



**MINISTÈRE  
DES ARMÉES**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**DOCUMENT DE RÉFÉRENCE  
DE L'ORIENTATION  
DE L'INNOVATION  
DE DÉFENSE**

**DrOID 2023**



# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>LPM 2024-2030 :</b>	
	<b>UNE NÉCESSITÉ RÉAFFIRMÉE DE L'INNOVATION</b>	<b>6</b>
1.1	Maîtriser les nouveaux champs de conflictualité	8
1.2	Les technologies prioritaires	12
1.3	Les modes d'action	20
1.4	Eclairage financier	21
1.5	Focus sur des domaines capacitaires	22
<b>2</b>	<b>L'INNOVATION ET L'ANTICIPATION STRATÉGIQUE AU SERVICE DE LA TRANSFORMATION DU MINISTÈRE</b>	<b>24</b>
2.1	L'innovation par l'expérimentation	26
2.2	L'apport de l'innovation ouverte	31
2.3	Simplification	32
2.4	Achat d'innovation	32
2.5	Transformation DGA : anticipation stratégique	33
2.6	Transformation de l'armée de Terre : commandement du combat futur	34
2.7	Voir et penser autrement : fin de la phase exploratoire du programme Red Team Défense	35
2.8	Transformer en innovant au SGA	36
<b>3</b>	<b>PAROLE AUX AUTRES</b>	<b>38</b>
3.1	DGRIS	40
3.2	Mission des achats du ministère des Armées	42
<b>4</b>	<b>PARTAGER</b>	<b>44</b>
4.1	Entretien des partenariats	46
4.2	Une dualité recherchée avec le plan France 2030	48
4.3	Coopération internationale en matière d'innovation	50
4.4	Investissement	52
<b>5</b>	<b>VALORISER</b>	<b>54</b>
5.1	Valoriser les projets d'innovation	56
5.2	Valoriser les innovateurs	57
5.3	Poursuivre l'acculturation à l'innovation et à ses méthodes, fédérées par l'Agence de l'innovation de défense	58
	<b>SIGLES ET ACRONYMES</b>	<b>60</b>

# 1

**LPM 2024-2030 :  
une nécessité  
réaffirmée de  
l'innovation**

A photograph of a French flag (vertical stripes of blue, white, and red) flying from a flagpole. The background shows a body of water with a bright sunset or sunrise on the horizon, creating a golden glow and reflecting on the water's surface. The sky is filled with soft, wispy clouds. A dark teal geometric shape is overlaid in the top right corner of the image.

La loi de programmation 2024-2030 impose une approche nouvelle de l'innovation de défense, pour en faire un véritable levier amplificateur de l'efficacité opérationnelle future. A cette fin, un nouvel équilibre entre la préparation des programmes, l'accélération du passage à l'échelle et la prospection des technologies de rupture a été retenu, porté par quatre modes d'action :

- explorer les technologies de rupture très amont ;
- s'appuyer sur des démonstrateurs d'envergure - pour accélérer le développement en boucle courte, et accepter la prise de risque comme condition intrinsèque des développements les plus retentissants ;
- soutenir les filières critiques et renforcer la souveraineté ;
- s'ouvrir à de nouveaux modes de captation et accélérer les passages à l'échelle opérationnels.

Cette démarche s'incarne au travers d'un Top 10 des technologies clés de demain, inscrites dans la LPM, et d'un programme de démonstrateurs, au service de la recherche de capacités différenciatrices. Le ministère poursuivra l'établissement de partenariats, la recherche de nouveaux mode de captation et l'exploration de solutions bas coût pour s'ancrer complètement dans l'économie de guerre. Il poursuivra résolument son adaptation au combat futur, dans une démarche d'anticipation stratégique pour penser loin et de simplification pour agir vite ; une démarche qui l'irrigue dans son ensemble, dans ses unités opérationnelles, dans ses laboratoires d'armées, et dans ses services administratifs.

# 1.1 Maîtriser les nouveaux champs de conflictualité

Ces dernières années, les actions de nos compétiteurs dans les nouveaux champs de conflictualité se sont multipliées : espace exo-atmosphérique, cyber, champ informationnel, fonds marins. Ces espaces ont en commun d'être complexes, marqués par des logiques de puissance et propices au déploiement des modes d'action hybrides. Du fait de leurs spécificités, ces actions sont difficilement attribuables et la distinction entre le civil et le militaire y reste floue ; elles alimentent les dynamiques de compétition et de contestation à l'échelle mondiale. Nous devons donc y conforter nos savoir-faire et connaissances et saisir les opportunités permettant de consolider notre autonomie stratégique face à nos compétiteurs.

Des stratégies ont été publiées à cet effet, et leur exécution engagée sur la période de la LPM 2019-2025 : *Stratégie cyber des armées* et *Stratégie spatiale de défense* en 2019 ; *Doctrine de lutte informatique d'influence* en 2021 ; *Stratégie ministérielle de maîtrise des fonds marins* en 2022. Au plan technologique, la supériorité opérationnelle dans ces nouveaux champs requiert de disposer des innovations les plus récentes, et d'y constituer et entretenir une base industrielle et technologique de défense (BITD) au meilleur niveau. La LPM 2024-2030 donne à ces stratégies les moyens de se déployer pleinement.

## Cyberdéfense

L'accélération de la numérisation du champ de bataille et l'élargissement des conflits à la sphère numérique conduisent à de nouvelles vulnérabilités, donc à une augmentation des risques qui pèsent sur nos forces armées et en contrepartie à de nouvelles opportunités d'action. L'ambition portée par la LPM 2024-2030 est de poursuivre le développement d'une cyberdéfense de premier plan, robuste et crédible face à nos compétiteurs stratégiques, apte à assurer, dans la durée, la résilience des activités critiques du ministère et l'interopérabilité avec nos alliés.

Dans cette optique, l'enjeu principal de la cyberdéfense est le développement d'un outil multifacette cohérent, permettant à la fois à l'ensemble des moyens opérationnels de réaliser leurs missions malgré des acteurs hostiles évoluant dans l'espace numérique (volet défensif), et de saisir les opportunités offertes par le développement d'une capacité plus offensive, soit pour obtenir de manière plus efficace des effets déjà atteignables par les capacités existantes, soit pour compléter la palette des effets réalisables.

La diversification des modes d'actions permettra de s'adapter aux évolutions technologiques, d'accompagner les entreprises les plus sensibles du secteur de la défense et d'appuyer l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI) en cas de crise cyber nationale. Enfin, l'effort porte aussi sur la lutte informatique d'influence (L2I), objet du paragraphe « champ informationnel ».



## Espace

L'espace exo-atmosphérique est un milieu essentiel au fonctionnement de notre société et à sa sécurité. Il est aujourd'hui au cœur d'une compétition stratégique et industrielle qui touche ses applications tant civiles (« *New Space* ») que militaires (conflictualité croissante entre États) et menace notre liberté d'accès et d'action dans l'espace. Le *New Space* est un changement de paradigme de l'industrie et de l'économie spatiale caractérisé notamment par l'émergence d'acteurs privés provoquant l'arrivée de nouvelles méthodes de travail, de technologies innovantes et d'investissements privés importants.

Face à ces bouleversements, la stratégie spatiale française de défense vise à renforcer notre autonomie stratégique, avec deux enjeux principaux :

- conserver notre liberté d'appréciation, d'accès et d'action dans et depuis le milieu spatial ;
- garantir le contrôle, la disponibilité, la sûreté et la sécurité des capacités nationales ou d'intérêt national pour préserver la fourniture des services spatiaux en appui des opérations militaires et des autorités gouvernementales.

Elle s'appuie pour cela sur trois axes : le renforcement des capacités militaires de veille stratégique et d'appui aux opérations (observation, écoute, télécommunications, positionnement/navigation, météorologie, géographie) ; l'extension des capacités de connaissance de la situation spatiale (SSA) pour surveiller l'activité sur toutes les orbites ; enfin le développement d'une capacité à mener des opérations dans l'espace in situ. Cette ambition qui a fait l'objet d'une impulsion supplémentaire sur la LPM 2019-2025, est pleinement développée dans la LPM 2024-2030. Sur le plan capacitaire, cette stratégie se décline en une feuille de route qui focalise les travaux d'innovation sur des sujets spécifiques aux applications militaires et veut tirer parti des résultats de Recherche & Développement réalisés pour des ap-



© AAE

plications civiles, en s'appuyant sur les différents mécanismes d'accompagnement de l'innovation mis en place par l'Agence de l'innovation de défense, sur les projets soutenus par France 2030, dont l'espace est l'un des dix axes, sur ceux soutenus par l'Union Européenne, sur les activités de Recherche & Technologies du CNES et sur les pôles de compétitivité. En particulier, le ministère des Ar-

mées suit avec attention le développement des avancées portées par les start-up françaises du domaine et accompagne celles pouvant déboucher sur des applications duales. Observant l'évolution du modèle économique parfois associé à ces technologies innovantes, il s'autorise à compléter la logique patrimoniale usuelle par un modèle de « contrat de service ».

## Fonds marins

Présente par son étendue géographique dans tous les océans sauf l'Arctique, la France dispose du deuxième espace maritime mondial, dont elle possède les droits d'exploitation économique. Mais ses enjeux maritimes s'étendent largement aux espaces communs traversés par les câbles sous-marins et tuyaux de transport de données, électricité et hydrocarbures, qui relient l'ensemble des territoires de la République entre eux et aux autres pays. Ainsi, sur les quelque 450 câbles sous-marins de communication actuellement en service (assurant 99% des échanges intercontinentaux de données numériques), 51 sont reliés au territoire national français.

Ces dernières années ont consacré l'émergence d'interprétations extensives du droit maritime par certains États, à des fins d'appropriation des ressources ou d'espaces maritimes au regard de la situation géopolitique de la zone. Nos grands compétiteurs en ont fait un nouvel espace de conflictualité avec :

- la montée en puissance des initiatives d'exploration et d'exploitation étatiques et privées ;
- la banalisation du fait accompli par l'appropriation non revendiquée d'espaces communs ou sous la responsabilité d'un autre État ;
- la multiplication des actions de contournement du droit.

L'évolution des technologies d'endurance (mobilité), d'autonomie (navigation) et de détection (sonars, etc.) ont ouvert l'accès à certaines puissances à des domaines de profondeurs jusqu'alors inaccessibles de façon durable, et engendrent des menaces sur nos infrastructures, nos ressources et notre liberté d'action.

Aussi la France s'est dotée en 2022 d'une stratégie de maîtrise des fonds marins, destinée à :

garantir la liberté  
d'action de nos  
forces

protéger nos  
infrastructures  
sous-marines

protéger nos  
ressources

être prête à agir  
et faire peser une  
menace crédible

Les opérations qu'elle doit mener dans cet objectif s'étendent des opérations hydro-océanographiques aux interventions sous la mer, en passant par les missions de surveillance. Le ministère s'appuiera sur ses capacités d'exploration et de cartographie, ses moyens actuels et futurs d'intervention sous la mer mais aussi de renseignement. Il s'agit de « connaître », « surveiller » et « agir », en faisant notamment appel à des drones (ie des engins autonomes) et des robots capables d'opérer jusqu'à 6000m de profondeur, avec des capteurs conçus pour cet environnement. La France renouvellera également ses capacités hydrographiques en se dotant des capteurs, moyens de mesure, robots et systèmes d'exploitation au meilleur niveau. Enfin, la technologie des drones et robots profitera également à la nouvelle génération de moyen de guerre des mines.

Cette stratégie tire ainsi parti des opportunités technologiques, industrielles et de coopérations avec nos partenaires les plus proches. Elle s'appuiera enfin sur le plan « France 2030 » dont le président de la République a fait des fonds marins l'un des dix objectifs stratégiques.



© DR



© DR

## Champ informationnel

Si la guerre consiste d'abord en des actions de combat, elle est aussi le choc de deux volontés concurrentes que les protagonistes tentent de s'imposer mutuellement, par des messages directs ou indirects, pour gagner des soutiens tout en cherchant à atteindre ceux de l'adversaire. Cette réalité n'est pas nouvelle.

L'importance prise par les médias sociaux dans la vie quotidienne engendre toutefois un changement de paradigme majeur : Ce vecteur atteint massivement les populations, de façon instantanée, et affaiblit la mise en perspective des informations. Dans cet espace déterritorialisé, tout individu, groupe ou État, dispose de la capacité à acquérir une légitimité au sein d'un réseau qu'il peut ensuite aisément influencer pour mobiliser rapidement la violence, et fragiliser la légitimité des différents acteurs d'une crise. Les armées françaises font ainsi l'objet d'attaques informationnelles dans le cyberspace, orchestrées par des groupes ou des États hostiles à leur action.

Agir dans le champ informationnel et le champ des perceptions est donc une nécessité, pour expliquer le sens des opérations françaises, défendre leur image, voire restreindre la liberté d'action des compétiteurs. La maîtrise des actions hostiles dans le champ des perceptions s'inscrit donc désormais comme un domaine à part entière du champ cyber.

L'action dans le champ informationnel requiert des compétences très variées et de haut niveau : psychologie, sociologie, langues, infographie,... Elle requiert en outre des technologies particulières et des outils spécifiques en constante évolution : traitement des informations en masse et d'intelligence artificielle, pour veiller les réseaux, détecter et analyser les contenus et l'environnement.

## 1.2 Les technologies prioritaires

Pour se prémunir de la surprise d'une technologie de rupture qui romprait les équilibres stratégiques, et offrir au contraire cet ascendant à nos armées, le Ministère a inscrit dans la LPM 24-30 une liste de technologies prioritaires devant faire l'objet d'efforts résolus, dans l'objectif d'une application progressive aux programmes d'armement. Ce sont les technologies de l'hypervélocité, des armes à énergie dirigée, de l'intelligence artificielle, des systèmes autonomes (robots, drones, espace), du spectre électromagnétique et de la guerre électronique étendue, des capteurs à l'ère des technologies quantiques, de l'adaptation militaire des nouvelles technologies de l'énergie portées par l'industrie civile - en particulier l'hybridation des véhicules terrestres, navals et aériens, de la discrétion et furtivité, du calcul quantique au service de capacités souveraines comme le renseignement ou la dissuasion, et des communications dans tous les milieux via de nouvelles technologies (laser notamment).

### Hypervélocité

Si l'hypersonique se réfère à des vitesses correspondant à un nombre de Mach supérieur à 5, l'hypervélocité conjugue l'hypersonique et la manœuvrabilité. Historiquement, les missiles balistiques entrent dans la première catégorie, mais de nouvelles armes hypervéloces apparaissent sur le champ de bataille ou font l'objet d'efforts de développement importants : planeurs hypersoniques manœuvrants et missiles propulsés hypersoniques. L'hypervélocité constitue une rupture en matière de frappe dans la profondeur et de pénétration des défenses anti-aériennes ennemies, du fait notamment de la faible prédictibilité des trajectoires comparative-ment aux armes balistiques. La technologie du planeur hypersonique recèle ainsi un potentiel de rupture qu'il convient d'évaluer, pour l'adopter le cas échéant.

En outre, en regard de l'émergence des menaces pouvant découler de ces technologies, il convient aussi d'investir dans les systèmes d'interception anti-aérienne de haut du spectre.

Les orientations portent sur la propulsion, la manœuvrabilité, la thermique et la protection contre cette menace.

La maîtrise de la manœuvrabilité passera par la modélisation des écoulements et des phénomènes physico-chimiques liés à l'ionisation et la dissociation des molécules, à l'ablation et leurs contrôles. L'augmentation des capacités de calcul et l'IA y contribueront.

Les fortes charges thermiques requièrent le développement de matériaux résistants et la recherche de technologies innovantes de contrôle des échanges thermiques.



## Armes à énergie dirigée

Les armes à énergie dirigée offrent une capacité nouvelle à large spectre pouvant être utilisée dans différents milieux de manière offensive ou défensive. En matière de lutte anti-drone (LAD), elles permettent une diversification des moyens d'action face aux menaces émergentes devenant insensibles au brouillage. L'augmentation de leur puissance offrira une ouverture vers des applications diversifiées, telles que l'autoprotection de plateformes face à diverses menaces. Les progrès en matière de génération et de gestion de l'énergie électrique permettent d'envisager des sources de forte puissance plus compactes et moins lourdes, pour des applications sur des systèmes d'armes anti-aériennes et terrestres. Ces capacités présentent de larges ruptures opérationnelles : salves illimitées, vitesses de feu, multi-cibles sur menaces saturantes (essaims), effets gradués.

Deux voies sont étudiées : les armes électromagnétiques et les armes laser.



© CILAS

Pour le domaine électromagnétique, les axes de recherche concernent en priorité le développement de sources compactes de forte puissance sur une large gamme, pour générer des impulsions longues ou sub nano-seconde. Il est également important de mener des recherches sur les lignes de mise en forme d'impulsions permettant de délivrer des trains d'impulsions monopolaires ou bipolaires (ULB), ainsi que les systèmes antennaires directifs de forte puissance

(antennes réseaux / antennes unitaires chargées de diélectrique).

Dans le domaine des lasers, l'expérimentation antidrone soutenue par l'Agence de l'innovation de défense en 2020-2021 a débouché sur la commande mi-2022 d'un premier démonstrateur opérationnel, et les études amont se poursuivent pour en améliorer la puissance, la sécurité oculaire et la souveraineté.

# Intelligence artificielle

Technologie duale, l'intelligence artificielle accomplit des tâches longtemps réservées aux humains en s'appuyant sur trois facteurs : la disponibilité des informations numérisées, les puissances de calcul accessibles et les avancées algorithmiques.

Pour le ministère des Armées, cette technologie s'applique aussi bien au domaine des systèmes d'armes, des systèmes d'information opérationnels, que des applications organiques du quotidien, chacun ayant une dualité avec les technologies civiles ainsi que des cycles de réalisation variables. Le ministère garde comme priorité pour l'IA une maîtrise des enjeux de souveraineté, de confiance (maîtrise des risques), d'embarquabilité, de robustesse selon trois axes de R&D, qui pourront faire l'objet d'efforts partagés dans le Fonds Européen de Défense :

- **L'IA explicable** : son acceptabilité vis-à-vis d'une interaction humaine, systèmes d'IA hybrides mixant symbolique et numérique.

- **L'IA frugale** (techniques pour la *small data*) et **L'IA embarquée**, distribuée, *edge computing* (« informatique en périphérie »).

- Les méthodes d'**évaluation**, de **vérification** et de **qualification**.

**La maîtrise en interne** du ministère des techniques algorithmiques participera de la confiance dans les systèmes d'IA employés par le ministère.

Pour la Défense, l'applicabilité des techniques récentes d'IA s'avère déterminante dans de multiples domaines d'innovation ; on notera en particulier l'analyse de flux numériques hétérogènes (image, vidéo, texte, son, parole), la conception de capteurs intelligents temps réel incluant des fonctions de Détection, Reconnaissance et Identifica-



tion (DRI), de suivi et localisation multi-cibles, l'analyse de situations comme par exemple la détection de changements, d'anomalies, de singularités. Ainsi, l'IA contribue à la posture de cybersécurité et de supériorité informationnelle, notamment en terme de lutte contre la désinformation et d'influence numérique.

Cette posture devient de plus en plus nécessaire au vu de l'accessibilité des techniques de création d'info (« fake news »). En effet, parmi les progrès les plus significatifs, les architectures de type « transformers » et « GAN » (*generative adversarial network*) ont rapidement progressé du traitement automatique des langues vers d'autres applications comme le traitement d'images. Conçus pour créer du contenu de manière autonome (données, textes, vidéos images, ou sons), les modèles d'IA génératives constituent par ailleurs une avancée sans commune mesure dans le domaine de l'intelligence artificielle. Leur popularité au-

près du grand public du fait de leur accessibilité et de la facilité de leur emploi, conjuguée à leur développement croissant, suscitent un impact significatif dans divers secteurs. La Défense s'est donc naturellement emparée du sujet et emploiera ces modèles à différentes fins : élaboration de fiches de synthèse, aide au développement informatique, aide à la gestion des ressources humaines, génération de cartes géographiques incluant des éléments d'intérêt, ou encore écriture de scénarios plausibles. Leur déploiement s'appuiera d'une part sur les capacités internes du ministère, par l'expérimentation de modèles en source libre et d'autre part en collaboration avec l'écosystème national (startup, PME et grands groupes), ce qui permettra un passage à l'échelle rapide au service des forces.

De plus, l'augmentation des capacités calculatoires embarquées et les avancées dans le domaine de la frugalité énergétique permettent

aujourd'hui d'effectuer des tâches algorithmiques complexes au plus proche des environnements opérationnels. L'IA est ainsi utilisée dans ses phases d'inférence et d'apprentissage sur les capteurs, les systèmes embarqués, et d'une manière plus générale dans le contexte de l'internet des (très) petits objets. Aujourd'hui, ces IA répondent à des problèmes spécifiques, de manière monolithique. Des IA embarquées plus polyvalentes doivent être conçues, capables de se reconfigurer et d'interagir avec l'environnement physique et numérique. C'est notamment le cas pour les interactions entre instances d'IA, à travers des collaborations opportunistes au gré des connexions, basées sur le consensus et la recherche de solutions globalement ou localement optimisées pour améliorer l'autonomie des systèmes, la résilience face

aux événements et la conduite des objectifs de mission.

Enfin, une des conditions de réussite de l'intégration de l'IA dans les systèmes de Défense est la constitution de corpus de données, nécessaires en grande quantité pour l'apprentissage automatique. Si les outils de traitement massif de données ont désormais un bon niveau de maturité et des architectures stabilisées, notamment avec la montée en puissance de la plateforme ARTEMIS.IA et de son kit de développement logiciel, il sera nécessaire de consolider le modèle de partage des données à des fins d'apprentissage, au sein du ministère comme avec le monde extérieur (académiques, industriels).

Le recours à l'IA pour les systèmes de Défense doit s'appuyer largement sur l'écosystème civil, académique ou industriel, tout en gardant une

capacité interne forte de contrôle et de maîtrise de leurs productions. En complément d'une politique d'appel à projets (appels ASTRID, appels associés à un sujet particulier...), de sollicitation d'acteurs civils innovants et d'examen des propositions spontanées de ces acteurs, le ministère des Armées prépare un projet « Animation et stimulation de l'Écosystème IA de Défense » dont la gestion technique et financière sera confiée à un acteur académique de confiance avec de premiers travaux envisagés en 2024.

Ces travaux se feront en synergie avec les feuilles de route des maîtres d'œuvre industriels de Défense avec lesquels des échanges ont été mis en place, notamment sur la cartographie des acteurs français de confiance spécialisés en IA (type PME).



© DR

## Systèmes autonomes

L'emploi de systèmes militaires intégrant de l'autonomie contribuera à la supériorité des forces françaises dans tous les milieux (Terre, Air, Mer – en surface et sous les mers). Évoluant dans des environnements complexes, inconnus ou hostiles, de tels systèmes doivent être dotés de capacités de perception, d'orientation, d'analyse de données multi-senseurs, de planification de trajectoires et de navigation à la fois efficaces et robustes aux contraintes rencontrées.

La gestion de cette complexité accrue induit inévitablement une augmentation du nombre et de l'hétérogénéité des capteurs embarqués, de la densité informationnelle induite et de la connectivité inter systèmes pour répondre aux exigences des missions. Les progrès de l'intelligence artificielle ouvrent, dans ce contexte, de nouvelles perspectives dans le domaine de la robotique par l'analyse sémantique, la compréhension 3D de l'environnement et la

navigation sans GNSS, l'autonomie décisionnelle (pour des fonctions élémentaires qui ne retirent jamais l'homme de la chaîne de décision de légalité) ou encore l'assistance à l'optimisation de plan multi-contraintes en temps réel.

Si de nombreuses innovations sont en cours de préparation en matière d'architecture électromécanique, d'optimisation énergétique ou de gestion de la localisation pour répondre aux contraintes des différents milieux opérationnels, l'avenir de la robotique et des systèmes autonomes porte également sur le développement des capacités à évoluer en essaims ou en meutes. Dans un futur proche, les systèmes robotisés devront, en effet, être capables de s'auto organiser en réalisant une allocation dynamique de tâches grâce à l'intelligence distribuée entre les agents composant l'essaim. Des efforts conséquents devront également porter sur la sécurisation de tels systèmes afin de les rendre résilients aux attaques cyber qui seront un des axes d'attaque de nos systèmes autonomes (par prise de contrôle ou inhibition, par exemple d'un essaim de drones aériens)



© ISI

## Spectre électromagnétique et guerre électronique étendue

La maîtrise du spectre électromagnétique et de la guerre électronique (GE) en particulier, sont des facteurs de supériorité informationnelle et opérationnelle prépondérants dans un domaine marqué par la numérisation et la miniaturisation des senseurs. Cette numérisation de l'espace de bataille et le combat collaboratif connecté ont en effet pour conséquences un besoin accru en capacités et fonctions opérationnelles, la complexification des systèmes utilisant les radiofréquences (RF) et

un environnement électromagnétique de plus en plus dense, contesté et dynamique. Cette évolution ainsi que la diversité des menaces, comme l'apparition de systèmes radar auto-adaptatifs, nécessitent de se doter d'outils précis et sensibles de cartographie, d'analyse et d'emploi du spectre RF.

Par ailleurs, la convergence des domaines ROEM, GE, Cyber est une évolution de fond qui, associée à des changements profonds de doctrine, d'organisation et de concepts d'em-

ploi, pourra ouvrir des évolutions capacitaires majeures. Cette guerre électronique étendue contribue à des capacités essentielles comme l'autoprotection, l'attaque électronique (brouillage, déception), la surveillance et le renseignement, ainsi que la lutte dans le champ informationnel. En particulier, la maîtrise des actions hostiles dans le champ des perceptions s'inscrit depuis peu comme un domaine à part entière de l'ambition cyber.

## Nouvelles technologies de l'énergie

La transition énergétique est une nécessité écologique, mais elle est aussi une opportunité de supériorité opérationnelle (résilience, autonomie, discrétion, etc.). L'émergence de technologies duales à hautes performances permet d'envisager des systèmes d'une autonomie/endurance telle qu'elle ouvre de nouveaux concepts d'emploi, potentiellement en rupture. C'est le cas des drones

aériens tels que les HAPS ou de drones sous-marins de très grande durée de missions. L'hybridation des véhicules blindés peut apporter d'autres avantages opérationnels tels que la discrétion acoustique ou thermique, et un appoint de puissance. Elle nécessitera l'intégration de batteries à haute densité d'énergie. L'émergence des carburants durables doit être accompagnée,

en particulier dans l'aéronautique. Il conviendra aussi d'étudier les opportunités d'application des technologies civiles émergentes pour soutenir les besoins énergétiques croissants en déploiement : générateurs thermiques à hydrogène, piles à combustible, réseaux électriques intelligents, petits réacteurs, etc.



© DELAIR

## Discrétion et furtivité

Le développement des technologies de discrétion et de furtivité est un enjeu majeur de supériorité opérationnelle dans les années et décennies à venir, dans les différents milieux. L'évolution rapide des menaces dans les spectres électromagnétique et acoustique (systèmes de détection auto-adaptatifs, multi-statiques, basses fréquences, large bande...) nécessite de faire évoluer en conséquence les techniques de discrétion et de furtivité. Aussi la France porte-t-elle une ambition résolue en la matière.

La furtivité se traduit dans un ensemble de domaines (discrétion passive et active vis-à-vis des radars ou des sonars adverses, discrétion optique, discrétion des émissions électromagnétiques type communication, capteurs) où la France a lancé plusieurs initiatives exploratoires, seule ou en coopération.

Dans le domaine aérien, la furtivité constitue un élément de rupture et un élément fondamental de la définition d'un chasseur de la génération SCAF.

Les techniques déployées seront très largement axées sur les matériaux absorbants et sur la morphologie pour la furtivité radar, imposant de travailler sur la conception de matériaux à faible épaisseur avec des capacités d'absorption efficaces sur de larges bandes de fréquences et pour de multiples incidences. Ces travaux doivent inclure des évolutions des techniques de caractérisation numériques / expérimentales et intégrer des contraintes multi-échelles et multi-physiques.

Sur ces thématiques, l'Agence de l'innovation de défense soutient ou a soutenu notamment les projets suivant :

#### CARPE DIEM MAGIS

qui a permis de développer, à l'échelle semi-industrielle, des matériaux composites magnétiques anisotropes absorbants microondes, large bande, minces, composés d'une matrice polymère chargée en pétales ferromagnétiques

#### MOLIERE (en coopération AID/ CNRS)

pour l'élaboration de méta-matériaux pour l'acoustique et de matériaux composites bi-phases « polymère/charges magnétiques » et de nano-composites à base de charges carbonées fonctionnalisées pour l'électromagnétisme

#### PACIFIQUE

dont l'objectif est de produire un système opérationnel de furtivité à la fois dans l'infrarouge thermique et le visible. Les applications sont la régulation thermique pour le génie civil (vitrage intelligent), spatial (contrôle thermique) et la modulation de la signature thermique pour le secteur de la défense

#### PTBE

Ce projet vise à développer des tentes répondant à un besoin dual, pour :

- le confort thermique pour le monde civil
- pour les applications militaires : le camouflage et la furtivité dans le domaine IR

## Technologies quantiques

Les progrès dans la compréhension et la maîtrise des phénomènes de nature quantique sont en passe d'introduire de nouvelles révolutions technologiques. Les propriétés des corps quantiques, alliées à la photonique et aux nanotechnologies, confèrent des capacités inégalées à ce jour. Cette rupture potentielle impacte plusieurs domaines d'intérêt pour la Défense dont les capteurs, le calcul quantique et les communications sécurisées.

#### Capteurs à l'ère des technologies quantiques

Il s'agira notamment d'identifier les possibilités de nouveaux capteurs inertiels pour les applications de navigation et de géolocalisation : Des oscillateurs quantiques ultra stables pourraient offrir une solution de navigation ou de distribution du

temps indépendante du GNSS. Les capteurs quantiques permettront de voir et d'engager plus loin que l'adversaire et joueront un rôle clé en matière de renseignement électromagnétique (ROEM), de guerre électronique et de cyber. Des sauts de performances considérables sont attendus, de plusieurs ordres de grandeur en matière de sensibilité.

#### Calcul quantique

Le calcul quantique, exploitant les principes de superposition et d'intrication, permet d'envisager un large champ d'applications dont la cryptographie quantique.

Le domaine connaît une forte accélération des investissements, dont une part conséquente vise les différentes voies technologiques possibles matérielles. Le Fonds innovation défense soutient

d'ailleurs des solutions dans ce domaine en investissant dans des sociétés telles que Quandela et Pasqal.

Les thématiques d'intérêt défense pour le calcul quantique se focalisent sur l'identification et la validation de cas d'usage, dont l'optimisation de la mise en œuvre des systèmes d'information et de communication, la planification de mission, les problèmes calculatoires liés à l'exploitation du renseignement d'intérêt militaire ou à l'apprentissage, la résolution de problèmes linéaires notamment en électromagnétisme ou modélisation de systèmes physiques en écoulement des fluides ou propagation électromagnétique, ou encore la cryptographie quantique.

## Communications

Comme évoqué plus haut, l'environnement électromagnétique est de plus en plus dense, contesté et dynamique, alors que la masse de données à échanger s'accroît continûment. Le besoin de liaisons lui-même s'accroît, aussi bien pour des usages civils que militaires : internet des objets (IoT), constellation de satellites de communication basse altitude, etc. L'innovation technologique est donc appelée à répondre à plusieurs enjeux des télécommunications du futur : accroître les débits, s'affranchir de l'encombrement du spectre électromagnétique, réduire les risques d'interception et d'entrave, adapter l'encombrement à des porteurs toujours plus petits et nombreux. Ces innovations porteront à la fois sur les communications électromagnétiques, et la recherche de nouvelles formes de communication :

- Dans le domaine électromagnétique, les travaux se poursuivront sur les formes d'ondes et les antennes, où des avancées significatives sont obtenues sur les drones, les constellations de satellites, pour l'internet des objets (IoT) avec des entreprises françaises telles que Ternwaves, Greenerwaves, Anywaves.
- Parmi les voies alternatives développées pour échapper à la saturation et aux vulnérabilités des communications électromagnétiques, la capacité du laser à transmettre des débits élevés sera évaluée, notamment par le projet Keraunos de liaisons du sol avec un nano-satellite



Le projet KERAUNOS (« foudre » en grec ancien) vise à expérimenter en 2024 une liaison de communication optique innovante et haut débit entre un nano-satellite de 10 kg et une station sol compacte.

La communication optique améliore le débit et la discrétion des communications. Elle est parfois perturbée par des turbulences atmosphériques, que Keraunos a pour objectif de contourner pour une qualité de transmission optimale. Ce projet est porté par les start-up françaises Unseenlabs et Cailabs, acteurs français majeurs du New Space, au capital desquelles le ministère participe via Definvest, son fonds d'investissement cogéré avec Bpifrance.

# 1.3 Les modes d'action

La LPM 24-30 définit quatre modes d'action principaux, pour donner à l'innovation les moyens de son déploiement à la hauteur des enjeux de l'époque. Quelles actions recouvrent-ils précisément ?

## Exploration des technologies de rupture très amont

Le premier axe de l'innovation de défense de la LPM 24-30 est l'exploration de ces technologies de possible rupture, que nous venons de passer en revue et dont l'avènement créerait de nouveaux espaces de menaces et déstabiliserait les rapports de force. Elles seront explorées et mûries avec l'ensemble des dispositifs correspondant à leurs maturités respectives : projets de recherche, projets de technologies de défense, projets d'accélération de l'innovation, investissement dans des entreprises à l'avant-garde de la science.

## Démonstrateurs

Autre mode de soutien à l'innovation, la réalisation de démonstrateurs d'envergure permettra d'accélérer les développements en boucle courte, par une prise de risque technique permettant d'apprécier rapidement la pertinence d'une technologie. Ils accompagneront ainsi la constitution des feuilles de routes capacitaires sur les grands domaines émergents présentant le meilleur potentiel, et développeront les compétences étatiques et industrielles nécessaires à leur intégration dans les opérations d'armement. In fine, ils contribueront concrètement au renforcement des capacités de supériorité opérationnelle des forces armées.

Certains pourront être conduits en mode « agile » à l'instar des modes d'actions développés par l'AID pour l'innovation ouverte. Certains encore seront l'occasion de concrétiser

des partenariats stratégiques.

Ces démonstrateurs relèveront de deux catégories générales. Les uns seront purement technologiques, tels que celui qui intégrera les technologies d'hybridation énergétique sur un véhicule blindé, ou qui démontrera la maturité de briques technologiques de drones sous-marins en début de période de LPM. Les autres prendront la forme de prototypes ayant une première utilité capacitaire, si leur efficacité est démontrée. Ce sera le cas par exemple,

- dans le domaine des armes à énergie dirigée, d'un démonstrateur opérationnel d'arme laser anti-drones qui sera déployé en 2024 ;
- d'un véhicule d'action dans l'espace en orbite basse qui sera mis en orbite en début de LPM.

## De nouveaux modes de captation

Les axes d'effort précédents seront complétés par une captation encore améliorée de l'innovation, en exploitant les technologies d'entreprises soutenues via les fonds d'investissement en capital, en valorisant l'effet de levier d'un effort accru dans la recherche, en continuant à tirer parti des dispositifs internationaux (HEDI au niveau européen et DIANA au niveau OTAN, dont les premiers challenges ont été lancés en juin 2023, avec la participation d'entreprises françaises qu'il faudra continuer d'encourager) : cf § 4.3. La recherche d'opportunités auprès de partenaires stratégiques hors UE, est également une voie à favoriser.

La technologie n'étant pas la seule forme d'action de l'innovation, un effort particulier portera sur l'exploration de solutions bas coût, avec un niveau d'exigence adapté

à l'effet recherché, dans tous les domaines. L'émission d'appels à projets, sous la forme de finalité opérationnelle plutôt que de spécification technique, permet dans les domaines émergents de capter et retenir des concepts plus variés et innovants, profitant de la richesse des idées du tissu industriel, en faveur in fine d'une construction capacitaire du meilleur niveau. C'est le constat des résultats de la démarche initiée en 2022 par les appels à projets COLIBRI et LARINAE, pour la recherche de systèmes à bas coût de neutralisation de cibles. Enfin, dans le cadre de l'économie de guerre seront aussi développés les sujets du soutien et de la projection (jumeaux numériques pour la maintenance, fabrication additive, outils de production bas coût et rapides).

Pour tirer profit des innovations concluantes, les passages à l'échelle seront accélérés. La désignation d'un flux financier dédié depuis 2022, et la création du comité de gouvernance du Passage à l'échelle (CGPAE) co-présidé par la Direction Générale de l'Armement et l'Etat-Major des Armées pour en décider l'emploi, ont déjà permis d'obtenir des résultats significatifs. Ainsi, un système de supervision de la lutte anti-drones « SAP » issu de travaux antérieurs soutenus par l'AID, a été déployé pour la protection des cérémonies du 14 juillet 2023 puis celle de la Coupe du Monde de Rugby. Cet exemple parmi bien d'autres encourage à accroître progressivement les moyens du dispositif.

Enfin, de nouveaux modes d'achat seront étudiés, après l'insertion déjà effective de nouvelles possibilités au Code de la Commande Publique.

## Soutien des filières critiques en faveur de la souveraineté

Pour développer et protéger des filières souveraines sur les technologies critiques, l'Etat adopte une démarche volontaire et vigilante. Il s'agit à la fois de soutenir l'émergence de filières nouvelles dans les technologies de rupture futures, et dans les filières critiques existantes de soutenir l'ensemble des acteurs industriels capables de conduire des développements et des productions indépendantes des approvisionnements étrangers.

Ainsi, les appels à projets lancés en 2022 pour développer des concepts de munitions téléopérées, suivis d'une première opération d'armement en cours de lancement, participent à l'émergence d'une base industrielle compétente et à sa structuration. D'autres modes d'intervention peuvent apporter un soutien plus direct à la consolidation ou à la pérennité d'une filière, tels les investissements réalisés par le fonds Definvest et le Fonds Innovation Défense.



© ADT

## 1.4 Eclairage financier

A l'appui de ces modes d'action, la Loi de programmation militaire 2024-2030 comprend un « patch innovation » de 10 milliards d'euros, sur un périmètre incluant les études amont, hors dissuasion, et les opérateurs, organismes de recherche tels que l'ONERA et l'ISL, mais aussi écoles sous tutelle de la DGA, avec l'Institut polytechnique de Paris, Polytechnique, ISAE-SUPAERO, ENSTA Paris et ENSTA Bretagne, indispensables pour assurer une base solide à la recherche scientifique, mais également pour créer des vocations et des synergies entre les armées et le monde académique, moteurs de l'innovation au profit de la souveraineté de la France.

Le financement des études amont, dissuasion incluse, est pérennisé au-dessus d'1 Md€ (1017 M€ au PLF) et dessine une trajectoire en croissance forte sur la seconde moitié de la loi de programmation militaire.

Ce niveau de crédits sur les études amont permettra de poursuivre les efforts de captation en cycle court de l'innovation issue du marché civil, d'investissement dans l'innovation



de rupture et de réalisation de démonstrateurs, prévus au titre de la LPM.

Ces budgets consacrés à l'innovation, y compris dans le cadre de fonds interministériels, en particulier sur le quantique, l'espace

et les fonds marins, renforceront notre souveraineté mais ne se substitueront pas à la nécessaire mobilisation de la BITD pour engager des projets innovants autofinancés pouvant intéresser l'armée française comme des partenaires à l'export. Une attention particulière sera apportée aux petites ou moyennes entreprises, singulièrement aux plus innovantes.

Enfin le Fonds européen de défense reste bien évidemment une source majeure de financement dans les années à venir, et depuis cette année la création de DIANA (Accélérateur d'innovation de défense pour l'Atlantique Nord), au sein de l'OTAN, offre une nouvelle opportunité de financement à travers des challenges dans une logique d'innovation ouverte.

# 1.5 Focus sur des domaines capacitaires

En complément de la présentation supra des nouveaux champs de conflictualité, un focus sur deux axes capacitaires permet d'illustrer comment l'innovation doit être l'un des piliers fondateurs des grandes feuilles de routes de développement des futurs systèmes d'armes.

## Espace

Les enjeux de l'espace comme nouveau champ de conflictualité, et la façon dont l'innovation doit être soutenue pour y affermir nos positions, ont été développés plus haut. Les travaux d'innovation sont focalisés sur des sujets spécifiques aux applications militaires et doivent tirer parti des résultats de Recherche & Développement obtenus pour des applications civiles. Ceci doit concourir, à l'horizon 2030, aux objectifs capacitaires suivants de la LPM :

- nos capacités spatiales d'observation et d'écoute seront renouvelées au sein d'architectures performantes et résilientes ;
- les moyens de communication seront appuyés par une constellation

de connectivité sécurisée et multi-orbites européenne ;

- nos capacités de surveillance de l'espace exo-atmosphérique (« *Space Domain Awareness* ») seront accrues afin de détecter et attribuer un acte suspect ou agressif dans l'espace ;
- un centre de commandement, de contrôle, de communication et de calcul des opérations spatiales (C4OS) disposera des moyens pour piloter les actions vers, dans, et depuis l'espace ;
- les technologies différenciantes, renforcées de manière souveraine ou en partenariat, privilégieront la défense active pour protéger nos moyens en orbite basse, le renforcement de la connectivité, le renseignement et le lancement réactif.

L'innovation dans le domaine spatial est donc travaillée dans un esprit de soutien très étroit aux travaux capacitaires du domaine et couvre donc l'action depuis l'espace, vers l'espace et dans l'espace. Ces travaux peuvent prendre plusieurs formes :

- la montée en maturité de briques technologiques pour dérisquer les grands programmes ;
  - le développement d'innovations d'usage au profit des opérationnels ;
  - la valorisation des nouvelles approches apportées par les acteurs émergents : briques technologiques issues de d'autres domaines d'application, briques technologiques innovantes, fournitures de services.
- C'est ainsi que le « *New Space* » est une des thématiques d'innovation ouverte prioritaire depuis 2021.

Pour mener ces actions, le ministère dispose de plusieurs leviers : la recherche duale, le volet spatial de France 2030, le Fonds européen de défense et bien sûr les crédits innovation de la LPM 2024-2030. Le domaine spatial et l'apport des acteurs du *New Space* se prêtent particulièrement au recours à des démonstrateurs d'envergure au service de la recherche de capacités différenciantes comme les projets suivants prévus par la LPM :

- Action dans l'espace en orbite LEO ;
- Constellation de nanosatellites pour la détection et la localisation d'interférents GNSS ;
- Satellites à imagerie hyperspectrale.



© AAE

## Drone

Parmi les technologies de rupture exposées plus haut, celle des systèmes autonomes prépare l'évolution des drones vers de multiples champs de conflictualité : air, terre, mer et fonds marins. Sur la période de la LPM, une accélération de l'usage des vecteurs télé-opérés et un élargissement du spectre de leurs missions seront en effet engagés, pour accroître les fonctions de détection et d'action à distance. Certains pourront interagir en meutes ou essaims, pour porter des modes d'actions offensifs disruptifs. Des systèmes de drones tactiques, aux charges utiles et armements diversifiés amélioreront notre efficacité opérationnelle. Des drones de contact ainsi que des munitions télé-opérées (MTO) apporteront

performance, précision et létalité ; ils seront développés selon une logique coût-objectif en lien avec l'économie de guerre et de manière itérative. Le futur système de lutte anti-mine marine renouvellera la capacité de guerre des mines, tandis qu'une meilleure maîtrise des fonds marins permettra de connaître, surveiller et agir jusqu'à 6 000 mètres de profondeur. Enfin, pour réduire l'exposition de nos forces, l'usage de robots terrestres et de systèmes capables de coopérer avec le soldat et son environnement, sous son contrôle, sera développé.



© Parrot

# 2

**L'innovation et  
l'anticipation  
stratégique au  
service de la  
transformation du  
ministère**



L'effort d'innovation porté par la LPM ne peut être un compartiment d'action isolé. Il s'inscrit dans une nécessaire adaptation d'ensemble du Ministère, engagée en 2018 avec la création de l'Agence de l'innovation de défense, et qui s'étend à l'ensemble des armées et services, pour mieux penser le futur et accélérer notre préparation à ses défis, en favorisant la coopération entre services, le pragmatisme et la simplicité.

## 2.1 L'innovation par l'expérimentation

### Le soutien à l'orientation de l'innovation, par les Lab d'armées

Dans des domaines émergents où l'expression du besoin ne peut précéder totalement la technologie, et où la technologie en création doit se nourrir de concepts d'emploi réalistes, des échanges croisés sur un site expérimental approprié au dialogue itératif sont un soutien précieux à la bonne orientation des innovations. Les Lab d'armées offrent cette opportunité d'évaluation

et de confrontation d'innovations à un premier contexte d'emploi suffisamment représentatif. Le challenge COHOMA II, organisé mi-2023 par le Battle Lab Terre sur le thème de la collaboration homme - machine, est un exemple d'opération mutuellement bénéfique aux équipes opérationnelles et industrielles participantes.



© ADT

Du 11 mai au 7 juin 2023 au camp de Beynes, 15 équipes regroupant 58 entités (industries, start-up, écoles...) ont mis en œuvre les solutions techniques développées durant 6 mois environ, afin de remplir la mission « S'EMPARER DE ».

Un ensemble constitué d'un véhicule maître et de systèmes automatisés terrestres (robots) et aériens (drones) doit réaliser dans un temps limité un parcours d'environ 1 km de profondeur tout en localisant et neutralisant des objectifs disséminés sur le terrain, et en faisant des compte-rendu réguliers de situation.

COHOMA contribue à éclairer l'ambition robotique de l'armée de Terre (démarche VULCAIN) selon une approche « bottom-up », complémentaire de la vision planifiée.

## L'évaluation d'innovations en contexte opérationnel

A un niveau de maturité plus avancé, afin de révéler pleinement les opportunités créées par l'innovation ouverte, il est essentiel de pouvoir évaluer toute nouvelle solution prenant la forme d'un démonstrateur ou d'un prototype de façon rapide, à moindre coût et dans un environnement opérationnel représentatif. Les armées, pleinement conscientes de cet enjeu, recherchent tout naturellement à développer et soutiennent toutes démarches permettant la conduite d'expérimentations opérationnelles et associant des représentants de la Direction générale de l'armement et de la base industrielle technologique de défense.



## PERSEUS

De nombreuses années sont nécessaires pour passer des premières esquisses au premier jour d'opération des unités de la Marine, et assurer ainsi des systèmes performants et efficaces au combat. Cependant, tout comme POLARIS est l'ambition de la Marine pour accélérer la préparation au combat, PERSEUS permet de raccourcir la boucle de l'innovation technique. En rapprochant les industriels, les ingénieurs de la DGA et les marins, cette démarche offre la possibilité d'aller tester en conditions réelles les innovations prometteuses issues des centres experts et d'expérimentation ou des Labs, lors d'exercices majeurs ou de déploiements. Concrètement, elle consiste à insérer des technologies innovantes à bord d'unités opérant dans des environnements opérationnels représentatifs. L'espace de collaboration privilégié entre la Marine, la DGA et l'industrie pour l'expérimentation à bord d'unités permet des gains multiples : une créativité des équipages et de l'industrie largement stimulée, une réactivité et une maîtrise des coûts préservés. Pour devenir éligible, un industriel doit proposer une solution mature, susceptible d'être expérimentée, et bénéficier en même temps d'un sponsor étatique afin de confirmer l'intérêt défense de la solution innovante.



Plateforme opérationnelle  
RETEX d'utilisation  
Données (data)  
Embarquement de techniciens



Expertise technique  
Expertise contractuelle (Jur)  
Accompagnement et conseil de  
l'industriel au cours du projet



Mise à disposition de systèmes  
MEO et soutien en boucle courte  
Autofinancement et/ou exigences  
financières raisonnables

Démarche Perséus

Trois partenaires industriels ont été récompensés en 2023 pour l'esprit d'innovation de leur projet :

**THALES**



Durant la mission Antarès, les équipes industrielles ont permis au Porte-Avions Charles de Gaulle de disposer du démonstrateur étatique de système de guerre électronique issu du PTD SENTINEL. La mise à disposition de cette capacité numérique, qui préfigure l'avenir de la guerre électronique navale radar embarquée, a notamment permis de préparer l'intégration de ce capteur de nouvelle génération en développant des algorithmes de traitement de données indispensables à sa bonne exploitation.

© MN

**ARKEOCEAN**



Les équipes d'Arkeocean ont conduit les essais des drones Proteus au cours de l'exercice ORION 2023. Ces essais, qui s'inscrivent dans la continuité de travaux initiés par DGA Techniques Navales, ont notamment permis de démontrer la pertinence de l'emploi de drones sous-marins coordonnés pour agir contre des bâtiments de surface.

© ARKEOCEAN



© ministère des Armées

Les équipes de SAFRAN ont récemment permis les essais du système de navigation autonome NAZDAC à bord d'une embarcation ECUME. Ces essais ont permis d'apprécier la pertinence de ce système pour conserver le bon cap en zone contestée. Elles ont également contribué à son amélioration grâce au retour d'expérience fourni par les marins qui l'ont mis en œuvre.

## ORION

ORION est un exercice interarmées et interministériel de gestion de crise, exécuté en plusieurs étapes incluant des manœuvres opérationnelles conséquentes. Après une première édition riche d'enseignements en 2023 l'exercice ORION 2026 s'annonce comme un jalon majeur pour le monde opérationnel et pour l'innovation. Ces exercices constituent en effet une nouvelle génération de rendez-vous de préparation opérationnelle de niveau national et en international. Ils donnent la priorité à un entraînement interarmées et interalliés, mobilisant un volume important de forces, centré sur un engagement majeur et incluant une phase interministérielle, qui constitue un environnement idéal pour exploiter au mieux les approches innovantes et tester en conditions réalistes des solutions inédites.

Ils s'inscrivent ainsi dans une logique de plus en plus systématique d'exploitation des exercices planifiés en y insérant des séquences de test et d'expérimentation. Cette combinaison de deux finalités démultiplie l'intérêt

des manœuvres d'entraînement et confronte les porteurs de projet d'innovation ou les entreprises partenaires aux réalités du terrain.

La préfiguration d'ORION 2026 s'appuie sur un RETEX déjà conséquent acquis lors de l'édition 2023. Cette première version s'est en effet montrée d'emblée exceptionnelle par son ambition et son ampleur, en visant l'engagement en haute intensité d'une force de niveau divisionnaire, dans un cadre interarmées, multi-milieux et multi-champs complet, et sous une forme inédite.

Préparés pendant plus d'un an, impliquant les trois armées, les directions et services interarmées, l'interministériel via le SGDSN et certains industriels de défense, plus de 25 000 militaires, dont près 3000 provenant de pays alliés et partenaires, ont participé aux quatre phases de l'exercice ORION 2023. Cette mobilisation a permis de dresser un état des lieux de

nos armées dans tous les domaines du combat, des postes de commandement aux unités tactiques de tout niveau, du soutien logistique opérationnel aux systèmes d'information opérationnelle et de communication, et en terme de d'interopérabilité interarmées comme interalliés.

Outre sa vocation d'entraînement, ORION 2023 a permis de nombreuses expérimentations sur le terrain : organisation des postes de commandement déployés, connectivité interne de ces postes, protection des installations, capacités de leurrage et de camouflage, modalités de mise à terre des unités aéroportées, capacités de production d'eau potable par purification etc.

L'ampleur et l'exigence de l'exercice ORION 2023 ont mis en exergue les efforts à consentir pour rester pertinent dans la nouvelle ère stratégique qui s'ouvre, et confirmé les axes d'effort de la nouvelle loi de programmation militaire : en matière de logistique et des soutiens, afin d'être capables d'agir en autonomie et au rythme imposé par une mission plus exigeante; en termes de connectivité des systèmes de commandement et de combat, afin de garantir l'interopérabilité de tous les acteurs ; en matière d'intégration des effets multi-milieux et multi-champs, (cyber, lutte informationnelle, espace, ou robotique), en matière de moyens d'acquisition et d'action dans

la profondeur pour atteindre les capacités critiques de l'adversaire. De surcroît il a été démontré à quel point la manœuvre spatiale conditionne les rapports de force dans les milieux physiques. Dans le rapport de force général avec un adversaire, les effets dans l'espace se déclinent en effet dans les autres milieux.

Si la première édition illustre les orientations fixées par la LPM 2024-2030, la prochaine sera l'occasion de mesurer le chemin parcouru grâce à ces efforts. Illustrant une volonté collective de « faire autrement », ORION constitue donc un rendez-vous majeur pour éprouver les capacités futures, hors de toute zone de confort.

Les travaux de préfiguration de l'édition 2026 s'appuient sur la logique de travail de la Red Team Défense, afin de confronter les forces participantes à des situations de mise en tension conformes aux exigences et aux évolutions rapides de l'environnement opérationnel contemporain.

Le cadre général de l'exercice à venir permettra d'intégrer, dans une logique exploratoire, davantage de concepts novateurs et de solutions technologiques innovantes. Ces expérimentations seront menées systématiquement dans un environnement multi-milieux et multi-champs complexe afin d'en tirer des retours d'expérience substantiels, réalistes et pleinement exploitables.

## 2.2 L'apport de l'innovation ouverte

Les innovations à haute vitesse portées par les startups avaient tendance à échapper aux grandes organisations comme le Ministère des Armées. Par ailleurs, le poids considérable pris par le marché civil dans certaines technologies (numérique, espace, etc.) guide désormais le progrès de ces technologies qu'il revient aux armées d'adopter et d'adapter à leurs besoins propres. La captation de ces innovations au profit de la défense est l'une des missions fondatrices de l'Agence d'innovation de défense. L'AID a mis en place les dispositifs, en amélioration constante, permettant de détecter au plus tôt ces technologies d'intérêt, nouer une relation de confiance

avec les dirigeants des entreprises et leur proposer au moment le plus opportun une collaboration pertinente.

Depuis la création de l'Agence, son Pôle Innovation ouverte accompagne les startups qui potentiellement présentent un intérêt pour la Défense mais qui n'ont pas encore la maturité technique et économique correspondant aux critères d'éligibilité des grandes opérations d'armements. En structurant une vision exhaustive des acteurs et en initiant un cycle continu et régulier de maquetages et démonstrations, l'action d'innovation ouverte de l'AID facilite l'intégration de ces innovations ainsi que leur passage

à l'échelle au sein des armées et services.

Ces activités de détection et captation sont structurées en thématiques prioritaires, suivant lesquelles les équipes de l'AID conduisent leur recherche proactive. Elles sont définies et réexaminées régulièrement en concertation avec les Etats-Majors, Directions et Services. Ainsi, l'évolution technologique a conduit en 2023 à rapprocher deux thèmes antérieurs, « Vecteurs autonomes et Flotte de vecteurs autonomes » et « robotique », dans une nouvelle thématique « vecteurs autonomes et leurs flottes ». Les thématiques sont donc désormais au nombre de 8.

## Vecteurs autonomes et leurs flottes



## Supériorité informationnelle



## Humain augmenté



## Santé



## New Space



## Energie



## Cyber



## Maintien en condition opérationnelle



### LA THEMATIQUE D'INNOVATION OUVERTE « VECTEURS AUTONOMES ET LEURS FLOTTES »

La mise au point de véhicules autonomes comprenant des fonctions de plus en plus sophistiquées, et leur emploi en progression, tant dans le domaine civil que militaire, conduisent aujourd'hui à s'intéresser aux entreprises innovantes porteuses de solutions globales. C'est pourquoi il a été décidé de fusionner les thématiques d'innovation ouverte « Vecteurs Autonomes et Flotte de Vecteurs Autonomes » et « Robotique » en une seule appelée « Vecteurs Autonomes et leurs Flottes ». Cette nouvelle thématique comprend notamment les sujets d'intérêt suivants :

- Vecteurs autonomes terrestres, aériens, de surface, sous-marins ;
- Modes de contrôles des systèmes automatisés (télé opérés, autonomes) ;
- Technologies associées aux systèmes automatisés (IA – Télécommunications - Cyber – etc.) ;
- Capacités en environnement 4D (« dirty, dull, dangerous and difficult »), durcissement pour environnement déstructuré, environnement non coopératif (sans accès aux signaux de positionnement par satellite), environnement critique (explosif, NRBC, spatial, ...)
- Résilience de la localisation, de la navigation et mobilité en environnement dense (proximité de véhicules pilotés, d'individus, de systèmes autonomes hétérogènes, etc.) ;
- Systèmes hybrides, systèmes modulaires, systèmes convertibles ;
- Gestion de flottes de vecteurs autonomes, des essais (pilotage, autonomie, capteurs, etc.) ;
- Actions collaboratives d'agents possiblement hétérogènes (déplacement en meutes) ;
- Coopération robots/drones/plateformes habitées ;
- Approches rustiques et « bas coût » ;
- Aides à la préparation et à la conduite de missions.

## 2.3 Simplification

La simplification de l'action du ministère est un leitmotiv de la loi de programmation militaire 2024-2030. Normes, démarches, procédures doivent être allégées, dans un esprit de confiance favorisant la subsidiarité, de façon à dégager des marges de manœuvre supplémentaires et gagner encore en efficacité, dans les expérimentations, les acquisitions, les déploiements. Le chapitre suivant l'illustre dans le domaine des achats ; évoquons ici la réglementation en matière de navigabilité des drones, qui pouvait être un frein à l'innovation de défense.

Une action engagée dès 2021 par l'autorité technique DGA, la DSAé et les sept autorités d'emploi a permis la publication en mars 2023 d'un nouvel arrêté sur l'utilisation des drones de l'aéronautique d'État. Remplaçant l'arrêté de 2013 qui

était essentiellement basé sur une approche selon la masse, ce nouveau texte allège significativement les conditions d'essai des systèmes acquis ou développés sur demande des Armées. Le principe de proportion adopté conditionne les mesures d'encadrement des vols aux risques découlant des caractéristiques de l'appareil, du scénario de vol envisagé et des conditions d'emploi. La certification est désormais réservée aux gros drones et aux emplois les plus risqués. Dans les cas les moins dangereux, l'autorité d'emploi se voit désormais confier une autonomie de décision, dans un cadre pré-établi par l'autorité technique, en faveur de l'agilité d'action des armées et de leurs centre d'expérimentation. Les premiers actes génériques ont ainsi été émis par la DGA quelques semaines après la publication de l'arrêté, et le flux entretenu de

dossiers témoigne de l'intérêt bien compris des armées et services de cette simplification.



## 2.4 Achat d'innovation

Sur le plan réglementaire, le décret n° 2021-1111 en date du 23 août 2021 modifiant certaines dispositions du code de la commande publique a permis d'assouplir certaines règles de procédures de passation en faveur de la captation de l'innovation, notamment pour permettre de contractualiser des expérimentations, et par un premier relèvement de seuils de marchés passés sans mise en concurrence,

pour de petites séries. Un nombre conséquent de procédures a déjà pu en bénéficier. Cependant des progrès restent à faire, notamment parce que ces seuils restent généralement trop faibles pour réaliser de véritables achats structurants et favoriser le passage à l'échelle. Aussi la Mission Achat du Ministère et la DGA poursuivent-elles leurs travaux de façon à étendre les possibilités d'achat

d'expérimentations et de premiers lots de capacités innovantes ainsi validées, dans le respect du cadre fixé par les directives européennes. D'autres voies sont également instruites, comme la simplification du « partenariat d'innovation » (avec la publication d'un clausier simplifié). Ces dispositions de simplification de la commande publique seront mises en œuvre dès 2024

## 2.5 Transformation DGA : anticipation stratégique

L'anticipation stratégique est devenue en 2023 la deuxième mission de la DGA. Un effort de transformation majeur initié par le plan « Impulsion » lancé en septembre 2022 afin de mettre en œuvre une DGA moderne, réactive et en mesure de s'adapter aux grandes transformations du contexte international, technologique et économique.

Alors que nos sociétés se préparent à faire face à des défis inédits, les armées françaises doivent pouvoir être en mesure de répondre rapidement et efficacement à des opportunités et des besoins nouveaux. En particulier, et sans être exhaustif, l'affrontement dans les champs informationnels, les espaces communs, la guerre cognitive ou la lutte informatique d'influence doivent être intégrés dans l'élaboration des futures opérations d'armement. L'hybridité des conflits futurs s'impose comme un sujet central et oblige à mieux anticiper la compétition stratégique et les nouvelles menaces à venir.

Suivant la volonté du Délégué général pour l'armement, il s'agit pour la DGA de fournir « une capacité d'anticipation stratégique technologique et industrielle qui concourt à la défense et à la sécurité nationale ». Une orientation indispensable pour que le ministère des Armées reste capable de se projeter dans le temps long malgré l'instabilité et l'incertitude propres à ces questions. Une démarche dont le but est d'assurer une meilleure prise en compte des mutations rapides de notre environnement, des menaces sous toutes leurs formes, mais aussi de ses opportunités, pour préparer l'avenir et éviter la surprise stratégique.

La DGA, au travers d'un directeur, adjoint anticipation stratégique, et d'une cellule d'anticipation stratégique (CAST) intégrée au service d'architecture du système de Défense se met ainsi en capacité d'agir pour bâtir une gouvernance et disposer de moyens d'anticipation globale.



© DR



« Pour voir loin, il est impératif d'identifier les prochaines ruptures technologiques susceptibles de représenter des ruptures géostratégiques et de comprendre les menaces qui y sont associées. Les applications militaires de l'intelligence artificielle et les systèmes autonomes, la maîtrise des armes à énergie dirigée, la convergence des nanotechnologies, biotechnologies, de l'informatique et des sciences cognitives, l'hyper vitesse et le quantique sont illustratifs de ces ruptures possibles. Par la spécificité de son expertise, il revient à la DGA d'éclairer le ministère des Armées par le prisme technologique et scientifique, sur les ruptures éventuelles et les moyens d'y répondre. Aux côtés des autres acteurs stratégiques du ministère, elle vient offrir des capacités d'analyse complémentaires multisectorielles. Cette capacité doit également être un levier d'action pour répondre aux menaces hybrides et aux enjeux de la fonction stratégique « Influence » nouvellement décrite par la Revue nationale stratégique. »

Ludovic Chaker, directeur, adjoint anticipation stratégique du DGA





L'anticipation stratégique au sein de la DGA permet de porter les fonctions stratégiques « connaissance-compréhension-anticipation » et « influence » dans toutes leurs dimensions (renseignement, connaissance des théâtres d'opérations,

diplomatie, prospective, anticipation, maîtrise de l'information). Ses missions sont notamment de mettre en place des capacités d'analyses multisectorielles et de proposer, dans l'esprit du « faire autrement », de nouvelles initiatives

pour imaginer les menaces de demain.

A la suite du lancement du Conseil d'Anticipation Stratégique (CoAS) actif depuis avril 2023, les premiers travaux menés concourent au renforcement de la communauté d'anticipation stratégique interne et externe à la DGA (connaissance des ressources, animation, exploitation, valorisation), avec en particulier la réalisation de cycles d'anticipation stratégique au profit de la Communauté interarmées prospective et anticipation stratégique (CIPAS) réunissant l'EMA, la DGA, la DGRIS et le SGDSN sous maîtrise d'ouvrage de la DGA.

## 2.6 Transformation de l'armée de Terre : commandement du combat futur

Dans le but d'adapter les forces terrestres à un contexte stratégique profondément modifié, le chef d'état-major de l'armée de Terre a annoncé au printemps 2023 sa nouvelle politique de transformation sous le nom « vers une armée de Terre de combat ». Cette transformation s'appuie sur quatre finalités opérationnelles : être et durer, protéger, agir, innover.

Pour réaliser cette quatrième finalité « innover » une structure dédiée a été créée dès le 1er août 2023 : le Commandement du combat futur (CCF). La montée en puissance du CCF s'appuie sur les capacités actuelles du Centre de doctrine et d'enseignement du commandement (CDEC).

Le CCF est chargé d'éclairer l'armée de Terre sur les engagements à venir, comprendre les enjeux de la métamorphose de la guerre et dynamiser la transformation capacitaire des unités. La vocation du CCF est d'être le pilier innovation de l'armée de Terre en développant trois dimensions :

### ECLAIRER

un centre d'études stratégiques doté d'un rôle d'éclairer de la pensée militaire et de l'évolution de l'armée de Terre.

### INNOVER / EXPÉRIMENTER

un laboratoire d'innovations et d'expérimentations capacitaires traduites en doctrine et délivrées aux unités

### EXPLOITER

un commandement garant du pilotage et de la cohérence des fonctions opérationnelles de l'armée de Terre et de sa transformation

Le CCF est donc chargé de contribuer à la modernisation et à l'adaptation de l'armée de Terre à l'environnement opérationnel à venir. Les caractéristiques de cet environnement sont en évolution constante, au rythme des innovations que connaissent les domaines technologiques émergents ou de rupture, comme l'intelligence artificielle, le quantique ou l'hyper vitesse. Les conséquences de ces ruptures technologiques sont une plus grande transparence du champ de bataille, l'emploi exponentiel de systèmes robotisés, des enjeux majeurs dans le domaine cyber ou la nécessité de parer des capacités d'agression de plus en plus endurantes, rapides ou furtives.

A la convergence des mondes de la prospective, de la doctrine et capacitaires, le Commandement du combat futur offre des opportunités de synergie uniques pour capter avec réactivité l'innovation, l'expérimenter, la formaliser, faciliter son appropriation par les forces terrestres tout en faisant rayonner la pensée militaire de l'armée de Terre.

## 2.7 Voir et penser autrement : fin de la phase exploratoire du programme Red Team Défense



**RED TEAM**

Le 29 juin 2023, ont été officiellement dévoilés les scénarios de la saison 3 du programme Red Team Défense, marquant ainsi la fin de la phase exploratoire d'un projet d'une ampleur inédite lancé trois ans auparavant par l'Agence de l'innovation de défense.

Au cœur de cette initiative, une équipe de scénaristes, d'auteurs et de dessinateurs de science-fiction qui avaient pour mission de concevoir des récits d'adversité à l'horizon 2030-2060. Le programme Red Team Défense, dont les activités sont en partie confidentielles, a ainsi permis d'aider à orienter les efforts d'innovation et d'anticipation stratégique en étroite collaboration avec les armées et l'État-major des armées, la Direction générale de l'armement et la Direction générale des relations internationales et de la stratégie. Il a été un lieu privilégié pour tester des méthodes et des outils d'anticipation et de prospective à des fins d'innovation, et l'occasion pour le ministère des Armées d'explorer de nouveaux imaginaires permettant de mettre en avant des risques et menaces hors du commun et présentant un intérêt majeur pour les réflexions opérationnelles et stratégiques d'avenir.

Après cette période exploratoire, l'année 2024 marquera le départ d'un nouveau format pérennisé de ce programme qui continuera à imaginer « au-delà » pour voir et penser différemment les menaces et ruptures de demain.



© Amaury Bundgen

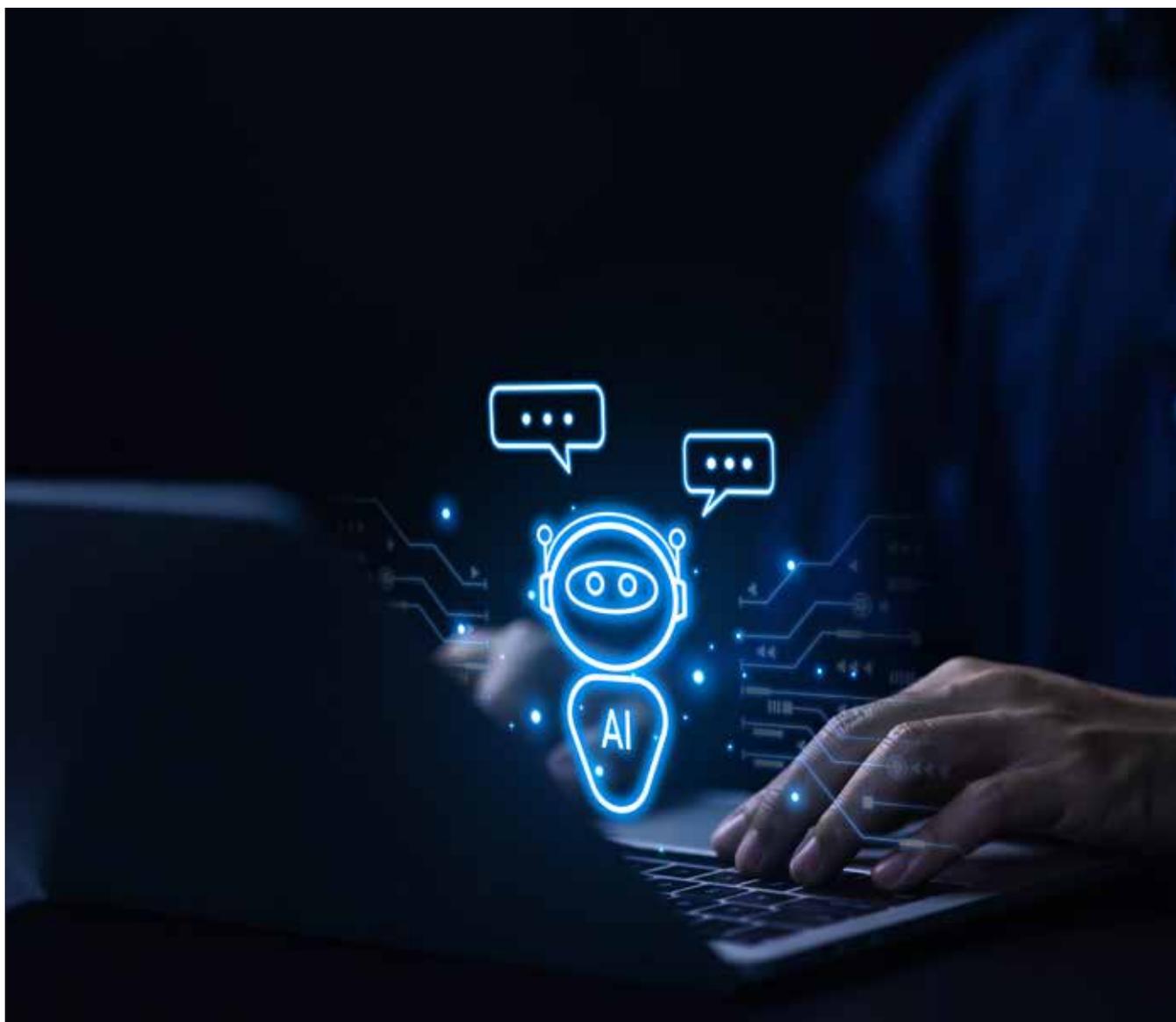


© Amaury Bundgen

## 2.8 Transformer en innovant au SGA

Conformément à ses attributions, le secrétaire général pour l'administration assure une mission générale de modernisation de l'administration du ministère. À ce titre et dans une logique de frugalité et d'internalisation, il s'érige en catalyseur de projets innovants accompagnés par la Délégation à la Transformation et à la Performance Ministérielles (DTPM).

Cette délégation dédie son activité à l'accompagnement et à l'accélération de la transformation numérique, organisationnelle et managériale de l'action publique. À cet effet, elle met notamment en œuvre des technologies et des outils innovants au profit des armées, directions et services dans les domaines de l'intelligence artificielle et de l'innovation d'usage.



## Innovation dans le domaine de l'intelligence artificielle

Le Labo Big Data & IA de la DTPM au sein du SGA est un incubateur pour les armées, directions et services du ministère des Armées. Il est spécialiste en science des données et intelligence artificielle, et réalise des expérimentations (de la preuve de concept au produit minimum viable) en s'appuyant exclusivement sur des solutions en libre accès pour le développement de modèles d'intelligence artificielle. Plus spécifiquement, il travaille sur plusieurs domaines d'IA tels que la vision par ordinateur, le traitement automatique du langage, l'analyse topologique des données ainsi que l'apprentissage par renforcement. Son expertise est ainsi mise à contribution pour un vaste spectre de projets ou cas d'usage tels que ceux, par exemple, du Service de Santé des Armées sur l'analyse des données de santé, notamment pour la prédiction du phénomène de perte de conscience chez le personnel naviguant ou encore la détection d'états de stress post-traumatique lors de phases de sommeil des militaires. En outre le Labo Big Data et IA

investit aussi le champ de l'IA souveraine et déconnectée (hors connexion à tout réseau) au service des forces avec dans le cadre de son initiative « réslstAnce » des réalisations concrètes et opérationnelles de traduction hors-ligne sur téléphone portable couvrant 19 langues augmentée de mécanismes de synthèse et reconnaissance vocale ainsi que d'analyse et de reconnaissance d'objets d'intérêt militaire hors-ligne (véhicules, armes). De la même manière, le modèle d'intelligence artificielle sous-jacent est transposable du téléphone portable à d'autres plateformes dont le drone ou encore un boîtier adapté à son emploi opérationnel.

Pour renforcer ce champ de développement, le Labo Big Data et IA a créé depuis août 2023 une « FabIA », atelier collaboratif de prototypage en IA. Par son insertion physique au sein du Labo, elle entend rapprocher les agents désireux de prototyper leurs idées des compétences du Labo, promouvant ainsi une culture d'innovation, de

collaboration et du faire soi-même de bout en bout en cohérence avec l'ADN du Labo.

Cette volonté de création interne et maîtrisée (qui s'inscrit dans la logique d'internalisation des compétences de la DTPM) s'incarne également par la mise en service de la plateforme expérimentale « Beta-IA » dédiée à l'utilisation de fonctionnalités d'intelligences artificielles. « GenIAL » en est le premier module en phase de test ; il expérimente depuis août 2023 la synthèse de document, le recours à un assistant intelligent, un système de question/réponse à partir d'un document déposé, la traduction et prochainement la génération d'images. Hébergé sur Intradef, l'outil se soustrait de toute dépendance à internet et permet par conséquent l'utilisation sécurisée de ses services.

**3**

**Parole aux autres**



## 3.1 DGRIS

### Le ministère des Armées, partenaire historique de la recherche stratégique



© DR

Face à un environnement stratégique toujours plus incertain et volatil, le ministère des Armées souhaite appuyer ses travaux d'orientation et de prospective sur une recherche stratégique de qualité, autonome et reconnue à l'échelle internationale<sup>1</sup>.

Pour cela, le ministère des Armées soutient de longue date la formation d'un vivier national d'experts et de chercheurs sensibilisés aux problématiques de défense et de sécurité, dans tous les champs.

Le contexte de lutte informationnelle et de « bataille des idées et des opinions » éclaire ce besoin avec encore plus d'acuité.

### La recherche stratégique au bénéfice de l'innovation

Le dispositif ministériel de soutien à la recherche stratégique mis en œuvre par la Direction générale des relations internationales et de la stratégie (DGRIS) vise d'abord à former les chercheurs et experts de demain - notre « relève stratégique » - puis assurer la pérennité d'une filière d'excellence de chercheurs français en études de défense et de sécurité, en rendant plus robuste le modèle économique des différents centres qui y contribuent. Ce soutien couvre un large champ thématique, géographique et sectoriel, relevant des relations internationales, des enjeux capacitaires, industriels et technologiques et des stratégies de milieu.

Plusieurs instruments nouveaux visent à stimuler l'innovation de défense, tout en encourageant le rapprochement entre la recherche en sciences humaines et sociales et la recherche technologique « classique » :

- Un document triennal d'orientation de la recherche stratégique, qui identifiera les domaines d'études prioritaires répondant aux problématiques et besoins du ministère des Armées.
- Un label « Centre d'excellence » spécifique financera la recherche stratégique pluridisciplinaire croisant sciences humaines et sociales et dimension technologique.
- Une partie du budget annuel dédié aux études externalisées sera consacrée à des appels à projets « innovants » visant à identifier de nouveaux champs d'étude.



Pour en savoir plus :  
<https://www.defense.gouv.fr/dgris>  
rubrique « soutien à la recherche »

<sup>1</sup> La DGRIS travaille à la promotion à l'international de la recherche stratégique française sur les questions de défense. En 2023, cette ambition se traduira par la création d'une antenne de l'institut de recherche stratégique de l'École militaire à Bruxelles.

## 3.2 Mission des achats du ministère des Armées



© DR

L'appropriation de l'innovation par les directions et services achat du ministère est un enjeu majeur pour optimiser l'efficacité de la fonction achat dans la captation de l'innovation. Cette action est menée au plus près par le réseau de référents achats d'innovation du ministère des Armées (« réf'innov »). Cette communauté rassemble une quarantaine d'acteurs du ministère des Armées mais aussi des établissements publics placés sous la tutelle du ministère. La composition hétéroclite de ce réseau engage une réflexion sur les aspects technologiques, sur l'acquisition de l'innovation et sur les difficultés rencontrées par chaque acteur à chaque étape du cycle d'achat.

Les rencontres biennuelles organisées dans le cadre du plan action

achats d'innovation 2021-2024 visent deux objectifs :

**Anticiper** l'innovation à travers un meilleur sourcing : en organisant une fois par an, des *speed-meetings* entre les référents achats d'innovation et les entreprises issues des principaux écosystèmes accompagnant l'innovation.

**Acculturer et informer** les réf'innov sur les dernières orientations en matière d'innovation technique et juridique.

À ce titre, la 10<sup>ème</sup> journée du réseau réf'innov qui s'est tenue le 17 novembre 2022 a permis l'organisation de *speed-meetings* avec les entreprises issues du CNRS innovation. Une quarantaine d'entreprises ont

été accueillies au sein de l'Innovation Defense Lab et une soixantaine de rendez-vous ont été organisés. Les entreprises ont pu présenter des technologies et des solutions innovantes dans divers domaines, allant du recyclage de l'amiante jusqu'aux exosquelettes ou en présentant des équipements individuels pour les militaires.

La 11<sup>ème</sup> journée du réseau des référents achats d'innovation (réf'innov) a permis de réunir des référents innovation externes au ministère des Armées venant du ministère de l'intérieur, du ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires ainsi que des intervenants de l'ArmaSuisse et d'échanger sur des bonnes pratiques en matière de captation de l'innovation.

## Cette journée riche a permis d'aborder :

- La plateforme interne d'acculturation à l'innovation DECLIC.
- L'application hAPPI qui est une boîte à idées permettant à toute personne du ministère de soumettre une idée sur l'application et d'être accompagnée de bout en bout dans la mise en œuvre de son projet innovant. Le réseau des réf'innov y sera par ailleurs intégré en qualité d'experts afin d'accompagner les projets innovants sur les problématiques d'achat.
- L'ingénierie contractuelle du projet CENTURION, qui prépare la suite de l'équipement « Felin » du combattant : son mécanisme consiste à associer aux maîtres d'œuvre tout porteur d'une innovation qui pourrait bénéficier au combattant.
- Les enjeux liés aux normes volontaires et obligatoires.
- Le « legal design » : à l'ère de « l'infobésité » et du marketing, la transmission des informations doit se focaliser sur l'utilisateur final. Pour les PME disposant d'une faible ressource humaine et d'un temps restreint, il est important de simplifier leur accès à la commande publique. Cette simplification passe également par une meilleure compréhension de l'information transmise dans le cadre des marchés publics. C'est en ce sens que le legal design est un atout pour la commande publique car il permet de travailler sur la clarté et l'accessibilité des documents contractuels (notamment pour rendre les documents de la consultation plus lisibles et facilement compréhensibles). Le développement de cette démarche pourra favoriser l'accessibilité de petites structures (PME, startup) à la commande publique afin de proposer des solutions innovantes au ministère des Armées.
- La lowtech : il s'agit d'une démarche d'innovation qui se traduit par des technologies d'une complexité inférieure et dont l'accessibilité est universelle. Cette démarche prend en compte les enjeux environnementaux et la transition écologique de l'extraction de la matière première à l'énergie consommée pour la fabrication de la solution jusqu'à la fin de vie du produit.

## Le soldat lowtech (Armasuisse et le collectif « le coup d'après ») :



© Le Coup d'Après



© AID

Ces échanges réguliers avec les principaux écosystèmes accompagnant l'innovation ont lancé la mise en place de partenariats avec :

- le CNRS innovation. Une réflexion commune a été menée entre la Mission des Achats de défense et l'Agence de l'innovation de défense, afin de construire un partenariat avec le CNRS innovation, dont l'objectif principal est d'accompagner la maturation des innovations, des recherches menées dans les laboratoires universitaires jusqu'à un produit viable et utilisable par les forces.

- la Mission FrenchTech. Celle-ci disposant d'un réseau

régional des capitales FrenchTech, il est important de prendre en compte ce maillage territorial et lors de la construction des marchés publics ministériels.

La consolidation de ces partenariats s'inscrit par ailleurs dans le plan « Je choisis la FrenchTech » annoncé le 16 juin 2023 par le Ministre de l'Economie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique et du Ministre délégué chargé de la transition numérique et des télécommunications. Ces partenariats permettront notamment une meilleure prise en compte des start-ups dans les acquisitions du ministère des Armées.



© AID

**4**

**Partager**

L'étendue considérable du champ de développement de l'innovation appelle à s'associer à des partenaires pour partager l'effort et démultiplier l'action : détection et évaluation, soutien, adaptation au besoin militaire. C'est le sens du réseau développé et entretenu par l'Agence de l'innovation de défense avec, notamment, le réseau de la recherche académique, les acteurs civils de l'Etat, les associations professionnelles industrielles, les acteurs économiques et étatiques dans les régions (dont les clusters d'innovation constitués autour des centres d'expertise et d'essais de la DGA), les opérateurs de programmes d'amorçage et d'accélération de start-up, les investisseurs et nos partenaires étrangers. Cette ouverture est complétée par le rapprochement avec les Labs d'armées et fabriques numériques du ministère.



## 4.1 Entretien des partenariats

Plusieurs objectifs sont poursuivis à travers ces partenariats :



### INFORMATION

Il s'agit d'informer les acteurs économiques sur le fonctionnement de l'AID et les modalités du soutien en matière d'innovation. Les partenaires se positionnent alors en relais de ces informations vers les entreprises et permettent à l'AID d'être au plus près d'elles pour comprendre leurs difficultés ou leurs attentes, et les accompagnent dans le montage de leurs projets d'innovation, et dans la recherche d'un soutien par l'Agence.



### DÉTECTION

d'entreprises et de projets innovants

Le réseau des partenaires de l'Agence bénéficie d'une bonne visibilité sur l'ensemble des entreprises, qu'elles soient des fournisseurs de la défense, du monde civil ou qu'elles proposent des solutions duales. Il permet d'apprécier leur intérêt potentiel pour la défense et les orienter le cas échéant vers le ministère des Armées. Le réseau contribue ainsi aux travaux de l'Agence en matière d'identification de projets et d'entreprises innovantes susceptibles de répondre aux besoins des forces armées ou de présenter des opportunités de technologies ou de solutions à même d'offrir aux forces de nouvelles possibilités d'action.



### PARTAGE D'EXPERTISE

voire de conduite de projets d'intérêt commun

L'Agence cherche à collaborer avec les acteurs de certains secteurs afin de partager des orientations stratégiques et une capacité d'expertise. Il s'agit d'exploiter toute l'expertise du ministère ou bien provenant de partenaires industriels, scientifiques et institutionnels (chaires, accords de partenariats, ...). Des actions communes peuvent ainsi être envisagées pour conduire, soutenir et valoriser des projets répondant aux défis des différents états-majors, directions et services du ministère.

Le choix de l'ensemble de ces partenaires répond aussi à une stratégie de maillage territorial, de représentativité des enjeux et des acteurs la plus exhaustive possible (qu'ils appartiennent ou non à la BITD) et de valorisation des filières d'expertise.

## Les acteurs du ministère des Armées, partenaires de l'Agence

La coordination entre les clusters d'innovation de la Direction technique de la DGA, et l'Agence de l'innovation de défense, qui a déjà donné de bons résultats en terme de détection et d'accompagnement de projets, va continuer à se renforcer.

Les thématiques permettant de définir les futurs appels à manifestation d'intérêt sont définies conjointement avec les clusters. Ceux-ci soutiennent la démarche de labélisation de l'Agence en participant activement à la soumission et à l'instruction

de projets d'accélération d'innovation. Les échanges permanents entre l'Agence et les clusters permettent de renforcer le lien avec les entreprises françaises innovantes.

## Partenaires externes au ministère

Pour consolider son action de soutien à l'innovation de défense, l'Agence met en œuvre une stratégie de partenariat avec les acteurs et réseaux qui structurent la BITD et le monde de l'innovation civile : groupements professionnels, accélérateurs de start-up, associations, réseaux d'entrepreneurs, pôles de compétitivité, centres de recherches, etc...

### LA RECHERCHE

En matière de recherche, six accords-cadres sont établis avec des organismes majeurs, pour tirer profit de leur expertise sur des thèmes d'intérêt commun : le CEA, l'Institut Polytechnique de Paris (CIEDS), l'INRIA, le CNRS, l'ANR et l'ANRT.

### LES RÉGIONS

La Direction générale de l'armement souhaite enfin renforcer ses liens avec les régions, comme elle l'a fait avec la Région Nouvelle Aquitaine avec la signature en juin 2023 d'un contrat de partenariat pour le développement de l'industrie de défense et des activités de recherches duales en Nouvelle-Aquitaine.

### L'INDUSTRIE

Le ministère des Armées doit pouvoir s'appuyer sur une base industrielle nationale performante, pérenne et dotée d'une forte capacité d'innovation.

Cette base est constituée des grands groupes industriels de défense et de plusieurs centaines de PME, TPE et start-up que le ministère soutient dans leurs projets d'innovation et dans leur développement.

Pour favoriser la captation de l'innovation venant de l'industrie, l'AID met en œuvre un certain nombre de dispositifs permettant aux industriels de solliciter une aide pour leurs projets d'innovation d'intérêt potentiel pour la défense. L'Agence apporte un soutien, par exemple financier, aux projets retenus (labélisés) dans le but d'accélérer leur développement. A cet effet, l'Agence dispose d'un Guichet Unique qui permet à tous les innovateurs d'initier aisément un dialogue avec le ministère, afin d'estimer rapidement le potentiel d'intérêt de leur solution et, le cas échéant, de les accompagner vers le dispositif de soutien le plus approprié.

Les pôles de compétitivité sont pour l'Agence de précieux relais vers les écosystèmes industriels régionaux et thématiques, par leur expertise dans le montage de projets d'innovation et de demande de soutien. Cette expertise bénéficie également à l'Agence, pour mieux repérer les acteurs émergents dans le monde civil, et identifier les marchés susceptibles de s'ouvrir à eux. L'Agence établit et entretient ainsi des partenariats avec les pôles de compétitivité sur les thématiques d'intérêt (par exemple, Aerospace Valley, Systematic, ASTech, le Pôle Céramique). Des liens sont également tissés avec différentes fédérations professionnelles et réseaux : le GICAT (encadré), le GICAN et le GIFAS, le Comité Richelieu (convention établie en mai 2023), le Cercle de l'Arbalète, La Place Stratégique, French Tech Méditerranée et le programme d'accélération Blast.



## GICAT

Le GICAT (Groupement des industries Françaises de Défense et de Sécurité terrestres et aéroterrestres), fort de ses 435 adhérents, dont 70 start-up, travaille activement en faveur de la recherche et de l'innovation. Il capitalise sur son réseau et sa capacité de fédération afin de favoriser et concourir à créer des synergies au sein de l'écosystème de défense et de sécurité, depuis les projets d'innovation jusqu'au suivi des matériels en service.

En ce sens, le GICAT déploie une commission Recherche Technologie et Innovation (RTI), qui fédère les acteurs innovants de la BITDS, depuis les start-up jusqu'aux grands maîtres d'œuvre industriels. Cette commission, en charge de la prospective et de la préparation de l'avenir, mène ainsi des travaux spécialisés au sein de deux groupes de travail :

Le groupe de travail sur la robotique rassemble les industriels soucieux de proposer aux forces des solutions opérationnelles pour les engagements de demain. Il en découle à la fois des travaux de feuille de route technologique et d'usage futur des robots

Le groupe de travail sur l'énergie opérationnelle est quant à lui tourné vers la réflexion et la proposition de solutions pour la mobilité de demain, les architectures et solutions techniques frugales en énergie.

Le GICAT joue également son rôle de facilitateur de réseau et de diffusion de l'information stratégique en menant, depuis 2017, le programme GENERATE. Cet accélérateur de start-up et label in-

novation, détecte et accompagne pendant 3 ans les jeunes pousses dont les solutions démontrent un fort potentiel auprès des forces, dans l'optique d'accélérer leurs opportunités commerciales. L'accélérateur contribue également à la recherche de fonds des start-up. Le retour de la guerre de haute intensité aux portes de l'Europe, la forte mobilisation des industriels dans les échanges avec le ministère des Armées sur l'Economie de Guerre, et la montée en puissance assurée par la LPM, sont autant de facteurs qui poussent le GICAT et l'AID à renforcer leurs échanges et leurs synergies au service de l'innovation de Défense, de la robustesse de notre BITDS et de la satisfaction du besoin opérationnel. Ainsi, l'AID et le GICAT échangent sur le besoin et la facilitation des essais de drones aériens, en faveur de la réactivité de leur développement.

## 4.2 Une dualité recherchée avec le plan France 2030



© Ludovic Marin / AFP

Le 12 octobre 2021, le Président de la République présentait « France 2030 », un plan d'investissement de 54 milliards d'euros pour permettre de :

- poursuivre la transformation des secteurs-clés de notre économie par l'innovation technologique, en soutenant des investissements de capacité, pour rattraper notre retard dans certains secteurs ;
- faire émerger de nouvelles filières dans ces secteurs stratégiques tout en explorant de nouveaux domaines où la France se situe d'ores et déjà à la frontière technologique.

Ce plan ambitieux soutient des projets d'excellence sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la production et poursuit la stratégie du Gouvernement en faveur de l'investissement, de l'innovation et de la réindustrialisation.

Les méthodes, les objectifs et le calendrier de France 2030 s'inscrivent en parfaite cohérence avec les axes de la politique d'innovation de défense qui visent à s'ouvrir à l'innovation civile pour saisir les opportunités d'intégration de technologies à forte valeur ajoutée, s'ouvrir à l'écosystème des startups pour amener vers la Défense certaines de leurs technologies, mais aussi identifier et optimiser le développement de technologies duales.

C'est dans cet état d'esprit que le ministère des Armées s'est associé à la gouvernance de France 2030 et participe activement à plusieurs volets du plan d'investissement.

Pour le ministère des Armées, l'année 2023 a été marquée par deux faits majeurs :

#### **L'accélération du déploiement de France 2030.**

Fin septembre 2023, 22,2 Md€ avaient été engagés. France 2030 compte 4500 bénéficiaires et 2900 projets financés. Cette accélération stimule les écosystèmes d'innovation, y compris ceux intéressant la défense.

#### **Le renforcement du rôle du ministère des Armées dans la stratégie France 2030.**

Le 24 août 2023, la DGA et le Secrétariat Général Pour l'Investissement ont signé une convention de délégation de gestion portant sur les crédits France 2030 dédiés à la mise en œuvre des volets « espace », « quantique », et « grands fonds marins ». A ce titre, la DGA est désignée comme « opérateur thématique » et se voit déléguer les responsabilités ci-après :

- Espace : l'achat de service de détection, de surveillance et de gestion de crises par des traitements avancés de données satellitaires ouvertes ainsi que l'adaptation des moyens de la DGA pour atteindre les objectifs France 2030.

- Grands fonds marins : le développement et l'acquisition d'un véhicule sous-marin autonome grands fonds, d'un robot téléopéré grands fonds et réalisation de prestations associées.

- Quantique : Le développement et l'acquisition de prototypes de calculateurs quantiques tolérants aux fautes.

Ces faits concrétisent l'intérêt d'un travail conjoint avec les différents acteurs de France 2030 et justifient la poursuite de la pleine implication du ministère des Armées dans le plan d'investissement.



#### **French Tech 2030, une illustration de la stimulation de l'écosystème d'innovation**

Dans un contexte de compétition internationale particulièrement forte, le Président de la République a annoncé le 20 février 2023 la mise en place d'une initiative destinée à renforcer l'accompagnement d'une centaine d'entreprises particulièrement innovantes développant des innovations de rupture sur l'ensemble des objectifs de France 2030.

La création du programme d'accompagnement « French Tech 2030 » vise à traduire cet objectif : les entreprises sélectionnées bénéficieront d'un accompagnement financier sur-mesure et extra financier de la Mission French Tech, en coordination avec le Secrétariat général pour l'investissement, les coordinateurs des stratégies France 2030 et tous les ministères et opérateurs concernés.

L'appel à candidatures a permis de recevoir 842 dossiers. La sélection a été réalisée par un comité de sélection présidé par Bruno Bonnell, Secrétaire général pour l'investissement en charge de France 2030 et composé de représentants de la Direction Générale des Entreprises, la Direction Générale de la Recherche et de l'Innovation, de l'Agence de l'innovation de défense et du Commissariat Général au Développement Durable. L'instruction a été réalisée par les différentes administrations représentées dans le comité et en associant étroitement les coordinateurs de France 2030.

L'examen des 125 lauréats confirme la dualité des différentes verticales de France 2030 et la place naturelle des acteurs émergents sur des sujets qui concernent la Défense.

## 4.3 Coopération internationale en matière d'innovation

### Poursuivre la montée en puissance des dispositifs internationaux d'innovation

Tant sur l'axe européen que dans le cadre de l'Alliance Atlantique, la France contribue aux travaux collectifs de Science et Technologie et d'Innovation. Au sein de la *S&T Organization* de l'OTAN, l'effort couvre un spectre étendu qui va des groupes de travail à la réflexion sur la gouvernance de la STO, consécutive au plan 2030 adopté au Sommet de Bruxelles en juin 2021. Une réflexion est notamment engagée sur le besoin d'actualisation des thèmes de recherche induit par l'émergence de technologies disruptives et l'extension des champs de conflictualité. Cet effort est parallèle à celui fourni pour l'élaboration et le soutien

de projets dans le cadre du Fonds Européen de Défense, et à la participation aux différents projets de S&T coordonnés par l'Agence Européenne de Défense (en exemple : les projets EPICURE et DEBELA, traitant respectivement de l'encapsulation de composants « Défense » et de l'usage d'imagerie pour l'autoprotection de plateformes militaires). Sur le plan de l'innovation, le réseau européen d'innovation de défense, initiative issue de la Présidence Française du conseil de l'Union Européenne (PFUE), est le lieu d'échanges de plus en plus concrets, co-animés par la France, et que le *Hub for European Defence Innovation* (HEDI) de l'AED

pourra prochainement matérialiser dans des projets de détection d'innovation. Cette démarche s'inscrit parallèlement à l'implication française dans la rapide montée en puissance du dispositif atlantique DIANA (*Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic*), qui a lancé en juin 2023 ses trois premiers Challenge Programmes (« *Information Sharing Security* », « *Sensing and Surveyance* », « *Energy resilience* ») tout en effectuant sa mise en place organique et géographique.



© DR



© DR

## Renforcer et fructifier les liens bilatéraux

Ces participations aux travaux des organisations multilatérales sont directement liées aux échanges bilatéraux avec l'essentiel des partenaires de la France, les uns venant directement enrichir les autres.

Particulièrement, plusieurs domaines sont le fruit de la constance de la relation avec les USA, le Royaume-Uni (échanges académiques, innovation), l'Allemagne (matériaux, composants, NRBC...), ou plus récemment l'Italie (sur le volet Défense du Traité

du Quirinal). Plus particulièrement, la relation avec les Pays-Bas a permis de lancer un cycle de rencontres destiné à favoriser la coopération entre industriels et académiques français et néerlandais (marqué par la participation à la première session d'une centaine de personnes), dans l'optique potentielle de projets européens.

Le renforcement de la relation avec la Pologne et la Suède (NRBC, matériaux énergétiques) présage éga-

lement d'opportunités de coopération très prochaines.

Enfin, la relation de coopération avec Singapour va très prochainement s'illustrer d'un projet supplémentaire, avec la mise en place du laboratoire conjoint de R&D dans le domaine de l'intelligence artificielle pour la défense, décidée en avril 2023 et s'appuyant sur le CNRS et la *National University of Singapour*.

## 4.4 Investissement

L'organisation de l'Agence en « mode projet » permet d'adresser chaque projet en fonction de sa finalité. Des projets de recherche pour détecter et faire émerger les futures technologies stratégiques, des projets d'accélération de l'innovation pour capter l'innovation issue du monde civil afin de l'adapter et la déployer au plus tôt, des projets d'innovation participative pour accompagner les solutions innovantes des personnels du ministère et des projets de technologies de défense

pour porter à maturité les technologies nécessaires aux besoins militaires.

L'aboutissement est le déploiement auprès des utilisateurs finaux, le fameux passage à l'échelle. Pour y parvenir, il est nécessaire de pouvoir soutenir la variété des projets d'innovation par différents dispositifs, de subvention et de commande publique, et de savoir les enchaîner comme l'illustrent les succès ci-après :



### Success Story Revêtements coques – Discretion acoustique

**Thèse Cifre-Défense** (J. Delcroix, 2016-2020)  
**Ignifugation de matériaux en polyuréthane pour applications en milieu marin**

- **Mise au point plusieurs systèmes ignifugeants**  
*Solutions basées sur la combinaison composés phosphorés/nanoparticules avec conservation des propriétés mécaniques et acoustiques et tenue en eau de mer.*
- **Brevet 19 13864 (FR) du 12/2019**  
*Matériau pour revêtement acoustique à base de polyuréthane à réaction au feu améliorée.*





© Naval Group



La Perle après l'incendie © MARINE NATIONALE

**RAPID ICARE** (2020)  
**Ignifugation de Composés Amortissants et étude de leur Résistance en Environnement**

- **Intégration de la dimension industrielle**  
*(mise en oeuvre différente entre l'échelle laboratoire et l'échelle industrielle)*
- ➔ **Augmenter rapidement le TRL** parallèlement au programme, afin d'inclure la technologie.

**Programme SNLE 3G**

- 2020 : phase de début de qualification des revêtements (non ignifugés)
- 2028 : début de production des revêtements

(améliorer la **sécurité** des **chantiers** – cas de la PERLE)

Agence de l'innovation de défense
1
14/11/2023

Au-delà du soutien des projets, se pose le défi de répondre au besoin de financement des entreprises innovantes en phase de croissance et développant des technologies duales.

C'est dans ce but et notamment pour faire effet de levier au profit d'investissements dans les secteurs duales d'intérêt défense et dans la deep tech que le ministère s'est doté du Fonds Innovation Défense (cf encadré) et qu'il développe des partenariats avec des acteurs qui poursuivent le même but comme les groupements industriels ou l'association Défense Angels.

Le ministère dispose ainsi d'un éventail de moyens de soutien (mise en relation, subvention, marché public, intervention en capital) pour appuyer une base industrielle nationale performante et dotée d'une forte capacité d'innovation.

## FONDS INNOVATION DÉFENSE

Créé en 2021, et opéré par BPI France, le Fonds Innovation Défense prend des participations dans des entreprises innovantes en phase de croissance, start-ups, petites et moyennes entreprises (PME) et entreprises de taille intermédiaire (ETI), développant des technologies duales et transverses intéressant la défense. Doté de 200M€, il pourra être complété jusqu'à 400 M€ par des crédits institutionnels ou provenant du secteur privé.

Il permet de compléter l'action publique et l'investissement privé de soutien aux entreprises innovantes présentant un intérêt pour la défense. Complémentaire du fonds DEFINVEST (destiné au soutien des entreprises critiques et stratégiques de la BITD), il est orienté sur les entreprises proposant des technologies duales voire civiles disposant de produits/services innovants pouvant intéresser le ministère des Armées. Il s'articule dans son organisation avec le fonds « French Tech Souveraineté » du programme d'investissements d'avenir.

Il s'appuie également sur des relations étroites avec les acteurs

financiers de l'écosystème de l'innovation comme les fonds de la BPI, mais aussi des fonds privés actifs sur le territoire national et européen.

Les investissements réalisés depuis la création du fonds Innovation de défense couvrent des secteurs stratégiques pour le ministère des Armées : quantique, spatial, télécommunication, IA. Ainsi, le fonds a participé en 2022 aux tours de table des sociétés OUTSIGHT (intelligence spatiale 3D), DUST Mobile (technologies de communications mobiles sécurisées) et à un nouveau tour

de table de la société PASQAL spécialisée dans l'informatique quantique, et depuis janvier 2023, des sociétés Exotrail (espace), XXII (vision par ordinateur) et MICROOLED (écrans miniatures à haute luminance).

En 2024, jusqu'à 35M€ d'investissement sont programmés. Les participations continueront de s'étendre à de nouveaux secteurs stratégiques comme l'énergie et la santé, tout en assurant un accompagnement des entreprises en portefeuille.



**5**

**Valoriser**



# 5.1 Valoriser les projets d'innovation

L'objet des actions de valorisation de l'Agence de l'innovation de défense est de faciliter la sécurisation, le passage à l'échelle et le déploiement des technologies et innovations développées par le ministère des Armées et ses partenaires, au profit des états-majors, directions et services.

Ce déploiement est un processus long dont la fluidité est garantie par :

## DES ACTIONS DE DÉRISQUAGE

en amont des projets de développement (évaluation des enjeux associés à la propriété intellectuelle, identification des menaces potentielles et élaboration de stratégies de protection appropriées)

## L'ACCOMPAGNEMENT

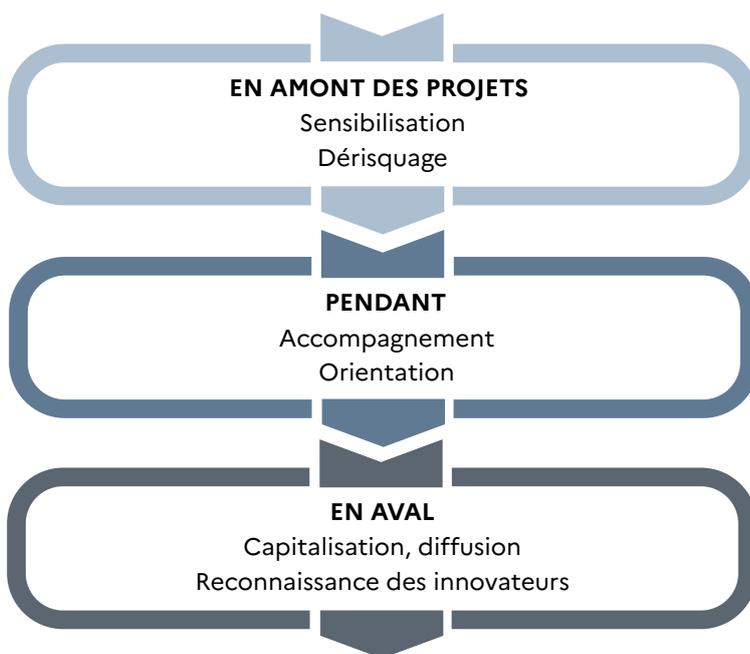
des parties prenantes pendant toute la durée du projet dans leurs travaux de sécurisation de la propriété intellectuelle en faveur de la préservation de la souveraineté nationale.

## L'ORIENTATION

des résultats vers la voie la plus stratégique via l'exploration des possibilités de licences, de partenariats ou de développements internes.

## L'INFORMATION ET LA DIFFUSION

auprès des états-majors, directions, services et partenaires en vue de faciliter les synergies et le partage des bonnes pratiques entre les entreprises, les instituts de recherche et les organismes gouvernementaux.



Ces actions ne pouvant être garanties que par la collaboration de toutes les parties prenantes, plusieurs solutions seront mises en œuvre pour veiller à l'aboutissement des développements technologiques :

- Les journées thématiques, organisées depuis 2022 en interne, pourront s'ouvrir à l'industrie pour favoriser les liens entre l'émergence des nouveaux concepts opérationnels et des nouvelles technologies ;
- Le renforcement du soutien au Bureau de la Propriété Intellectuelle dans la préparation au transfert des technologies du ministère des Armées vers les industriels de la défense.

## 5.2 Valoriser les innovateurs

Dans une volonté de récompenser les innovateurs du ministère des Armées, l'Agence de l'innovation de défense organise, en alternance avec le prix de l'Audace, les Trophées des innovateurs de la défense. Ces trophées mettent à l'honneur les personnels civils et militaires, porteurs de projets d'innovation proposant un gain décisif sur les performances opérationnelles ou fonctionnelles des systèmes et unités auxquels ils sont appliqués :

Les Trophées 2023 ont été remis aux lauréats lors du Forum innovation défense autour de 4 thématiques :

OPÉRATIONS  
AÉROMARITIMES

OPÉRATIONS  
AÉROTERRESTRES

OPÉRATIONS  
AIR ET ESPACE

SOUTIEN  
DU COMBATTANT

Par ailleurs, parmi les moyens de reconnaissance mis en place, les agents du ministère des Armées à l'origine d'innovations non brevetables, peuvent, depuis la publication d'un arrêté en 2022, être récompensés financièrement. Le jury d'attribution final des récompenses sera présidé par le directeur de l'Agence. De plus, en 2024, l'Agence poursuivra ses réflexions autour de l'intrapreneuriat et de la place particulière des réservistes dans les processus d'innovation participative.



**TROPHÉES** DES  
**INNOVATEURS**  
**2023**

## 5.3 Poursuivre l'acculturation à l'innovation et à ses méthodes, fédérées par l'Agence de l'innovation de défense

Si l'Agence de l'innovation de défense valorise ses projets et ses innovateurs, elle doit aussi valoriser ses propres activités menées en soutien à l'innovation, de façon à en démultiplier la portée. Que ce soit par la voie numérique ou en présentiel, l'Agence sensibilise son écosystème aux enjeux de l'innovation de défense et décrit le « quoi, qui, où, quand, comment, combien et

pourquoi » de ses missions. Cela se traduit par exemple lors des « IP tours », ces déplacements au sein des unités militaires visant à présenter les activités de l'Agence et le rôle de l'innovation participative, mais aussi à acculturer aux enjeux de propriété intellectuelle. C'est dans cette même démarche que l'Agence intervient auprès des écoles sous tutelle du ministère des Armées en expliquant

les spécificités de l'innovation de défense et en l'illustrant par la mise à disposition de travaux et de cas pratiques opérationnels, formateurs pour les élèves et utiles à nos armées. Lorsque l'essai doit ensuite être transformé, il peut être fait appel aux Juniors Entreprises pour aller plus loin.

**Parmi ses activités de valorisation, l'Agence participe à la plupart des salons et événements en lien avec la Défense et/ou l'innovation.**

Cela permet, d'une part, de mettre en avant les projets les plus prometteurs au moment le plus opportun dans leur montée en maturation, tout en les préservant de la divulgation lorsque nécessaire, et ainsi de maintenir la confidentialité ou de favoriser des synergies bénéfiques à leur poursuite et à leur déploiement dans les forces. D'autre part, au contact des acteurs de l'écosystème, avec chacun leurs envies et leurs besoins, l'échange se crée autour des montages possibles articulant les différents types de financement et d'accompagnement offertes par l'Agence. Enfin, le Forum innovation défense, dont l'organisation est pilotée tous les deux ans par l'AID et la Délégation à l'information et à la communication e la Défense (DICOd), est l'occasion d'une rencontre unique entre les acteurs de l'innovation de défense, par la présentation de projets d'ordre technologique, opérationnel, managérial illustrant la diversité des domaines dans lesquels le ministère innove, et un programme de conférences, tables rondes et rendez-vous professionnels.



© ministère des Armées



© AID

## La diffusion et le partage de la connaissance se font également en interne :



- **Le projet DECLIC**, qui inclut un site intranet mis en ligne en 2023, doit permettre à l'ensemble de la communauté du ministère des Armées de s'acculturer à l'innovation de défense par le biais de présentations pédagogiques. Il procure des informations générales, une bibliothèque, une vidéothèque, des cours en ligne, un glossaire spécifique et détaillé, ainsi qu'un agenda des manifestations ayant pour thème l'innovation. Ce projet s'étendra en 2024 aux actions de

formation à mettre en place pour poursuivre l'appropriation des méthodes de l'innovation au sein du ministère.

- **Les conférences Innosciences**, réservées au personnel du ministère des Armées, elles sont présentées par des scientifiques de haut niveau et traitent, de façon accessible, un thème pouvant intéresser la Défense (comme la science-fiction, le biomimétisme, la science et le sport, la santé globale, la météorologie de l'espace, ...).

De façon moins visible, l'action de valorisation se situe aussi en support de ses missions principales, par la mise en place de procédures, la mise à jour des clauses inscrites dans les conventions types, la rédaction de guides comme celui de l'innovateur participatif, ou encore l'administration de ses espaces numériques qui sont autant d'activités qui contribuent à inscrire l'Agence dans une démarche d'adaptation continue. Elle déploie une stratégie d'évaluation pour favoriser cette évolution permanente de l'organisation et maintenir un niveau de performance élevé.

Enfin, l'Agence met en place une stratégie de marque, ayant comme finalité de proposer une identité propre, distinctive et lisible, dans le but d'asseoir l'Agence, ses dispositifs et ses savoir-faire, au sein du ministère et de l'écosystème de l'innovation.

## SIGLES ET ACRONYMES

<b>AED</b>	Agence européenne de défense
<b>AID</b>	Agence de l'innovation de défense
<b>ANR</b>	Agence nationale de la recherche
<b>ANRT</b>	Association Nationale de la Recherche et de la Technologie
<b>ANSSI</b>	Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information
<b>ASTRID</b>	Accompagnement spécifique de travaux de recherches d'intérêt défense
<b>BITD</b>	Base industrielle et technologique de défense
<b>BITDS</b>	Base industrielle et technologique de défense et sécurité
<b>BPI</b>	Banque publique d'investissement
<b>C4OS</b>	Centre de commandement, de contrôle, de communication et de calcul des opérations spatiales
<b>CAST</b>	Cellule d'anticipation stratégique
<b>CEA</b>	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
<b>CCF</b>	Commandement du combat futur
<b>CDEC</b>	Centre de doctrine et d'enseignement du commandement
<b>CGPAE</b>	Comité de gouvernance du passage à l'échelle
<b>CIEDS</b>	Centre Interdisciplinaire d'études pour la défense et la sécurité
<b>CIPAS</b>	Communauté interarmées prospective et anticipation stratégique
<b>CNES</b>	Centre national d'études spatiales
<b>CNRS</b>	Centre national de la recherche scientifique
<b>CoAS</b>	Conseil d'Anticipation Stratégique
<b>COHOMA</b>	Collaboration Homme-machine
<b>DECLIC</b>	Diffuser et encourager la culture de l'innovation au profit de la communauté de défense
<b>DGA</b>	Direction générale de l'armement
<b>DGRIS</b>	Direction générale des relations internationales et de la stratégie
<b>DIANA</b>	<i>Defense innovation accelerator for the North Atlantic</i>
<b>DRI</b>	Détection, reconnaissance et identification
<b>DSAé</b>	Direction de la sécurité aéronautique d'État
<b>DTPM</b>	Délégation à la transformation et à la performance ministérielles
<b>ENSTA Bretagne</b>	École nationale supérieure des techniques avancées - Bretagne

<b>ENSTA Paris</b>	École nationale supérieure des techniques avancées - Paris
<b>ETI</b>	Entreprise de taille intermédiaire
<b>GAN</b>	<i>Generative adversarial network</i>
<b>GE</b>	Guerre électronique
<b>GICAN</b>	Groupement des industries de construction et activités navales
<b>GICAT</b>	Groupement des industries de défense et de sécurité terrestres et aéroterrestres
<b>GIFAS</b>	Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales
<b>GNSS</b>	<i>Global Navigation satellite systems</i>
<b>HAPS</b>	<i>High Altitude Platform Station</i>
<b>HEDI</b>	Hub for European Defence Innovation
<b>IA</b>	Intelligence artificielle
<b>Inria</b>	Institut national de recherche en informatique et en automatique
<b>IoT</b>	Internet des objets
<b>ISL</b>	Institut franco-allemand de recherches de Saint-Louis
<b>L2I</b>	Lutte informative d'influence
<b>LPM</b>	Loi de programmation militaire
<b>LAD</b>	Lutte anti-drone
<b>MEO</b>	<i>Medium Earth Orbit</i>
<b>MTO</b>	Munition télé-opérée
<b>NAZDAC</b>	Navigation en zone de déni d'accès
<b>NRBC</b>	Nucléaire, radiologique, biologique, chimique
<b>ONERA</b>	Office national d'études et recherches aérospatiales
<b>ORION</b>	Opération de grande envergure pour des Armées résilientes, interoperables, orientées vers le combat de haute intensité et novatrices
<b>OTAN</b>	Organisation du traité de l'Atlantique Nord
<b>PFUE</b>	Présidence Française du conseil de l'Union Européenne
<b>PTD</b>	Projet de technologies de défense
<b>R&amp;D</b>	Recherche et développement

<b>RETEX</b>	Retour d'expérience
<b>RF</b>	Radiofréquences
<b>ROEM</b>	Renseignement d'origine électromagnétique spatial
<b>RTI</b>	Recherche technologie et innovation
<b>SAP</b>	Situation aérienne partagée
<b>SCAF</b>	Système de combat aérien du futur
<b>SGA</b>	Secrétariat général pour l'administration
<b>SGDSN</b>	Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale
<b>SSA</b>	<i>Space Situational Awareness</i>
<b>STO</b>	Organisation pour la science et la technologie
<b>S&amp;T</b>	Science et technologie
<b>TRL</b>	<i>Technology readiness level</i>
<b>ULB</b>	Ultra-large bande





**« Notre objectif est clair : faciliter l'innovation et consolider la position de la France »**

Sébastien Lecornu, ministre des Armées.  
Forum Innovation Défense 2023

Le point de contact des  
entreprises pour leur projet  
d'innovation d'intérêt défense :



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