



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

DOSSIER D'INFORMATION ◀

25 AU 27 NOVEMBRE 2021

FORUM INNOVATION DÉFENSE

PARIS - ESPACE CHAMPERRET

ESPACE 60 ANS D'INNOVATION À LA DGA



DGA
DIRECTION GÉNÉRALE
DE L'ARMEMENT

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. Depuis sa création par le général de Gaulle le 5 avril 1961, la Direction générale de l'armement (DGA) prépare les futurs systèmes de défense qui arriveront dans les forces dans 5, 10, 20, 30 ans. Pionnière de nombreuses innovations et experte dans la conduite de programmes emblématiques dans tous les domaines de conflictualité, la DGA s'est continuellement transformée et adaptée pour toujours mieux répondre aux besoins évolutifs des armées et leur proposer des équipements au meilleur niveau technologique.

L'espace « DGA: 60 ans d'innovation » offre un panorama de cette démarche d'innovation : à travers un retour en images sur 60 ans de réalisations emblématiques, une plongée en réalité virtuelle au cœur des centres d'expertise et d'essais pour comprendre leur fonction essentielle dans la préparation des futurs systèmes de défense ; une expérience immersive en réalité augmentée dans le poste de conduite et de contrôle d'un tir d'essai de missile stratégique, la découverte des pôles d'innovation technique en région, et bien sûr des projets concrets d'innovation présentés par des experts.

NOTRE DOSSIER
DE PRESSE SPÉCIAL
« 60 ANS DGA »



DOSSIER DE PRESSE
DU FORUM INNOVATION
DÉFENSE 2021



FORUM INNOVATION
DÉFENSE 2021 :

*inscrivez-vous
pour venir
à notre rencontre,
c'est gratuit !*

[forum-innovation.
defense.gouv.fr](http://forum-innovation.defense.gouv.fr)



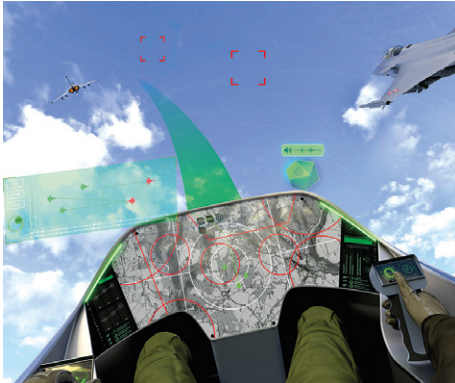
SOMMAIRE

PROJETS INTERACTIFS	3
Domaine aéronautique - Expérience immersive innovante du « cockpit du futur »	
Projet MONIA	3
Projet Nermind	3
Domaine dissuasion	4
Expérience immersive innovante en réalité augmentée d'un essai de missile M51	
Vidéo 360° : les centres d'expertise et d'essais de la DGA	
PROJETS INNOVANTS	5
Domaine terrestre	
Projets CAMELEON/SALAMANDRE	5
Projet SPINELLE	6
Projet FURIOUS	7
Domaine du traitement de l'information / Intelligence Artificielle	7
Deux cas d'usage du projet ARTEMIS* : cas Santé et cas Naval	
2 INNOVATIONS LAURÉATES DES PRIX CHANSON 2020 ET 2021	8
Domaine maîtrise NRBC et domaine terrestre	
Prix Chanson 2020 : projet TEXT-épur-OP	8
Prix Chanson 2021 : projet Méthode des Blocs Disjoints (MBD)	9
PÔLES D'INNOVATION TECHNIQUE	10
Zoom sur des innovations du naval de défense - Le projet ALARM	
DOMAINE SPATIAL	12
CERES : premier système spatial en Europe capable de détecter des radars et des émetteurs de télécommunications	
3 PROJETS À DÉCOUVRIR DANS D'AUTRES ESPACES D'EXPOSITION	13
HELMA-P [Espace A] - L'arme laser anti-drones	13
Aeromalies [Espace A] - L'intelligence artificielle au service du contrôle aérien	13
CENTURION [Espace E] - L'innovation au profit du combattant débarqué	14
ET PLUS ENCORE, AUTOUR DE LA DGA	15
PRÉSENTATION DE LA DGA	16

PROJETS INTERACTIFS

Domaine aéronautique - Expérience immersive innovante du « cockpit du futur »

L'expérience immersive Cockpit du futur est présentée par la Direction générale de l'armement (DGA) et l'armée de l'Air et de l'Espace. Les visiteurs peuvent s'installer dans un cockpit virtuel d'avion de chasse du futur et découvrir les nouvelles technologies d'interface homme/système développées dans le cadre du projet Man Machine Teaming (MMT).



© MIP

Lancée par la DGA en 2018 et animée par Dassault Aviation et Thales, le projet MMT a permis à un écosystème de PME, ETI, start-up et laboratoires de faire émerger des solutions innovantes au profit du système de combat aérien futur dans les domaines de l'intelligence artificielle, de la robotique, et des nouvelles interfaces humain/machine. L'objectif était de détecter ces innovations, de les évaluer et de les intégrer dans les développements des futurs avions de combat.

Ces travaux ont permis d'imaginer un concept de cockpit d'avion de chasse présenté dans l'expérience immersive Cockpit du futur.

Deux projets sont présentés en accompagnement de l'animation :

- **MONIA de la start-up NAOX Technologies** : oreillettes intégrant une technologie d'électroencéphalographie (EEG) permettant de détecter les états de fatigue ou de perte de vigilance



© DR

NAOX Technologies : start-up située à Palaiseau (Essonne), spécialisée dans les neurosciences.

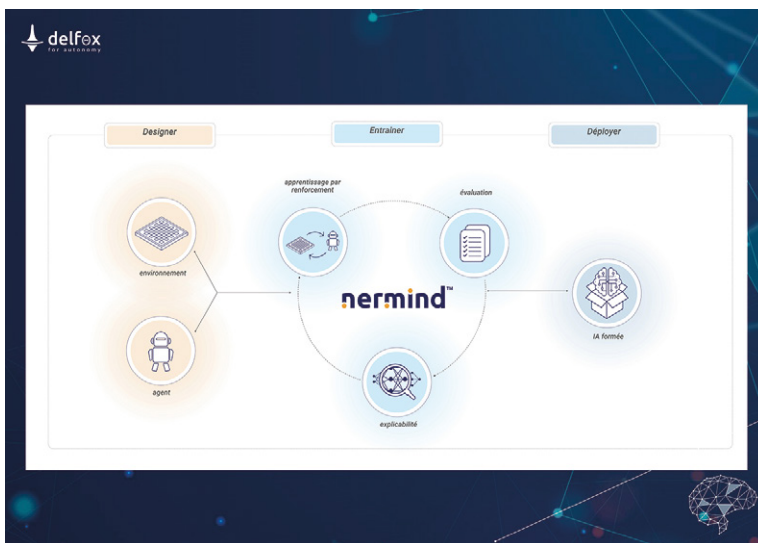
L'innovation: L'intégration des technologies numériques dans l'aéronautique civile et militaire apporte de nombreux avantages en termes de sûreté et de performances, mais génère aussi de nouvelles contraintes cognitives pour les pilotes qui sont engagés dans des tâches complexes et multiples. L'électroencéphalogramme est capable de mesurer les variations d'état physique (fatigue et perte de vigilance notamment), mais sa mise en place concrète reste difficile (inconfort de capteurs fixés sur la tête par exemple). La solution développée par NAOX repose donc sur un système d'oreillettes comportant des capteurs d'EEG, permettant, sans gêner le pilote, de suivre les altérations de son état de vigilance.

Dans le domaine civil, un grand nombre d'applications médicales existent, notamment dans le champ des troubles du sommeil, de l'épilepsie ou encore de la maladie d'Alzheimer.

- **Nermind de la start-up Delfox** : plateforme d'intelligence artificielle proposant des solutions face à une situation complexe

Delfox: start-up créée en 2018 située à Mérignac (Gironde), expert scientifique sur des technologies de pointe de l'intelligence artificielle.

L'innovation: Nermind est une plateforme d'autonomie décisionnelle qui propose à son utilisateur les solutions les plus performantes dans des situations complexes et changeantes où une stratégie prédéfinie est rapidement obsolète.



© Delfox

Par exemple, pour les pilotes de chasse, Nermind peut proposer des trajectoires aériennes dynamiques dans un environnement de vol collaboratif. Cette plateforme est basée sur la technologie de l'apprentissage par renforcement, qui consiste, pour un système type robot, à apprendre à partir d'expériences répétées, le comportement décisionnel optimal.

L'expérience immersive *Cockpit du futur* est reliée à l'espace DGA par un marquage au sol.

Domaine dissuasion - Expérience immersive innovante en réalité augmentée d'un tir d'essai de missile M51

« *Construire une défense nationale indépendante fondée sur la force de dissuasion* »: c'est la première mission assignée à la DGA lors de sa création en 1961. Depuis 60 ans, la Direction générale de l'armement travaille à la modernisation continue de la composante aérienne et océanique de la dissuasion, tant du point de vue des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE) que des missiles qu'ils embarquent.

Le système d'armes mer-sol balistique stratégique M51 est la composante océanique de la dissuasion nucléaire française. Il a été mis en service en 2010 à bord du sous-marin nucléaire lanceur d'engins *Le Terrible*. Les essais pour la mise au point du M51 ont été réalisés principalement par le centre d'expertise et d'essais DGA Essais de missiles.



© DGA Essais de missiles

DGA Essais de missiles: implanté sur trois sites principaux, à Biscarrosse (Landes), Saint-Médard-en-Jalles (Gironde) et Toulon (Var), ce centre d'expertise réalise la plupart des essais de missiles ou d'engins armés au profit des programmes d'armement: essais de missiles stratégiques et tactiques, artillerie, torpilles, dans tous les milieux (terre, air, mer dont sous-marin), ainsi que les essais des propulseurs de missiles, au sol et en vol simulé.

L'expérience immersive: grâce à deux casques de réalité augmentée, les visiteurs pourront vivre une expérience leur permettant de découvrir le missile M51 et le dispositif d'essais complet d'un essai en vol. Deux scénarios seront disponibles, l'un pour découvrir le missile et ses caractéristiques, l'autre pour vivre un essai en vol depuis le site Landes de DGA Essais de missiles à Biscarrosse.

Vidéos 360° : les centres d'expertise et d'essais de la DGA

Venez découvrir plusieurs centres d'expertise et d'essais de la DGA à travers un casque de réalité virtuelle.

PROJETS INNOVANTS

Domaine terrestre

CAMELEON/SALAMANDRE : Système de camouflage adaptatif automatique à l'environnement

La technologie CAMELEON constitue une première mondiale, porteuse de ruptures majeures pour la protection et la discrétion des systèmes militaires, en particulier les véhicules terrestres.



© DR

CAMELEON est un système composé d'une peau active (des écrans pixelisés) appliqués 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 pratiquement indétectables à distance, que ce soit dans le domaine du visible ou celui de l'infrarouge thermique.

Initié par des experts de la DGA, le projet de technologies de défense (PTD) CAMELEON a été notifié en 2011

à Nexter Systems associé à la PME SADAL Engineering (PME localisée à Guer dans le Morbihan et spécialisée dans la R&D en sciences physiques et naturelles), et à des laboratoires universitaires français. Cette première étape a permis d'étudier et de sélectionner différentes technologies, de développer un algorithme de camouflage et une interface de pilotage des pixels, et de faire évoluer la technologie des pixels pour les rendre plus performants.

Évolution actuelle: La suite de CAMELEON est appelée SALAMANDRE, un nouveau PTD notifié en 2016 à Nexter et Airbus Helicopters. Il comprend notamment le développement d'un démonstrateur de 3m² de peau active embarqué sur une remorque. Une campagne de tests sur le terrain est prévue dans les prochains mois au centre d'expertise et d'essais DGA Techniques terrestres de Bourges pour valider la robustesse de ce concept de camouflage adaptatif dans différents environnements et différentes conditions météorologiques.

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;
- Réaliser un démonstrateur à échelle réelle embarqué sur des porteurs terrestres type véhicules SCORPION ;
- Réaliser un démonstrateur de camouflage adaptatif pour le combattant débarqué.

Des applications dans le domaine civil sont envisagées: décoration d'intérieur (rideaux à couleurs évolutives), l'automobile (panneaux d'affichage dynamique sur les bus), etc...

SPINELLE: un blindage transparent ultra-léger pour les vitres d'hélicoptères et de véhicules terrestres

Le blindage de vitre classique, composé de couches de verre feuilleté superposées, pèse lourd (notamment pour l'application aéronautique où le poids est une réelle problématique). L'enjeu du projet de technologies de défense (PTD) SPINELLE est donc d'élaborer un blindage aussi transparent que du verre, ultra résistant, ultra-léger, dans un ordre de prix abordable.

La DGA a fait appel à la PME SOLCERA, société française implantée à Evreux (Eure) spécialisée dans la conception et la fabrication de céramiques avancées ainsi que dans l'assemblage verre-métal et céramique-métal. SOLCERA, en collaboration avec Nexter Systems, Airbus Helicopters, et l'Agence de l'innovation de défense, a mis au point une céramique 50% plus légère qu'une solution en verre, 6 fois plus résistante que du verre (résistant au tir d'une munition de calibre 7.62 mm). Ce projet pourra permettre également de faire naître une filière française de blindage à base de céramique spinelle transparente intégrable sur hélicoptères et sur véhicules terrestres.

Fin 2019/début 2020, cette solution de blindage a été testée en conditions réelles en vol sur une porte d'hélicoptère CARACAL (Airbus Helicopters) et en roulage sur porte/parebrise de véhicule blindé TITUS (NEXTER). Les essais se sont révélés satisfaisants puisque le matériau résiste aux vibrations et offre une bonne visibilité aux équipages, de jour comme de nuit, même par temps pluvieux.



Démonstrateur aéronautique:
vitre porte latérale CARACAL



Démonstrateur terrestre :
porte/parebrise TITUS

Depuis, des travaux sont en cours pour parfaire cette solution et notamment pour :

- Produire des plaques plus grandes pour améliorer la visibilité et augmenter d'avantage la résistance du dispositif;
- Produire des plaques multi-courbures pour obtenir un produit complètement adaptable aux différentes surfaces vitrées d'un hélicoptère.

Le résultat de ces études sera évalué fin 2022 sur de nouvelles maquettes intégrables sur véhicule terrestre et hélicoptère.

Une extension du projet est en préparation afin d'étudier et de tester cette solution de blindage transparent sur un bouclier de combattant débarqué. Dans le cas d'opérations d'assaut de bâtiment par colonne (libération d'otages, attaque terroriste, etc.), les unités engagées utilisent en tête de colonne des boucliers blindés munis d'oculus en verre blindé pour observer les ennemis devant eux tout en étant protégés. L'utilisation d'un blindage transparent plus léger permettrait ainsi d'augmenter la surface des oculi avec une prise réduite de masse.

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

Le projet de technologies de défense (PTD) FURIOUS s'inscrit dans la préparation des systèmes futurs et doit permettre de faire gagner en maturité des technologies liées à l'autonomie et aux interactions hommes/machines. L'expérience accumulée servira également à définir une doctrine d'emploi des robots au profit des forces terrestres.



© DR

En 2017, à l'issue d'une procédure avec mise en concurrence, un groupement composé de Safran et Effidence, PME spécialisée en navigation intelligente appliquée aux véhicules robotisés située à Romagnat (Puy-de-Dôme), a été chargé de mener une étude sur le développement de robots dotés de fonctions de mobilité autonome.

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 étant à distance de la zone de combat.

* Futurs systèmes Robotiques Innovants en tant qu'Outils au profit du combattant embarqué et débarqué.

Domaine du traitement de l'information / Intelligence Artificielle

Deux cas d'usage du projet ARTEMIS* : cas Santé et cas Naval

Composante de la feuille de route Intelligence Artificielle (IA) du ministère des Armées, le programme ARTEMIS-IA conduit par l'agence du numérique de défense rattachée au Délégué général pour l'armement vise à doter le ministère des Armées d'un socle technique sécurisé et souverain au profit des applications de traitement massif de données et d'algorithmes d'intelligence artificielle adaptée aux besoins défense. Les outils utilisant l'IA pour le traitement massif de données qui auront émergé dans le cadre d'ARTEMIS-IA permettront de relever le défi de l'exploitation de cette masse de données dans un délai compatible avec les enjeux opérationnels.

Ces outils pourront aider l'ensemble des domaines métier du ministère. Deux démonstrateurs de cas d'usage sont présentés :

- **Application dans le domaine de la santé : accompagner le Service de santé des armées pour optimiser l'évaluation de l'état de santé des militaires**

Le développement d'outils pouvant croiser et traiter l'ensemble des données disponibles sur l'état de santé des militaires, combinés à des algorithmes d'intelligence artificielle adaptés, permettra d'effectuer une analyse précise de l'état de santé des militaires, d'élaborer des modèles d'explication et de prédiction sur la santé des forces et de développer des tableaux de bord pour le pilotage et l'évaluation des plans de santé. L'exploitation de ces analyses permettra d'améliorer la prévention et la prise en charge : meilleur suivi des blessés et meilleure anticipation de la disponibilité des forces, mise en place d'alertes opérationnelles liées à des risques de santé constatés ou anticipés, identification et anticipation des risques liés à la vie militaire.

* Architecture de Traitement et d'Exploitation Massive de l'Information multi-Sources.

Porteurs du projet:

- 1^{er} démonstrateur: Capgemini pour le compte d'Atos;
- 2^e démonstrateur: Sopra Steria au titre d'un contrat Thales-Sopra Steria.

- **Application dans le domaine maritime : suivi de la situation maritime pour faciliter le travail des opérateurs de la Marine nationale**

Le développement d'outils de traitement massif de données grâce à l'intelligence artificielle permettra aux analystes de la Marine nationale d'appréhender plus rapidement et de manière plus complète la situation maritime, afin de décider mieux et plus vite.

En croisant plusieurs sources de données, (notamment les données du système automatique d'identification (AIS) des navires et les données opérationnelles du ministère), l'outil développé pourra fournir de manière simple et visuelle, malgré la densité de l'information, une représentation de la situation maritime, et une identification des comportements, y compris anormaux.

Cette analyse de la situation maritime automatisée permettra notamment à l'opérateur de se concentrer sur les navires les plus intéressants d'un point de vue opérationnel ou ceux qui présentent un risque particulier (par exemple, des trafics ou des pollutions).

Porteurs de projet: Sopra Steria et Thales (pour le démonstrateur illustré)

2 INNOVATIONS LAURÉATES DES PRIX CHANSON 2020 ET 2021:

Domaine maîtrise NRBC et domaine terrestre

Le prix «Ingénieur général Chanson» est attribué chaque année par l'Association de l'armement terrestre (AAT) depuis 1972 à des travaux ayant fait progresser le domaine de l'armement terrestre, comportant une certaine part d'innovation, mais suffisamment concrets pour être susceptibles d'applications pratiques. Ce prix perpétue le souvenir de l'ingénieur général Paul Chanson, l'un des pères de l'armement nucléaire français.

Cette année, les deux prix Chanson 2020 et 2021 sont décernés par Joël Barre, Délégué général pour l'armement, aux innovateurs lauréats.

PRIX CHANSON 2020 :

TEXT-épur-OP: solution de décontamination face à des agents de guerre chimique

Le prix AAT-ingénieur général Chanson 2020 a été attribué au Professeur François Estour et à Mme Benedetta Cornelio (Laboratoire académique COBRA - Université de Rouen Normandie), et à Mmes Isabelle Ferreira (Institut Français du Textile et de l'Habillement) et Marie Vandesteene (MDB Texinov, PME située à Saint-Didier-de-la-Tour (Isère) spécialisée dans les textiles techniques) pour leur projet de recherche TEXT-épur-OP, portant sur le développement d'un textile auto-décontaminant vis-à-vis d'agents toxiques de guerre type cyclosarin, tabun, soman, etc.



L'innovation porte sur l'utilisation d'un dérivé d'une molécule appelée cyclodextrine, capable de détruire l'agent neurotoxique. En se fixant sur un textile, cette molécule peut ainsi le rendre auto-décontaminant. Un exemple d'application a été mis au point sur la base d'une éponge pouvant être utilisée sur des surfaces rigides (par exemple du matériels), mais dont l'utilisation pourrait être étendue à des surfaces souples (par exemple des tenues de combat). Des essais ont été menés au centre d'expertise et d'essais DGA Maîtrise NRBC pour tester les applications militaires de cette innovation.

En cas de diffusion d'agents neurotoxiques dans l'atmosphère, le plus urgent est de pouvoir procéder rapidement à une décontamination; ce dispositif contribuera à améliorer les capacités d'intervention en cas d'attaque par des agents neurotoxiques de ce type. Il pourrait être utilisé à la fois par les personnels militaires par l'intermédiaire de la DGA et par la population civile au travers de la Sécurité Civile.

Ce projet de recherche a fait l'objet d'un partenariat public-privé financé par le programme ASTRID (« Accompagnement Spécifique des travaux de Recherches et d'Innovation Défense »). ASTRID vise à soutenir des projets à caractère fortement exploratoire et innovant, pour une durée de 18 à 36 mois. Le montant maximum de l'aide allouée est limité à 300 k€. La nature des travaux de recherches est duale (applications à la fois civiles et militaires).

PRIX CHANSON 2021 :

Méthode des Blocs Disjoints (MBD) : une nouvelle méthode pour améliorer la maintenance prédictive des véhicules blindés



Le prix AAT-ingénieur général Chanson 2021 a été attribué à messieurs Bruno Colin (Nexter) et Pascal LeLan (Direction générale de l'armement) pour la mise au point d'une nouvelle méthode d'évaluation de la durée de vie opérationnelle des systèmes d'armes embarqués sur des véhicules terrestres, utilisés dans un environnement incertain et sont soumis à des

vibrations de roulage et de nombreux chocs. Cette amélioration permet de rendre plus fiable et plus précis le suivi de l'état de santé des systèmes d'armes, appelé « maintenance prédictive ».

Ce suivi de l'état de santé opérationnel des systèmes d'armes est primordial pour les forces car il permet de maximiser la durée de vie des équipements, d'améliorer leur disponibilité opérationnelle, et de diminuer les coûts de maintenance.

Or ce suivi sur des équipements utilisés dans des environnements à forte contrainte (roulage tout terrain, emport sous voilure d'aéronefs ou en soute, etc.) est difficile à mettre en œuvre; des écarts sont souvent observés entre la prédiction et la durée de vie constatée. La méthode MBD utilise des capteurs accélérométriques placés sur le système d'armes pour enregistrer en situation opérationnelle l'endommagement subi par les équipements critiques. Ces données permettent d'anticiper les défaillances des équipements et d'identifier les matériels les plus aptes à remplir la mission du lendemain, dans la mesure où l'état de santé de chaque matériel est désormais connu et projetable sur une mission à venir.

Les avantages de cette méthode sont très importants : cette connaissance permet d'optimiser notamment les stocks de pièces de rechange en approvisionnant uniquement le nombre de pièces nécessaires au bon moment.

Cette méthodologie, clé pour la maintenance prédictive, est mis en œuvre par Nexter dans le cadre du programme SCORPION conduit par la DGA, et est en cours de reconnaissance par l'OTAN. Elle bénéficie à d'autres secteurs du domaine civil comme l'automobile, le ferroviaire ou encore l'aéronautique.

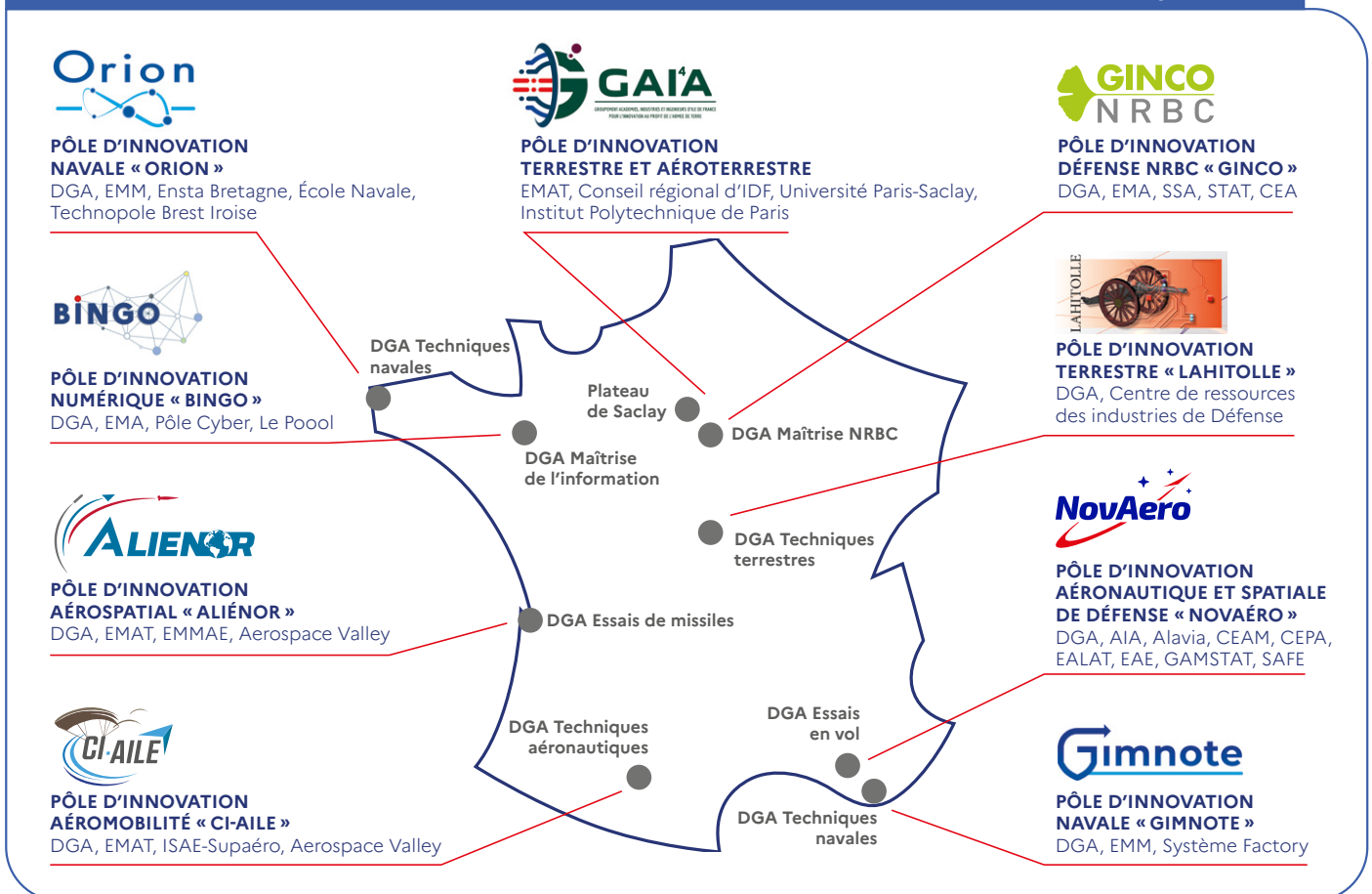
PÔLES D'INNOVATION TECHNIQUE

Zoom sur des innovations du naval de défense - Le projet ALARM

Les pôles d'innovation technique initiés par la DGA en régions fédèrent les acteurs locaux de l'innovation (industriels, représentants des armées, acteurs économiques et acteurs académiques) et renforcent le maillage territorial dans le domaine des technologies de la défense. En lien avec l'Agence de l'innovation de défense, cette action vise à fluidifier et accélérer les échanges entre les armées, DGA, universités/écoles et industrie, pour détecter, valoriser et soutenir l'innovation de défense dans des délais courts. Elle permet aux entreprises de mieux appréhender les besoins opérationnels et exigences d'intégration de leurs innovations, et au ministère des Armées de bénéficier d'une meilleure visibilité sur les innovations technologiques d'intérêt pour ses systèmes d'armes. L'idée est de croiser les domaines de compétences techniques et les localisations géographiques.

Il existe actuellement 9 pôles d'innovation de défense en France dont 8 pôles d'innovation technique initiés par la DGA.

LES PÔLES D'INNOVATION DE DÉFENSE : 8 PÔLES D'INNOVATION TECHNIQUE DGA



-**ALARM*** : antenne de détection, d'identification et de classification de micro-drone

Ce projet est porté par la PME MicrodB, localisée à Ecully (Rhône) et spécialisée dans la conception d'outils d'imagerie acoustique basés sur le traitement d'antennes multi-capteurs. Il a été présenté lors de l'opération i-naval organisée par DGA Techniques navales à Toulon le 30 septembre dernier et il est soutenu dans le cadre du pôle d'innovation technique navale GIMNOTE.

* Antenne et Langage Acoustique de Reconnaissance de la Malveillance.



© MicrodB

Dans le cadre de la lutte contre les menaces asymétriques dans le domaine naval, ALARM est une antenne permettant de détecter et localiser, identifier et classifier, les micro-drones ou les petites embarcations (zodiac, jet-ski) en utilisant leur signature acoustique. Les données acquises par ALARM permettent aux opérationnels d'évaluer la menace et d'adapter leur riposte.

ALARM comporte de nombreuses innovations: elle est capable de détecter une menace malgré la présence de bruits parasites, classe les engins identifiés selon leur signature acoustique et fournit des informations en temps quasi-réel.

Ses applications sont à la fois militaires et civiles : elle peut servir à la protection des plateformes navales et sites sensibles côtiers, à la surveillance de zones portuaires, ou encore comme outil d'aide à la décision pour une riposte adaptée.

DOMAINE SPATIAL

CERES : premier système spatial en Europe capable de détecter des radars et des émetteurs de télécommunications

Indispensable pour anticiper les menaces mais aussi préparer et conduire les opérations militaires, le renseignement est une composante clé de notre souveraineté et constitue l'une des priorités de la Loi de programme militaire 2019-2025. La constellation de 3 satellites CERES lancée en novembre 2021 va considérablement accroître les capacités de renseignement des forces et permettre à la France de disposer de l'une plus grande autonomie en matière d'appréciation de situation et de décision.



© Airbus Defence and Space

CERES embarque des technologies souveraines de pointe. Assurant un survol régulier de la Terre et grâce à leurs capteurs ultra performants, les satellites CERES pourront observer l'ensemble du globe et ainsi recueillir du renseignement sur des zones inaccessibles aux capteurs terrestres, maritimes et aéroportés qu'ils viennent compléter. CERES est le premier système en Europe capable de détecter et localiser depuis l'espace tout type de signaux électromagnétiques pouvant être émis par des radars ou des centres de télécommunication, et de fournir leurs caractéristiques techniques.

CERES permettra ainsi d'apporter aux armées une connaissance plus précise des capacités et des intentions adverses ; par exemple, localiser les systèmes anti-aériens, les centres de commandement ennemis, repérer les activités radio dans toutes les zones d'intérêt et les zones de conflit. La qualité et la précision des informations fournies par CERES permettront de mieux protéger nos forces, en faisant par exemple évoluer les flottes aériennes ou navales hors des couvertures radars ennemies, ou encore en élaborant des contremesures pour augmenter la discrétion de nos équipements.

An infographic titled "CERES : 1er système spatial de renseignement d'origine électromagnétique en Europe". It features a central image of the three satellites in orbit. Surrounding this are several callout boxes with text: "Constellation de 3 satellites" with sub-points "Détection, localisation et caractérisation de tout type de radars, moyens de communications..." and "Cartographie des systèmes adverses dans toutes les zones d'intérêt et de conflit"; "OPÉRATIONNEL 24H/24 par tout type de météo"; "SURVEILLANCE de toutes les zones du monde"; "RECUEIL DE RENSEIGNEMENT sur des zones inaccessibles aux capteurs actuels"; and "SURVOL d'une même zone PLUSIEURS FOIS PAR JOUR". Logos for the French Ministry of Defense and the DGA are also present.

© DGACOMM

Programme technologique ambitieux, CERES est conduit par la Direction générale de l'armement (DGA) en étroite collaboration avec l'Etat-major des Armées, le Commandement de l'Espace, la Direction du renseignement militaire (DRM) et le Centre national d'études spatiales (CNES) et réalisé par les industriels Airbus et Thales.

PROJETS INNOVANTS À DÉCOUVRIR DANS LES AUTRES ESPACES D'EXPOSITION

Une centaine de projets soutenus par la DGA, l'Agence de l'innovation de défense et ses partenaires du ministère sont présentés au sein du village d'expositions. Focus sur trois d'entre eux soutenus par la DGA et exposés dans les espaces A et E.

HELMA-P* [Espace A]

L'arme laser anti-drones

Porté par la société CILAS et Arianegroup

Développement d'une solution innovante à base d'un système laser, capable de détecter, identifier, poursuivre et neutraliser des mini et micro drones (c'est-à-dire de poids inférieur à 25 kg). Il s'agit d'éblouir les instruments d'observation ou d'altérer la structure de la menace 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.

Depuis les premiers développements réalisés en 2017, 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. À terme, les performances d'HELMA-P pourraient être étendues et le système intégré sur des véhicules terrestres.

* High Energy Laser for Multiple Applications – Power



© MBDA / Laurent Guichardon

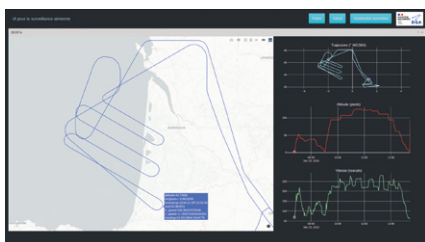


© CILAS_HELMA-P_shelter

AEROMALIES* [Espace A]

L'intelligence artificielle au service du contrôle aérien

Porté par la Direction générale de l'armement et l'armée de l'Air et de l'Espace



© DR

Utilisation d'algorithmes d'intelligence artificielle pour automatiser la détection d'anomalies dans les trajectoires des aéronefs. Les contrôleurs aériens pourront ainsi bénéficier d'outils intégrant des technologies de pointe pour assurer de manière automatisée, fiable, continue et en temps quasi-instantané la mission de surveillance du ciel, ce qui leur permettra de se concentrer sur les tâches à forte valeur ajoutée.

À ce stade, un premier démonstrateur a été développé et testé avec succès par des contrôleurs aériens militaires. À terme, le système Aeromalies pourra être intégré dans le programme SCCOA (Système de Commandement et de Conduite des Opérations Aérospatiales, opéré par l'armée de l'Air et de l'Espace) et intégrer la panoplie des futurs outils d'aide à la décision mis au service des contrôleurs aériens.

* Détection d'anomalies dans des trajectoires d'aéronefs

CENTURION * [Espace E]

L'innovation au profit du combattant débarqué

Porté par Safran et Thales

Lancé en 2018, 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).



© DR

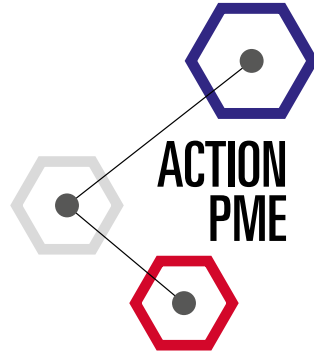
L'objectif de CENTURION est de stimuler l'innovation, accélérer la montée en maturité des technologies les plus prometteuses, et tirer profit de boucles courtes d'exploration, de développement et d'expérimentation.

Afin de montrer l'innovation au combat, une table tactile interactive sera déployée sur le stand Centurion. Les visiteurs pourront interagir avec celle-ci pour avoir accès à différentes informations. Un mannequin portant les équipements et les nouvelles technologies du combattant du futur sera exposé.

*Cadre d'Etudes de Nouvelles Technologies et nouveaux Usages pour une Rapide Intégration au cOmbattaNt

ET PLUS ENCORE, AUTOUR DE LA DGA :

PLAN ACTION PME



- Un espace de rencontres et d'affaires les 25 et 26 novembre, en particulier pour les rencontres avec les PME, ETI, laboratoires, start-ups et la présentation de tous les dispositifs du soutien du ministère des Armées au travers du **Plan Action PME** piloté par la DGA.

<https://www.defense.gouv.fr/portail/enjeux2/economie-de-defense/pme-et-eti-plan-actionpme-du-ministere-des-armees>

<https://www.demarches-simplifiees.fr/commencer/minarm-entreprises>

<https://www.ixarm.com>

RECRUTEMENT



- Le 27 novembre lors de la journée grand public, un espace recrutement pour rencontrer nos experts, découvrir les postes à pourvoir au sein de la DGA et déposer des candidatures.

<https://www.defense.gouv.fr/dga/recrutement2/le-recrutement-a-la-dga>



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

DGA

Construisons ensemble la défense de demain



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.

Depuis sa création en 1961 par le Général de Gaulle, la DGA conduit en moyenne par an plus d'une centaine d'opérations d'armement, permettant de couvrir toute la gamme des équipements du meilleur niveau technologique nécessaires aux armées françaises pour réaliser leurs missions ; elle assure la maîtrise d'ouvrage des systèmes d'armes sur toute la durée de vie des programmes ; elle prépare l'avenir des systèmes de défense avec le souci d'assurer l'indépendance de la France et son autonomie stratégique.

Ses compétences techniques et son expertise unique en France et en Europe en font l'artisan de tous les succès technologiques de nos armées.

Premier acheteur de l'État, en 2020 la DGA a passé 13,8 milliards d'euros de commandes à l'industrie et investi 992 millions d'euros au profit de l'innovation et des projets de technologie de défense.

Notre ambition : conduire au bénéfice des armées la conception des systèmes de défense, les opérations d'armement et la structuration de l'industrie de défense.

Avec 18 sites en France, ses 10 000 hommes et femmes civils ou militaires, dont près de 60 % cadres, ingénieurs ou experts, et son réseau de collaborateurs à l'international, la DGA intervient dans tous les domaines de la défense (combat terrestre, naval, aérien, systèmes électroniques de communication et d'information, dissuasion, espace, cyber-sécurité, robotique, etc.).

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT
60 BOULEVARD DU GÉNÉRAL MARTIAL VALIN
CS 21623 - 75 509 PARIS CEDEX 15 - FRANCE

SUIVEZ-NOUS SUR :



www.defense.gouv.fr/dga
www.ixarm.com



SUIVEZ-NOUS SUR :



www.defense.gouv.fr/dga

www.ixarm.com



Contact :

dga.presse.fct@intradef.gouv.fr



DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT

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