'information et DGA Techniques aéronautiques pour l'aspect connectivité. Depuis le lancement de ce nouveau standard, la DGA, le GAMSTAT (Groupement Aéromobilité de la Section Technique de l'Armée de Terre) et le 4<sup>e</sup> Régiment d'Hélicoptère des Forces Spéciales (RHFS) travaillent régulièrement de concert pour s'assurer de la pertinence des concepts définis et définir la stratégie commune vers la qualification et la mise en service opérationnel.

10 hélicoptères en version « forces spéciales » ont été commandés pour équiper le 4<sup>e</sup> régiment d'hélicoptère des forces spéciales (RHFS). Actuellement en cours de développement, ils seront livrés à l'armée de Terre à partir de 2025. L'armée de Terre dispose actuellement de 52 NH90 sur 74 commandés, dont 10 en version forces spéciales.

En savoir plus : 

**À découvrir sur le stand du ministère des Armées : l'animation NH90 – à bord du cockpit de la maquette échelle 1 du NH90 FS, prenez la place du pilote pour découvrir en temps réel une démonstration des capacités du triptyque Eurofl'Eye, Euroflir et TopOwl.**

#### • Hélicoptère Tigre Standard 3

Le programme « Tigre standard 3 » concerne la rénovation à mi-vie de l'hélicoptère de reconnaissance et d'attaque Tigre et de son système d'armes. Il est destiné à prolonger le service opérationnel du Tigre au-delà de 2050 tout en l'adaptant à la réalité du champ de bataille futur.



© Airbus Helicopters.

La loi de programmation militaire 2019-2025 prévoyait la mise à niveau au standard 3 de 67 hélicoptères Tigre de l'aviation légère de l'armée de Terre (Alat), en coopération avec l'Allemagne et l'Espagne. La réorientation en coopération bilatérale avec l'Espagne fait que la mise au standard 3 concernera dans un premier temps 42 appareils. Les premières livraisons sont prévues à partir de 2030.

Le programme Tigre Standard 3 est conduit par l'OCCAr pour le compte de la DGA pour la partie française. Les principaux industriels français impliqués dans le programme sont Airbus Helicopters, Thales, Safran Electronique de Défense et MBDA.

Pour répondre aux exigences du combat collaboratif, les évolutions majeures concernent la refonte de l'avionique, avec notamment la connexion au SICS, et l'intégration du poste radio Contact.

Le système satellitaire de positionnement européen Galileo pourra être utilisé en complément du GPS américain. Le Tigre standard 3 pourra aussi recevoir directement des images

en provenance de drones, facilitant ainsi ses conditions d'engagement sur une zone d'action. Les capacités de détection, de reconnaissance et d'identification seront fortement améliorées par le développement et l'intégration du viseur optronique Strix NG. Le viseur comprend un nouveau Laser de désignation, un illuminateur et une télémétrie. Le casque TopOwl numérisé est développé en parallèle des moyens de détection et des armements afin d'offrir à l'équipage une interface moderne spécifiée par et pour les opérationnels.

© Airbus Helicopters.



À partir de 2028, le missile MHT (Missile haut de trame) viendra équiper les hélicoptères Tigre ; ce nouveau programme de missile air-sol a été lancé en réalisation en novembre 2020 conformément à la loi de programmation militaire 2019-2025. Sa réalisation sera confiée à l'industriel MBDA, ce qui assurera la pleine souveraineté de son emploi en opérations par les armées françaises et la maîtrise de ses futures évolutions.

Développé à partir du missile terrestre Missile moyenne portée (MMP), il bénéficie des résultats de plusieurs études préparatoires lancées par la Direction générale de l'armement (DGA).

Élément clef de l'adaptation du Tigre à la réalité du champ de bataille futur, il le dotera d'une capacité de neutraliser de jour comme de nuit, de façon très précise et avec des effets maîtrisés, des combattants, des chars ou des infrastructures à une portée d'au moins huit kilomètres. Comme le MMP, il intègre à la fois les capacités « tir et oubli » et « homme dans la boucle ». Cela le rend apte au combat collaboratif, autorisant en particulier le tireur à engager une cible hors de sa vue directe sur des coordonnées fournies par un autre acteur du champ de bataille, d'achever le guidage final sur l'objectif voire d'adapter la frappe sur un objectif d'opportunité.

# LE COMBATTANT

Armement, communication, protection, information,... l'équipement du combattant est un enjeu majeur qui est au cœur des travaux menés par la DGA. La LPM 2019-2025 est d'ailleurs dite « à hauteur d'hommes », c'est-à-dire qu'elle place le soldat au centre de la réflexion. L'émergence de nouvelles technologies comme la réalité augmentée, l'intelligence artificielle, ou encore la robotique, révolutionne les équipements du combattant, la manière dont il se déplace, décide et communique. Pour être en mesure de répondre à ces nouveaux enjeux, la DGA travaille en plateau collaboratif avec l'armée de Terre pour analyser toutes les évolutions technologiques dans ces domaines et pour mener des études amont favorisant la montée en maturité de ces technologies. C'est en se basant notamment sur de la simulation et des scénarios opérationnels de missions que les deux entités imaginent les nouvelles capacités du combattant de demain.

## • L'armement du combattant : le missile moyenne portée (MMP)

© État-major des armées



Produit dans le cadre d'un programme d'armement dont le marché de production a été notifié en 2013 par la DGA à MBDA, le missile MMP est en dotation auprès de l'armée de Terre et des forces spéciales des trois armées depuis 2018. Seul missile antichar de dernière génération en service, il permet d'améliorer la supériorité du combattant débarqué ; grâce à lui, les forces au contact peuvent neutraliser les différents types de cibles rencontrées sur l'ensemble des théâtres d'opérations avec une grande précision. Le MMP équipera le véhicule Jaguar.

Il a déjà été retenu par la Belgique dans le cadre du partenariat stratégique CAMO ainsi que par la Suède avec laquelle une lettre d'intention pour coopérer autour du missile MMP a été signée en 2021 entre la DGA et le FMV, son homologue suédois.

Le nombre d'exemplaires livrés à l'armée de Terre d'ici 2025 a été revu à la hausse par la Loi de programmation militaire (LPM) 2019-2025 qui l'a porté à 1 950 exemplaires (avec 400 postes de tir) au lieu des 1 550 prévus initialement.

## • L'information du combattant : P3TS, système militarisé de géolocalisation et de synchronisation multi constellations, et SICS débarqué, un smartphone au service du combattant

P3TS est un équipement permettant de fournir au système d'information du combat SCORPION (SICS) les informations de géolocalisation et au poste radio tactique les informations de synchronisation nécessaires, tout en respectant les impératifs de sécurité. Issue de l'innovation participative, P3TS a été développée par un ingénieur de la DGA et un colonel de l'armée de Terre. Partie intégrante de la culture des armées, l'innovation participative bénéficie d'un soutien au sein du ministère des Armées depuis 1988. La Cellule innovation participative de l'Agence de l'innovation de défense accompagne les innovateurs du ministère des Armées et de la Gendarmerie nationale dans le développement de leur projet, et leur offre un soutien financier, technique, administratif et juridique. Plus de 1100 projets innovants sont accompagnés par le ministère depuis une trentaine d'année.

Le système SICS débarqué est constitué d'applications mobiles sur smartphone et tablette équipant le combattant débarqué pour lui permettre de communiquer sur la situation tactique et l'aider dans ses missions. Avec l'augmentation des menaces asymétriques, nos soldats sur le terrain font face à de nouvelles menaces : par exemple, des groupes ennemis se déplacent de plus en plus rapidement et de manière imprévisible. La DGA a donc développé un smartphone sécurisé dont la principale fonction est de fournir au soldat débarqué la situation tactique actualisée en temps réel (géolocalisation de ses alliés (GLA), positionne-

ment d'ennemis potentiels comme des chars ou encore des champs de mines), et de communiquer en temps réel sur des réseaux cryptés sécurisés avec son commandement et avec ses coéquipiers. Le smartphone est également équipé d'applications spécifiques au fantassin, permettant par exemple une aide au tir pour les tirs de mortier et les tireurs d'élite. Il peut communiquer avec des radios tactiques comme les radios PR4G et CONTACT qui équipent les véhicules de l'armée de Terre. SICS débarqué équipe déjà les forces françaises au Mali, et le déploiement se poursuit. Développé dans une logique incrémentale, des fonctionnalités seront ajoutées au système au fur et à mesure de leur développement.

#### • La mobilité du combattant : le véhicule FARDIER

Petit véhicule de transport tout-terrain aérotransportable, aérolargable et héliportable, le Fardier permettra de déployer rapidement des commandos, d'alléger le combattant débarqué en toute zone, et de faciliter l'autodéfense des zones de déploiement. Grâce à ce véhicule, les commandos pourront être largués ou déposés à distance de sécurité puis se déplacer rapidement avec leur matériel vers leurs objectifs. Ainsi allégés, ces combattants qui portent environ 50kg sur le dos hors armement et équipements de protection, gagnent en agilité et augmentent leur rayon d'action. La particularité du Fardier est sa rusticité : il n'a aucune électronique, ce qui le rend facilement et rapidement réparable en cas de panne pendant une opération.



© État-major des armées

La qualification du Fardier est prévue en 2022 par la DGA, après une campagne d'essais menée dans les centres d'expertise et d'essais de la DGA, en lien avec la Section Technique de l'armée de Terre, permettant de représenter les divers théâtres d'opérations où sont couramment déployées les unités qui recevront ce véhicule. En décembre 2020, la DGA avait notamment réalisé avec succès une campagne de qualification du largage depuis un A400M.

#### • La protection du combattant : le Système de Mise à Terre du Chuteur Opérationnel (SMTCOPS)



Ce programme vise à équiper les chuteurs opérationnels français d'un ensemble complet d'équipements et accessoires de parachutage de haute performance. Le SMTCOPS permet de franchir des distances de l'ordre de 50 km, et des atterrissages sur des zones sommaires. Le nouveau parachute amènera de meilleures performances de stabilité, et de confort.

Le SMTCOPS est en cours de qualification par la DGA, qui fait appel à ses parachutistes d'essais, répartis entre les centres DGA

Techniques aéronautiques (DGA TA) et DGA Essais en vol (DGA EV). Ils ont deux grands domaines d'intervention : le parachutage, et l'aérolargage de matériels. Les parachutistes d'essais de DGA TA sont nécessaires à la qualification de tous les nouveaux parachutes. Ils interviennent également pour tous les faits techniques au cours de la vie d'un parachute, et participent aussi à la vérification des nouveaux équipements de parachutage fournis par les industriels selon les spécifications initiales. Inversement, lorsqu'un nouvel aéronef est mis en service, ils participent à la vérification de la compatibilité entre les équipements de parachutages ou d'aérolargage de cet aéronef.

#### • La vision du combattant : F-MARS, améliorer la qualité des capteurs optroniques par tous temps

F-MARS est un projet mené par l'AID et confié à Thales. Il vise à développer des procédés permettant de conférer à la surface d'un capteur optronique (capteur infrarouge, systèmes de surveillance, LIDARS, etc.) des propriétés anti-reflets et superhydrophobe (c'est-à-dire extrêmement difficile à mouiller). L'objectif est d'apporter au combattant l'assurance que les capteurs optroniques qu'il utilise lors de ses missions conservent une excellente qualité d'image, par tout temps, de jour comme de nuit, malgré les exigences des théâtres d'opération.

## ET DANS LE FUTUR ?

- **CENTURION : L'innovation au profit du combattant débarqué**

Lancé en 2018 par la DGA et porté par Safran et Thales, le projet CENTURION est un écosystème d'accompagnement et de financement visant à faire émerger des innovations pour le combattant débarqué en assurant leur intégration rapide dans les équipements du fantassin.

Ces innovations peuvent porter sur la protection du soldat, le camouflage, la connectivité, ou encore le design de futurs équipements. Elles sont susceptibles d'être à terme intégrées dans l'actuel programme FELIN (Fantassin à Équipements et Liaisons INTégrés) et dans le futur Système Combattant Débarqué SCORPION\*(SCDS).

L'objectif de CENTURION est de stimuler l'innovation, accélérer la montée en maturité des technologies les plus prometteuses, et tirer profit de boucles courtes d'exploration, de développement et d'expérimentation.

À découvrir sur le stand du ministère des Armées: l'animation CENTURION, composée d'un film de présentation sur grand écran, d'une tablette tactile de pilotage permettant d'accéder à de nombreuses informations sur les projets technologiques de défense développés dans le cadre de CENTURION, accompagnés par l'exposition de 5 projets du programme.

En savoir plus :



# LES APPUI-FEUX

## • CAESAR : l'appui du combattant

Camion tout terrain équipé d'un canon puissant sol-sol de 155mm, le CAESAR est une pièce maîtresse de l'artillerie française, éprouvé au combat. Son développement a introduit une véritable rupture dans le domaine de l'artillerie autoportée, car il était le premier canon de 155 mm monté sur un châssis à roues au lieu d'un porteur chenillé. Le CAESAR dispose de trois atouts majeurs : il est mobile, précis, puissant. Capable de frapper une cible à longue portée à 40 km avec une excellente précision, et une capacité de tir de 6 coups par minute, il dispose d'une haute mobilité tactique et stratégique (autonomie de 600 km, vitesse de 80 km/h, et capacité à être aérotransporté par des C130 et A400M).

Le nouveau standard permettra de conserver la projetabilité du CAESAR tout en renforçant sa motricité, sa protection balistique et l'efficacité de ses tirs. Doté d'un nouveau châssis 6x6 compact pour maintenir son agilité, d'une boîte automatique et d'un moteur de 460CV, ces améliorations lui permettront de disposer d'une capacité renforcée de franchissement et de déplacement hors-route, lui permettant de soutenir le rythme de la manœuvre des unités SCORPION appuyées tout en améliorant sa résilience face aux feux de l'artillerie adverse. Le CAESAR NG sera équipé d'une cabine blindée améliorée qui optimisera la protection de l'équipage contre les engins explosifs improvisés, les mines, les tirs d'armes d'infanterie et les éclats d'artillerie. La précision déjà remarquable de son artillerie sera encore améliorée par une mise à niveau des instruments indispensables au tir. Le CAESAR NG restera compatible avec les munitions actuelles et sera capable d'utiliser les futures munitions de précision.

Aujourd'hui, la DGA travaille au développement du CAESAR de nouvelle génération, afin d'accentuer encore sa mobilité, sa protection et la précision de ses tirs.

**MINISTÈRE DES ARMÉES**  
Liberté Egalité Fraternité

**CAESAR**  
Le camion équipé d'un système d'artillerie

Aérotransportable et polyvalent, le Caesar est le fer de lance de l'artillerie. Très mobile, simple à mettre en œuvre il permet aux artilleurs de garantir un appui feu puissant et précis dans tout type d'engagement.

**MISSIONS**

- Appui-feu à longue portée des troupes au contact
- Tir de contre-batterie

**NUMÉRISATION**

- Automatisation des tirs et liaisons de l'artillerie sol-sol
- Numérisation de la chaîne appui feu (logiciel de contrôle des tirs d'artillerie)

**CARACTÉRISTIQUES**

- Camion 6x6
- 18 tonnes en ordre de combat
- 15 tonnes en aérotransport
- Equipage de 5 hommes
- L : 10 m - l : 2,55 m - h : 3,65 m (L : 10,5 m en position route)
- Logistique réduite

**MOBILITÉ**

- Mobilité stratégique (aérotransportable en C130 et A400M, transport sur remorque porte-char possible, transport maritime et débarquement amphibie, train) et tactique (autonomie de 600 km)
- Vitesse sur route > 80 km/h
- Vitesse passage gué > 50 km/h
- Franchissement : 1,20 m

**PIUSSANCE DE FEU**

- Canon de 155 mm
- 2 min 40 s pour mettre en batterie, tirer une salve de 6 coups et quitter la position de tir
- 6 coups par minute
- 18 munitions à bord
- Portée : de 7 à 40 km
- Capacité de tirer le panel complet de munitions 52 calibres et compatibles de munitions 39 calibres

**RAPIDITÉ**

- Mise en batterie < 60 s
- Sortie de batterie < 40 s

DGA Communication\_Avril 2022

## • SAMPT

Le SAMP/T, en service dans l'armée de l'Air et de l'Espace française et dans l'armée de Terre italienne, a été développé dans le cadre d'une coopération entre la France et l'Italie. Il apporte une capacité de défense surface-air moyenne portée contre les avions et certains missiles balistiques de théâtres. Il a été déployé sur des théâtres opérationnels nationaux et internationaux, pour ces derniers sous l'égide de l'OTAN. Il est composé d'une conduite de tir reposant sur un radar multifonctions, d'un système de lancement terrestre et de missiles ASTER 30 B1.



© DGA.

Le programme SAMP/T NG a été lancé en réalisation en 2021 par l'OCCAr (Organisation conjointe de coopération en matière d'armement), par délégation de la Direction générale de l'armement (DGA) pour la France et de son équivalent italien (SEGREDIFESA).

Le programme SAMP/T NG répond au besoin de faire évoluer nos capacités de défense sol-air dans un contexte de multiplication des menaces, plus rapides, plus manœuvrantes, plus furtives et mises en œuvre dans des contextes où se mêlent notamment attaques cyber, leurres, brouillages multiples et utilisation massive d'armements pour saturer les défenses.

## • La lutte anti-drones, domaine majeur de l'innovation mené par la DGA et l'AID

Avec l'émergence des petits drones et des menaces très évolutives qu'ils constituent, la Direction générale de l'armement a fait face à un véritable enjeu technologique ; l'analyse de ces nouvelles menaces a montré l'existence d'un trou capacitaires dans le domaine des petits drones, plus difficiles à détecter et à neutraliser que des drones de grande taille. C'est suite à ce constat que le ministère des Armées a lancé en février 2021 le programme « Lutte anti-drones » (LAD), conduit par la DGA, afin de prendre la suite des travaux menés depuis 2015, et a massivement investi dans ce domaine : le ministère des Armées consacre 23 millions d'euros à la lutte anti-drones en 2022.

Le programme Lutte anti-drones repose sur le triptyque détection / identification / neutralisation. Il est mené dans une logique incrémentale afin de compléter les moyens déjà en service et apporter une première modernisation des moyens des armées, puis apporter à long terme une réponse au besoin plus global des armées tout en prenant en compte l'évolution de la menace et des technologies. Cela passe à la fois par la captation de l'innovation et par la poursuite d'études sur des technologies nouvelles. A ce titre, la DGA en lien avec l'Agence de l'innovation de défense mène des travaux de maturation technologique (armes à énergie dirigée laser, drones intercepteurs) et donne également à l'industrie française une place centrale dans des études en coopération européenne (le projet PEDID 2021 C-UAS, qui vise à conduire des travaux de définition préliminaire sur les futurs systèmes anti-drones, leurs capteurs, effecteurs et systèmes C2).

Les moyens de lutte anti-drones sont divers : le brouillage des liaisons radiofréquences et des moyens de navigation par satellite, l'interception du drone, ou sa destruction via par exemple les armes à énergie dirigée de type laser. La DGA a d'ailleurs notifié en avril 2022 le marché PARADE à Thales et CS Group, visant à doter le ministère des Armées de brouilleurs de nouvelle génération pour la protection des sites sensibles contre les micro et mini-drones.

Les trois projets présentés sur le stand du ministère des Armées à Eurosatory illustrent différentes parades développées dans le cadre de la lutte anti-drones, mais aussi trois niveaux de développements :

### **- NEROD : un fusil pour brouiller le signal des drones**

Le NEROD est un fusil brouilleur capable de perturber et de neutraliser les communications entre les micro-drones et mini-drones et leurs pilotes.

Développé par la PME française MC2 Technologies, NEROD est déjà utilisé en opérations : 80 fusils ont déjà été livrés.

NEROD a passé de nombreux tests menés par les experts du centre DGA Maitrise de l'information, et notamment l'étude d'impact des émetteurs brouilleurs sur les équipements de plusieurs bases aériennes.



© DR



### **- HELMA-P : l'arme laser anti-drones**

HELMA-P est un système laser, capable de détecter, identifier, poursuivre et neutraliser des mini et micro drones. Il s'agit d'éblouir les instruments d'observation ou d'altérer la structure du drone. HELMA-P peut être couplé à différents systèmes de détection et de surveillance (optique, radar, son...). Plus précis et furtif que tout autre système anti-drone actuel, ne nécessitant qu'une logistique réduite car n'employant pas de munitions, HELMA-P est conçu pour traiter une cible en mouvement avec une précision extrême, sur les théâtres d'opération comme en milieu urbain.

Le démonstrateur HELMA-P, dont l'Agence de l'innovation de défense a assuré la montée en maturité en 2020-2021, est à présent pris en charge par le programme Lutte anti-drones (LAD) mené par la DGA pour réaliser un prototype opérationnel qui sera mis en œuvre dans le cadre des Jeux Olympiques de 2024. Depuis les premiers développements réalisés en 2017 sous l'égide de l'AID, HELMA-P a été évalué en environnement terrestre au centre d'expertise et d'essais de DGA Essais de missiles à Biscarrosse en 2020 et 2021 avec un taux de réussite de 100%. L'étape suivante du projet consistera à évaluer en 2022 les capacités et contraintes d'intégration et d'emploi de cette arme sur un navire pour la lutte anti-drone en mer.

En savoir plus :



### **- Deepomatics : identifier et localiser des drones par l'analyse des sons émis**

DEEPLOMATICs a pour objectif de développer une technologie permettant de détecter, suivre la trajectoire en temps réel et identifier des drones à faible signature dans un environnement complexe, comme des zones urbaines, basée sur des capteurs audio et vidéo complétés par une intelligence artificielle.

Soutenu par l'Agence de l'innovation de défense, DEEPLOMATICs a été conduit par un consortium d'entreprise, laboratoire et institut de recherche aux compétences complémentaires en acoustique, traitement du signal, machine learning, et optronique. L'expertise de la Direction générale de l'armement a été sollicitée pour valider le concept et les tests conduits par le consortium. Le projet est en phase d'achèvement et une stratégie de transfert à l'industrie des technologies qu'il a permis de développer est en cours d'élaboration.

À terme, Deepomatics pourra être utilisé pour la sécurisation de sites, la surveillance d'infrastructures critiques, ou encore la lutte contre l'espionnage.

# APPORTER UN SOUTIEN À L'INDUSTRIE CIVILE ET MILITAIRE DANS LE DÉVELOPPEMENT DES FUTURS SYSTÈMES D'ARMES

Pour mener les programmes d'avenir, la DGA travaille avec les armées et les industriels dans un environnement numérique, collaboratif et connecté. Le succès de ces projets ambitieux, qu'ils soient développés en coopération ou dans un cadre national, ainsi que notre indépendance et notre autonomie stratégique, garantes de notre souveraineté, reposent sur une industrie forte, pérenne et compétitive. C'est à la DGA que revient la responsabilité de veiller à la montée en compétence de l'industrie de défense (grands groupes, PME et ETI) dans les grands domaines technologiques identifiés comme prioritaires par le ministère des Armées. La DGA doit s'assurer de la capacité de la BITD à produire, dans la durée, les équipements dont nos armées ont besoin pour remplir leurs missions.

Cet enjeu de souveraineté repose sur plusieurs leviers :

- L'investissement : premier investisseur de l'Etat, la DGA investit sur la durée pour assurer la continuité de l'équipement des forces armées aujourd'hui et dans l'avenir.
- La recherche et l'innovation : l'investissement dans l'innovation est la condition pour maintenir un haut niveau d'excellence des compétences de notre industrie.
- L'export : il est vital pour l'industrie de défense. Notre BITD est dépendante des succès à l'export, la commande nationale ne suffisant pas à soutenir seule durablement l'industrie.

Nous nous appuyons aujourd'hui sur une base industrielle et technologique de défense robuste, qui regroupe une dizaine de grands groupes, plus de 4000 PME, ce qui représente 200 000 emplois en France.

## Une dynamique d'innovation dans les territoires

Après la création en septembre 2018 de l'Agence de l'innovation de défense, la DGA a décidé d'insuffler une dynamique d'innovation au niveau local autour de ses centres d'expertises et d'essais avec notamment la création de pôles d'innovation techniques régionaux. Ils ont pour objectif de fluidifier et accélérer les échanges entre les armées, la DGA, les universités/écoles et l'industrie, pour détecter, valoriser et soutenir l'innovation de défense dans des délais courts. Le but est de permettre aux entreprises de mieux appréhender les besoins opérationnels et exigences d'intégration sur lesquelles elles peuvent diriger leur réflexion innovatrice, et de les mettre en contact avec des industriels si nécessaire pour l'aboutissement de la démarche d'innovation. Réciproquement, elle permet au ministère des Armées de bénéficier d'une meilleure visibilité sur les innovations technologiques d'intérêt pour les systèmes d'armes.

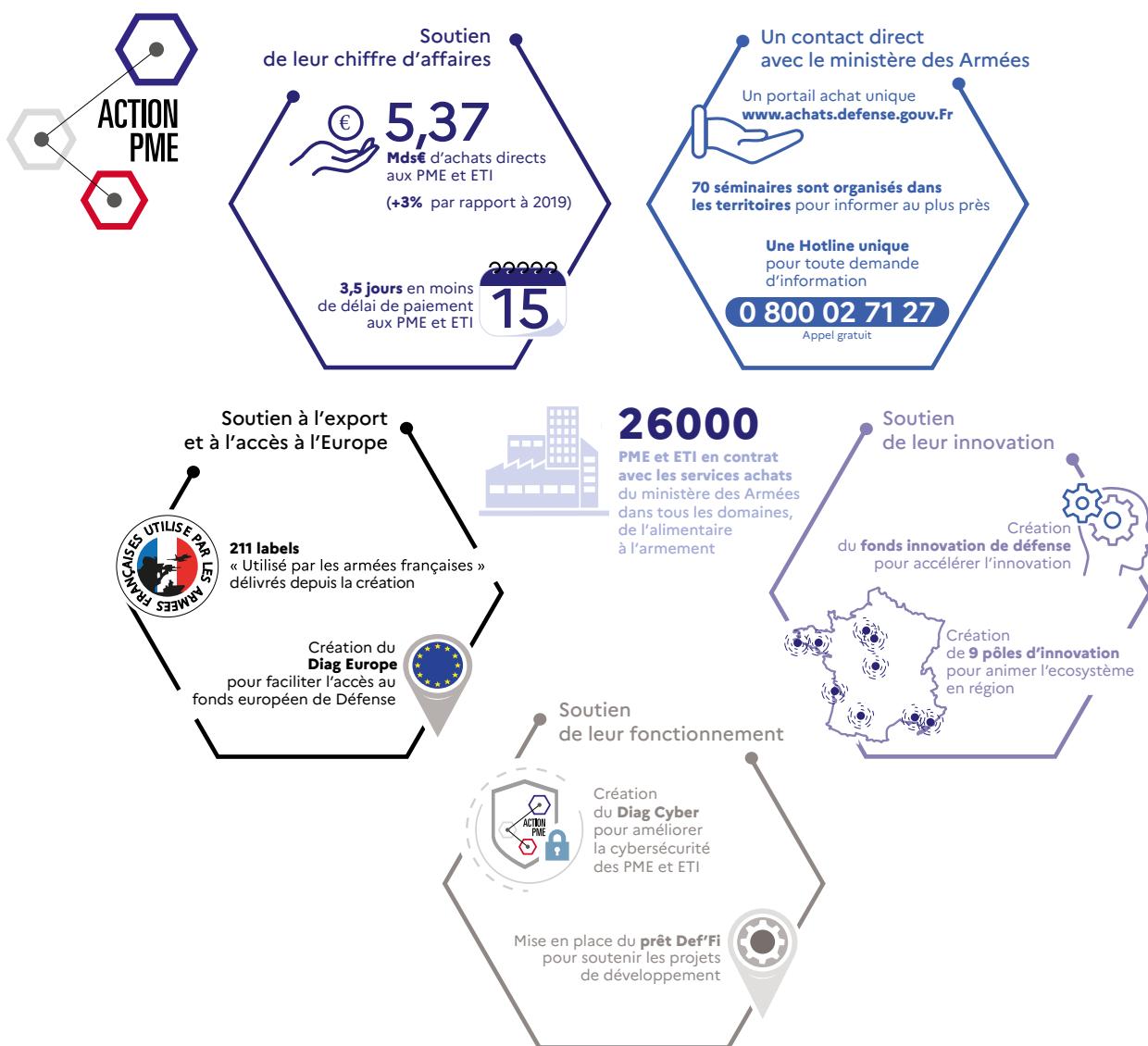
Huit pôles d'innovation ont été créés depuis 2018 à l'initiative de la DGA et un 9<sup>e</sup> est en cours de création (PILOTE, été 2022).

En savoir plus : 

## Le plan Action PME

Lancé en 2018, ce dispositif apporte aux PME, ETI et start-up des avancées concrètes en matière d'accès aux marchés, de simplification des procédures, de délais de paiement, de financement, de soutien à l'innovation, et d'exportation. Les PME, ETI et start-up bénéficieront de près de 40 milliards d'euros issus du budget du ministère des Armées pendant la LPM 2019-2025. Son pilotage, pour le compte de l'ensemble du ministère des Armées, est entièrement réalisé par la DGA.

## LES PÔLES D'INNOVATION TECHNIQUE DE DÉFENSE



# LES CENTRES D'EXPERTISE ET D'ESSAIS DE LA DGA AU SERVICE DES PROGRAMMES D'ARMEMENT

## UNE EXPERTISE UNIQUE EN FRANCE ET EN EUROPE



Tous les équipements de défense doivent être expertisés et testés avant leur livraison aux armées : au sein du ministère des Armées, cette expertise technique relève de la responsabilité de la DGA et des experts de ses 10 centres d'expertise et d'essais répartis dans toute la France. La DGA met en œuvre un savoir-faire unique et reconnu au plus haut niveau mondial, au profit de tous les programmes d'armement qu'elle conduit. Tirs de développement de missiles, essais en vol d'aéronefs et de drones, essais de sécurité pyrotechnique ou bien encore aéro-largage, cyberdéfense, manoeuvrabilité de sous-marins, les compétences de ces experts concernent tous les milieux.

Les experts de la DGA interviennent également sur des équipements déjà en service dans les armées ; afin d'assurer l'utilisation sur le long terme des équipements ainsi que leur maintien en condition opérationnelle, la DGA assure des essais tout au long de la vie des programmes.

Les capacités d'expertise et d'essais de la DGA permettent ainsi au ministère des Armées de maîtriser les risques techniques des grands projets d'armements à venir et de faire évoluer les équipements en service.

En outre, l'expertise de la DGA permet une offre d'essais unique en soutien des industriels en charge de développements spécifiques : en effet, les centres d'expertise et d'essais de la DGA peuvent mettre à disposition des industriels leurs moyens d'essais.

L'espace expertise DGA à Eurosatory présente 8 projets et exemples d'essais réalisés, issus de 5 des 10 centres d'expertise et d'essais de la DGA.

## DGA MAÎTRISE DE L'INFORMATION (DGA MI)



La maîtrise de l'information est essentielle pour conserver la supériorité opérationnelle : DGA MI a donc un rôle capital au sein de la DGA, et intervient dans les domaines divers des systèmes d'information opérationnels, de renseignement, les systèmes d'armes, les missiles, la cyber sécurité et la cyber défense, l'intelligence artificielle, les télécommunications, le renseignement spatial, le guidage-navigation, ou encore la guerre électronique.

Le centre est l'expert technique référent en cyberdéfense pour le ministère des Armées. L'expertise du centre s'exerce du composant électronique aux systèmes de systèmes, pour tout type de milieu (terrestre, naval, aérien, spatial, cyber). Par exemple, le centre intervient sur les essais de furtivité du Rafale. Les profils des experts de DGA MI sont divers : techniciens ou ingénieurs, on y retrouve des spécialistes évidemment en télécom, SI, cyber, mais aussi en capteurs, systèmes d'armes, missiles...

DGA Maîtrise de l'information participe également activement à l'animation de la filière stratégique cyber, tant sur le plan de la formation et de la recherche que sur celui du développement des entreprises françaises innovantes, en particulier au sein du Pôle d'excellence cyber.

DGA MI dispose de tous les moyens nécessaires pour travailler sur l'ensemble de ces aspects, des moyens techniques souvent uniques en Europe. Associant à la fois la simulation numérique, la simulation hybride et des bancs de mesures, la panoplie des ressources est large et

entend toujours se situer au meilleur niveau technologique mondial. Des capteurs jusqu'aux systèmes de systèmes, DGA Maîtrise de l'information intègre des bases de mesures de signature radar, des bancs d'évaluation de radars et autodirecteurs, des bancs d'évaluation de systèmes optroniques et de guerre électronique, des plates-formes d'expertise, des moyens d'évaluation fonctionnelle et ergonomique de systèmes d'information, des bancs de caractérisation d'équipements, des plates-formes de simulation numérique, des moyens avancés de traitement et d'analyse de l'information.

### **À découvrir à Eurosatory 2022 : autoprotection des véhicules face aux menaces des IED télécommandés.**

Sur les théâtres d'opération, les engins explosifs improvisés, déposés sur les routes par nos ennemis qui les déclenchent à distance, sont une menace constante pour nos militaires sur le terrain. Pour empêcher le déclenchement de ces engins au passage de nos troupes, nos forces utilisent des brouilleurs, placés sur les véhicules de l'armée de Terre, qui se déplacent avec les troupes pour les protéger.

C'est dans ce contexte que DGA Maîtrise de l'information apporte son expertise sur le programme CARAPE (Capacité de réaction et d'anticipation pour la protection contre les engins explosifs improvisés), visant à faire rayonner un champ électromagnétique autour du véhicule afin d'offrir une distance de protection maximale contre une bombe radiocommandée posée au sol.

Les experts de DGA Maîtrise de l'information interviennent pour :

- Mener de essais d'intégration du brouilleur sur les véhicules à protéger, pour valider son positionnement optimal.
- Mener de essais de cohabitation du brouilleur avec les autres systèmes de communication, pour s'assurer qu'il ne les brouille pas.
- Agir en soutien à la Section Technique de l'armée de Terre pour la programmation des brouilleurs.
- Mener des essais dans le cadre de l'OTAN.

On est en plein dans le domaine de la guerre électronique, l'une des spécialités de la Direction générale de l'armement, qui veille à ce que les équipements fournis aux armées soient en permanence adaptés à l'évolution des menaces.

### **DGA ESSAIS DE MISSILES (DGA EM)**



DGA Essais de missiles, implanté sur trois sites principaux, à Biscarrosse (Landes), Saint-Médard-en-Jalles (Gironde) et Toulon (Var), regroupe près de 1 000 spécialistes qui y réalisent la plupart les essais de missiles ou d'engins armés au profit des programmes d'armement (missiles stratégiques, tactiques, torpilles et munitions dans les tous les milieux (aérien, terrestre, marin et sous-marin), ainsi que les essais des propulseurs de missiles, au sol et en vol simulé), et également sur des lanceurs spatiaux. DGA EM est l'unique centre d'Europe à avoir autant de capacités d'essais

L'expertise de DGA Essais de missiles se retrouve durant toutes les phases de vie des programmes : études amonts, développements, qualifications, suivi en service et jusqu'au retrait en fin de vie.

Le centre permet également l'entraînement et la mise en condition finale avant départ en OPEX des forces armées, avec tirs réels de missiles sur cibles, dans un environnement

sécurisé, réaliste et/ou partiellement simulé. Disposant d'installations uniques en Europe, le centre assure également l'entraînement des forces en réalité augmentée, au plus proche du contexte opérationnel.

### **À découvrir à Eurosatory 2022 : le moyen ADHOC, utile à la préparation opérationnelle des forces en réalité augmentée, et trois essais à vivre en réalité virtuelle.**

#### **Essai de fiabilité et endurance des véhicules SCORPION**

En appui des essais menés par DGA Techniques Terrestres, DGA Essais de missiles effectue des tests de roulage de véhicules dans des zones sablonneuses présentant différents profils et types de dénivelés pour évaluer les capacités de franchissement, d'endurance et d'équipements. Le site Landes de DGA Essais de missiles est le parcours de référence sable pour les forces et les industriels.

#### **Évaluation de la vulnérabilité des missiles aux agressions mécaniques et thermiques**

Comment réagirait une munition si un incendie se déclarait dans le hangar d'à côté ? Que se passerait-il si un missile chutait de plusieurs mètres de haut ? Quelle serait la réaction d'une bombe si elle était touchée par une balle ? C'est pour répondre à ce genre d'interrogations que DGA Essais de missiles effectue des essais d'évaluation de la vulnérabilité des missiles aux agressions mécaniques et thermiques.

DGA Essais de missiles étudie le comportement d'objets pyrotechniques tels que propulseurs, charges militaires, missiles complets, roquettes, munitions, moyens et gros calibre, face à des agressions thermiques ou mécaniques.

Les experts interprètent les résultats d'essais ou exécutent des simulations de performances, ou encore prévoient le comportement des spécimens en essais.

#### **Essais en vol de missiles MISTRAL ET RGL**

Réaliser des essais en vol réalistes, dans un espace totalement sécurisé et instrumenté, est une des missions de DGA Essais de missiles, grâce à ses moyens de trajectographie (radars, GPS, optique, télémesure) et de mesures performants. Des cibles aériennes, maritimes et terrestres, simulant tout type de menaces, sont mises en œuvre selon les thèmes de tirs souhaités.

#### **ADHOC, moyen de préparation opérationnelle des forces en réalité augmentée**

Sorte de HUB numérique de 200m<sup>2</sup>, le moyen ADHOC permet à DGA Essais de missiles de réaliser des essais en situation opérationnelle dans des espaces à la fois simulés et réels. ADHOC offre également une capacité de transmission d'informations entre les sites d'essais effectués à DGA Essais de missiles, les moyens des forces (poste de commandement, unités opérationnelles, troupes) et, le cas échéant, des organismes extérieurs (OTAN, unités étrangères). Il permet ainsi de conduire des exercices opérationnels multi-connectés, interalliées, de niveau OTAN, représentatifs des zones de conflits.

## **DGA TECHNIQUES AÉRONAUTIQUES (DGA TA)**



DGA Techniques aéronautiques, localisé à Balma près de Toulouse, est l'expert technique du ministère des Armées pour la sécurité des aéronefs, les agressions électromagnétiques, l'aérotransport, l'expertise des matériaux et la sûreté de fonctionnement des systèmes embarqués critiques.

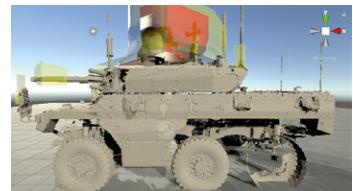
Le centre met ses compétences issues de l'aéronautique au service de tous les milieux (terrestre, naval, spatial). Parmi ses nombreux domaines d'expertises, DGA Techniques aéronautiques mène des essais sur les structures (essais de fatigue), les matériaux (comportement au feu, investigations suite à accidents ou incidents), les systèmes informatiques embarqués,

les agressions électromagnétiques, la détection optique et détectabilité, la sécurité des équipages (essais d'éjection), l'aéromobilité (parachutage, aéro-largage de matériel, etc), etc. Ainsi, les experts de DGA TA peuvent par exemple intervenir pour qualifier un logiciel embarqué dans un satellite ou pour étudier l'agression électromagnétique sur des véhicules terrestres.

DGA TA conduit également des analyses techniques suite à des incidents et des accidents au profit du bureau d'enquête et d'analyses (BEA) ou du ministère de la justice.

### **À découvrir à Eurosatory 2022 : Formation en réalité virtuelle à la sécurité face aux rayons électromagnétiques.**

Les véhicules de combat terrestre sont équipés de nombreux dispositifs émettant des rayonnements électromagnétiques (radios, LDT, capteurs, brouilleurs...) qui peuvent impacter la sécurité du combattant, le bon fonctionnement des systèmes du véhicule, ainsi que le déclenchement des munitions. L'expertise de DGA TA, en tant qu'autorité technique du ministère des Armées dans le domaine du DRAM (Dommages des rayonnements électromagnétiques sur les armes et les munitions) et du DREP (Dangers des rayonnements électromagnétiques non ionisants sur les personnels), est mise à profit pour garantir la maîtrise des effets de ces rayonnements.



L'outil présenté s'inscrit dans le domaine du DREP. L'un des enjeux relatifs à la sécurité des combattants, est de s'assurer qu'ils ont bien identifié les zones de danger autour du véhicule, dans la mesure où les rayonnements EM ne se voient pas. Pour répondre à cette problématique, DGA TA a développé un casque de réalité virtuelle dans lequel les zones de danger dues aux rayonnements EM deviennent visibles et sont identifiées par couleurs en fonction de l'importance du danger. Ce moyen pourra à terme être utilisé pour la formation des combattants.

### **DGA MAÎTRISE NRBC**



DGA Maîtrise NRBC est l'expert référent du ministère des Armées dans le domaine de la défense radiologique, biologique et chimique (RBC). Sa mission est d'assurer la protection des forces face aux menaces de ce type.

Les experts du centre analysent les risques biologiques et chimiques, et réalisent l'évaluation en conditions représentatives de situations opérationnelles, des moyens de détection, de protection et de décontamination au profit de l'équipement des forces. Ils apportent leur expertise pour la destruction des munitions chimiques anciennes et dans le cadre des traités de non-prolifération des armes biologiques et chimiques, et participent au plan gouvernemental de protection contre le terrorisme biologique et chimique.

DGA Maîtrise NRBC dispose de nombreux moyens d'essais et laboratoires, lui permettant de réaliser de nombreux tests, depuis des expérimentations du laboratoire confiné jusqu'aux essais terrain dans des conditions de sécurité maximale.

DGA Maîtrise NRBC réalise des prestations d'expertise pour tous les projets d'équipements NRBC portés par la DGA au profit des forces (tenues de protection dont FELIN, masques de protection, moyens de détection chimiques et radiologiques, système d'analyse biologique...).

### **À découvrir à Eurosatory : Reach back NRBC : évaluer les risques biologiques et chimiques.**

Le « Reachback NRBC » (ou « expertise NRBC à distance » en français) est une capacité de DGA Maîtrise NRBC qui permet, grâce à un logiciel de simulation, l'évaluation à distance des risques biologiques et chimiques ; par exemple, ReachBack permettra de simuler les risques d'une attaque NRBC.

## DGA TECHNIQUES TERRESTRES (DGA TT)



DGA Techniques terrestres, localisé à Angers et à Bourges, est le centre de référence pour l'architecture, l'expertise, la simulation et les essais dans le domaine terrestre.

Afin d'équiper les forces avec les systèmes répondant au mieux à leur besoin, tout ce qui va équiper l'armée de Terre passe par DGA Techniques terrestres, qui vérifie que les exigences de départ sont bien respectées. Cela concerne le matériel du combattant (FELIN), l'ensemble des véhicules, ou encore tous les armements. Concrètement, DGA Techniques terrestres intervient sur la mobilité des véhicules, le combat collaboratif terrestre, les armes et munitions, la protection du combattant, la robotique, mini et micro drones, etc. Le domaine pyrotechnique est le domaine de spécialité de DGA Techniques Terrestres.

DGA Techniques Terrestres dispose de plusieurs moyens d'essais, dont notamment :

- À Bourges : un polygone d'essais instrumenté de 10 000 hectares et un laboratoire de combat collaboratif terrestre, des installations d'essais de tirs spécialisés, des moyens de mesures, une zone pyrotechnique intégrée (stockage de matière active, ateliers préparation munitions, laboratoire matériaux énergétiques de défense, laboratoire d'environnements climatiques et mécaniques), des capacités d'essais de minirobots en zone urbaine, des moyens de simulation numérique.
- À Angers : des pistes de roulage pour les essais de mobilité des véhicules, permettant d'expertiser et d'évaluer l'aptitude des véhicules sur différents terrains, et des chambres climatiques évaluant leur résistance aux différents climats.

### À découvrir à Eurosatory : Le laboratoire de combat collaboratif et l'outil de simulation SIMCOE.

- **Le laboratoire du Combat Collaboratif Terrestre** créé par DGA Techniques terrestres dans le cadre du programme SCORPION, le « Laboratoire du combat collaboratif terrestre » (LCCT) offre aux experts de la DGA et aux opérateurs de l'armée de Terre des outils de simulation permettant de se placer dans les conditions d'utilisation des systèmes SCORPION, même ceux qui sont encore en cours de développement. Il permet 3 types de simulation :



© DGATT

- **La simulation constructive** qui permet à des opérateurs, en phase amont des programmes, d'évaluer les apports possibles de systèmes/ équipements n'existant pas encore ou de nouvelles fonctionnalités envisagées sur des systèmes existants.

- **La simulation immersive** qui évalue l'apport d'un équipement, d'une fonctionnalité et/ou d'un système complet en simulant son emploi dans un environnement totalement virtuel.

- **La simulation hybride** qui intègre un équipement, une fonctionnalité et/ou un système complet dans un environnement combinant des moyens réels et des moyens simulés.

- **Simulation constructive pour l'évaluation fonctionnelle (SIMCOE)**

SIMCOE est un ensemble de logiciels de simulation constructive utilisés au sein du laboratoire du combat collaboratif terrestre. Outil indispensable à la qualification des équipements de SCORPION, il permet notamment de tester de nombreuses configurations d'engagement des unités SCORPION à moindre coût et dans un environnement maîtrisé.

# LA DGA RECRUTE

Le 17 juin, lors de la journée grand public, venez rencontrer nos experts, découvrir les postes à pourvoir au sein de la DGA et déposer des candidatures

  
**MINISTÈRE  
DES ARMÉES**  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

CONSTRUISSONS ENSEMBLE LA DÉFENSE DE DEMAIN

## REJOIGNEZ LA DGA

L'EXCELLENCE TECHNIQUE AU SERVICE DE L'ÉTAT

+ de **400 postes** en **CDI** dans toute la France



**SES MISSIONS :**

- Équiper les armées de façon souveraine
- Préparer le futur des systèmes de défense
- Promouvoir la coopération européenne
- Soutenir les exportations



**ÉCHANGEZ  
AVEC NOUS SUR :**

 myjobglasses

**SUIVEZ  
NOTRE ACTUALITÉ :**



[www.defense.gouv.fr/dga](http://www.defense.gouv.fr/dga)

**RETRouvez nos offres  
d'emploi sur :**



Les compétences techniques et de conduite de projet des personnels de la DGA sont unanimement reconnues. Elles constituent une ressource essentielle, déterminante pour la réalisation de la loi de programmation militaire, et sont un levier indispensable pour les transformations à accomplir.

Pour faire face aux enjeux et nouvelles menaces, la DGA recrute massivement : plus de 400 postes sont ouverts chaque année en CDI, de bac+2 à bac+5, dans une quarantaine de métiers techniques et fonctionnels, dans une grande diversité de métiers et de domaine d'expertise : achat, guerre électronique, cybersécurité, affaires internationales, intelligence artificielle, sécurité nucléaire, systèmes de combat navals et terrestres, télécommunications, qualité,...

En 2021, 10138 agents composent la DGA, civils (82%) et militaires (18%), cadres, techniciens ou ouvriers. Parmi eux, 27% sont des femmes.

**SUIVEZ-NOUS SUR :**



[www.defense.gouv.fr/dga](http://www.defense.gouv.fr/dga)

[www.ixarm.com](http://www.ixarm.com)

**Contacts presse :**

[dga.presse.fct@intradef.gouv.fr](mailto:dga.presse.fct@intradef.gouv.fr)

06 48 89 29 81



**DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT**

60 boulevard du général Martial Valin  
CS 21623 - 75 509 Paris Cedex 15 - France