

# DROID 2021

---

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

## ÉDITORIAL

---



L'année 2020 restera sans doute comme l'une des plus difficiles dans notre histoire récente. Touchés par une crise représentative d'une véritable surprise stratégique, notre pays et notre défense ont su faire face. Transformer cette difficulté en opportunité, s'adapter, gagner en agilité, en résilience : tels furent les défis de l'innovation de défense, que les armées, directions, services et l'Agence de l'innovation de défense ont relevés. Je tiens ici à remercier la volonté, la créativité et le dynamisme des collaborateurs de l'Agence qui ont rendu cela possible. La crise nous amène à nous réinventer, et à mettre en place des processus réactifs et agiles. Ainsi, aux côtés des forces armées, nous avons, avec la Direction générale de l'armement (DGA), lancé un appel à projets de solutions innovantes destinées à lutter contre la pandémie. Plus de 2580 propositions ont été reçues et analysées en trois semaines et, pour 36 d'entre elles, retenues et financées. Elles ont d'une part donné naissance à des succès remarquables et, d'autre part, permis de démontrer l'efficacité opératoire des processus d'instruction et de labellisation de l'innovation. Cela a mené à la signature par la ministre des Armées de l'IMID – Instruction Ministérielle de l'Innovation de Défense, qui décrit et formalise le parcours et la gouvernance des projets d'innovation.

Au-delà, le ministère des Armées a, en 2020, atteint ses objectifs, avec notamment un bilan de 805 M€ de paiements, plus de 233 start-up et PME identifiées, 180 projets de recherche lancés, 576 projets en entrée

du guichet unique de l'Agence, dont 127 projets labellisés, 35 projets soutenus par l'Innovation Défense Lab et 21 accords internationaux signés. Le Forum Innovation Défense, dans sa version numérique et virtuelle, fut un véritable succès avec plus de 4200 participants.

Fort de ces acquis, de nouveaux défis se présentent, mais également de remarquables opportunités. Je citerai par exemple la mise en place opérationnelle du fonds innovation défense et la montée en régime de notre « guichet unique » au service de tous les innovateurs porteurs de projets dans les thématiques d'intérêts du ministère. Nous nous attacherons également à consolider nos relations avec nos partenaires industriels, nos partenaires européens, notamment dans le cadre du Fonds Européen de Défense, et nos alliés. Enfin, nous accentuerons nos efforts en termes de recherche et d'innovation capacitaire autour des thématiques présentées dans ce document.

L'AID est née en 2018 d'une ambition : dynamiser, amplifier et accélérer l'innovation de défense.

Ce « DrOID 2021 » présente la réalité des actions entreprises par l'Agence et les armées, directions et services pour que l'innovation de défense continue à assurer la supériorité opérationnelle de nos Forces, et la garantie de notre autonomie stratégique.

Bonne lecture !

**Emmanuel Chiva,**  
directeur de l'Agence de l'innovation de défense

# 1<sup>ÈRE</sup> PARTIE

---

**2020 :**  
**UNE ANNÉE ENGAGÉE**  
**POUR L'INNOVATION**  
**DE DÉFENSE**

**BILAN D'ACTIVITÉS**

---

## TEMPS FORTS 2020

JANV.

- **Appel à projets** d'intelligence artificielle sur le développement d'un outil d'aide à la conduite multi-capteurs
- **Appel à projets** sur le développement de traitements antibrouillages pour antennes GNSS (géolocalisation et navigation par systèmes de satellites)
- Participation à la 1<sup>ère</sup> édition de **La Fabrique Défense**
- Participation au **Forum international de la cybersécurité**

FEVR.

- Participation au **Salon des entrepreneurs**

MARS

- **Appel à projets** de solutions innovantes dans la **lutte contre la Covid-19**

MAI

- Publication de l'**Instruction Ministérielle de l'Innovation de Défense (IMID)**

JUIN

- Signature d'un **partenariat** entre l'AID et les groupements industriels GICAN et GICAT

JUILL.

- **Appel à projets** Astrid sur les technologies quantiques

AOÛT

- Participation à la **Rencontre des Entrepreneurs de France**

SEPT.

- Signature d'un **nouvel accord de coopération avec le CNRS**, avec une première application via le projet GREAT pour accélérer la montée en fréquence et en puissance des composants nitrure de gallium (GaN)
- Présentation des **nouvelles orientations de l'innovation de défense** par la ministre des Armées, avec la publication du Document de référence de l'orientation de l'innovation de défense (DrOID) 2020

OCT.

- Participation à la **présentation des capacités de l'armée de Terre**
- Signature d'une **convention de partenariat** avec l'association des jeunes IHEDN

NOV.

- **Appel à projets** pour une charge utile d'appui électronique intégrable sur drones

DEC.

- **Digital Forum innovation défense**
- Lancement officiel de la **Red Team** et des premiers scénarii
- Signature d'un **nouvel accord de coopération** avec le CEA en matière d'innovation de défense
- Signature d'un **partenariat** entre l'AID et le groupement industriel GIFAS

## CHIFFRES CLÉS 2020

# + de 100

projets et nouvelles phases de projets lancés avec la DGA couvrant tous les domaines capacitaires pour une intégration à terme dans les systèmes d'armes livrés aux forces.

**21**  
accords  
internationaux  
signés



**576**

projets en entrée du guichet unique de l'Agence



**35**

projets soutenus par l'Innovation Défense Lab



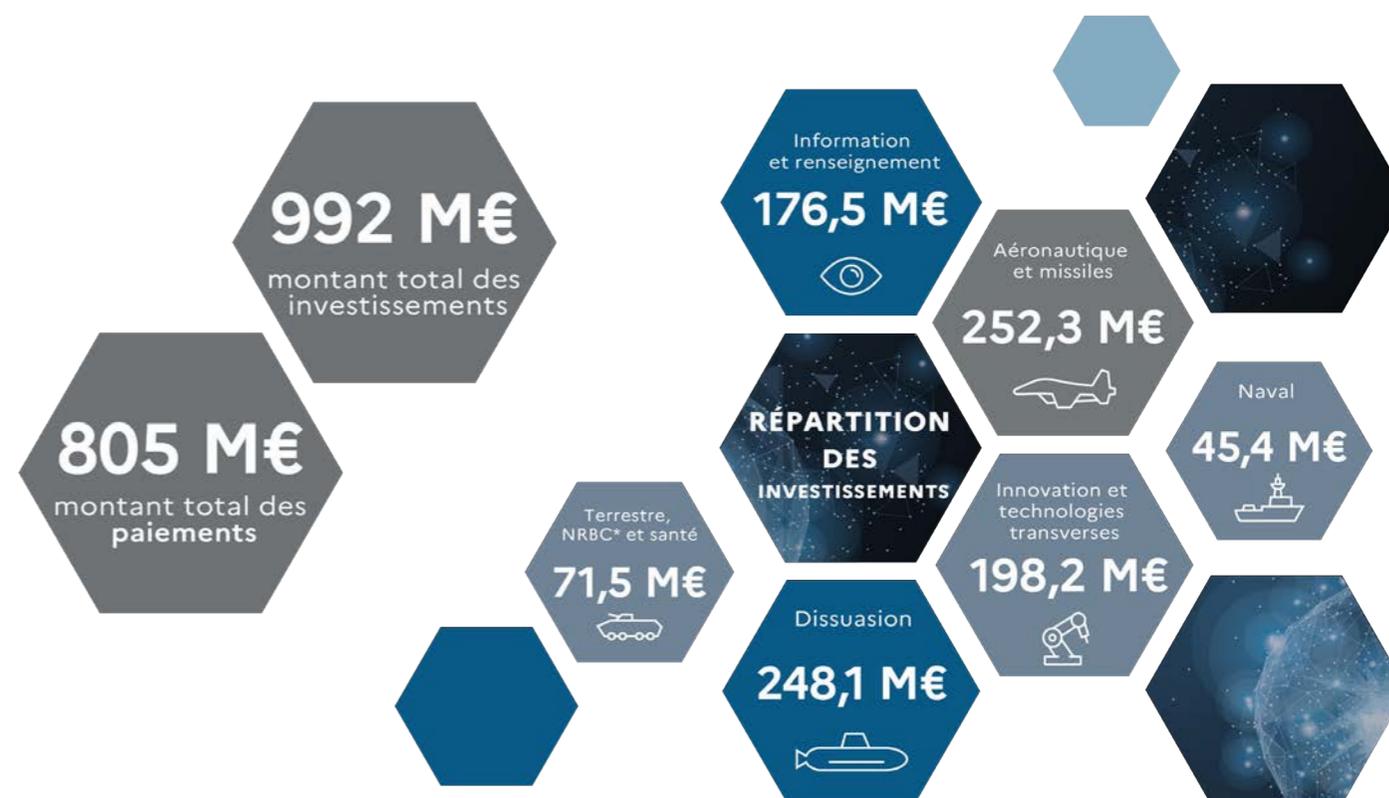
**233**

start-up d'intérêt Défense référencées



**2584** projets reçus dans le cadre de l'appel à projets de solutions innovantes dans la lutte contre la Covid-19, dont 36 projets soutenus

## BILAN FINANCIER



\*nucléaire, radiologique, biologique et chimique

## LE GUICHET UNIQUE

**576** projets déposés sur le guichet unique\* en 2020 avec la répartition suivante :

**75** projets d'innovation participative déposés

**501** projets d'accélération de l'innovation dont :

**471** provenant d'entreprises

**23** provenant des labs des directions ou services ministère

**7** provenant du monde académique

\*Le guichet unique est accessible à l'adresse : [www.defense.gouv.fr/aid/deposez-vos-projets](http://www.defense.gouv.fr/aid/deposez-vos-projets)



## UNE ORGANISATION EN MODE « PROJET »



### Projets de technologies de défense

Préparer les technologies de défense de demain avec les projets de technologies de défense (PTD) qui portent à maturation les technologies nécessaires aux besoins militaires. Ces projets d'innovation sont l'outil principal de l'innovation dite planifiée

+ de **100**  
projets  
lancés avec  
la DGA



### Projets d'accélération de l'innovation

Accélérer l'innovation avec l'écosystème civil grâce aux projets d'accélération de l'innovation (PAI). Ils visent à capter l'innovation issue du marché civil afin de les déployer au plus tôt.

**127**  
projets  
labellisés



### Projets d'innovation participative

Encourager l'innovation provenant du ministère grâce aux projets d'innovation participative (PIP) qui permettent à tout personnel, civil ou militaire du ministère des Armées et de la Gendarmerie nationale, de proposer un projet innovant.

**44**  
projets  
lancés



### Projets de recherche

Permettre de détecter et faire émerger les futures technologies stratégiques auprès d'universités, d'organismes de recherche, d'écoles ou de certaines entreprises.

**180**  
projets  
lancés

En 2020 :

## PROGRAMMER

La colonne vertébrale de la politique d'innovation de défense est constituée des projets visant à porter à maturation les technologies nécessaires aux futures capacités militaires telles qu'elles découlent du besoin militaire prévisible, en s'assurant de l'atteinte par la base industrielle et technologique de défense du degré de maîtrise souhaité (autonomie stratégique); ce sont les projets de technologies de défense. En 2020, ce sont près de 800 M€ qui ont été consacrés au lancement de tels projets.



armée de Terre

### MGCS

En 2020, un premier contrat d'étude d'architecture a lancé la préparation du programme franco-allemand MGCS qui doit succéder au char Leclerc. Ce ne sera pas «un char», mais un ensemble de véhicules de combat, qui bénéficieront du combat collaboratif initié par Scorpion. Ils intégreront de nombreuses avancées technologiques en termes d'armement, de capteurs, de protection et même de robotisation. Ce projet stimulera la recherche et l'industrie pendant de nombreuses années dans le domaine terrestre.  
*Réalisé par Nexter et KMW. Projet en cours de développement.*

L'organisation en domaines d'innovation adoptée au titre du DrOID 2020 rend particulièrement lisible l'ensemble des domaines capacitaires composant le système de défense. Elle est illustrée par quelques projets ci-dessous, ayant franchi des étapes clé en 2020.

L'allocation des budgets ne constitue cependant qu'un des éléments de mesure des efforts. D'autres paramètres comme par exemple, dans le cas de la cyberdéfense, l'investissement RH du ministère, doivent aussi être pris en compte.



CNES-2016 / Illustration Mira Productions

### RENSEIGNEMENT D'ORIGINE IMAGE (ROIM)

Lancement de l'accord d'application du Renseignement d'Origine Image (ROIM) dans le cadre d'un protocole CNES-DGA pour développer les constituants d'une nouvelle génération de satellites d'imagerie spatiale comprenant les détecteurs, filtres, gyroscopes et actionneurs... Ces innovations bénéficieront au programme IRIS, visant à améliorer les performances d'observation et à gagner en efficacité ainsi qu'en réactivité.

*Réalisé par le CNES avec Thalès Alenia Space, Airbus Defence and Space, iXblue, Sodern, Pyxalis, Reosc, Lynred, Cilas et Air Liquide Advanced Technologies. Projet en cours de développement.*

## PROGRAMMER



Armée de l'Air et de l'Espace/Axel Pfeiffer

## KOVE

Un assistant virtuel vocal pour les pilotes.

Kove vise la création d'un assistant vocal embarquable dans des cockpits d'aéronefs, où certaines interactions homme-machine se feront par la voix, afin d'assister le pilote dans ses missions, notamment la gestion des radios, du temps carburant ou la situation tactique.

Réalisé par Airudit/EA4T. Projet en cours de développement.

## DOMINNO

Le maintien en condition opérationnelle à l'heure du Big Data

Le projet DOMINNO participe à la réduction des coûts de maintenance et à l'amélioration de la disponibilité opérationnelle des moteurs d'hélicoptères, en utilisant les données d'entretien des matériels enregistrées en vols. Il démontre l'intérêt du « Big Data » dans le maintien en condition opérationnelle des équipements et identifie les apports de cette technologie.

Réalisé par Safran Helicopter Engines. Projet en cours de développement.



Safran Helicopter Engines



DGA/STRATE- Maxime Blandin/Léa Hamz/(Emilien) Jacquinet

## CENTURION

Accélérer l'innovation au profit du combattant

CENTURION est un projet fédérateur agile et réactif, fondé sur un outil contractuel novateur, pour accélérer le passage à l'échelle d'innovations technologiques et d'usage et assurer leur intégration rapide sur le combattant. Treize études ont ainsi été lancées en 2020.

Réalisé par Safran et Thales. Projet en cours.

## VISION

Un système de navigation qui vise les étoiles en plein jour

VISION vise à démontrer la faisabilité d'un système de navigation à visée stellaire. Constitué d'une centrale inertielle hybridée, avec un ou plusieurs viseurs d'étoiles, ce système fonctionne de jour et de nuit sur des porteurs aéronautiques. Permanent et discret, sans émission de signaux radio électriques, il permettra une navigation précise, sûre et totalement souveraine.

Réalisé par Safran Electronics & Defense et Sodern. Projet en cours de développement.



DGA/MI

## ACCÉLÉRER

### L'APPEL À PROJETS DE SOLUTIONS INNOVANTES CONTRE LA COVID-19



Dans le cadre du plan gouvernemental de lutte contre la Covid-19, le ministère des Armées, via l'Agence de l'innovation de défense, a ouvert le 19 mars 2020, un appel à projets visant à disposer de solutions innovantes, d'ordre technologique, organisationnel, managérial ou d'adaptation de processus industriels, pour lutter contre la pandémie. Sans limite à l'imagination, l'appel à projets était ouvert à tous les thèmes permettant de contribuer à ce combat. Parmi les **2 584 propositions reçues et analysées** en moins d'un mois, **36 projets ont été soutenus**, portés par des PME, start-up, laboratoires, grands groupes mais également par du personnel du ministère des Armées et de la Gendarmerie nationale. volontaires originaires de tout le ministère, s'est vite structurée pour réaliser l'instruction du flot de dossiers,

la sélection, la contractualisation mais aussi le suivi des projets lauréats, permettant une concrétisation rapide et au fil de l'eau des projets sélectionnés.

Comme toute innovation contient une part de risque, quelques projets n'ont pas abouti. L'appel à projets a cependant rempli son objectif d'accélération de l'innovation, en rendant possible la mise à disposition du plus grand nombre, et dans un temps très court, de tests rapides de diagnostic et détection, de solutions de décontamination et de prise en charge des patients, de matériel médical, ou encore d'outils de gestion de crise. Cet appel à projets a matérialisé l'implication forte du ministère des Armées de participer à ce combat.

**10M€** de budget

**2 584** projets reçus

**36** projets retenus



Innobiochips

#### COVIDIAG

Test sérologique haute résolution, sur prélèvement nasopharyngé, permettant de caractériser visuellement et précisément le profil immunologique du patient par détection d'anticorps anti-SARS-CoV-2 (vis-à-vis de plusieurs antigènes). Ce test de diagnostic, validé par la Haute Autorité de Santé et le Centre National de Référence, est désormais commercialisé.

Porté par la société Innobiochips.



#### WAKED-CO

Plateforme conçue pour soutenir les chercheurs et le corps médical dans la lutte contre la Covid-19. Par l'utilisation de l'intelligence artificielle, elle permet d'analyser et de réduire le temps de recherche dans la vaste documentation scientifique et technique sur ce virus. Cet outil est aujourd'hui intégré sur la plateforme Covid-19 du ministère des solidarités et de la santé et sera hébergé sur les serveurs du ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.

Porté par le Secrétariat général pour l'administration et le Service de santé des armées.



Baptiste Jamin et Valérian Sallou pour Makair

#### MAKAIR

Respirateur innovant, évolutif, open-source et open-design, initialement conçu pour le traitement d'urgence des patients en détresse respiratoire aigüe, infectés par la Covid-19, offrant aujourd'hui l'intégralité des fonctions d'un respirateur classique.

Porté par l'université et le CHU de Nantes et par le collectif Makers for Life.



Polhiere

#### ONADAP

Outil numérique d'aide à la décision, fondé sur l'intelligence artificielle, pour modéliser la situation sanitaire du personnel soignant à l'échelle d'un hôpital ou d'un service hospitalier et d'anticiper la propagation du virus en son sein.

Déployé au sein de l'Hôpital d'Instruction des Armées de Percy. Porté par le centre Borelli, l'ENS Paris-Saclay et l'hôpital d'instruction des armées Percy.

# ACCÉLÉRER

## AVEC L'INNOVATION DÉFENSE LAB

- L'Innovation Défense Lab suscite, structure et met en place des projets d'accélération de l'innovation afin de favoriser la montée en maturité technologique et utilisateur.
- L'Innovation Défense Lab, c'est également un lieu situé en dehors des emprises du ministère favorisant les échanges entre les acteurs de l'innovation du ministère, de l'écosystème de défense et de l'innovation civile.
- En 2020, en dépit du contexte de crise sanitaire, l'activité de l'Innovation Défense Lab n'a pas ralenti et s'est traduite par :



**220** événements principalement organisés en ligne



**3 800** visiteurs sur site ou en ligne



**35** projets soutenus



**13** études de marché livrées



### HELMA-P

Expérimentation d'un système laser pour la lutte anti-drone

Des essais de destruction de drones par laser ont été conduits pour la première fois à DGA Essais de Missiles, sur des scénarii coordonnés avec les armées. Les résultats sont prometteurs, notamment en raison du temps de neutralisation qui s'est avéré très court. Porté par CILAS.



### VIRTUAL MAP

Expérimentation de l'apport de la réalité virtuelle pour la préparation d'une mission

Virtual MAP est une expérimentation pour tester et évaluer l'apport de la réalité virtuelle dans le cadre du travail collaboratif de préparation d'une mission, à travers un poste de commandement virtuel. Son succès a permis d'appréhender de nombreux aspects de la solution, dont la faisabilité, l'acceptation par l'utilisateur et l'émergence de nouvelles fonctionnalités. Porté par Thales.

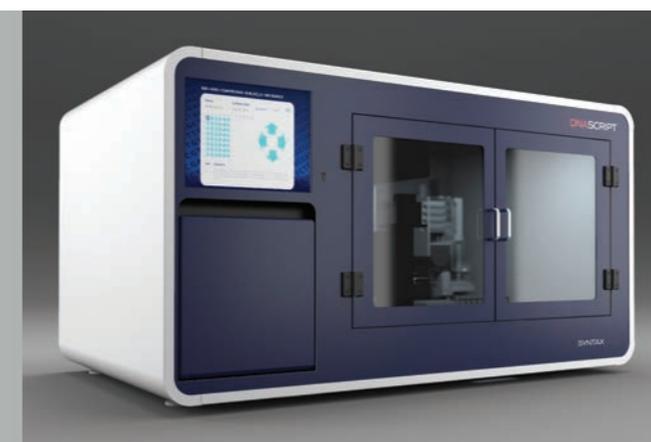


### P3TS

Système militarisé de géolocalisation et de synchronisation multi constellations

Ce projet issu de l'innovation participative puis accéléré par l'Innovation Défense Lab, a permis le développement d'un récepteur de radionavigation basé sur les technologies civiles, aux interfaces compatibles avec le standard militaire. Ce projet fait l'objet d'une commande de plusieurs milliers d'équipements par la DGA.

Porté par le LCL Nicolas de l'État-major de l'armée de Terre et par Pierre-Henri, ingénieur de la DGA.



### SYRTAQI

Une technique de production rapide de bioréactifs pour la détection de bactéries et de virus hautement pathogènes

Ce projet vise à développer un prototype de production rapide d'amorces et de sondes en ADN synthétique. Ces réactifs constituent la clé pour la détection et le diagnostic rapides d'agents biologiques pathogènes. La réactivité du processus permettra un gain de temps face à de nouvelles menaces.

Porté par DNA Script.

# ACCÉLÉRER

## L'INNOVATION AVEC L'ÉCOSYSTÈME CIVIL

L'Agence de l'innovation de défense, résolument tournée vers l'écosystème civil, cherche à détecter et à capter des innovations ou des acteurs, initialement non tournés vers la Défense, mais dont les technologies peuvent répondre aux besoins spécifiés par les forces.

L'AID décorrèle le moment où elle détecte une innovation de celui où elle travaille avec, pour initier le « bon projet » au « bon moment ». Pour cela, l'AID prend en compte les maturités technique, marché et utilisateur de l'innovation. Elle a deux capteurs principaux : le guichet unique (« pêche ») et la cellule détection et captation (« chasse »). Cette dernière produit une veille et des projets (maquettes et démonstrateurs destinés à faire réagir et influencer les feuilles de route capacitaires).



Marine nationale



Armée de l'air et de l'espace

### SIMROS

Développer la surveillance des zones maritimes éloignées avec un simulateur de Radar à Ondes de Surface

SIMROS propose un logiciel destiné à établir rapidement des ordres de grandeur pour dimensionner un système radar HF à ondes de surface et évaluer la détectabilité de navires à grande distance où la rotondité de la Terre ne permet pas aux radars micro-ondes classiques de répondre au problème.

Porté par l'Institut de recherche XLIM, le Laboratoire GeePs, l'ONERA, CISTEME et l'IEEA.

### SYSCO

Développer un système sec de peinture pour assurer la durabilité des aéronefs

Sysco a permis le développement du CorsoPatch Aircraft, un patch sec de réparation rapide de peinture aéronautique sur substrat métallique ou composite répondant à des exigences de durabilités chimique, mécanique et climatique très sévères (corrosion, immersions fluides, expositions UV, ...).

Porté par la société Corso Magenta.



### DENOTER

Dispositif de décontamination chimique et biologique

Le projet DENOTER vise la montée en maturité d'un dispositif de décontamination immédiate ou d'urgence polyvalent. La solution devra être efficace, sur tout type de surfaces, contre les agents chimiques et biologiques NRBC.

Porté par le LAGEPP et le LEM (deux équipes académiques lyonnaises) et la société Ouvry.

EN 2020, 233 START-UP ONT ÉTÉ IDENTIFIÉES, DONT LA MOITIÉ A ÉTÉ RENCONTRÉE.

**127** projets d'accélération de l'innovation labellisés

### CONFIRMA

Un logiciel permettant de lutter contre la désinformation

CONFIRMA permet à Storyzy d'ajouter à son logiciel de lutte contre la désinformation de nouvelles briques innovantes. Il apporte notamment une nouvelle dimension par l'aide à l'élaboration des meilleures stratégies de riposte. Des organismes nationaux et internationaux l'utilisent déjà.

Porté par Storyzy, le laboratoire Inria Wimmics, et l'institut Jean Nicod.



The Digital Artist, Pixabay

# ACCÉLÉRER

## PAR L'INNOVATION PARTICIPATIVE (IP)

2020 a été une année dynamique pour l'innovation participative. Hors appel à projets de lutte contre la Covid-19, 75 projets ont été instruits en 2020, dont 32 ont été financés.

Afin de promouvoir les opportunités que représentent l'innovation participative ainsi que la démarche associée, une présentation itinérante, l'IP Tour, a été initiée. En 2020, l'IP Tour a permis d'aller à la rencontre d'opérationnels de tous horizons au sein d'une trentaine d'unités, toutes susceptibles d'abriter des innovateurs potentiels. Plus d'une dizaine de projets ont été suscités dans ce cadre.



### HANGI

Le drone indoor pour l'investigation sur scène de crime

Ce drone, avec caméra embarquée, a été développé pour répondre aux impératifs de l'investigation sur scène de crime. Fonctionnant à l'hélium, il permet de disposer des images nécessaires sans risquer d'altérer la scène. Utilisé avant l'intervention des techniciens en identification criminelle.

Développé par le COL Nicolas, le LCL Fabien, le MAJ Thierry de l'IRCGN et par le CEN Laurent de la SAJ de la région de gendarmerie d'Île-de-France, et avec la société INANIX.



### ZEPHYR-H

Système collaboratif pour la conduite des campagnes de validation des couples « hélicoptères-bâtiments »

Outil digital collaboratif, ZEPHYR-H vise à faciliter et fluidifier la conduite des campagnes d'expérimentation des hélicoptères embarqués à bord des navires de la Marine nationale et à optimiser leur emploi opérationnel afin d'utiliser la pleine capacité de leur système de combat.

Développé par le CC Jean-Baptiste et le LV Nicolas, du CEPA-10S, avec les sociétés Daedalus Aerospace et SII.



### DAPCO

Dispositif d'aide au posé pour chuteurs opérationnels

DAPCO est un projet d'émetteur permettant aux parachutistes de se poser sans repère visuel grâce à un boîtier émettant des ondes radios en direction du sol avec un récepteur branché sur le boîtier V60 INVISIO qui émet des sons dans le casque PELTOR du soldat.

Développé par le MCH Nicolas, 13<sup>e</sup> RDP avec la société BE Electronique®



### ELIA

Connaître la situation aérienne en opérations

Système de captation et de traitement des signaux ADS-b émis par les aéronefs. Complémentaire aux radars actuels, ce système souverain, indépendant du monde civil, modulable et optimisé aux besoins des forces est déployé depuis novembre 2018.

Développé par le LTN Julien, de l'État-major de l'armée de l'Air et de l'Espace.

# ACCÉLÉRER

## LE DOMAINE DE L'ADMINISTRATION

Le ministère des Armées poursuit sa politique d'innovation dans le domaine de l'administration générale autour de deux principes majeurs : **la continuité de l'innovation entre le milieu opérationnel et l'environnement de soutien, et l'agilité administrative contribuant à adapter en permanence et simplifier autant que nécessaire l'outil de défense.** Le pilotage est assuré par la Délégation à la transformation et à la performance ministérielles (DTPM) du Secrétariat général pour l'administration (SGA).

Le laboratoire d'innovation « business intelligence et big data » du SGA a permis, dans le cadre du projet d'innovation WaKED-Co, d'analyser et de cartographier automatiquement de nombreuses publications scientifiques sur la Covid-19 en soutien des chercheurs, grâce à l'utilisation de l'intelligence artificielle. Ce projet conduit avec le Service de santé des armées a reçu le prix « Victoire de l'innovation » d'Acteurs publics.

Dans le domaine des archives, la DTPM a conduit une expérimentation de détection automatique d'objets dans des images historiques en vue de leur annotation automatique. Les « Rendez-vous du lab » organisés par la DTPM, permettent aux entreprises et aux administrations d'échanger sur leurs innovations respectives. Ces échanges peuvent ensuite donner lieu à des expérimentations sur les innovations présentées, notamment sur les cinq thématiques majeures au service de la modernisation des métiers de l'administration (satisfaction usager, simplification des processus, bureau numérique, pilotage par la donnée, conduite du changement).

# EXPLORER

## LA RECHERCHE EXPLORATOIRE

En 2020, la volonté de focaliser davantage les investissements du ministère sur des thématiques d'intérêts majeur pour la défense, en inscrivant les travaux dans une perspective de valorisation, s'est particulièrement concrétisée dans **la chaire de recherche partenariale ADAMANT mise en place avec l'ONERA et SAFRAN** pour explorer les nouvelles technologies et méthodologies d'étude de matériaux chauds pour moteurs d'avions d'armes. **Quatre nouvelles chaires sur l'IA de défense** ont également été mises en place sur l'analyse

acoustique passive, la vérification de faits et la détection de controverses, la robustesse des réseaux face à des attaques "adverses", et l'exploitation intelligente de données hétérogènes distribuées. L'année 2020 a également été marquée par la conclusion de deux partenariats avec des acteurs majeurs de la recherche en France : l'un avec le CNRS, identifiant en particulier comme domaines d'intérêt commun, les composants et capteurs, les technologies quantiques, l'IA et les matériaux ;

l'autre avec le CEA, en matière d'innovation et de valorisation des travaux de recherche, pour l'élaboration en commun de projets pour le fonds européen de la défense et sur des domaines tels que l'énergie, les composants et l'intelligence artificielle. L'accord avec le CNRS a d'ores et déjà donné lieu à un premier accord d'application illustrant l'inscription dans la durée de certains travaux nécessitant un effort soutenu, en l'occurrence l'exploration de nouvelles technologies de composants au nitrure de gallium,

essentiels aux radars, antennes actives, systèmes de communication ou de guerre électronique. Enfin, 180 nouveaux projets de recherche ont été lancés en 2020 ; parmi ceux-ci, un appel à projet ASTRID spécifique sur les technologies quantiques a permis de sélectionner quatre projets sur **l'interférométrie atomique, la détection de champs micro-ondes, les communications quantiques cryptées et l'évaluation des calculateurs quantiques.**



Armée de l'Air et de l'Espace / J. Fechter

### DE NOUVEAUX REVÊTEMENTS D'INVISIBILITÉ DESTINÉS AUX AÉRONEFS

Cette thèse a montré qu'une structuration par empilement successif de couches de matériaux permet de mieux contrôler les ondes électromagnétiques. L'utilisation de méta-matériaux dans l'architecture du revêtement réduit significativement la signature équivalente radar (SER) et permet d'assurer une meilleure furtivité des aéronefs. *Thèse conduite par Geoffroy Klotz, doctorant DGA/CEA avec l'Institut Fresnel de Marseille.*



The digital artist pikaby

### ELOCANS

L'analyse des mouvements oculaires pour l'interaction humain-système

ELOCANS vise à étendre les fonctionnalités des casques des pilotes pour effectuer le suivi de l'état psychophysiological de l'opérateur, sans système d'eye tracking, juste en exploitant l'activité électrique produite par les yeux. *Porté par l'ISAE-Supaéro, l'ENAC et l'Ecole de l'Air.*



Armée de Terre / Frédéric Thouvenot

### MISTIC

Un instrument d'imagerie multispectrale TéraHertz par conversion THz → IR

MISTIC vise à développer un capteur TéraHertz temps réel, transportable, autonome en énergie et à bas coût qui sera déployé dans différents environnements et pour des besoins civils et militaires très variés (détection d'explosifs, contrôles non destructifs, maturité de plantes, analyse de la peau). *Porté par l'ONERA et la société R&D Vision.*



Armée de Terre / Jérôme Salles

### BLAST

Vulnérabilité et efficacité des structures composites aux effets de souffle

BLAST propose un système performant de surprotection de plancher, 30 % plus léger que son équivalent en acier, aux Engins Explosifs Improvisés. *Porté par l'Institut Clément Ader, le laboratoire de l'Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées et l'UMR CNRS 5312, avec la société « Composites Expertise & Solutions » et le CEA.*

# ANIMER

## LE RÉSEAU NATIONAL DE L'INNOVATION DE DÉFENSE S'ÉTEND

L'AID a signé en 2020 des conventions de partenariat avec les trois groupements professionnels principaux de l'industrie de Défense : le GICAN (groupement des industries de construction et activités navales), le GICAT (groupement des industries de défense et de sécurité terrestres et aéroterrestres) et le GIFAS (groupement des industries françaises aéronautiques

et spatiales). Ces conventions offrent un cadre pérenne de collaboration entre l'AID et les industriels en travaillant ensemble sur l'information des industriels et la captation des projets innovants. L'année 2020 a aussi été marquée par la signature d'une convention de partenariat avec l'association Les Jeunes IHEDN. Cette convention répond à la volonté d'inclure la jeunesse dans les réflexions sur la préparation de l'avenir de notre Défense.



# VALORISER

## DIGITAL FORUM INNOVATION DÉFENSE 2020

Le Forum innovation défense, vitrine de l'innovation de défense, réunit tous les acteurs ministériels et leurs partenaires autour de projets d'innovation soutenus par le ministère des Armées. Inaugurée par Florence Parly, ministre des Armées, l'édition 2020 du Forum innovation défense s'est tenue pour la première fois, en raison du contexte sanitaire, sous un format digital du 2 au 4 décembre.

Cette édition a permis d'enrichir la réflexion et de nourrir les échanges autour des grands enjeux de l'innovation de défense, ainsi que de mettre en lumière des innovations qui bénéficieront aux armées de demain. Ce fut aussi l'occasion de mesurer le chemin parcouru deux ans après la création de l'Agence de l'innovation de défense et de contribuer à son rayonnement auprès des start-up, des PME et des acteurs de l'écosystème national d'innovation technologique et scientifique.



### 8 TABLES RONDES ORGANISÉES :

- Gagner le combat de demain
- Soldat augmenté : éthique et défis technologiques
- Gagner la bataille de l'énergie
- Gagner la lutte contre la Covid-19 : la contribution du ministère des Armées
- Investir dans les entreprises stratégiques et innovantes
- La transformation des usages numériques
- Anticiper pour gagner grâce aux nouvelles technologies de rupture

+ 8h de direct

+ 20 projets valorisés

4 777 connectés

L'ensemble des conférences est disponible sur la chaîne Youtube de l'Agence de l'innovation de défense.

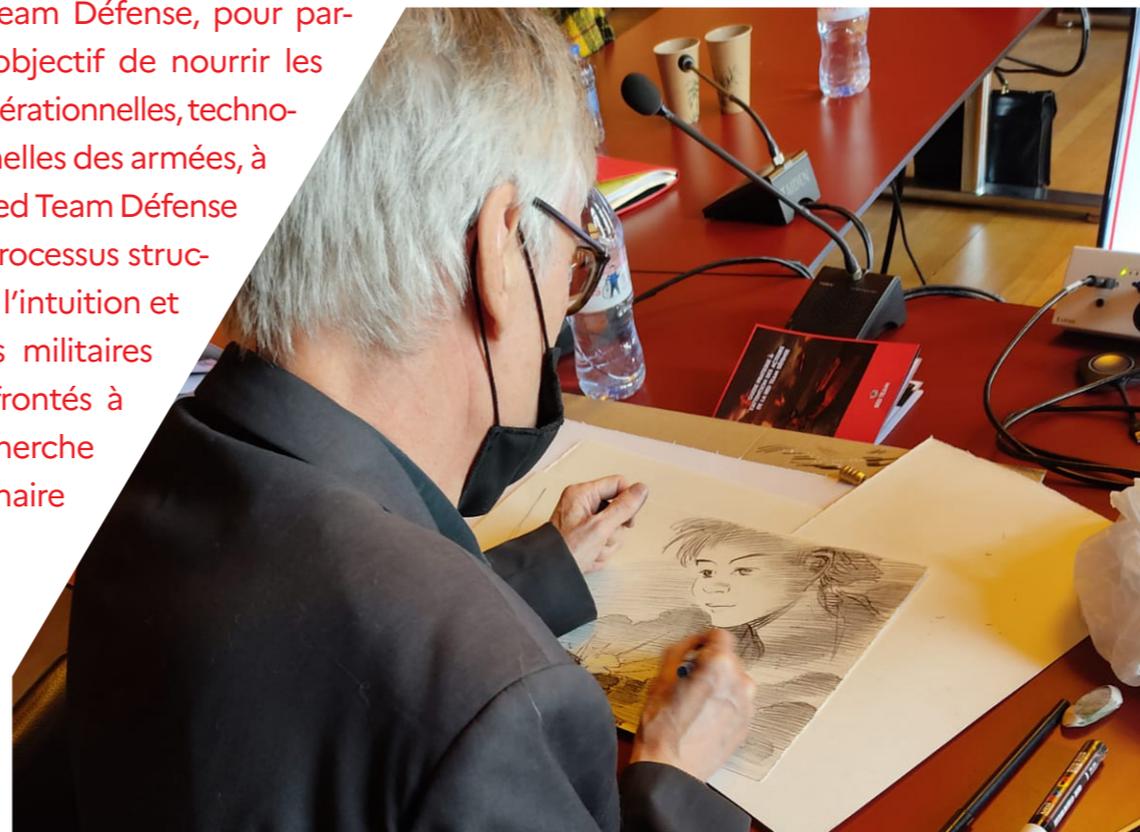
## NOURRIR

# RED TEAM

Initiative décidée à l'été 2019 par l'AID avec l'Etat-major des armées, la Direction générale de l'armement et la Direction générale des relations internationales et de la stratégie, l'équipe Red Team a présenté les travaux de la Saison 0 lors du Digital Forum innovation défense en décembre 2020.

Ils reposaient sur la thématique « Les nouveaux pirates », déclinée de l'histoire universelle de la piraterie, et transposée dans l'époque moderne en intégrant les enjeux et technologies actuels.

Les travaux de la Red Team Défense, pour partie classifiés, ont pour objectif de nourrir les réflexions stratégiques, opérationnelles, technologiques et organisationnelles des armées, à l'horizon 2030-2060. La Red Team Défense met ainsi en œuvre un processus structuré et itératif favorisant l'intuition et la créativité. Les savoirs militaires se retrouvent ainsi confrontés à la science-fiction, la recherche scientifique pluridisciplinaire et les arts.



### SCÉNARIO A - P-NATION

La P-Nation, ou nation-pirate, compte 100 millions de réfugiés climatiques et apatrides « dé-pucés », habitants de mégavilles flottantes, farouchement politisés contre l'ordre post-colonial européen qu'ils dénoncent et lourdement armés par les puissances ennemies. Dans ce scénario, on découvre un ascenseur spatial basé à Kourou, destiné à la conquête des richesses minières des astéroïdes, une attaque de chimiquier, le « puçage » généralisé des populations, des armes du futur, telles le « railgun » et bien d'autres aventures.

### SCÉNARIO B - BARBARESQUES 3.0

L'action de ce scénario se situe en Méditerranée, base arrière des « Pirates du Couchant » dont la leader, Alia N'Saadi, héroïne des temps modernes, défraie la chronique. Sur fond de captation des ressources pétrolières et de propagande anti-occidentale, elle a rallié à sa cause une armée de pirates, prête à tout risquer pour la cause. L'action de ce scénario mêle stratégie « du trou d'épingle », cyber-piraterie d'attaque de frégate et de La Valette, dans un contexte politique surchauffé par la raréfaction des énergies fossiles.

Les 2 scénarii sont disponibles via le lien : [www.redteamdefense.org](http://www.redteamdefense.org)

La saison n°1 de la Red Team Défense a été lancée le 27 janvier 2021. La restitution des travaux de cette saison (en particulier les risques et menaces des scénarios) au profit des armées est prévue à l'été 2021.



## 2<sup>ÈME</sup> PARTIE

---

# ACTUALISATION 2021 DES ORIENTATIONS DE L'INNOVATION DE DÉFENSE

---

## ÉDITORIAL EMA & DGA

---



**Ingénieur général de l'armement Jean-Christophe Videau**  
Chef du Service d'architecture du système de défense - DGA



**Général de corps d'armée Vincent Pons,**  
Sous chef Plans de l'Etat-major des armées

**D**ans la lutte incessante entre le glaive et le bouclier, l'innovation doit contribuer à améliorer l'un comme l'autre pour que nos armées puissent, aujourd'hui et demain, conserver l'ascendant sur leurs adversaires potentiels et répondre aux défis d'un monde où les tensions se multiplient. Comme l'a rappelé l'actualisation de la revue stratégique, l'hypothèse d'un engagement majeur est redevenue davantage qu'une hypothèse d'école.

La prospective de défense est ainsi, plus que jamais, la condition majeure d'une démarche capacitaire apte à structurer notre système de défense. Elle s'appuie sur un savant alliage entre études exploratoires, préparation des programmes et captation de l'innovation civile. Le document de référence et d'orientation de l'innovation de défense (DrOID) vient chaque année en synthétiser les objectifs et les axes d'effort prioritaires, fruits d'un travail commun entre les armées, l'AID et la DGA.

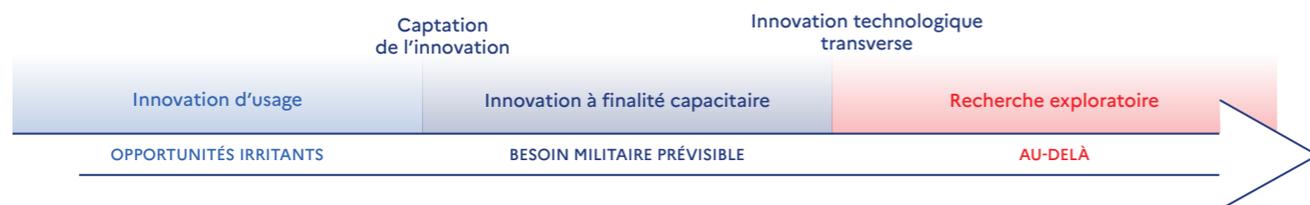
La démarche vise à la fois à identifier, anticiper et développer les technologies, notamment de rupture, les plus à même de répondre aux besoins capacitaires de nos armées et prévenir tout déclassement ou surprise. Les résultats sont visibles. Le foisonnement issu du monde civil ouvre des champs nouveaux à notre approche de préparation des capacités. Le défi permanent d'une meilleure prise en compte de l'innovation ouverte doit être remporté. Il interroge sur notre aptitude à articuler avec créativité, agilité et réactivité l'innovation ouverte et le développement programmé des grandes technologies de demain. La réussite du « passage à l'échelle », intégration et généralisation rapide dans le système de défense de l'innovation issue des évolutions technologiques du civil ou du terrain est aujourd'hui d'une impérieuse nécessité. La logique d'amélioration continue qui régit désormais les nouveaux programmes d'armement la rend possible et lui donne une place de choix.

## ORIENTATIONS 2021

Au service de la supériorité opérationnelle des armées et de l'autonomie stratégique de la nation, l'innovation de défense s'inscrit dans le temps court comme dans le temps long. Elle va de l'exploration des technologies émergentes à des innovations d'usage pour apporter aux armées des bénéfices à court terme, en passant par la préparation de nos futures capacités militaires. Elle exige de faire appel à la fois à un engagement de longue durée avec des acteurs installés, à la captation d'opportunités dans une démarche d'innovation ouverte, et à la créativité interne du ministère (innovation participative).

La crise sanitaire en cours a cependant fait apparaître de nouveaux défis, conséquence de la fragilisation qu'elle a engendrée dans l'industrie. La place accordée au soutien des savoir-faire critiques pour notre autonomie stratégique est donc renforcée, avec par exemple le doublement du fonds Definvest. Si certains secteurs d'armement bénéficieront des effets du plan de relance de l'économie, d'autres, comme certaines filières de composants et matériaux critiques, nécessiteront des investissements dédiés de la part du ministère des Armées.

Les deux premières années de mise en œuvre de la nouvelle politique d'innovation de défense ont permis d'en confirmer la pertinence et la cohérence, et de structurer les investissements autour des priorités de la LPM (loi de programmation militaire) et d'axes d'effort nécessitant un engagement dans la durée. Citons par exemple l'espace, l'intelligence artificielle, l'hypersonique, et la préparation de capacités comme le système de combat aérien futur (SCAF), le *main ground combat system* (MGCS), ou les futurs missiles de croisière.



## THÉMATIQUES MISES EN AVANT AU TITRE DE L'ACTUALISATION DE LA LPM

### CYBERDÉFENSE

Le cyberspace est un environnement de plus en plus hostile, où tout le spectre de la menace (cyber pollution, cybercriminalité, menace avancée ciblée) est présent en permanence. Or le système de défense dans sa globalité (systèmes d'armes, socles numériques, chaînes logistiques, supply chain) est dans le même temps de plus en plus ancré dans le cyberspace. La politique d'innovation du domaine cyber doit donc préparer les approches, outils et équipements permettant de garantir notre capacité à opérer sous agression cybernétique.

## LE PROGRAMME D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR (PIA4)

Le Programme d'investissements d'avenir est un programme d'investissements majeur dans l'innovation qui fait ses preuves depuis 10 ans. Doté de 20 Md€ sur cinq ans, le 4ème PIA contribue d'ores et déjà à hauteur de 11 Md€ au plan de relance, afin d'en accélérer la dynamique d'innovation.

Il soutient l'intégralité du cycle de vie d'une innovation, de l'émergence d'une idée dans un laboratoire de recherche ou dans une université jusqu'à sa diffusion sous la forme d'un produit ou d'un service en passant par l'étape de sa valorisation technologique.

À travers des stratégies nationales d'accélération, l'Etat finance des investissements exceptionnels dans quelques filières et technologies émergentes et prioritaires. Ces stratégies sont définies dans le cadre de pilotages interministériels permettant de renforcer l'alignement des efforts publics et la mise en œuvre efficace et rapide des mesures définies.

Le ministère des Armées est associé à la gouvernance du PIA et est directement impliqué dans plusieurs stratégies : cybersécurité, technologies du quantique, intelligence artificielle, 5G, Cloud, maladies infectieuses ré-émergentes, produits biosourcés et biotechnologies industrielles – carburants durables, villes durables et bâtiments innovants.

### LUTTE ANTI DRONE

Facteur d'évolution majeur, le détournement malveillant des drones issus de l'innovation civile repose la question du glaive et du bouclier. Pour le bouclier, la préparation résolue de nouvelles capacités de lutte anti-drones requiert une diversité de parades, autant par captation de l'innovation que pour la poursuite d'études sur des technologies radicalement nouvelles et d'études d'architectures susceptibles de répondre à une menace devenue protéiforme et à large spectre.

### DÉFENSE NUCLÉAIRE, RADIOLOGIQUE, BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE (NRBC)

La défense NRBC a pris ces dernières années, une dimension nouvelle en raison de l'évolution des menaces de prolifération multiforme et d'usage par des groupes étatiques ou non, y compris contre les forces en opérations : usage décomplexé, nouveaux agents, nouvelles technologies, nouveaux moyens de dissémination...

La pandémie a mis en avant les besoins de protection physique et médicale, de décontamination ainsi que l'apparition de pénuries liées aux dépendances à l'étranger de certains consommables difficilement stockables. Pour l'ensemble de ces thématiques, l'innovation doit permettre de préparer le renouvellement des équipements NRBC.

PROJETS EMBLÉMATIQUES 2022 - 2024



\*NAVWAR : Naval Information Warfare Systems Command / \*NRBC : Nucléaires, Radiologiques, Biologiques, Chimiques / \*MCO : Maintien en Condition Opérationnelle

STRATÉGIE MINISTÉRIELLE SUR L'ÉNERGIE

Dévoilée en septembre 2020, la stratégie ministérielle sur l'énergie vise à faire de la transition énergétique un atout opérationnel, en consommant sûr, moins et mieux, de manière à permettre aux forces armées de gagner en résilience et en performance opérationnelle.

L'innovation doit permettre de consommer moins en optimisant la gestion énergétique des plateformes et des implantations militaires, et de consommer mieux, par exemple en hybridant la motorisation des véhicules terrestres : un projet de démonstrateur de Griffon hybride sera ainsi lancé en 2022.

Pour profiter des investissements majeurs civils en cours en France et en Europe, la captation de l'innovation civile est à privilégier, en sachant saisir au bon moment les nouvelles opportunités technologiques pour répondre aux besoins militaires. L'orientation de l'innovation de défense intègre désormais l'ensemble de ces axes d'effort.



Le projet Hydrone est doté d'une mini station de rechargement fonctionnant à l'hydrogène. *Porté par les sociétés Ergosup et Delair.*

RELATION AVEC L'INDUSTRIE DE DÉFENSE

Une meilleure utilisation des investissements publics dans l'innovation de défense passe par un dialogue Etat-industrie qui s'inscrit sur le long terme, en mode partenarial, avec comme pierre angulaire le partage des feuilles de route étatiques et industrielles, partout où cela est possible.

L'impulsion donnée en 2020 sera consolidée : les thématiques des travaux amont menés par les opérateurs sous tutelle, mais également des projets de recherche (voire des projets d'accélération), seront partagés, pour identifier toute adhérence

possible avec les feuilles de route technologiques, et développer des synergies potentielles. La chaire industrielle ADAMANT est le meilleur exemple de cette démarche de partenariat : elle doit faire école.

Pour tirer le meilleur parti du foisonnement de l'innovation civile le dialogue resserré Etat-industrie aidera le ministère à mieux cerner les thématiques où les modes d'action plus ouverts seront particulièrement adaptés et pourraient être mis en œuvre rapidement.

## FONDS EUROPÉEN DE LA DÉFENSE (FEDEF)

Après une phase préparatoire de trois ans matérialisée par deux programmes précurseurs dans le domaine du développement industriel (EDIDP) et de la recherche de défense (PADR), l'Union européenne a lancé en 2021 le Fonds Européen de la Défense (FEDef), qui donne une nouvelle dimension à la coopération européenne en matière de défense.

Doté de 8 Md€ sur la période 2021-2027, le FEDef financera des projets de divers niveaux de maturité, en consacrant environ 2/3 du fonds à un volet « développement » et 1/3 à un volet « recherche ». Il s'agit d'investir dans des projets structurants, qui répondent aux besoins des forces armées, sans duplication de capacités existantes ou en cours de développement dans l'Union. Outre cette dimension capacitaire, le FEDef comporte également un objectif de développement de la compétitivité de la base industrielle et technologique de défense européenne, gage de l'autonomie stratégique du continent.

Le niveau sans précédent des ressources consacrées par l'UE à ce fonds permet avant tout d'accéder à des projets que la France n'aurait pu supporter seule ni même dans une coopération bilatérale ou multilatérale, eu égard aux budgets limités de R&T de défense des autres pays de l'UE.

Les projets lancés au titre des dispositifs préparatoires, comme le programme de travail du FEDef, illustrent clairement l'ensemble de ces finalités : le drone MALE reflète l'avancée vers l'autonomie stratégique,

le canon électromagnétique PILUM l'innovation de rupture, l'alerte avancée TWISTER les capacités structurantes...

Au-delà des seuls projets, il s'agira de veiller à la bonne synergie entre les programmes civil (Horizon Europe) et de défense (FEDef). L'enjeu porte sur une élimination des risques de redondances, et l'analyse réciproque des deux programmes doit conduire à maximiser les résultats obtenus au regard des efforts consacrés, dans le respect des règlements de chacun des programmes. Les domaines de l'énergie et du spatial figurent parmi les axes majeurs d'intérêt dans cette perspective.

### L'ALERTE AVANCÉE TWISTER

L'émergence de nouvelles menaces telles que les missiles balistiques manœuvrants ou les missiles de croisière et planeurs hypersoniques est un nouveau défi pour les systèmes de défense anti-aériens actuels, sur les théâtres terrestres et maritimes.

La France anime dans le cadre du processus capacitaire européen le projet TWISTER, qui vise à développer en coopération européenne, des capacités de défense anti-missiles, basées en particulier sur une composante spatiale d'alerte et une capacité d'intercepteur endo-atmosphérique, contribuant ainsi à la défense anti-missile de l'OTAN.

## LE PROGRAMME DE TRAVAIL DU FONDS EUROPÉEN DE LA DÉFENSE

Le programme de travail 2021 est construit autour de 17 catégories, couvrant l'ensemble des domaines capacitaires, tout en ménageant un espace de captation pour les PME et d'exploration avec l'innovation de rupture.

Ce type de structuration est très important pour la France car il permet de garantir la continuité et la cohérence de l'effort sur la durée du programme. On y retrouve les thèmes majeurs pour lesquels la France fait passer sa politique de développement capacitaire et de maîtrise technologique par la coopération. Chacune des catégories traite d'un domaine de défense et aborde un ou plusieurs sujets (ou topics) ; les projets sélectionnés auront pour but de fournir à l'industrie européenne les moyens de développer le prototype d'une capacité militaire future, ou de faire

évoluer un projet moins mature qui pourra éventuellement être poursuivi dans un programme de travail ultérieur.

Le topic « *Next Generation Vertical Take-Off and Landing* » (VTOL) dans la Catégorie « Combat Aérien » lance les travaux qui préfigurent un hélicoptère de combat futur.

Le topic « endo-atmospheric interceptor » dans la catégorie « Air and Missile Defence » correspond quant à lui à la composante « missile » d'un projet d'alerte de défense anti-missile (TWISTER). Sur un plan plus orienté « technologie », la catégorie « Résilience énergétique et transition environnementale » contient le topic « systèmes énergétiques indépendants pour infrastructures militaires ».



### CANON ÉLECTROMAGNÉTIQUE PILUM

Lancé en 2020 au titre de la PADR, PILUM vise à démontrer que le concept de canon à rails est en mesure de lancer des projectiles hyper-véloces avec précision sur une distance de plusieurs centaines de kilomètres et qu'il dispose ainsi du potentiel suffisant pour créer une rupture technologique dans l'appui artillerie longue distance.

Développé par l'institut de recherche franco-allemand de Saint-Louis avec ses partenaires.



### EXPLORATION

En investissant dans la recherche exploratoire, le ministère des Armées ambitionne de préparer le futur au-delà du « besoin militaire prévisible ».

Il finance ainsi des projets à bas niveau de maturité, en particulier sur des sujets émergents et porteurs de rupture potentielle.

En 2021, l'AID poursuivra la mise en place de partenariats structurés présentant l'avantage de s'inscrire dans la durée, de dépasser la segmentation des dispositifs existants et de favoriser la valorisation des travaux.

Le développement de l'innovation de défense dans les écoles du ministère des Armées se poursuivra. Ainsi 2021 voit démarrer un partenariat avec l'Institut polytechnique de Paris (qui regroupe cinq grandes écoles d'ingénieurs dont deux sous tutelle du ministère : l'École polytechnique et l'ENSTA Paris), avec l'émergence d'un nouveau centre interdisciplinaire d'études de défense et de sécurité.

Un autre partenariat verra le jour autour de l'ingénierie maritime porté notamment par l'ENSTA Bretagne, l'École navale et le SHOM. Il vise à fédérer les compétences de ces établissements dans un institut interdisciplinaire pour les mettre au service des acteurs militaires du monde maritime.

A un niveau plus stratégique, les démarches engagées avec la Direction générale de la recherche et de l'innovation du ministère de l'Enseignement Supérieur de la Recherche et de l'Innovation seront amplifiées. Ces relations interministérielles doivent favoriser des synergies sur des thématiques justifiant un investissement conjoint.

### LA FEUILLE DE ROUTE IA

L'intelligence artificielle (IA) est amenée à se développer dans les systèmes de défense, contribuant aux objectifs de supériorité opérationnelle et technologique des armées. Elle est aussi un levier majeur de la transformation numérique du ministère afin d'accroître sa performance.

Technologie duale à fort développement dans le monde civil, la feuille de route IA du ministère des Armées s'inscrit pleinement dans la stratégie nationale IA annoncée par le Président de la République en 2018. Des partenariats stratégiques noués avec l'INRIA, le CNRS et le CEA - permettent d'accompagner et de développer un écosystème IA de Défense, au niveau national et européen (dans le cadre du FEDef en particulier). La stimulation de cet écosystème dynamique ainsi que la maturation des briques technologiques prometteuses sont un enjeu fort afin d'assurer une intégration réussie de l'IA dans les grands systèmes de défense. L'IA apportera par exemple une aide à la décision en situation complexe, ou à la planification des trajectoires de missiles, détectera des attaques informatiques...

### LA FEUILLE DE ROUTE QUANTIQUE

Les enjeux de souveraineté et de croissance économique liés à la maîtrise des technologies quantiques ont conduit le gouvernement à lancer l'élaboration d'une feuille de route dans ce domaine, sur la base des constats et propositions de la mission parlementaire conduite par la députée Paula Forteza. Cette stratégie d'accélération nationale a été présentée le 21 janvier 2021 par le Président de la République et le ministère des Armées est étroitement associé à ces travaux, prévoyant de consacrer 50 M€ aux technologies quantiques sur la période de la LPM 2019-2025. Ce budget permettra de financer un large spectre de projets, allant de la recherche exploratoire jusqu'à l'intégration de technologies quantiques dans des opérations d'armement.

Le virage quantique promet de bouleverser nos sociétés par la multiplicité des domaines d'application (médecine, chimie, finance, changement climatique, communication, informatique, simulation, transport, ...). Il repose aujourd'hui sur un large éventail de technologies (impuretés dans le diamant, atomes froids, ions piégés, matériaux supraconducteurs, photonique...). Ceci implique donc de maintenir une veille active dans l'intégralité des domaines afin d'anticiper les ruptures technologiques qui impacteront la défense ou de détecter de nouveaux cas d'usage. Cette veille passe notamment par le financement de thèses ou la coopération avec les grands organismes de recherche tels le CEA, l'ONERA ou le CNES.

Le ministère peut s'appuyer sur une communauté académique au meilleur niveau et sur des acteurs industriels aux compétences avérées dans le domaine du quantique. L'objectif est d'assurer à terme la disponibilité de solutions technologiques adaptées aux cas d'usage défense, qui incluent souvent des problématiques particulières de tenue à l'environnement et de miniaturisation.

À ces enjeux opérationnels s'ajoute un enjeu d'autonomie stratégique car l'environnement industriel est aujourd'hui dominé par des entreprises étrangères. Les enjeux de souveraineté reposeront notamment sur la maîtrise du traitement des données (de sa captation à sa valorisation). Le Centre de Service de la Donnée Marine (CSD-M) constitue une première initiative afin d'assurer cette capitalisation de la donnée opérationnelle. La performance générale du ministère bénéficie aussi de ces efforts en matière de données (avec par exemple le projet DATANRJ360 porté par le SGA). L'intégration de nouvelles technologies d'IA dans tous les domaines nécessitera une approche agile, capable de réagir rapidement aux évolutions technologiques. La plateforme ARTEMIS devra jouer un rôle important dans ces développements, tout en prenant en compte non seulement les aspects technologiques mais également la doctrine, l'entraînement et l'apprentissage, l'appropriation de la technique, etc...

Enfin, le ministère se veut être un modèle d'utilisation maîtrisée de l'intelligence artificielle. Le guide méthodologique produit par la DGA s'inscrit dans cette démarche de confiance. Pour respecter un haut niveau éthique, la France a fait le choix de maintenir systématiquement la responsabilité du commandement militaire dans l'emploi des armes.

## ORIENTATIONS EN MATIÈRE D'INNOVATION OUVERTE

Il peut sembler paradoxal d'orienter l'innovation ouverte, a priori non prévisible. Toutefois, si l'objectif de l'innovation ouverte de Défense est de détecter des innovations qui ne s'adressent pas nécessairement à la défense pour les amener sur des cas d'usage du ministère, une orientation prend tout son sens.

L'Agence de l'innovation de défense conduit en effet deux types de projets d'innovation ouverte complémentaires : d'une part des projets d'accélération de ces innovations détectées vers des cas d'usage défense, d'autre part des projets n'ayant pas vocation à intégrer une démarche capacitaire complexe du fait de leur périmètre ou de l'échelle de temps dans laquelle ils s'inscrivent.

Dans le premier cas, l'effet recherché est la détection et la captation au sens de la convergence des feuilles de route du ministère des innovations repérées ; dans le second, l'enjeu est d'apporter la satisfaction rapide à une attente des armées, directions et services, en mobilisant une conduite de projet agile.

La diversification des innovations d'usage ou d'assemblage d'autres secteurs sur des applications Défense recèle un potentiel d'innovation de rupture pour la défense. La méthodologie originale, conçue et mise en place dès la création de l'Agence est la suivante : détecter, suivre les innovations qui ne s'adressent pas nécessairement à la Défense et initier, au bon moment, les bons projets de co-développement (maquettes, démonstrateurs voire prototypes), en tenant compte des niveaux de maturité technologique, marché et utilisateur final du ministère. Ces projets de co-développement consistent concrètement à accélérer la feuille de route civile des innovations détectées. Autrement dit, ces projets ne défocalisent pas les entreprises (a fortiori les start-up) et le levier du projet est employé pour faire se rencontrer leurs feuilles de route, et celles du ministère.

A l'inverse d'une approche de stock (travailler avec les innovations au moment où on les détecte), l'Agence de l'innovation de défense a adopté une logique de flux, qui décorrèle le temps de la détection de celui de la collaboration par projet. Ce découplage pousse ainsi à combiner de façon originale une logique d'intelligence économique à celle de la conduite de projets innovants.

Les finalités de l'accélération de l'innovation étant la supériorité opérationnelle des forces et la performance du ministère dans son ensemble, il est indispensable d'orienter la détection des innovations non teintées défense.

Sur la base d'une expression de besoin pour la détection, un cycle permanent de veille opéré par l'AID conduit à l'orientation des capteurs, le recueil d'informations, son traitement et sa diffusion. Cette boucle de rétro-action s'applique à la fois aux livrables de veille mais aussi aux projets d'accélération pilotés par l'Agence, notamment maquettes et démonstrateurs.

Les thématiques prioritaires d'innovation ouverte, recueillies auprès des trois armées et rendues publiques par l'AID dès 2019, servent ainsi à cadrer la veille mais aussi les projets d'accélération initiés ou proposés par l'Agence elle-même, en complément des projets amenés par les forces.



Le Fonds Innovation Défense s'inscrit dans une stratégie globale de développement de l'innovation et s'articule avec les autres dispositifs de soutien à l'innovation mis en œuvre par l'Agence de l'Innovation de Défense.

Avec cet outil l'Agence répond au besoin de financement des entreprises innovantes en phase de croissance et disposant de technologies transversales susceptibles d'intéresser la défense.

Pour ces entreprises le soutien des investisseurs privés, au-delà de la frilosité pour le secteur Défense, est parfois difficile car les investissements sont importants et le retour sur investissement est sur un temps plus long que le court/moyen terme. Le Fonds Innovation Défense doit aider à combler ce déficit d'investisseurs et apporter, au-delà de sa participation propre, un effet de levier. Le Fonds Innovation Défense complète le fonds Definvest en donnant les moyens d'agir vers ces entreprises technologiques dont les applications sont parfois lointaines et la criticité difficilement appréhendable et qui ne sont pas encore identifiées comme stratégiques ou critiques dans notre BITD. Les investissements du Fonds Innovation Défense sont réalisés de manière privilégiée dans des entreprises en phase de croissance ou, à titre exceptionnel, en phase plus amont d'amorçage ou d'accélération. Il prendra des participations dans des entreprises innovantes en phase de croissance, start-up, petites et moyennes entreprises (PME) et entreprises de taille intermédiaire (ETI) développant des technologies duales et transverses intéressant le monde de la défense dont notamment l'énergie, l'intelligence artificielle, les technologies quantiques, l'électronique et les composants, la santé, les matériaux.

Le montant du « Fonds Innovation Défense » est de 200 M€ minimum sur une période de 6 ans. Il permettra des investissements d'un montant maximum de 20 M€.



Le Fonds Innovation Défense a réalisé son premier investissement dans la société Pasqal, entreprise française leader dans le domaine des ordinateurs quantiques.



PASQAL

## ÉVOLUTION DU SOUTIEN AUX PROJETS PORTÉS AUX PME

Le soutien aux PME prend diverses formes à l'AID. Les PME peuvent répondre à différents appels à projets : RAPID, ASTRID, ASTRID Maturation, thèses CIFRE Défense. Les PME peuvent aussi être soutenues dans le cadre d'un projet d'accélération de l'innovation ad hoc, porté par l'Innovation défense lab. Les PME ont également la possibilité de déposer un projet ou une demande de mise en relation avec un acteur du ministère des Armées sur le portail du Guichet Unique de l'Agence.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2021, l'Agence de l'innovation de défense a repris la gestion du dispositif RAPID dans sa totalité, de la phase de sélection au conventionnement des projets jusqu'à leur exécution financière. Le processus global reste identique mais les interlocuteurs sont tous au sein du ministère des Armées.

Enfin, l'AID poursuit son dispositif RAPID-Expé pour une expérimentation en fin de projet permettant une appropriation des technologies par les militaires de terrain.



### UNE AMBITION RESPECTÉE

Avec un budget annuel d'un milliard d'euros à compter de 2022, la LPM 2019-2025 répond à la diversité des défis nécessaires à la préparation du futur de notre Défense. Cet effort vient renforcer la préparation des programmes structurants et permettra de développer la recherche exploratoire, la captation de l'innovation provenant du domaine civil et l'innovation de rupture.

### APPELS À PROJETS LANCÉS EN 2021

Pour le ministère des Armées, les appels à projets thématiques sont le moyen le plus large de faire appel au potentiel d'innovation des tissus académique et/ou industriel, pour répondre à une problématique prioritaire du ministère. Le périmètre de ces appels est défini de manière à introduire des enjeux spécifiques pour la défense, par exemple les contraintes d'emploi et d'usage en milieu opérationnel (complexité accrue, données spécifiques et hétérogènes, environnement partiellement connu, non coopératif, impératifs d'exécution en temps réel ou fortement contraint...)

#### ASTRID 2021 SPÉCIFIQUE ROBOTIQUE

L'appel à projets ouvrira des perspectives en matière d'autonomie décisionnelle dans des environnements complexes, de collaboration multi-robots potentiellement hétérogènes et multi-milieus, de localisation pour des senseurs bas coût et d'aide à la gestion des missions et de la sécurité par l'humain.

#### APPEL À PROJETS «DRONE INTERCEPTEUR DE DRONE»

Cet appel à projets a pour objectif d'identifier des solutions innovantes dans le domaine de la lutte anti-drones. Il porte sur la présentation, la démonstration d'un système (composé d'un ou plusieurs drones) capable d'intercepter, de capturer ou de neutraliser, en vol, un ou plusieurs drones commerciaux considérés comme non collaboratifs par un système de désignation d'objectif externe.

#### ASTRID 2021 SPÉCIFIQUE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'appel à projets est focalisé sur 3 axes : les méthodes d'intelligence artificielle de défense à caractère transverse (frugalité en termes de données pour l'apprentissage, techniques d'évaluation et de vérification garantissant la fiabilité et la robustesse, l'intelligence embarquée); les traitements de données massives issues de capteurs hétérogènes (fusion d'informations multimodales, incomplètes ou incertaines) ; le traitement du langage (dont la fouille de données non structurées et la recherche d'informations).

**« N'ayons pas peur, ni de nos idées, ni de celles des autres.  
En un mot, innovons toujours »,  
Florence Parly, ministre des Armées.**



[innovation.defense.fct@intradef.gouv.fr](mailto:innovation.defense.fct@intradef.gouv.fr)  
[www.defense.gouv.fr/aid](http://www.defense.gouv.fr/aid)

