

# ESPRIT DEFENSE

Janvier 2025

Hors-série  
2025

DÉCOUVRIR, SAVOIR, COMPRENDRE

La **FRANCE**  
*face aux guerres*  
**d'aujourd'hui et de demain**



# ILS ONT LIBÉRÉ LA FRANCE

UNE WEBSÉRIE EN 5 ÉPISODES

**1944 :**

Du débarquement de Normandie à celui de Provence, jusqu'aux combats pour reprendre Paris et Strasbourg, revivez les six mois de la bataille de France qui aboutira à la libération du territoire national.



RETROUVEZ LES ÉPISODES  
DISPONIBLES SUR YOUTUBE



# Édito

PAR **OLIVIA PENICHO**,  
DIRECTRICE DE LA DÉLÉGATION À L'INFORMATION  
ET À LA COMMUNICATION DE LA DÉFENSE

## NOUVEAU MONDE

**G**uerre en Ukraine, conflits toujours plus violents au Proche et au Moyen-Orient... Notre monde, aujourd'hui, est traversé de tensions géopolitiques exacerbées. Sur terre, dans les airs, en mer, mais aussi dans l'espace et le cyber, les armées françaises sont confrontées à des défis complexes et multifformes.

C'est dans ce contexte que nous vous proposons ce premier hors-série, un magazine exceptionnel de 132 pages, pensé comme un document de référence compilant de nombreux articles d'*Esprit défense*. Nous y présentons les grands enjeux auxquels la France est confrontée aujourd'hui, ainsi que les actions mises en place par le ministère des Armées pour appréhender l'avenir.

Divisé en six grandes parties, ce hors-série balaie l'ensemble des sujets qui ont fait l'actualité au cours des trois dernières années, et qui continueront de nous affecter demain : retour de la guerre de haute intensité en Europe, transformation de l'armée de Terre, nouveaux enjeux maritimes, défense de

l'espace aérien, conséquences du changement climatique, ruptures technologiques... À travers l'ensemble de ces thématiques, notre ambition est de vous proposer une vision globale et approfondie des dynamiques à l'œuvre.

À l'heure où la plupart des grands pays se réarment, la France doit se préparer aux guerres d'aujourd'hui et de demain. Les femmes et les hommes qui composent les armées en ont bien conscience et s'attellent à cette tâche cruciale, dans tous les domaines. L'industrie de défense s'est réorganisée en ce sens et s'est renforcée pour « produire plus et plus vite », alors que nous sommes entrés dans la troisième année de « l'économie de guerre » souhaitée par le Président de la République.

Après ce numéro hors-série, *Esprit Défense* reprendra sa marche habituelle, avec une parution plus classique fin février. Au programme, une autre guerre, plus virtuelle, mais qu'il nous faut aussi gagner : celle de la désinformation.

# Sommaire

## 6 | ÉCONOMIE DE GUERRE

Produire plus et plus vite,  
**le défi !**



## 26 | LE DÉFI DE L'ARMÉE DE TERRE

Se **transformer** pour **faire face** au **nouveau monde**

## 32 | ENJEUX MARITIMES

Le retour du **combat en mer**



## 58 | ESPACE

**Se défendre** dans les **airs** et dans **l'espace**

**De l'Air à l'Espace : se défendre dans la troisième dimension** ..... p.60

**DANS L'ACTU**  
Construire la défense **aérienne** et **antimissile de l'Europe** ..... p.64

**FOCUS**  
La très haute altitude : **un nouvel espace de conflictualité ?** ..... p.67

**RETOUR SUR...**  
**L'espace, nouveau théâtre de conflictualité** ..... p.70

**REGARDS CROISÉS**  
*« La supériorité spatiale est cruciale pour préserver la liberté d'action dans les autres milieux »,* avec le général de division aérienne **Philippe Adam**, commandant de l'espace, et l'ingénieure générale de l'armement **Eva Portier**, adjointe espace du délégué général pour l'armement ..... p.76

**INFOGRAPHIE**  
Les satellites militaires français ..... p.79

## 80 || REGARD D'EXPERT

« Nous sommes entrés dans une **ère de paix hybride** »



Rencontre avec l'amiral **Pierre Vandier**, commandant suprême allié pour la transformation de l'Otan

## 104 || CLIMAT

**Climat, environnement, énergie :** des enjeux stratégiques



## 120 || DANS LE RADAR

Penser les **menaces de demain**



# 2024 EN IMAGES

## 82 || RUPTURES TECHNOLOGIQUES

Comment le **cyber** transforme le **champ de bataille**

**IA de défense :** le défi de la souveraineté ..... p.86

### ENTRETIEN

« Notre **souveraineté**, en matière d'IA, implique la **maîtrise des technologies** », avec **Bertrand Rondepierre**, directeur de l'Agence ministérielle pour l'intelligence artificielle de défense ..... p.92

### FOCUS

**Gagner la guerre acoustique grâce à l'IA** ..... p.96

### RETOUR SUR...

**Combat collaboratif :** quand les armées s'emparent des **hautes technologies** ..... p.98



## DOSSIER

# ÉCONOMIE DE GUERRE : PRODUIRE PLUS et PLUS VITE,

« Remettre la capacité à produire au cœur de nos préoccupations » : face au conflit lancé par la Russie en Ukraine, l'industrie de défense française est entrée en juin 2022 en « économie de guerre ». L'objectif : être capables d'assurer un effort dans la durée en cas de nécessité pour nos armées ou au profit d'un partenaire. Deux ans et demi plus tard, *Esprit défense* fait le bilan de ce projet de renforcement de nos capacités de production, mené par le ministère des Armées avec les industriels.

## le DÉFI !

Le défi de la haute intensité à l'heure du réarmement du monde ..... p.8

### RETOUR SUR...

Comment l'industrie de défense s'est mise en ordre de marche ..... p.12

### DANS L'ACTU

Économie de guerre, année 2 : quel bilan ? ..... p.18

### ENTRETIEN

« Les industriels doivent anticiper et investir dès maintenant dans leur outil de production », avec l'ingénieur général de l'armement **Alexandre Lahousse**, chef du service des affaires industrielles et de l'intelligence économique à la Direction générale de l'armement (DGA) ..... p. 22

### INFOGRAPHIE

Zoom sur la base industrielle et technologique de défense ..... p. 25

Un ouvrier travaille sur le canon Caesar, à l'usine Nexter de Bourges, dans le Cher.

# Le DÉFI de la HAUTE INTENSITÉ : à l'heure du **RÉARMEMENT DU MONDE**

Par **Kévin Savornin**  
Le **20 janvier 2025**

En Ukraine et au Proche-Orient, le conflit de haute intensité est redevenu la norme des affrontements actuels. Ce changement de paradigme nous pousse à nous interroger sur notre modèle d'armée et nos moyens capacitaires, à l'heure où les dépenses militaires dans le monde atteignent des niveaux historiquement hauts.

**A** lors que le conflit russo-ukrainien entre dans son quatrième hiver, l'époque des « dividendes de la paix » semble définitivement révolue. Cette expression, popularisée au début des années 1990, décrivait un monde post-guerre froide où les États n'avaient plus besoin d'investir massivement dans leur armée. L'invasion de l'Ukraine par Vladimir Poutine, lancée le 24 février 2022, a brutalement mis fin à cette illusion. Après des décennies de conflits asymétriques et de contre-insurrections en Afghanistan, en Irak, en Syrie et au Sahel, la possibilité d'une guerre majeure sur le sol européen est redevenue une réalité.

Ce type de conflit est appelé « guerre de haute intensité » dans la doctrine militaire. Le *Concept d'emploi des forces*, publié en 2020 (voir encadré), la définit comme « un affrontement extrême des volontés politiques, provoqué



Pour assurer la réussite des opérations, la doctrine militaire doit être adaptée aux circonstances du champ de bataille.



Le mercredi 17 mai 2023, l'exercice *Eagle Diabol Rosu* simulait un scénario tactique, sur le camp de Cincu en Roumanie. Au cours d'un parcours de tir de grande ampleur, chars Leclerc, mortiers de 120 mm, infanterie et génie français ont pu tirer, aux côtés de leurs partenaires roumains et néerlandais.

*par le franchissement – volontaire ou non – du seuil de tolérance d'un des protagonistes en regard d'enjeux majeurs, voire jugés existentiels. S'exerçant en différents domaines, la confrontation dépasse le strict périmètre des armées, et elle peut nécessiter la mobilisation durable de nombreuses ressources. Un tel affrontement peut générer des pertes humaines, matérielles et immatérielles élevées pour la nation. »*

La guerre en Ukraine offre un exemple concret de l'ampleur des moyens humains et matériels déployés dans ce type de conflit. Depuis février 2022, l'Ukraine aurait mobilisé plus de 600 000 combattants et la Russie plus de 700 000<sup>1</sup>. La logique de masse redevient un facteur déterminant pour vaincre l'adversaire. Sur le front, l'artillerie, les combats de tranchées et les champs de mines sont ainsi redevenus monnaie courante, plus de 30 ans après la fin de la Guerre froide. Conséquence de cet imposant dispositif : les pertes humaines sont

considérables. Dans une enquête publiée en septembre 2024, le *Wall Street Journal* estime que 80 000 soldats ukrainiens et 200 000 soldats russes ont été tués depuis le début du conflit. Les pertes les plus importantes ont eu lieu lors de la bataille de Bakhmout, entre janvier et mars 2023. Jusqu'à 2 000 soldats russes y auraient perdu la vie chaque semaine<sup>2</sup>.

## Opérer dans la haute intensité

En Ukraine, la violence des combats est une réalité quotidienne. Sur le terrain, elle est principalement causée par les tirs d'artillerie, d'obus, de missiles et le largage d'engins explosifs par des drones. L'attrition<sup>3</sup> est donc un facteur crucial. Par exemple, depuis le début du conflit, la Russie aurait perdu plus de 3 000 chars, et l'Ukraine près de 1 000<sup>4</sup>. À titre de comparaison, le parc de chars Leclerc français est actuellement de 200 unités. La même observation s'applique au domaine aérien où →

---

<sup>1</sup> Source : Centre français de recherche sur le renseignement (CF2R).

<sup>2</sup> Source : Meduza, un média russe indépendant travaillant depuis Riga, en Lettonie.

<sup>3</sup> Les pertes en vies humaines et en matériel.

<sup>4</sup> Source : Oryx, un site internet néerlandais d'analyse de défense du renseignement de sources ouvertes.

---

les drones tactiques, fortement utilisés par les deux camps, ont une durée de vie très faible – en moyenne, entre trois et six vols avant de se faire abattre.

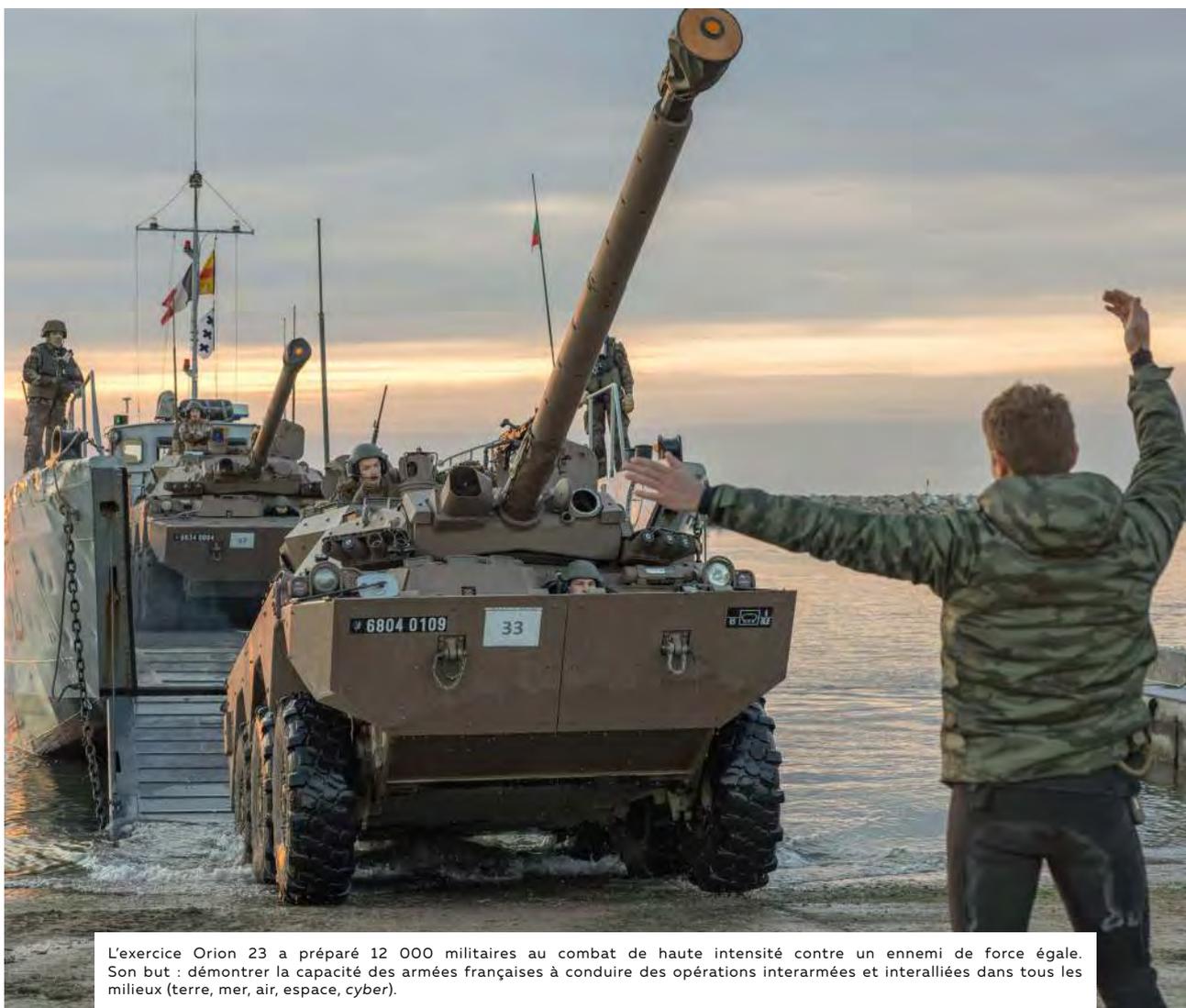
À l'usure du matériel s'ajoute le problème de la consommation massive de munitions. En Ukraine, les forces russes tirent entre 10 000 et 20 000 obus par jour, et les Ukrainiens entre 5 000 et 10 000. Cela représente 300 000 obus par mois au plus fort des capacités respectives des belligérants, soit une quantité supérieure à la production annuelle de l'industrie européenne aujourd'hui (117 000).

Le conflit russo-ukrainien s'est également étendu aux domaines du cyberspace et de l'information. Le général Vincent Breton, directeur du Centre interarmées de concepts, de doctrines et

d'expérimentations, le rappelle : « Dans le cyberspace, les nombreuses attaques ont eu des effets notables, mais n'ont pas été décisives, car l'Ukraine s'y était bien préparée et a su se défendre. Quant à la guerre informationnelle, bien que la désinformation et la propagande ne soient pas nouvelles, leur diffusion est amplifiée par les réseaux sociaux et l'omniprésence des médias, donnant un rôle crucial à cette bataille à laquelle se livrent les deux camps. »

### Adapter notre modèle d'armée

Pour la France, ce bouleversement géostratégique majeur a sonné l'heure du changement. Le 13 juin 2022, lors du salon de l'armement Eurosatory, le Président de la République, Emmanuel Macron, a posé les bases d'une « économie de guerre ». Objectif : faire en sorte que la Nation soit capable de réagir en cas d'implication dans



L'exercice Orion 23 a préparé 12 000 militaires au combat de haute intensité contre un ennemi de force égale. Son but : démontrer la capacité des armées françaises à conduire des opérations interarmées et interalliées dans tous les milieux (terre, mer, air, espace, cyber).

un conflit de haute intensité. Pour les armées françaises et l'industrie d'armement, il s'agit d'un changement de paradigme majeur. Après la fin de la Guerre froide, les pays occidentaux ont privilégié, pour des raisons politiques et culturelles, la technologie à la force du nombre.

Ainsi, entre 1999 et 2014, les pays européens ont considérablement réduit leurs arsenaux militaires : le nombre de chars a diminué de 66 %, le nombre d'avions de combat de 45 % et le nombre de navires de surface de 25 %. En contrepartie, les armées européennes ont renforcé leurs capacités de projection, comme le ravitaillement en vol (+6 %), et leur mobilité tactique, notamment avec les hélicoptères (+27 %). Selon Michel Pesqueur<sup>5</sup> et Elie Tenenbaum<sup>6</sup>, cette évolution a favorisé « la transition d'un modèle de haute intensité vers un modèle expéditionnaire à " l'empreinte légère " ». Toutefois, dans un conflit entre armées de niveau technologique similaire même encadré par des mécanismes de dissuasion et de défense collective, la qualité du matériel ne suffit pas toujours pour l'emporter face à la masse. Dans la *Revue défense nationale*<sup>7</sup>, Michel Pesqueur et Élie Tenenbaum expliquent que, durant la Seconde Guerre mondiale, les chars allemands les plus récents (Panther, Tigre I et II) étaient considérés comme supérieurs aux chars américains M4 Sherman. Si bien que, durant les quelques affrontements entre ces deux colosses, quatre à six Sherman en moyenne étaient nécessaires pour neutraliser un Tigre. Ils ajoutent : « Mais, alors que les Allemands ne produisirent pas plus de 2 000 chars Tigre, les États-Unis réussirent à faire sortir près de 60 000 Sherman de leurs usines. Leur nombre compensa leur infériorité technologique ».

## Reconstituer les stocks

Une semaine avant le début de l'invasion de l'Ukraine par la Russie, Jean-Louis Thiériot (ancien ministre délégué auprès du ministre des Armées et des Anciens Combattants) et Patricia Miralles (ministre déléguée auprès du ministre des Armées, chargée de la Mémoire et des Anciens combattants), alors députés, s'inquiétaient déjà, dans un rapport d'information sur la préparation à la haute intensité<sup>8</sup>, des faibles stocks de l'armée française. « Il est indispensable de reconstituer les stocks de

Le saviez-vous ?

## Le Concept d'emploi des forces

Signé par le chef d'état-major des armées, le *Concept d'emploi des forces* est un document d'orientation politique sur les missions majeures des armées. Il définit notamment le cadre dans lequel les forces armées sont appelées à opérer.



**Flashez et découvrez le document**

*munitions et de pièces pour permettre un entraînement de haute intensité », écrivaient-ils. Le texte recommandait également une « mobilisation urgente de l'industrie, compte tenu de l'attrition prévisible en cas de conflit de haute intensité et des besoins de munitions. ».*

Depuis la publication de ce rapport et compte tenu de l'évolution du contexte international, les cadences de production des entreprises de la base industrielle et technologique de défense (voir page 25) ont été largement rehaussées (voir page 18). En cause : la hausse record du budget alloué à la défense française via la nouvelle loi de programmation militaire, qui prévoit 413 milliards d'euros de crédits pour nos armées d'ici à 2030. Cela représente une augmentation de 40 % par rapport à la LPM 2019-2025.

Ce budget place la France au huitième rang du classement mondial des pays ayant les dépenses militaires les plus élevées. Pour l'année 2023, le total des dépenses militaires mondiales s'élevait à 2 443 milliards de dollars, soit une augmentation de 6,8 % par rapport à 2022. Selon l'Institut international de recherche sur la paix de Stockholm (SIPRI), qui a publié cette étude, il s'agit de la plus forte augmentation d'une année sur l'autre depuis 2009. Les dix plus grands dépensiers en 2023 – avec en tête les États-Unis, la Chine et la Russie – ont également tous augmenté leurs dépenses militaires. Pour la première fois, celles-ci ont également augmenté dans toutes les régions du monde, avec des hausses particulièrement importantes en Europe, en Asie et Océanie ainsi qu'au Moyen-Orient. ■

<sup>5</sup> Chercheur au sein du Laboratoire de recherche sur la défense (LRD).

<sup>6</sup> Directeur du Centre des études de sécurité de l'Institut français des relations internationales (IFRI).

<sup>7</sup> *La vision stratégique de l'Armée de terre*, Les Cahiers de la Revue défense nationale, octobre 2020.

<sup>8</sup> Rapport n° 5054 déposé le 17 février 2022.

# Comment L'INDUSTRIE DE DÉFENSE s'est mise en ORDRE DE MARCHÉ

Par **Kévin Savornin** (avec **Fabrice Aubert**)  
Issu d'**Esprit défense n°7** en avril 2023

Produire plus et plus vite pour répondre à nos besoins et à ceux de nos partenaires : sous l'impulsion de la Direction générale de l'armement et en lien avec les acteurs de l'industrie, le ministère des Armées mène tambour battant le défi titanesque du passage à l'économie de guerre.

**C**rise énergétique, pénurie de matières premières, embargo, inflation... L'agression russe contre l'Ukraine a engendré un bouleversement stratégique qui va bien au-delà des frontières du conflit. Pour la France, ce bouleversement a montré la nécessité de disposer d'un potentiel militaire puissant et capable de tenir dans la durée. De quoi faire dire au Président de la République, le 13 juin 2022 à Eurosatory, le Salon mondial de la défense et de la sécurité, que nous étions entrés « dans une économie de guerre (...) dans laquelle nous allons devoir durablement nous organiser ». Par ces mots, Emmanuel Macron fixait un objectif clair au ministère des Armées : la Nation doit être capable de réagir en cas d'implication dans un conflit de haute intensité.

Cette volonté politique est un changement de paradigme majeur pour l'industrie de défense par rapport aux 30 dernières années. À la fin de la Guerre Froide, les armées ont été essentiellement mobilisées pour des opérations de maintien de la paix et de lutte anti-terroriste. Dans ce contexte, la Direction générale de l'armement (DGA) a privilégié la réponse au besoin exprimé par l'État-major des armées et par les armées, besoin qui portait sur des équipements de haute technologie fabriqués en petites séries. La production est alors passée à une logique de flux, entraînant une baisse des stocks, en particulier de munitions et de matières premières. Alors que le retour des logiques de puissance avait été identifié en 2017 par la *Revue nationale stratégique*, les députés Jean-Louis Thiériot et Patricia Miralles s'inquiétaient de cette situation dans leur *Rapport d'information sur la préparation à la haute intensité* présenté le 16 février 2022. « Il est indispensable de reconstituer les stocks de munitions et de pièces pour permettre un entraînement de haute intensité », écrivaient-ils, estimant le « besoin financier complémentaire à six milliards d'euros sur une loi de programmation militaire ». Plus globalement, le texte recommandait d'adapter l'offre et l'outil de production pour l'orienter vers une logique de masse et de stocks, seule capable de donner aux armées les moyens de faire face à un conflit d'envergure.



Le 13 juin 2022, à Eurosat, le Salon mondial de la défense et de la sécurité, Emmanuel Macron lance le chantier « économie de guerre », en présence notamment des industriels du secteur.

Une semaine après la publication de ce rapport, le déclenchement du conflit russo-ukrainien est venu confirmer ces inquiétudes en mettant en exergue une évidence : il faut plus de temps pour produire les matériels qu'il n'en faut pour les utiliser. Chaque jour, l'armée ukrainienne tire ainsi entre 5 000 à 6 000 obus d'artillerie, selon Vadym Skibitsky, son chef adjoint du renseignement militaire. Le 24 février dernier, alors que la guerre entrait dans sa seconde année, Jens Stoltenberg, le secrétaire général de l'Otan, alertait de nouveau sur ce risque de pénurie : « *Le rythme actuel d'utilisation de munitions est beaucoup plus élevé que notre rythme actuel de production.* »

## De nombreux atouts

Conscient de la nécessité « *d'ajuster les moyens aux menaces* », le chef de l'État a demandé à Sébastien Lecornu, le ministre des Armées, d'augmenter nos capacités de production et de renforcer la résilience des entreprises concernées face aux risques de sabotage, notamment depuis le *cyberespace* (voir encadré page 15). Le 6 septembre 2022, le ministre lance les travaux avec les industriels de défense, en présence du chef d'état-major des armées, du délégué général pour l'armement et du secrétaire général de la défense et de la sécurité nationale. Le mot d'ordre

est sans ambiguïté : afin de conserver notre autonomie stratégique, il faut « *produire plus et plus vite* », dans un modèle « *soutenable pour l'État* ».

Ce premier séminaire sur l'économie de guerre est l'occasion pour le ministre de prendre des engagements forts auprès des industriels et de les inciter à proposer des pistes d'amélioration. Les armées et la DGA devront désormais simplifier l'expression de leurs besoins et réduire leurs normes. Un élément indispensable aux yeux de Sébastien Lecornu pour qui « *la culture du risque en temps de guerre ne peut être la même qu'en temps de paix* ». « *Pour ne pas être dépendant d'un savoir-faire étranger et pour protéger le savoir-faire français* », un agenda de relocalisation est également promis. L'enjeu est clair : retrouver une Base industrielle et technologique de défense (BITD)<sup>1</sup> souveraine et autonome, même si « *tout cela ne se fera pas du jour au lendemain* », rappelle le ministre.

La BITD et ses 4 000 PME<sup>2</sup> et ETI<sup>3</sup> doivent alors relever le défi de la volonté politique exprimée par les plus hautes autorités de l'État. La capacité de la France à passer à l'économie de guerre dépend en effet de leurs réponses à augmenter les cadences de production. Pour y parvenir, ce vaste écosystème réparti sur l'ensemble du territoire dispose d'atouts non négligeables, notamment →

<sup>1</sup> Ensemble des entreprises du secteur de la défense qui contribuent à concevoir et à produire les équipements pour les armées.

<sup>2</sup> Petites et moyennes entreprises (moins de 250 salariés).

<sup>3</sup> Entreprises de taille intermédiaire (entre 250 et 4 999 salariés).

<sup>4</sup>Airbus Defence & Space, Ariane Group, Arqus, Dassault Aviation, MBDA, Naval Group, Nexter, Safran, Thales.

des processus maîtrisés et une expérience de plus de cinquante ans dans le développement, la production et le maintien en condition opérationnelle des armements. Structurée autour de neuf grands maîtres d'œuvres industriels<sup>4</sup>, la BITD possède la particularité d'œuvrer à la fois pour les secteurs militaire et civil. « *Le portrait-robot d'une entreprise moyenne de la BITD est une PME de cinquante employés avec un chiffre d'affaires défense aux alentours de 25 %* », relève l'ingénieur général de l'armement Alexandre Lahousse, le chef du service des affaires industrielles et de l'intelligence économique (S2IE), chargé d'orchestrer l'ensemble du dispositif à la DGA.

### Donner de la visibilité

Cette remontée en cadence est confrontée à plusieurs difficultés. Tout d'abord, le déficit structurel de main d'œuvre qui a suivi le désinvestissement dans les filières techniques et industrielles de l'économie française. Ensuite, les fortes tensions sur les approvisionnements en matières premières stratégiques, comme les métaux rares ou les composants électroniques. Face à ce projet qualifié de « *tentaculaire* » par la DGA, cinq chantiers prioritaires ont été identifiés : visibilité, simplification, sécurisation des chaînes d'approvisionnement, recrutement et financement.

Parmi les matériels dont la production a été accélérée : le radar GM 200 de Thales. Ici, Sébastien Lecornu (à gauche), Patrice Caine (au centre), le PDG de la société, et Oleksii Reznikov (à droite), le ministre ukrainien de la Défense, signent un accord au profit des forces ukrainiennes, le 1<sup>er</sup> février 2023.



Côté visibilité, un « top 12 » d'équipements jugés prioritaires en cas de conflit de haute intensité est établi. Parmi eux, le canon Caesar, les obus de 155 mm et des moyens de défense sol-air. « *Cette priorisation est nécessaire pour donner de la visibilité aux chaînes d'approvisionnement* », précise l'ingénieur en chef de l'armement Stéphane, le sous-directeur conduite des opérations d'armement à la DGA. Autre garant de la visibilité pour les industriels : la loi de programmation militaire 2024-2030 et son budget prévisionnel de 413 milliards d'euros. Selon Sébastien Lecornu, cette enveloppe inédite marque le retour à un engagement comparable à celui « *des gaullistes dans les années 1960 (...) lorsqu'ils ont transformé notre modèle d'armée et se sont lancés seuls dans la course à l'atome pour faire de la France une puissance dotée* ». Adaptée aux ambitions de l'économie de guerre, la vocation de cette loi de programmation militaire est de « *transformer* » les armées pour les préparer à la haute intensité et à l'émergence de nouveaux champs ou domaines de conflictualité, tels que le *cyber*, le *spatial*, le *renseignement* ou les *drones*. Concrètement, environ 100 milliards d'euros de paiement devraient être affectés aux programmes d'armement majeurs et 49 milliards à l'entretien programmé des matériels. « *Je connais peu de secteurs offrant sept années de visibilité et une assurance de rentabilité à court et à moyen terme* », précise Alexandre Lahousse. Le chef du S2IE pointe également la nécessité de « *partager et de faire ruisseler cette visibilité* » entre tous les acteurs de la chaîne de production, notamment les PME sous-traitantes des grands groupes afin que la montée en puissance soit conjointe.

### Une réduction des normes

Concernant la simplification voulue par le ministre, la DGA s'est engagée à réduire les normes et les exigences demandées aux entreprises de la BITD sur certains programmes. « *Ce qui est simple se produit mieux* », rappelle Alexandre Lahousse. L'objectif est donc de démarrer cette simplification dès l'expression du besoin et d'effectuer en amont une « *analyse de valeur* » avec les industriels, les armées et la DGA. Certains représentants de grands groupes industriels font en effet état de contrats « *trop compliqués* » et de procédures administratives « *trop lourdes* ». Tout en soulignant la nécessité d'une telle démarche, l'ingénieur en chef de l'armement Philippe, animateur d'un groupe de

Un artilleur prépare des charges propulsives pour effectuer un tir avec le canon Caesar. Dès 2025, la société Eurenco produira à nouveau 1 200 tonnes de poudre sur le sol français. De quoi alimenter près de 100 000 obus.



travail sur la simplification des normes, rappelle néanmoins l'importance de distinguer les normes indispensables de celles qui pourraient s'avérer superflues. « Les normes et les réglementations ne sont pas là pour rien. Utiliser des missiles ou faire fonctionner un sous-marin demande un cadre pour garantir la sécurité du personnel et de la population civile », explique-t-il.

Autre axe de travail : la sécurisation des chaînes d'approvisionnement, puisque les délais d'approvisionnement, en particulier pour les sous-traitants, représentent plus de 50 % des délais de production globaux. De nombreux industriels sont donc en train de reconstituer des stocks de prévoyance. « L'industrie de défense est pleinement mobilisée par ce passage à l'économie de guerre. Et elle avait d'ailleurs anticipé en partie les besoins », souligne le Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales<sup>5</sup>. Pour Martine Poirmeur, la déléguée générale adjointe du Groupement des industries françaises de défense et de sécurité terrestres et aéroterrestres<sup>6</sup>, le conflit en Ukraine a vraiment révélé l'importance de la masse. « Il s'agit pour nos adhérents de disposer d'un outil de production réactif, capable d'augmenter et de reconstituer les stocks rapidement », note-t-elle. Le groupe Nexter a par exemple engagé 120 millions d'euros de trésorerie pour reformer ses réserves de poudre et de matières premières. Il a également acquis de nouvelles machines. La production de l'emblématique canon Caesar devrait ainsi monter jusqu'à huit exemplaires par mois, contre deux avant la guerre. Du côté du Groupement des industries de construction et activités navales<sup>7</sup>, Jean-Marie Dumon, son délégué général adjoint, rappelle que

« l'industrie navale est une industrie du temps long. Cela nécessite de disposer de quantités significatives d'approvisionnement – acier, métaux rares, composants électroniques les plus modernes... – qui doivent être intégrées sur les navires tout au long de la construction et des essais ». Au-delà de la sphère navale, c'est toute la chaîne de sous-traitance qui doit suivre. Sur ce point, la DGA a identifié 4 % des 4 000 entreprises de la BITD comme pouvant être des « facteurs limitants ». S'il ne s'agit pas de structures en

difficulté, elles peuvent toutefois manquer des ressources nécessaires, matérielles et humaines, au moment d'accélérer la cadence.

Concernant la dépendance vis-à-vis des fournisseurs étrangers, l'un des objectifs est de ramener certaines fonctions critiques sur le territoire national. Le premier exemple est celui du poudrier Eurenco. L'entreprise a validé la relocalisation de sa fabrication de poudre pour gros calibres à Bergerac, en Dordogne. L'investissement représente 60 millions d'euros. À l'horizon 2025, l'usine sera en mesure de produire 1 200 tonnes de poudre gros calibre pour système d'artillerie. De quoi fabriquer jusqu'à 500 000 charges modulaires. Il en faut par exemple six pour envoyer un obus du canon Caesar à 40 km.

→

### Au fait...

La situation géopolitique élevant l'état de la menace cyber pour notre appareil industriel, les entreprises de la BITD doivent prendre en compte la situation. Le ministère des Armées va ainsi publier prochainement un nouveau cadre normatif coconstruit avec les neuf grands industriels de l'armement. Objectif : évaluer le niveau de maturité cyber des sous-traitants actifs sur les différents programmes. Des dispositifs d'aide sont parallèlement et progressivement mis en place, tant au niveau de l'État que des régions, pour aider les PME et les ETI sous-traitantes dans cette mise en conformité.

<sup>5</sup> Gifas : structure représentative de la filière aéronautique et spatiale.

<sup>6</sup> Gicat : structure représentant les intérêts des industriels français de défense et de sécurité terrestres et aéroterrestres.

<sup>7</sup> Gican : structure fédérant les industriels et organisations du secteur maritime français.

Plus globalement, la DGA précise qu'une vingtaine de dossiers de relocalisation sont actuellement à l'étude. Un autre objectif est de diversifier les sources d'approvisionnement, comme pour le titane, dont l'approvisionnement au profit de l'industrie aéronautique dépendait à 60 % de la Russie et de l'Ukraine avant la guerre. Certains de nos partenaires se sont positionnés pour prendre le relais. « *L'autonomie stratégique ne veut pas dire autarcie* », assène l'ingénieur général de l'armement Walter Arnaud, le sous-directeur du S2IE.

Le saviez-vous ?

## L'innovation en première ligne

Sous l'impulsion de la DGA, cinq groupes de travail transverses, couvrant plusieurs thématiques, réunissent depuis l'automne les autorités du ministère des Armées, les grands maîtres d'œuvre industriels et certaines PME et ETI. « *C'est la première fois que le ministère des Armées atteint un tel niveau de coopération avec l'industrie* », se félicite Pierre Riehl, animateur du groupe de travail sur la fabrication additive (impression 3D), dont l'objectif est d'initier une filière française et de soutenir à moyen terme le maintien en condition opérationnelle (MCO) des équipements de l'armée ukrainienne. « *Avec cette technologie déployée sur le terrain, ses forces seraient autonomes pour réparer des pièces défectueuses sans avoir besoin de commander à 4 000 km* », explique-t-il. Le capitaine de vaisseau Lionel, adjoint au chef du bureau MCO de l'État-major des armées (EMA), estime que l'économie de guerre favorise ce type d'innovation. « *La crise apporte un éclairage nouveau sur la fabrication additive. L'EMA et la DGA travaillent de concert pour développer son usage au profit des armées* », note-t-il. Pour Thierry Azerot, de chez Nexter, ces réunions sont l'occasion de creuser des sujets en profondeur et de créer des opportunités sur le marché français : « *La fabrication additive, c'est d'ores et déjà concret. Nous travaillons ensemble pour intégrer cette technologie au maximum dans les années à venir.* »

## Pénurie de main d'œuvre

Relocaliser sur le sol français et augmenter la cadence nécessitent évidemment de « *mettre des gens derrière les machines* ». Or, les entreprises de la BITD peinent parfois à recruter. « *J'aimerais passer mes équipes en 3x8. Mais nous manquons de fraiseurs, de soudeurs ou encore d'ajusteurs en mécanique* », déplore ainsi Hervé Dépéry, directeur général de Ets Tardy, un groupe qui fabrique, entre autres, le plancher du Jaguar sur son site implanté près de Saint-Étienne, dans la Loire. « *La situation pourrait sérieusement handicaper la remontée en cadence de la production à l'avenir* », prévient-il. Pour y remédier, il mène un travail de longue haleine avec ses services ressources humaines et marketing pour rendre sa société attractive. « *Nous prêtons davantage attention aux conditions de travail et nous tâchons d'être souples sur les horaires* », indique-t-il.

Comme tous les secteurs d'activité, la défense est en effet touchée par les changements organisationnels induits par la crise sanitaire, mais aussi par la faible attractivité du secteur industriel. « *Les attentes des jeunes ont drastiquement changé en matière de travail. Ils veulent de la flexibilité, comme la semaine de quatre jours* », abonde Jacques Rousseau, le correspondant de la DGA pour la région Auvergne-Rhône-Alpes. En parallèle, le ministère des Armées met davantage l'accent sur la communication auprès des jeunes générations et sur les compétences critiques. Un dialogue avec les entreprises, les écoles de formation et le ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse est d'ores et déjà engagé sur le sujet.

## Un secteur bancaire « frileux »

Sur le dossier complexe du financement de cette économie de guerre, l'industrie de défense ne pourra pas se passer des investisseurs privés, et notamment des banques. Or, de nombreuses sociétés signalent des difficultés à emprunter pour financer leurs activités, tant pour leur développement que pour l'accompagnement de leurs opérations d'exportation. Les raisons ? Au-delà de freins réglementaires plus drastiques autour du secteur de la défense, les organismes bancaires y voient également un risque réputationnel. Consciente du problème, la DGA a mis en place un réseau de référents en lien avec la Fédération bancaire française.

Son but ? Encourager un dialogue régulier et garantir l'accès aux capitaux. « *Le modèle fondateur d'une entreprise est de lever des fonds afin d'investir. Il est donc essentiel de garantir l'accès aux financements privés pour les entreprises de la BITD* », relève le S2IE. En parallèle, plusieurs initiatives sont en cours pour favoriser les investissements de défense, y compris au niveau européen.

### « Faire passer l'Europe en économie de guerre »

Au-delà de la France, c'est en effet toute l'Europe qui est concernée par ce défi de « produire plus et plus vite ». Sébastien Lecornu et ses homologues européens affichent ainsi l'ambition de faire passer le continent en économie de guerre. Avec Jens Stoltenberg et Oleksii Reznikov, le ministre ukrainien de la Défense, ils ont notamment mis sur pied un plan visant à fabriquer davantage de munitions pour l'armée ukrainienne. L'idée est d'effectuer des achats communs *via* les fonds de la Facilité européenne pour la paix<sup>8</sup> afin de répondre à la fois aux besoins ukrainiens et de doper dès maintenant les capacités de l'industrie de défense européenne. « *L'apport et le soutien de nos alliés, notamment européens,*

*sont indispensables pour notre sécurité collective* », affirme Walter Arnaud. « *Le chantier économie de guerre, s'il est mené à son terme et avec la bonne méthode, est de nature à contribuer à la sécurité des Français et de l'Union européenne (UE)* », ajoute le Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales.

Dans cette optique, Thierry Breton, le commissaire européen au Marché intérieur, s'est lancé dans un tour des usines européennes d'armement. À l'instar de la DGA pour la France, son objectif est d'identifier les goulets d'étranglement et d'exhorter tous les pays de l'UE à augmenter « *leur outil industriel* » pour soutenir le front ukrainien. « *Il faut aller très vite. La guerre en Ukraine voulue par Vladimir Poutine (...) se traduit maintenant par une guerre de tranchées et de face-à-face. Et c'est évidemment à qui envoie le plus de munitions, d'un côté ou de l'autre* », martèle-t-il.

Face à la perspective d'un conflit qui risque de durer, la capacité des membres de l'UE à se coordonner et à partager des savoir-faire industriels critiques est en effet essentielle pour éviter tout risque de confrontation étendue sur le sol européen. Il en va de la sécurité de tous.

---

<sup>8</sup> Instrument financier visant à accroître la capacité de l'UE à prévenir les conflits et à construire la paix.

---



Au cœur de Ets Tardy, une société implantée près de Saint-Étienne (Loire), un opérateur travaille sur un composant militaire. Comme dans beaucoup d'entreprises du secteur, le recrutement y est une priorité.

# ÉCONOMIE DE GUERRE, année 2 : **QUEL BILAN ?**

Par **Kévin Savornin**  
Le **20 janvier 2025**

Carnets de commandes remplis, délais réduits, budgets augmentés... Deux ans après le passage à l'économie de guerre, demandé par le Président de la République Emmanuel Macron à la suite de l'agression russe en Ukraine, l'industrie de défense française s'est réorganisée et renforcée pour « produire plus et plus vite ». Focus sur le bilan de l'accélération des cadences et de l'augmentation des volumes de production.

**V**isibilité pour les industriels, simplification des normes, sécurisation des chaînes d'approvisionnement, recrutement, financement... Le passage à l'économie de guerre est un chantier titanesque. Un chantier piloté par la Direction générale de l'armement (DGA), ses multiples entités et les 4 000 entreprises de la base industrielle et technologique de défense (BITD). Depuis deux ans, ces différents acteurs se coordonnent et s'adaptent pour permettre à la France de soutenir un effort de guerre dans la durée, en cas de nécessité pour ses forces armées ou au profit d'un partenaire tel que l'Ukraine.

## Des carnets de commandes remplis

« Le but est que l'industrie puisse investir à long terme dans son outil de production », indiquait Alexandre Lahousse, chef du service des affaires industrielles et de l'intelligence économique de la DGA, le 9 février 2023 à l'occasion du point presse du ministère des Armées. À ce titre, la loi de programmation militaire (LPM) 2024-2030 a offert aux industriels de la BITD une visibilité sur sept ans, avec un budget de 413,3 milliards d'euros. Ce budget représente

118 milliards d'euros supplémentaires par rapport à la LPM précédente. Cette hausse budgétaire significative a eu pour principale conséquence d'augmenter le volume des commandes passées auprès des industriels. De 9,5 milliards d'euros annuels en moyenne entre 2012 et 2016, les commandes sont passées à 20 milliards d'euros de crédits pour 2023. Elles ont ainsi plus que doublé en neuf ans.

À titre d'exemple, les commandes en attente de livraison s'élevaient au 31 décembre 2023 à 6 milliards d'euros pour Thalès, 5 milliards d'euros pour Dassault aviation, 3 milliards d'euros pour MBDA et 1,5 milliard d'euros pour Nexter.

## Produire plus et plus vite

Pour répondre à l'impératif de « produire plus et plus vite », les entreprises de la BITD se sont réorganisées. Cela a été rendu possible grâce à l'introduction de nouvelles technologies dans les usines, à la renégociation des contrats de certains équipements, à l'accompagnement des entreprises de la BITD ainsi qu'à des mesures normatives, prises avec la LPM, relatives au niveau de priorité fixé pour chaque commande.



L'avion de combat Rafale est équipé de bombes AASM (armement air-sol modulaire). Ces capacités sont utilisées par l'armée de l'Air et de l'Espace et par la Marine nationale, notamment à partir du porte-avions *Charles de Gaulle*.

Cette dynamique productiviste a eu pour mérite de renforcer les liens entre la DGA et la BITD autour de chantiers capitaux, tels que la simplification des normes ou la diversification des modes de passation de marché. De nombreux groupes de travail ont également été créés, afin de partager les méthodes de travail et d'identifier les éventuels points de blocage sur les lignes de production.

Depuis deux ans, de nombreuses entreprises sont ainsi parvenues à accélérer significativement leurs cadences de production. C'est notamment le cas de Nexter, qui a réduit de moitié les délais de production des canons Caesar tout en multipliant par trois le volume d'unités produites. Même son de cloche du côté de Thales, qui a réduit de 18 à 6 mois le temps de production de ses radars, ou encore chez Dassault Aviation, dont les usines étaient en situation de produire un Rafale par mois en 2022 (contre trois aujourd'hui).

## Sécuriser nos approvisionnements

Dans le but d'être prêt en cas de conflit et d'améliorer les capacités de production, la DGA coordonne également la relocalisation de certaines productions critiques. En témoigne la production de poudre propulsive utilisée dans les charges modulaires de 155 mm et qui équipent les canons Caesar utilisés par l'Ukraine dans sa guerre contre la Russie. Depuis le début du conflit, la France a livré 30 000 obus de ce genre à Kiev. L'objectif pour 2025 : livrer 80 000 unités. Le 22 février 2023, l'entreprise Eurengo a annoncé la relocalisation d'une usine de poudre sur son site de Bergerac. Soutenue à hauteur de dix millions d'euros par le ministère des Armées, l'entreprise devrait disposer, à l'horizon 2025, d'une capacité souveraine de production sur ce segment critique. Au total, onze projets de relocalisation ont été lancés par la DGA et un douzième a été identifié en vue d'une concrétisation prochaine. →



Devant le risque de pénurie de munitions, la France s'attelle à la production des obus nécessaires à l'équipement des canons Caesar.

En parallèle, la LPM 2024-2030 prévoit des mesures de réquisition, de l'établissement de priorités et d'obligation de constitution de stocks. Celles-ci sont en cours de traduction dans la voie réglementaire et elles permettront la constitution de stocks stratégiques minimaux par les grands maîtres d'œuvre industriels de la défense. Dans ce cadre, la DGA a travaillé en étroite collaboration avec les entreprises à la définition de ces stocks, qui concernent aussi bien des matières, composants et produits semi-finis que des pièces de rechange nécessaires au maintien en condition opérationnelle de systèmes d'armes en service.

### **Difficultés à recruter**

Autre enjeu : les ressources humaines. Malgré des embauches en hausse chez MBDA ou Thales, deux entreprises disposant

d'importantes ressources, les sous-traitants sont aujourd'hui fragilisés par des difficultés à recruter. Ces entreprises, souvent des petites et moyennes entreprises (PME), et qui constituent le cœur de la BITD, sont accompagnées par la DGA afin d'éviter les « goulets d'étranglement » et le ralentissement de toute la chaîne de production. Parmi les mesures mises en place : la création d'un observatoire des métiers de la BITD et le lancement d'une enquête nationale des besoins en ressources humaines. Autre action en faveur de l'emploi : le déploiement de la réserve industrielle de défense (RID), sous statut militaire et pilotée par la DGA. Son rôle sera de renforcer, en cas d'engagement majeur, l'accélération des cadences et la réduction des délais avec un faible préavis. La RID représenterait alors un vivier de réservistes qualifiés. À titre d'exemple, plusieurs conventions de partenariat ont été signées avec les industriels :

Naval Group, KNDS France, Arquus, SCANIA France, Verney-Carron, Geo4i.

Des discussions ont lieu actuellement avec l'ensemble des grands maîtres d'œuvre industriels pour une entrée progressive au sein de ce dispositif dans les prochains mois. À terme, c'est un vivier de 3 000 réservistes industriels de défense qui pourra être déployé chez les industriels de la BITD ou chez les industriels étatiques (SMiTer<sup>1</sup>, SLM<sup>2</sup>, SIAé<sup>3</sup>, SIMU<sup>4</sup>). ■

<sup>1</sup> Pour Service de la maintenance industrielle terrestre.

<sup>2</sup> Pour Service logistique de la Marine.

<sup>3</sup> Pour Service industriel de l'aéronautique.

<sup>4</sup> Pour Service interarmées des munitions.

## Le saviez-vous ?

La France dispose du huitième budget de défense au monde, tout en se plaçant au rang de deuxième exportateur d'armes mondial derrière les États-Unis et devant la Russie.



Un spécialiste atelier naval finalise la conception d'une pièce, créée par une imprimante 3D, pour un bâtiment de la Marine nationale, à Toulon.



ENTRETIEN AVEC **ALEXANDRE LAHOUSSE**,  
CHEF DU SERVICE DES AFFAIRES INDUSTRIELLES ET DE L'INTELLIGENCE ÉCONOMIQUE  
À LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT

# « Les industriels doivent **anticiper et investir** **dès maintenant** dans leur outil de production »

Souveraineté, recrutement, simplification, financement...  
Face au conflit en Ukraine, la France s'est lancé le défi de transformer  
son industrie de défense en « économie de guerre ».  
L'ingénieur général de l'armement Alexandre Lahousse détaille le rôle  
et l'action du ministère des Armées auprès des entreprises  
afin de les aider à « *produire plus, plus vite et moins cher* ».

— L'expression « économie de guerre » est devenue médiatique après le discours du Président de la République au salon Eurosatory le 13 juin 2022. Depuis quand la Direction générale de l'armement (DGA) travaille-t-elle sur ce dossier ?

**Ingénieur général de l'armement**

**Alexandre Lahousse :** Tout l'écosystème défense s'est investi dès l'appel du chef de l'État. Côté DGA, au lendemain de l'agression russe contre l'Ukraine, le service des affaires industrielles

et de l'intelligence économique avait déjà commencé à se mobiliser sur les conséquences que le conflit pourrait avoir sur notre industrie. À la demande du ministre des Armées, la DGA s'est associée aux armées et aux industriels pour lancer différents chantiers et identifier d'éventuels goulets d'étranglement : sécurisation des chaînes d'approvisionnement, en particulier pour les matières premières ; dépendances étrangères ; recrutement ; simplification... La force du dispositif a été d'embrasser le sujet dans sa globalité et de traiter

les thématiques en parallèle. De ce fait, chacun est ressorti avec une vision d'ensemble et un plan d'action concret.

— **L'économie de guerre suppose de passer d'une logique de flux à une logique de stock. C'est un changement de paradigme majeur pour les industriels. Les estimez-vous prêts à vous suivre ?**

Nous parlons ici des stocks industriels. Ils sont de deux sortes. Tout d'abord, les matières premières et les composants électroniques. Il faut les sécuriser car ils sont très demandés sur le marché mondial, notamment pour leur capacité à servir plusieurs équipements, aussi bien militaires que civils. Ensuite, les produits semi-finis. Il s'agit des objets que nous commençons à fabriquer par anticipation avant d'arrêter leur production puis de les stocker. Par exemple, les tubes du canon Caesar peuvent être produits en avance pour accélérer l'assemblage de l'ensemble le moment venu. Ces grands principes sont actés par les industriels. Depuis le début, ils sont volontaires et participent à tous les groupes de travail.

— **« Produire plus, plus vite, moins cher » suppose de simplifier l'expression des besoins. Ne risquez-vous pas de favoriser la quantité au détriment de la qualité ?**

Les deux notions ne sont pas incompatibles. Anticiper les stocks d'approvisionnement permet notamment de réduire les délais de fabrication, avec une qualité inchangée. Deux exemples : le canon Caesar, dont le cycle de production est passé de 30 mois à 18 mois. Nexter en livre désormais six par mois au lieu de quatre. Et c'est bien le même produit. Idem avec le radar GM 200 de Thales, dont la production va passer de 12 à 24 par an. L'organisation industrielle, en particulier la mobilisation des ressources humaines, est un autre levier d'accélération qui ne joue pas sur la qualité. Concernant la partie normative proprement dite, le travail consiste à passer en revue les exigences, à les chiffrer et à en évaluer l'impact en matière de délais et de coûts. Le but, c'est d'arriver, quand cela est possible et avec les forces qui expriment le besoin opérationnel, à des objets plus simples. Car ce qui est simple se produit mieux et plus rapidement.

— **Le ministre des Armées, Sébastien Lecornu, affirme que la culture du risque ne peut pas être la même en temps de paix qu'en temps de guerre. Comment définissez-vous cette notion ?**

Elle consiste à être proactif et à ne pas attendre que tout soit prêt et verrouillé pour se lancer. La future loi de programmation militaire offrira aux industriels une visibilité sur sept ans. Ils doivent l'anticiper dès maintenant et investir dans leur outil de production. Étant donné le contexte géopolitique, il ne fait aucun doute que les équipements produits trouveront preneur. À ce titre, des commandes globales de longue durée seront effectuées pour les équipements du fameux « top 12 »<sup>1</sup>. Je peux citer le missile antichar MMP (Missile moyenne portée) ou encore le système d'armes sol-air Mistral. Au-delà de la visibilité, ces commandes constituent une sorte de contrat cadre qui garantit un certain volume. Aux industriels de jouer leur rôle d'entrepreneur !

— **Qu'en est-il des PME et des sous-traitants de la Base industrielle et technologique de défense<sup>2</sup> (BITD) qui jugent cette visibilité insuffisante ?**

L'économie de guerre est un travail en profondeur de l'outil industriel. À cet égard, il est primordial que la visibilité d'en haut ruisselle dans toute la chaîne, jusqu'aux orteils, pour que les entreprises sous-traitantes de rangs 1, 2 et 3 puissent également investir dans leur outil de production. Il serait anormal que les grands maîtres d'œuvre disposent d'une visibilité sur sept ans et qu'un sous-traitant fonctionne avec des bons de commande ne dépassant pas trois mois, avec le risque que les banques lui refusent un prêt. Nous travaillons actuellement sur ce point avec les industriels. Et nous allons nous donner les moyens de le contrôler.

— **Environ 4 % des entreprises de la BITD, soit un peu moins de 200, sont aujourd'hui dans l'incapacité d'accélérer la production. Comment les accompagnez-vous ?**

Je tiens à préciser que ces entreprises ne sont pas des maillons défaillants. Elles assurent leur partie. Simplement, certaines pourraient ne pas être en

---

<sup>1</sup> Liste de douze armes et matériels jugés prioritaires en cas de conflit de haute intensité et dont la production doit augmenter. Parmi eux, le canon Caesar, les obus de 155 mm et la défense sol-air.

<sup>2</sup> Ensemble des entreprises du secteur de la défense qui contribuent à concevoir et à fabriquer les équipements pour les armées.

---

→

capacité d'accélérer au même rythme que les autres. L'identification de ces goulets d'étranglement est en cours. Les raisons peuvent être diverses. Parfois, les machines de production sont déjà utilisées à 100 %. Parfois, les ressources humaines nécessaires sont insuffisantes. Ces difficultés peuvent également se cumuler. Nous mettons en place des solutions adaptées et des partenariats. Nous travaillons par exemple avec le ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique pour permettre à ces sociétés de bénéficier de plans comme France 2030<sup>3</sup>.

— **Vous venez de parler de ressources humaines insuffisantes. De nombreuses entreprises sont confrontées à des problématiques de recrutement. Comment y remédier ?**

Nous travaillons sur l'identification des métiers en tension, tels que soudeurs, ajusteurs ou mécaniciens de précision. Sur le long terme, l'idée est de collaborer avec le ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse et avec le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche pour adapter l'offre de formation. Certains de nos industriels, comme Naval Group, ont déjà pris les devants et sont partenaires de certaines écoles de formation. À plus court terme, le recours à l'intérim est une solution, tout comme l'augmentation de la durée de certains contrats.

— **Relocaliser les entreprises stratégiques en France est une ambition affichée pour retrouver pleinement notre souveraineté. Combien espérez-vous en rapatrier dans l'Hexagone ? Dans quels secteurs d'activité ?**

Rappelons que les dépendances étrangères dans le secteur de la défense sont aujourd'hui limitées à environ 10 % de la production – dont la majorité dans l'Union européenne. Nous souhaitons en supprimer. Le contexte a en effet changé et ce qui était acceptable autrefois ne l'est plus aujourd'hui. Comment y parvenir ? Nous allons diversifier les fournisseurs, y compris étrangers, et relocaliser les activités lorsque c'est possible. Ce qui doit être relocalisé sera relocalisé, mais dans une logique

stratégique et non comptable. La production de poudre propulsive pour les obus a ainsi été relocalisée chez Eurengo, à Bergerac. Pourquoi ? Car au début de la guerre en Ukraine, notre fournisseur, situé pas très loin en Europe, est arrivé à saturation. Il a alors livré en priorité son propre État domestique.

— **Retrouver cette souveraineté de l'industrie d'armement est-il un défi purement national ou européen ?**

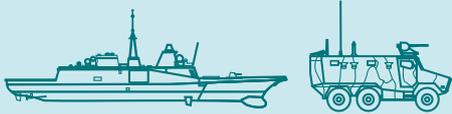
Les deux ! Certains sujets de souveraineté seront toujours nationaux, comme la dissuasion nucléaire qui ne pourra jamais dépendre d'un tiers. D'autres sont fondamentalement européens. Je pense notamment à la relocalisation de la production de semi-conducteurs qu'aucun pays européen ne peut financer seul. Sur ce point, la DGA soutient l'initiative européenne *Chips Act* qui prévoit d'investir massivement dans ce secteur essentiel pour nos industries. Enfin, il faut être conscient que la France ne pourrait financer en autonomie un projet comme le Système de combat aérien du futur. Le fait de se regrouper permet de rationaliser le budget et de proposer un projet plus ambitieux. Parallèlement, il ne faut pas s'interdire d'élargir le spectre et de créer des partenariats au-delà de l'Europe.

— **Comment ce passage à l'économie de guerre s'inscrit-il dans la transformation de la DGA lancée par Emmanuel Chiva depuis son arrivée en août dernier ?**

Le délégué général pour l'armement a reçu du ministre des Armées un mandat de transformation de la DGA. Dans le cadre de son plan « Impulsion DGA », Emmanuel Chiva a décidé de créer une direction de l'industrie de défense, fruit de la fusion du service des affaires industrielles et de l'intelligence économique et du service de la qualité. L'idée est de créer une équipe d'excellence industrielle autour de la production, thème central de l'économie de guerre. Par ce biais, les observations concrètes de terrain alimenteront l'élaboration stratégique pour coller aux enjeux concrets de la BITD.

◆ Recueilli par **Kévin Savornin** et **Fabrice Aubert**  
Issu d'**Esprit défense n°7** en avril 2023

<sup>3</sup> Ce plan d'investissement de 54 milliards d'euros s'inscrit dans la lignée du plan France Relance. Il doit permettre de rattraper le retard de la France dans certains secteurs historiques. Il vise aussi la création de nouvelles filières industrielles et technologiques.



## 9 grands groupes industriels

Airbus Defence and Space,  
Ariane Group, Arqus,  
Dassault Aviation, MBDA,  
Naval Group, KNDS France,  
Safran, Thales



## 4 500 PME/ETI

dont 1 000 stratégiques

# La base industrielle et technologique de **DÉFENSE**

La BITD regroupe l'ensemble des entreprises de défense qui contribuent à concevoir et à produire les équipements pour les armées. La Direction générale de l'armement en est le pivot.



## 30 Md€

de chiffre d'affaires/an



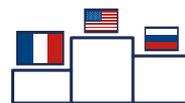
## 210 000 emplois

directs et indirects

## Ventes à l'étranger\*



**8,2 Md€<sup>1</sup>**  
de prises de commandes  
en 2023



**3<sup>e</sup> exportateur mondial<sup>2</sup>**  
(derrière les États-Unis  
et la Russie)

<sup>1</sup>Rapport au Parlement 2024 sur les exportations d'armement de la France <sup>2</sup>Rapport au Parlement 2022 sur les exportations d'armement de la France



DOSSIER

# SE TRANSFORMER pour faire face au nouveau monde : **LE DÉFI** de **L'ARMÉE DE TERRE**

Devant le retour de la guerre en Europe et face aux multiples tensions internationales, l'armée de Terre se transforme en profondeur et repense ses modes de combat pour répondre aux exigences actuelles et futures. Elle mise notamment sur le combat collaboratif, l'intelligence artificielle, les drones, mais également sur l'aguerrissement de son principal outil : le soldat.

Comment l'armée de Terre se transforme ..... p.28

#### **INFOGRAPHIE**

Les blindés du programme Scorpion ..... p.31

Lors de l'exercice *Kurun* 2024, organisé par le 11<sup>e</sup> régiment d'artillerie de Marine, sur le camp militaire de Canjuers, dans le Var.

# Comment L'ARMÉE DE TERRE se TRANSFORME

Par **Kévin Savornin**  
Le **20 janvier 2025**

Combat collaboratif, intelligence artificielle, transparence du champ de bataille, économie de guerre... Face aux bouleversements géostratégiques que constituent le retour de la guerre en Europe et les tensions au Proche-Orient, l'armée de Terre s'adapte et poursuit sa transformation. L'objectif : répondre aux exigences de la guerre moderne. Explications.

**L'**invasion de l'Ukraine par la Russie, le 24 février 2022, a marqué une bascule stratégique pour la France et ses alliés. Trente ans après la fin de la Guerre froide, elle a acté le retour des conflits de haute intensité (voir page 8) entre États sur le sol européen. Une opposition où la quantité d'hommes et de matériels (près d'un million de soldats déployés des deux côtés depuis le début du conflit) joue un rôle tout aussi crucial que les nouvelles technologies déployées sur le champ de bataille (intelligence artificielle, drones de combat, cyber, etc.). Pour l'armée de Terre, le défi est clair : s'adapter à ce changement d'ère stratégique. « Nous devons manœuvrer sur l'échelle de la compétition, de la contestation et de l'affrontement, avec pour mission de nous

*montrer suffisamment forts et crédibles afin d'empêcher une montée aux extrêmes de nos adversaires », estime le général Pierre Schill, chef d'état-major de l'armée de Terre.*

Pour y parvenir, l'armée de Terre s'appuie sur une ambitieuse loi de programmation militaire (LPM) 2024-2030, qui prévoit un budget total de 413 milliards d'euros. Ces crédits permettront à nos forces aéroterrestres de se transformer, pour répondre aux exigences de la guerre moderne – aussi bien sur le plan opérationnel que capacitaire. « Il s'agit de trouver le bon équilibre entre le matériel et les hommes, la technologie et le courage, la cohérence et la masse, dans un esprit tourné vers les conflits à venir et non vers ceux du passé », indique le ministre des Armées, Sébastien Lecornu, dans son ouvrage<sup>1</sup>.

## Rester crédible

L'armée de Terre développe donc sa réactivité et sa puissance de combat. C'est notamment le cas avec le programme Scorpion<sup>2</sup>. Cette transformation numérique majeure, menée par la Direction générale de l'armement (DGA), vise à connecter les soldats et les véhicules déployés pour collecter des données et, communiquer l'information en temps réel à toutes les unités engagées. Le but : atteindre une coordination des effets, des armes et de la manœuvre pour dominer le champ de bataille.

<sup>1</sup> *Vers la guerre ?* aux éditions Plon, publié en octobre 2024.

<sup>2</sup> Pour Synergie du COn tact Renforcée par la Polyvalence et l'InfovalorisatiON.



Lors de la participation d'un détachement français à la mission Lynx, inséré au sein du NATO Battle Group Estonia, en Estonie.

Pour Emmanuel Chiva, délégué général pour l'armement, « nous devons rester crédibles aux yeux de nos compétiteurs et montrer, malgré la protection offerte par la voûte nucléaire, que nos armes fonctionnent ».

Scorpion constitue le socle de la transformation capacitaire de l'armée de Terre pour les décennies à venir. Les véhicules blindés nouvelle génération Griffon, Jaguar et Serval sont tous équipés d'un système d'information unique qui permet de partager instantanément toutes les données du champ de bataille. La précision de l'information et la vitesse de transmission sont ainsi démultipliées, ce qui permet à l'armée de Terre d'entrer dans l'ère du combat collaboratif infovalorisé<sup>3</sup>.

La phase d'élaboration de l'architecture détaillée du programme Scorpion a été lancée en 2010, pour une première projection en opération extérieure en novembre 2021. Aujourd'hui, la LPM 2024-2030 ambitionne de livrer à l'armée de Terre 1 345 Griffon, 200 Jaguar et 978 Serval.

## Produire plus, plus vite et moins cher

Au-delà de ce programme structurant, la DGA a dû s'adapter au nouveau contexte stratégique provoqué par le déclenchement de la guerre en Ukraine. Depuis deux ans, elle conduit le passage de notre industrie de défense à un modèle d'économie de guerre. À la nécessité d'investir le champ de l'innovation pour développer les systèmes d'armement les plus performants s'ajoute désormais celle de produire plus, plus vite et moins cher.

L'objectif : répondre au défi de la masse propre aux conflits de haute intensité, en instaurant un maximum de réactivité et de fluidité entre l'industrie de défense et les armées. Une force d'acquisition réactive (FAR) a été mise en place pour accélérer les procédures d'achat et répondre aux besoins les plus urgents. Pour l'armée de Terre, le passage à l'économie de guerre aura notamment permis l'accélération



**Nous devons  
rester crédibles  
aux yeux de nos  
compétiteurs  
et montrer que nos  
armes fonctionnent**

Emmanuel Chiva

<sup>3</sup>Ce système permet un partage instantané des informations tactiques : localisation des alliés, identification des menaces ou encore coordination des frappes.



Le chiffre

15 000

C'est le nombre de jeunes recrutés par l'armée de Terre, chaque année.

significative des cadences de production des canons Caesar et la relocalisation sur le territoire français d'Eurengo, une entreprise spécialisée dans la production de poudre propulsive (voir page 18).

« 3 000 drones en dotation dès 2025 »

Autre segment important de la transformation de l'armée de Terre : les drones. De l'aveu du ministre des Armées, « la période en cours est celle de la dronisation de l'armée de Terre, avec 3 000 drones en dotation dès 2025 et la création d'une école, inaugurée fin 2023, pour former tous nos opérateurs. » Ces aéronefs, particulièrement utilisés sur le champ de bataille ukrainien, constituent l'une des ruptures technologiques récentes avec la robotique, le cyber ou encore l'intelligence artificielle. « Certes, il y aura toujours besoin de canons pour remporter la bataille et de soldats pour tenir le terrain, mais la révolution numérique et robotique place, d'une certaine façon, le soldat et ses équipements traditionnels au second plan dans ces affrontements d'un nouveau genre », ajoute le ministre.

Cultiver l'esprit guerrier

L'analyse des récents conflits montre toutefois que le facteur humain reste le premier garant de la victoire au combat. « Les matériels les plus performants et

les stratégies les mieux conduites ne produisent pas les effets attendus si

les soldats ne font pas preuve de valeurs martiales, si les chefs de tout grade ne sont pas déterminés à vaincre, si la Nation ne soutient pas ses combattants », souligne le général Pierre Schill. Pour faire face aux combats les plus exigeants, l'armée de Terre cultive et entretient l'esprit guerrier de ses militaires unis par des valeurs partagées : loyauté, dévouement, détermination et audace. Ce ciment crée les conditions d'une fraternité d'armes, indispensable boussole pour les difficiles moments de combat.

Loin d'être désuètes, ces valeurs séduisent la nouvelle génération. La jeunesse a « conscience qu'un engagement militaire a un véritable sens », indique le général Pierre Schill qui a « une confiance totale » en elle. Chaque année, l'armée de Terre recrute 15 000 jeunes qui « veulent agir », motivés à l'idée de rejoindre une armée « d'emploi ». Dans cette optique, l'armée de Terre espère, d'ici à 2027, pouvoir déployer une division (19 000 hommes et 7 000 véhicules) en 30 jours, contre six mois actuellement. « Le but est de nous montrer forts pour décourager nos adversaires potentiels et affirmer notre solidarité stratégique avec nos alliés », explique le général Pierre Schill. C'est en ce sens que la France a pris en 2024, et pour une durée d'un an, le commandement d'une force terrestre multinationale de l'Otan pouvant atteindre 120 000 hommes.

À écouter



Flashez le QR Code et découvrez le podcast *Pensez stratégique* « Se transformer pour faire face au nouveau monde : le défi de l'armée de Terre ».



Le drone NX70 détecte les cibles et envoie les coordonnées au tireur de missile à moyenne portée. Ici, il est expérimenté pendant l'exercice Capstone aux États-Unis, qui s'est déroulé du 24 février au 21 mars 2024.



# Les blindés de SCORPION



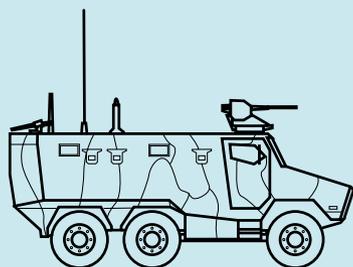
Conduit par la Direction générale de l'armement, le programme Scorpion renouvelle notamment les blindés de l'armée de Terre.



## Début du programme 2014

### GRIFTON

VÉHICULE BLINDÉ  
MULTIRÔLE LOURD



Première livraison  
Juillet 2019

Fin 2021 : **339** exemplaires

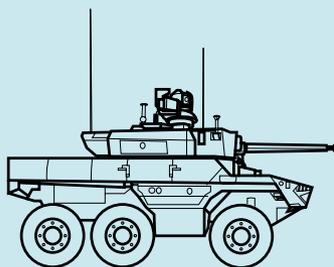
#### Prévisions de livraison

2022 : **+ 113** exemplaires

Total 2034 : **1 900** exemplaires\*

### JAGUAR

ENGIN BLINDÉ  
DE RECONNAISSANCE  
ET DE COMBAT



Première livraison  
Décembre 2021

Fin 2021 : **20** exemplaires

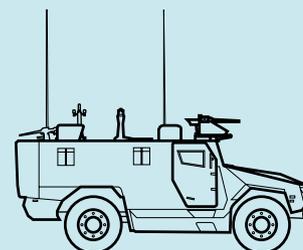
#### Prévisions de livraison

2022 : **+ 18** exemplaires

Total 2033 : **300** exemplaires

### SERVAL

VÉHICULE BLINDÉ  
MULTIRÔLE LÉGER



Première livraison  
Mai 2022

Fin 2021 : **0** exemplaires

#### Prévisions de livraison

2022 : **+ 70** exemplaires

Total 2033 : **2 000** exemplaires

\* Dont 54 en version « Mortier embarqué pour l'appui au contact » (Mepac), d'ici à 2028.



## DOSSIER

# Le RETOUR du combat EN MER

Sur les espaces maritimes, le contexte stratégique actuel se traduit par une multiplication de crises de plus en plus violentes. Pour s'adapter instantanément à ces nouvelles menaces, la Marine nationale doit faire preuve d'agilité. Mais elle doit également penser au temps long, avec le renouvellement de ses moyens, dans un environnement marqué par un phénomène de réarmement naval global. But recherché : garder une Marine nationale de premier rang capable de se déployer aux quatre coins du globe.

Enjeux maritimes : tensions sur les océans . . . . . p.34

### FOCUS

Objectif 2038 : le renouvellement du groupe aéronaval . . p.38

### ENTRETIEN

« Le GAN apporte une **appréciation autonome** de situation très utile à la France », avec **Jacques Mallard**, Commandant de la force aéromaritime de réaction rapide et du GAN . . . . . p.41

### DANS L'ACTU

**Maîtrise des fonds marins**, trois ans après la stratégie ministérielle . . . . . p.43

### RETOUR SUR...

Comment la **France** renforce sa **défense** en **Indopacifique** . . . . . p.46

### INFOGRAPHIE

Les **forces armées françaises** en Indopacifique . . . . . p.50

### ENTRETIENS

« Nos navires sont prêts à contrer **la menace des drones** », avec le capitaine de frégate **Patrick**, officier entraînement avancé de la force d'action navale, à la tête de l'exercice *Wildfire* . . . . . p. 54

« C'est tout le bassin Levantin qui est devenu extrêmement **dangereux** », avec **Pierre Razoux**, directeur académique de la Fondation méditerranéenne d'études stratégiques . . . . . p.56

Le 3 février 2024, le porte-avions *Charles de Gaulle* effectue un ravitaillement à la mer avec le bâtiment ravitailleur de force *Jacques Chevallier* ainsi que la frégate de défense aérienne *Forbin*.

# ENJEUX MARITIMES : TENSIONS sur les OCÉANS

Par **EV1 Antoine Falcon de Longevialle**  
Le 20 janvier 2025

Les guerres actuelles en Ukraine et au Proche-Orient entraînent des répercussions dans tous les champs de conflictualité, notamment en mer. Ces conflits s'ajoutent à un environnement maritime déjà dégradé, dans lequel s'exacerbe la compétition entre les grandes puissances au détriment, parfois, du droit international. Revue de détail.

**M**er Rouge, mer Noire, mer Baltique... Peu de zones maritimes sont épargnées par la dégradation du contexte géostratégique, marqué par la fin des dividendes de la paix et le retour du combat de haute intensité en mer. Ces grands espaces sont en effet le théâtre d'une compétition croissante entre les puissances, marquée par un phénomène de « territorialisation des mers », quand ils ne deviennent pas tout simplement une zone d'extension des combats terrestres. Conséquence : nos flux de matières premières et de biens manufacturés<sup>1</sup>, nos fonds marins, les câbles qui les sillonnent, nos ressources halieutiques, les terres rares enfouies dans les profondeurs, voire certains de nos espaces ultramarins, sont de plus en plus convoités et disputés. « Ce panorama plutôt préoccupant montre deux changements stratégiques majeurs de l'époque que nous vivons : la simultanéité des crises et l'accroissement du niveau de violence.

<sup>1</sup> 80 % des biens manufacturés transitent par la mer.

*Cette détérioration a des effets durables en mer*», indique l'amiral Nicolas Vaujour, chef d'état-major de la Marine nationale. Face à ces menaces, cette dernière est logiquement en première ligne pour défendre nos intérêts et faire respecter le droit international.

## Extension du combat terrestre en mer

Dans sa riposte à l'agression russe, les Ukrainiens ont réussi à infliger des dégâts considérables à la flotte de Moscou, la repoussant loin de ses côtes. Un succès pour Kiev, qui a pu relancer son trafic maritime, et notamment ses exportations agricoles. « *L'attrition contre la flotte russe prisonnière de la mer Noire est l'objectif prioritaire que s'est fixé l'Ukraine. Elle y parvient grâce à la combinaison adroite d'une pluie de missiles de croisière et d'une horde de drones navals ou aériens, dont le nombre et la létalité augmentent sans cesse* », expliquent le capitaine de vaisseau Thibault Lavernhe et le capitaine de frégate François-Olivier



Le sous-marin nucléaire d'attaque *Suffren* et le porte-avions *Charles de Gaulle* lors de l'exercice *Polaris*, dont l'objectif est de préparer davantage la Marine nationale à mener des opérations de haute intensité.

Corman<sup>2</sup>, chercheur associé à l'institut FMES. Au 7 juillet 2024, l'Ukraine avait ainsi endommagé ou détruit 27 navires ennemis, selon le vice-amiral ukrainien Oleksiy Neizhpapa, soit 36 % des 74 navires de toute taille dont disposait la flotte russe de la mer Noire au début du conflit.

Ce prolongement des combats terrestres en mer se retrouve également en mer Rouge. Pour y accéder depuis l'océan Indien, il faut en effet d'abord passer le détroit de Bab el-Mandeb, un verrou stratégique sur la grande autoroute du commerce maritime mondial reliant l'Asie à l'Europe via le canal de Suez. Mais le 19 novembre 2023, les rebelles houthis du Yémen interceptent le *Galaxy Leader*, un navire cargo lié à un homme d'affaires israélien, et prennent en otage ses 25 membres d'équipage. Les assaillants affirment agir en solidarité avec les Palestiniens de la bande de Gaza, en raison de la guerre entre Israël et le Hamas. Depuis cette date, les attaques se multiplient contre

les navires marchands et militaires. Conséquence directe, le trafic en mer Rouge, qui représentait 13 % du trafic mondial, 30 % du trafic de conteneurs et 21 % du trafic énergétique, a été divisé par deux.



## L'attrition contre la flotte russe prisonnière de la mer Noire est l'objectif prioritaire que s'est fixé l'Ukraine

En réponse à ces attaques<sup>3</sup> récurrentes, l'Union européenne lance l'opération *Aspides*, en février 2024. Ses missions : protéger le trafic maritime et contribuer à la liberté de navigation dans la région. Au total, 21 États membres participent à cette mission et trois, dont la France, y engagent des bâtiments de premier rang.

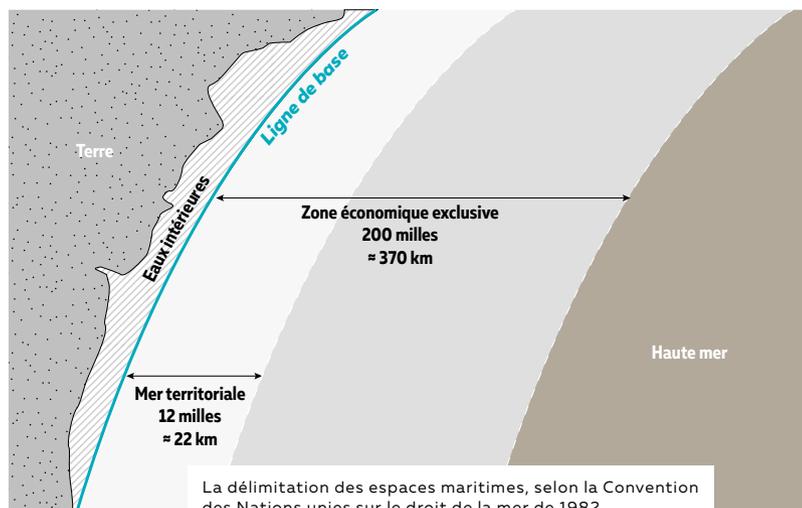
### Territorialisation de l'espace maritime

Depuis la ratification de la convention de Montego Bay et la création des zones économiques exclusives (ZEE), en 1982, les espaces maritimes exacerbent la compétition entre les grandes puissances. Intérêts stratégiques et économiques s'y entremêlent pour créer un environnement →

<sup>2</sup> Dans *Orques contre piranhas – dix enseignements de la guerre navale en mer Noire et en mer Rouge* (FMES, décembre 2024).

<sup>3</sup> En mer Rouge, le temps de réaction à des frappes de missiles balistiques n'est que de quelques secondes, et de quelques minutes face à des drones de type *One-Way Attack* (OWA).

## La délimitation des zones maritimes



contesté, où le droit de la mer est de moins en moins respecté. Ce phénomène de territorialisation des mers n'est pas cantonné à une seule région. Cependant, l'Indopacifique est celle qui concentre la plupart des tensions interétatiques.

Depuis deux décennies maintenant, la mer de Chine méridionale est ainsi devenue l'un des cas emblématiques à la fois de la contestation des règles juridiques internationales et de la volonté d'appropriation agressive de nouveaux territoires par la République populaire de Chine. La stratégie chinoise se fonde sur deux piliers : d'une part, la revendication d'un espace territorial au titre de « l'héritage historique » et, d'autre part, la création d'une présence militaire permanente sur les îlots contestés. La militarisation des récifs de la mer de Chine méridionale apparaît ainsi comme la seconde étape d'une stratégie du fait accompli qui vise, pour Pékin, à étendre sa présence territoriale au sud-ouest de ses territoires continentaux et insulaires au détriment de Taïwan, du Vietnam, des Philippines, ainsi que d'autres acteurs de la région.

Des revendications accompagnées d'actes d'intimidation qui s'étendent également au Japon. Tokyo se voit en effet contester ses îles Senkaku, considérées par Pékin comme étant d'intérêt stratégique fondamental. Parallèlement, la

Corée du Nord effectue régulièrement des tirs de missiles balistiques vers la mer du Japon. Le dernier en date, début janvier 2025, a même été présenté par l'agence de presse nord-coréenne comme étant celui d'un missile hypersonique.

Pour la France, l'intensification de la compétition en mer constitue un enjeu de souveraineté nationale. Avec ses 10,2 millions de km<sup>2</sup>, dont 97 % dans les Outre-mer, elle possède en effet la deuxième plus grande ZEE au monde après les États-Unis. Des espaces qu'il faut protéger des menaces hybrides venant d'États, mais aussi d'acteurs non étatiques. En patrouillant régulièrement le long des détroits importants, comme celui de Malacca par où transitent 80 000

bateaux par an, soit un toutes les six minutes, la France et sa Marine nationale ont un objectif clair : défendre le droit international pour empêcher toute politique du fait accompli.

« La liberté de navigation est aussi primordiale pour disposer d'une capacité d'intervention, quel que soit l'endroit du globe », rappelle le capitaine de frégate Luc, de l'état-major des opérations de la Marine.

### Maîtriser les fonds marins

Septembre 2022. Alors que la guerre en Ukraine a débuté il y a près de six mois, l'Europe, alors largement dépendante du gaz russe, subit une hausse drastique du coût de l'énergie. Mais un événement va encore aggraver la situation : le sabotage de Nord Stream, ces deux gazoducs tapis au fond de l'eau de la mer Baltique et reliant la Russie à l'Allemagne. L'origine

de ces fuites impressionnantes n'est aujourd'hui toujours pas connue. Ce fait n'en reste pas moins révélateur de la fragilité de certaines installations stratégiques.

Plus récemment encore, c'est un câble sous-marin en mer Baltique et reliant la Finlande à l'Estonie qui est tombé en panne, le 25 décembre 2024. Si l'enquête est toujours en cours, les regards se tournent vers le pétrolier *Eagle S*,



**La liberté de navigation est aussi primordiale pour disposer d'une capacité d'intervention, quel que soit l'endroit du globe**

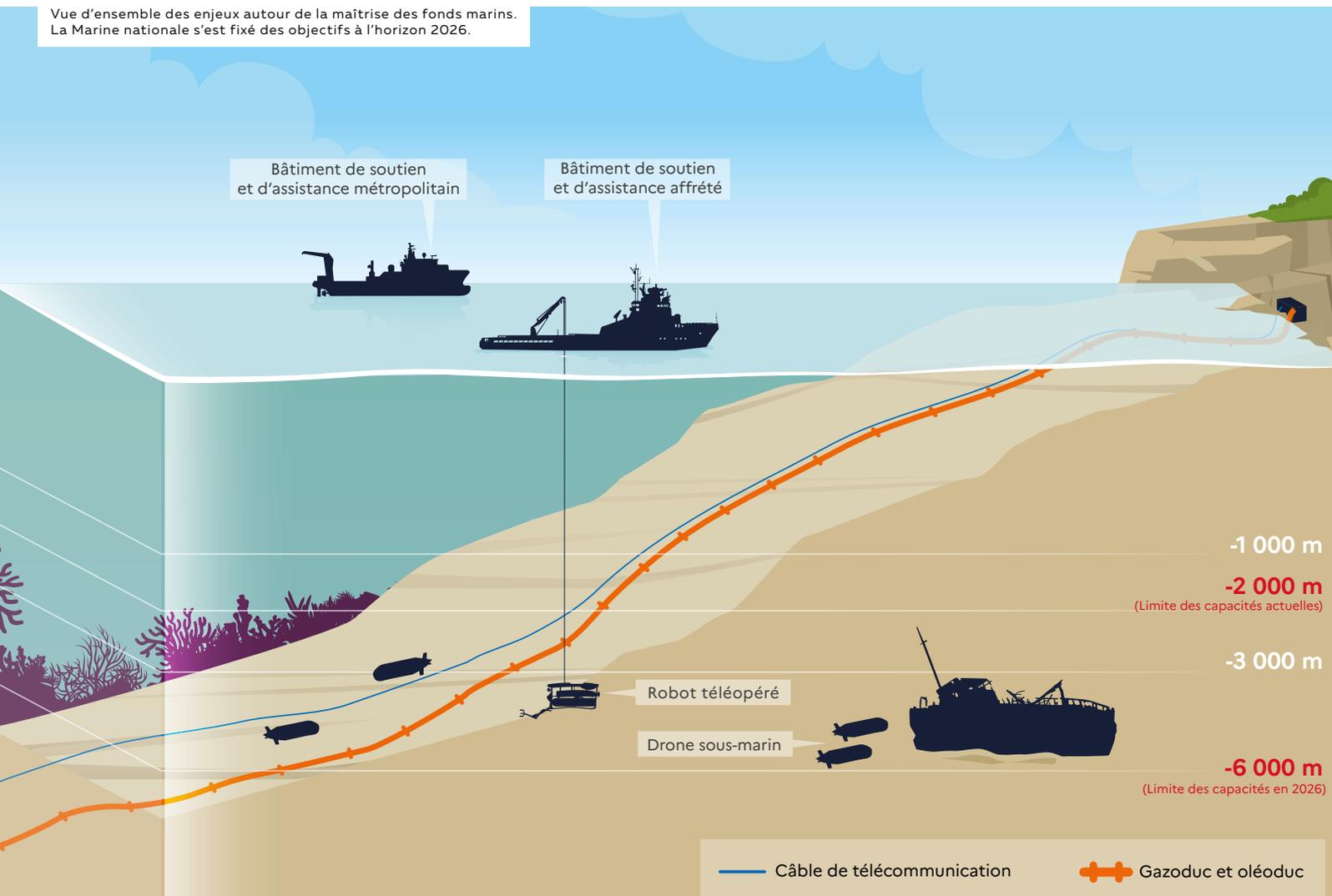
battant pavillon des îles Cook mais suspecté d'appartenir à la « flotte fantôme<sup>4</sup> » russe. De nombreux incidents similaires ont eu lieu en Baltique depuis l'agression russe en Ukraine, en février 2022. Ces deux exemples s'inscrivent néanmoins parfaitement dans le contexte de « guerre hybride » entre la Russie et les pays occidentaux, particulièrement sous l'eau.

Les fonds marins renferment en effet de nombreux sites sensibles ou d'intérêt majeur. La maîtrise de ce milieu est donc un vrai enjeu de souveraineté. Dès février 2022, le ministère des Armées s'est ainsi doté d'une *Stratégie de maîtrise des fonds marins*. La Marine nationale peut déjà compter sur deux robots téléopérés, l'un pouvant plonger à 1 000 mètres

de profondeur et l'autre à 2 000 mètres. En 2023, la Direction générale de l'armement (DGA) s'est ensuite vue confier, en lien avec le Secrétariat général pour l'investissement (SGPI), le développement d'un drone sous-marin autonome (en anglais, *Autonomous Underwater Vehicle – AUV*) et d'un robot téléopéré (en anglais, *Remotely Operated Vehicle – ROV*), tous deux capables d'opérer jusqu'à 6 000 mètres. Outre son adéquation avec la Stratégie de maîtrise des fonds marins, cette feuille de route s'inscrit surtout dans le cadre de l'objectif « Investir dans le champ des fonds marins » du plan d'investissement France 2030. En ligne de mire, positionner la France non seulement en acteur, mais aussi en *leader* du monde de demain. ■

<sup>4</sup> Ce terme désigne les navires qui transportent des produits pétroliers russes malgré l'embargo les concernant.

Vue d'ensemble des enjeux autour de la maîtrise des fonds marins. La Marine nationale s'est fixé des objectifs à l'horizon 2026.



# OBJECTIF 2038 : le renouvellement du groupe aéronaval

Par **EV1 Antoine Falcon de Longevialle**

Paru le **4 novembre 2024** sur le site internet du ministère des Armées

Le groupe aéronaval (GAN) est un pilier essentiel de la puissance navale française. Afin de toujours garder une longueur d'avance sur les évolutions technologiques, la Direction générale de l'armement entreprend, au profit de la Marine nationale, le renouvellement des bâtiments composant le GAN. À commencer par son élément central : le porte-avions *Charles de Gaulle*. Ce qui va changer d'ici à 2038.

« **D**ize. C'est le nombre de pays possédant un ou plusieurs porte-avions (ou porte-aéronefs) dans le monde. La France est d'ailleurs la seule nation, avec les États-Unis, à avoir adopté la propulsion nucléaire ainsi que la technologie des catapultes et brins d'arrêt, dite « Catobar », pour ce type de navires.

## Le groupe aéronaval actuel

Le *Charles de Gaulle* ne navigue cependant jamais seul. Il forme, avec les bâtiments qui l'entourent, le groupe aéronaval (GAN). Ce dernier est constitué de frégates qui possèdent des compétences de lutte antiaérienne et de lutte anti-sous-marin. S'ajoute ensuite un pétrolier ravitailleur de forces permettant de ravitailler en carburant, vivre et pièces détachées la force à la mer.

Un sous-marin nucléaire d'attaque (SNA) est également inséré dans le dispositif. « *C'est une paire d'yeux et d'oreilles supplémentaires au profit du GAN. Nous parlons bien de capteurs spécifiques et donc complémentaires de ceux des autres moyens du groupe aéronaval* », précise le capitaine de frégate Antoine Richebé, ancien commandant intégré au sein du GAN. Mais le GAN, c'est aussi, et surtout, le groupe aérien embarqué : jusqu'à 30 aéronefs au total avec des Rafale Marine, des E-2C Hawkeye et des hélicoptères Dauphin et Caïman Marine.

## Le porte-avions du futur

Le GAN de nouvelle génération s'incarne avant tout par le remplacement de sa pièce maîtresse. Mis en service en 2001, le « Charles », comme l'appellent les marins, devrait quitter la flotte en

2038. Un nouveau géant à propulsion nucléaire prendra alors la relève.

## L'IA au cœur du futur bâtiment de la Marine nationale

« Comme on ne peut pas préjuger des technologies qui sortiront d'ici là, l'enjeu n'est pas tellement de définir les prochains algorithmes d'intelligence artificielle (IA) du porte-avions de nouvelle génération. Nous pouvons, en revanche, déterminer les concepts d'emploi opérationnel et le lien entre l'humain et la machine, indique Bertrand Rondepierre, directeur de l'Agence ministérielle pour l'IA de défense (Amiad). En somme, anticiper l'architecture globale pour que cette dernière, une fois assemblée, ne soit pas déjà obsolète. »

## SNA de la classe Suffren

Le futur porte-avions pourra également compter sur une nouvelle génération de sous-marins nucléaires d'attaque (SNA) : la classe Suffren issue du programme Barracuda. Deux d'entre eux ont déjà été livrés. Le *Tourville*, troisième sous-marin de la série, termine en ce moment même ses essais à la mer. Les trois autres SNA (*De Grasse*, *Rubis* et *Casabianca*) sont à différents stades de construction et leur livraison s'échelonne jusqu'à l'horizon 2030. Comme leurs prédécesseurs de la classe Rubis, les nouveaux SNA sont équipés d'une propulsion nucléaire, qui leur confère un rayon d'action et une discrétion remarquables. Ils sont aussi plus rapides, plus endurants et plus polyvalents. Sans oublier leurs capacités augmentées de mise en œuvre de forces



Lors du déploiement du groupe aéronaval en mer Méditerranée pour la mission *Akila*, en avril 2024.

spéciales et de frappe dans la profondeur, sur des objectifs terrestres situés à plusieurs centaines de kilomètres, à l'aide de missiles de croisière navals.

« Plus globalement, le SNA peut aller en toute discrétion observer loin devant et rendre compte de ce qu'il a vu. Cette capacité à se projeter pendant longtemps offre un préavis précieux aux autres unités. D'autant plus avec les SNA de type Suffren, dont les capteurs sont plus performants », déclare le capitaine de frégate Antoine Richebé.

### Frégate de défense et d'intervention

Si la Marine nationale peut déjà s'appuyer sur un format de huit frégates multimitations (Fremm), dont deux à capacités de défense aérienne renforcées (Fremm-DA), mais aussi sur deux frégates de défense aérienne (FDA), elle attend l'arrivée prochaine de sa toute première frégate de défense et d'intervention (FDI). Ce programme vise la construction de cinq FDI, dont trois ont déjà été commandées. Objectif : remplacer les actuelles frégates du type La Fayette (FLF), mises en service entre 1996 et 2001. L'Amiral Ronarc'h, première de la série, a d'ailleurs effectué sa première sortie à la mer début octobre 2024, au large de Lorient (Morbihan).

Cette étape marque le début d'une campagne d'essais à la mer qui sera menée sous le pilotage de la DGA, en lien avec ses partenaires étatiques et industriels, jusqu'à la livraison du navire à la Marine nationale en 2025. Les cinq FDI contribueront au renforcement de la flotte des frégates françaises de premier rang, à l'horizon 2032. « L'Amiral Ronarc'h est un vrai concentré de technologie. Elle possède les capacités d'un destroyer dans une ossature de frégate. De plus, c'est le premier bateau cybersécurisé design ! », se félicite Yonec Fihey, directeur marketing bateaux

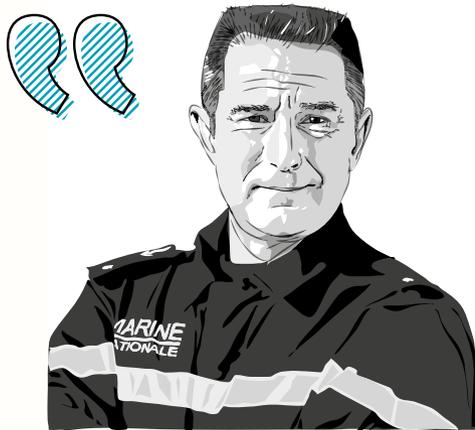
de surface et systèmes chez Naval Group. Dernier point, et non des moindres, les FDI pourront recevoir à la fois un hélicoptère, un drone et un détachement de forces spéciales avec leurs deux embarcations commandos.

### Bâtiment ravitailleur de forces

Le GAN du futur est déjà en partie réalisé concernant sa partie ravitaillement. Le premier des quatre bâtiments ravitailleurs de forces (BRF) du programme Flotte Logistique (FlotLog), le Jacques Chevallier, a en effet été remis à la Marine nationale en juillet 2023. Deux autres BRF seront livrés d'ici à 2030, conformément à la loi de programmation militaire 2024-2030. Le quatrième et dernier de la série est ainsi attendu d'ici à 2035. Qu'apporteront-ils de nouveau ? Une plus grande capacité d'emport de fret et de carburant, mais également de meilleures capacités tactiques par rapport aux navires de la classe Durance. Pour rappel, ces bâtiments transportent également des munitions, des pièces de rechange et des vivres. ■



*Le SNA peut aller en toute discrétion observer loin devant et rendre compte de ce qu'il a vu*



ENTRETIEN AVEC LE CONTRE-AMIRAL **JACQUES MALLARD**,  
COMMANDANT DE LA FORCE AÉROMARITIME DE RÉACTION RAPIDE ET DU GAN

## « Le GAN apporte une **appréciation autonome** de situation très utile à la France »

Le groupe aéronaval (GAN) est un avantage opérationnel et diplomatique majeur pour la France. Entretien avec son commandant, le contre-amiral Jacques Mallard.

### — Quel est le rôle du groupe aéronaval ?

**Contre-amiral Jacques Mallard :** Dans un contexte politico-sécuritaire international en constante dégradation, le GAN, capacité militaire unique dans l'Union européenne, permet à la France de préserver son territoire, ses ressortissants et ses intérêts stratégiques, mais aussi d'agir en soutien de ses partenaires et alliés. Le GAN est au cœur de « la liaison des armes en mer », terminologie portée et diffusée par l'amiral Raoul Castex\*, et permet grâce à cet ensemble, de produire des effets dans tous les champs et milieux de la conflictualité moderne. Les composantes du groupe aéronaval peuvent ainsi agir sous la surface de la mer et au-dessus, dans

le cyberspace ou dans le champ informationnel de manière synchronisée. En ce sens, le groupe aéronaval s'intègre au concept de « *Multi Domain Operation* ». De ces deux premières caractéristiques en découle une troisième : la flexibilité du GAN. Tout d'abord en matière d'emploi tactique, qui se transcrit dans la mobilité du groupe. Cela lui permet une bascule d'efforts entre théâtres sous faible préavis, y compris dans des zones dont le contrôle nous est contesté. Cette souplesse s'appuie sur la liberté des mers et l'autonomie logistique grâce à laquelle il peut durer à la mer. →

---

\* Amiral français et théoricien militaire, il est à l'origine de nouvelles théories géopolitiques pour la France.

---

### — Qu'est-ce qui fait sa force ?

C'est sa capacité à voir et à savoir ce qu'il se passe dans les trois dimensions et dans les différents champs : champ des perceptions, de l'espace cybernétique et bien évidemment effets dans le champ physique, par sa capacité à projeter de la puissance et de la force avec l'ensemble de ses moyens disponibles. Le GAN permet d'apporter un éclairage, de traduire une intention, mais surtout de produire des effets selon la *granularité* voulue par le niveau stratégique. Il utilise la liberté des mers pour se positionner et envoyer ses chasseurs ainsi que ses avions de guet aérien à plusieurs centaines de kilomètres, pour les récupérer quelques heures après en parfaite autonomie.

### — Au-delà de sa fonction militaire, quelle est son utilité diplomatique ?

Il détient une capacité d'entrer en premier sur un théâtre, y compris dans un environnement potentiellement non permissif, en s'affranchissant des contraintes diplomatiques occasionnées par l'existence des frontières, notamment pour le survol de territoires. Le GAN dispose ainsi d'une remarquable capacité à durer sur un théâtre d'opération. Cela lui permet de maintenir une pression militaire forte pendant de longues périodes, et donc d'appuyer une manœuvre diplomatique.

Cette flexibilité s'exprime également en matière d'emploi : pour l'échelon politique et stratégique, le GAN constitue un outil employable dans une multitude de contextes et à des fins variées, avec une résonance immédiatement palpable. De la gestion de crise à la guerre de haute intensité, du signalement stratégique à la mise en œuvre de la dissuasion nucléaire.

### — Que pouvez-vous dire de ses capacités opérationnelles et de ses systèmes d'armement ?

Du point de vue défensif, le GAN est une force efficacement protégée par un dispositif qui lui permet d'identifier et de neutraliser tout type de menace aérienne, aéronef ou missile, à très longue comme à plus courte portée. Cette défense est renforcée par la mobilité et la forte manœuvrabilité du GAN (ce dernier peut se déplacer jusqu'à 1 000 km par jour), permettant à ce dernier de se reconfigurer et de modifier sa

trajectoire rapidement. Concernant le secteur offensif, le groupe aéronaval détient une puissance de frappe dans la profondeur grâce aux missiles de croisière navals (MdCN), au système de croisière conventionnel autonome à longue portée (SCALP) et au missile de supériorité aérienne à très longue portée (Meteor). Le GAN apporte une appréciation autonome de situation très utile à la France, grâce à une capacité de veille et de surveillance unique au sein des armées françaises. Le Centre de renseignement de la force navale (CRFN), embarqué sur le porte-avions, concentre les informations issues des capteurs navals et aériens ainsi que des analystes.

Sur le plan de la dissuasion nucléaire, le groupe aéronaval est un véritable atout, car il contribue directement à la force aéronavale nucléaire (FANu). Cette dernière est une capacité rare. Aujourd'hui, seule la France en dispose. Les Américains ont été les premiers à la posséder, mais ils l'ont abandonnée au début des années 1990. Cette capacité est construite autour du porte-avions, d'un chasseur bombardier léger et, historiquement, d'armes nucléaires tactiques.

### — À quels défis tactiques le GAN s'est-il déjà confronté ? Et à l'avenir ?

Le GAN s'est toujours adapté aux nouvelles formes de conflit. La Marine nationale a accumulé une multitude de savoir-faire et d'expérience dans le domaine des opérations aéronavales. Les méthodes de travail et les processus de commandement hérités des six décennies d'opérations aéronavales conduites par nos aînés constituent un héritage qui nous permet de rester agiles et flexibles, afin de conserver notre supériorité tactique. Le début du XXIe siècle a vu le crépuscule de la suprématie incontestée des moyens techniques de l'Occident remise en question par nos compétiteurs, grâce à des moyens bon marché mais efficaces, car innovants. Il convient néanmoins de ne pas abandonner le développement de systèmes de pointe afin de ne pas se retrouver surclassés.

Recueilli par **EV1 Antoine Falcon de Longevialle**

◇ Paru le **7 novembre 2024** sur le site internet du ministère des Armées

# MAÎTRISE DES **fonds marins** trois ans après la stratégie ministérielle

Par **EV1 Antoine Falcon de Longevialle**

Paru le **6 novembre 2024** sur le site internet du ministère des Armées

Longtemps inexploités, les fonds marins sont désormais accessibles grâce aux drones et aux robots téléopérés, capables d'agir dans les grandes profondeurs. Pour protéger ces sites sensibles et convoités, le ministère des Armées s'est doté, en février 2022, d'une *Stratégie de maîtrise des fonds marins*. À la clé, le développement d'une capacité souveraine pour connaître, surveiller et agir jusqu'à 6 000 mètres de profondeur. Ce qu'il faut savoir.

« **S**eptembre 2022. La guerre en Ukraine a débuté six mois auparavant. Tandis que l'attention médiatique se tourne vers le champ de bataille, un événement majeur va se retrouver en une de l'actualité : le sabotage de *Nord Stream* (1 et 2), ces deux gazoducs tapés au fond de l'eau de la mer Baltique et reliant la Russie à l'Allemagne. L'origine de ces fuites impressionnantes n'est aujourd'hui toujours pas connue. Ce fait n'en demeure pas moins révélateur de la fragilité de certaines installations stratégiques.

## Un milieu stratégique

L'intensification de la compétition au large est accompagnée de l'arrivée de nouvelles menaces. Sur l'eau, au-dessus de l'eau, mais aussi sous l'eau. Car les fonds marins renferment de nombreux

sites sensibles ou d'intérêt majeur. À commencer par les gazoducs, pourvoyeurs de gaz et de pétrole. Sans oublier les câbles de transport d'électricité ou bien de télécommunication, par lesquels transitent 99 % des flux mondiaux, notamment ceux d'internet. Il faut également prendre en compte les ressources indispensables à la production des biens de consommation, comme les terres rares<sup>1</sup>, de plus en plus convoitées... ou encore la présence d'objets d'intérêt<sup>2</sup> que l'on souhaite renflouer. La liberté d'action de nos forces en mer dépend aussi fortement de notre capacité à en contrôler les profondeurs, où pourraient se loger des dispositifs de minage, d'écoute et de déni d'accès. Or la France, avec ses 10,2 millions de km<sup>2</sup>, dont 97 % dans les outre-mer, possède la deuxième plus grande ZEE<sup>3</sup> au monde après celle des États-Unis.

<sup>1</sup> Avec le boom du numérique et des nouvelles technologies, les terres rares comptent parmi les métaux les plus stratégiques.

<sup>2</sup> Exemple : une épave recelant des technologies de pointe.

<sup>3</sup> La zone économique exclusive est un espace de 200 milles nautiques (370 kilomètres) où l'État côtier possède certains droits souverains en matière d'exploration et d'exploitation des matières premières.



La maîtrise des fonds marins constitue donc un vrai enjeu de souveraineté. Dès février 2022, le ministère des Armées s'est ainsi doté d'une **Stratégie de maîtrise des fonds marins**. Cette dernière se décline en trois volets : connaître les fonds des mers ; surveiller les infrastructures stratégiques et les zones d'intérêt ; agir sur, depuis et vers les fonds marins.

### France 2030

La Marine nationale peut déjà compter sur deux robots téléopérés<sup>4</sup>, l'un pouvant plonger à 1 000 mètres de profondeur et l'autre à 2 000 mètres. Ces derniers sont mis en œuvre par le Groupe d'intervention sous la mer (Gismer), un département du Centre expert plongée humaine et intervention sous la mer (Cephismer). Or, 75 % des fonds marins se situent à des profondeurs supérieures à 3 000 mètres. En 2023, la Direction générale de l'armement (DGA) s'est ainsi vu confier, en lien avec le Secrétariat général pour l'investissement (SGPI), le développement d'un drone sous-marin autonome<sup>5</sup> (en anglais, AUV pour *Autonomous Underwater Vehicle*) et d'un robot téléopéré (en anglais, ROV pour *Remotely Operated Vehicle*), tous deux capables d'opérer jusqu'à 6 000 mètres<sup>6</sup>. Cette démarche, inscrite dans le cadre du programme

« maîtrise des fonds marins » (MFM) du ministère, présente deux finalités : l'acquisition massive de connaissances concernant les grands fonds, l'émergence et la consolidation d'un pôle d'industriels pour assurer l'autonomie stratégique française et européenne dans ce domaine.

Outre son adéquation avec la **Stratégie de maîtrise des fonds marins**, cette feuille de route s'inscrit surtout dans le cadre de l'objectif « investir dans le champ des fonds marins » du plan d'investissement France 2030. Pour rappel, ce plan vise à transformer durablement des secteurs clés de l'économie française **via** l'innovation technologique. En ligne de mire, positionner la France, non seulement comme acteur, mais aussi comme **leader** du monde de demain.

### Première capacité exploratoire

Pour atteindre et opérer à 6 000 mètres de profondeur, la Marine nationale conduit, depuis 2022, une série d'opérations en mer avec différents systèmes français et étrangers. Objectif des missions **Calliope** : tester les capacités du matériel actuellement disponible sur étagère, former les marins à la mise en œuvre de ces matériels et développer les doctrines d'emploi dans ce milieu si particulier. Des efforts qui ont payé, puisque la DGA a commandé, le 27 septembre 2024, le développement de deux systèmes de robotique sous-marine. Cette première capacité grands fonds, dont la livraison est prévue à partir de 2026, se composera d'un drone autonome sous-marin développé par Exail Technologies et d'un robot téléopéré développé par Louis Dreyfus TravOcean. ■

<sup>4</sup> Le robot téléopéré est équipé d'un bras mécanique. Il est relié au navire par un câble qui transmet les ordres de l'opérateur.

<sup>5</sup> Contrairement au robot téléopéré, le drone autonome sous-marin ne possède pas de bras mécanique. Il est programmable et peut transmettre des données au navire porteur.

<sup>6</sup> 97 % du fond des océans sont accessibles avec des moyens pouvant descendre jusqu'à 6 000 mètres de profondeur.



Lors d'une campagne d'essai du drone AUV, en Atlantique, en septembre 2024.



**MINISTÈRE  
DES ARMÉES**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**DEFCAST,**  
Le podcast au  
cœur des armées !



À écouter sur toutes les  
plateformes de podcasts



# Comment la **FRANCE** renforce sa **DÉFENSE** en **INDOPACIFIQUE**

Par **Marc Semo**

Issu d'*Esprit défense* n°10, en février 2024

Entrave à la liberté de navigation, rivalité sino-américaine, insécurité climatique... Les risques de conflit en Indopacifique sont multiples. Dans ce contexte, la France doit protéger sa souveraineté, ses ressortissants, les flux maritimes et la sécurité environnementale. Comment nos forces installées dans nos territoires et celles prépositionnées à l'étranger agissent-elles au quotidien en faveur d'un Indopacifique « libre et ouvert » ? Explications.

**S**on nom arabe, Bab el-Mandeb, signifie « la porte des lamentations ». Situé à l'entrée sud de la mer Rouge, ce détroit est un verrou stratégique sur la grande autoroute du commerce maritime mondial reliant l'Asie à l'Europe, via le canal de Suez. Bon an mal an, il est emprunté par 20 000 à 25 000 navires, des porte-conteneurs partis des ports chinois, européens ou indiens comme des pétroliers et des transporteurs de gaz venus du golfe Arabo-Persique. Au total, 12 % du commerce maritime mondial transite par la mer Rouge, un chiffre qui grimpe à 30 % pour les conteneurs<sup>1</sup>.

La liberté de navigation y est donc cruciale, mais actuellement menacée par les tirs de drones et de missiles des rebelles houthistes du Yémen, dont le littoral jouxte le détroit. Affirmant soutenir le Hamas et le peuple palestinien, ils multiplient depuis novembre 2023 les attaques contre les navires commerciaux supposés liés à Israël ou contre les unités navales et aériennes des pays occidentaux, en particulier américaines et britanniques. Les 9 et 11 décembre, la frégate multimitation *Languedoc*,

déployée sur place par la Marine nationale, a ainsi dû abattre des drones qui la visaient directement ou qui ciblaient un pétrolier d'intérêt norvégien. La menace est suffisante pour convaincre nombre d'armateurs d'éviter désormais cette route et les obliger à contourner l'Afrique. Un détour qui allonge le trajet d'une dizaine de jours et augmente sensiblement les coûts du fret. « Ces tensions sont un rappel aux réalités géostratégiques, notamment sur le rôle de connecteur que joue, sur la route de l'Europe, l'océan Indien, à l'interface entre le Proche-Orient, le Moyen-Orient et l'Asie-Pacifique », souligne le vice-amiral Emmanuel Slaars, commandant de la zone maritime de l'océan Indien et des forces françaises stationnées aux Émirats arabes unis<sup>2</sup>.

L'amiral Slaars est en première ligne dans cette crise où les armées françaises agissent essentiellement en posture défensive. Si elles coordonnent leur action avec la coalition *Gardien de la Prospérité* lancée par Washington le 18 décembre en collaboration avec une dizaine de pays pour assurer la liberté de navigation maritime, elles se refusent en revanche à participer aux frappes américaines

<sup>1</sup> Étude du Conseil maritime baltique et international, association maritime internationale représentant les armateurs.

<sup>2</sup> L'amiral Slaars commande aussi l'opération européenne *Agenor* – protection de la liberté de navigation maritime dans le détroit d'Ormuz – et l'opération *Chammal* – soutien aux forces irakiennes dans la lutte contre le terrorisme.



Depuis le 8 décembre 2023, la Marine nationale intervient dans le Sud de la mer Rouge et dans le golfe d'Aden pour garantir la sûreté maritime et la liberté de navigation, toutes deux menacées par les attaques des houthistes contre des navires de commerce.

menées contre les houthistes depuis le 12 janvier 2024 avec le soutien du Royaume-Uni, de l'Australie, du Canada, de Bahreïn et des Pays-Bas. « *Nous avons une posture qui cherche à éviter toute escalade* », a expliqué Emmanuel Macron le 16 janvier, lors de sa conférence de presse. « *La France défend par des actes la liberté de navigation dans une zone où les enjeux stratégiques sont majeurs* », précisait-il trois jours plus tard, lors de ses vœux aux armées. Une position partagée par la plus grande partie des pays de la région, y compris des alliés de longue date de Washington comme l'Arabie saoudite et l'Égypte, mais aussi par nombre de partenaires européens. Deux frégates de la Marine nationale opèrent donc sur zone, du canal de Suez au détroit d'Ormuz, sous commandement national, « *en accompagnant régulièrement en mer Rouge, tout au long de leur traversée, des bâtiments d'intérêt* », indique le vice-amiral Slaars.

Cette crise en mer Rouge rappelle les évidentes interdépendances au sein de l'Indopacifique, cet immense espace qui s'étend des côtes orientales de l'Afrique jusqu'à l'Extrême-Orient et au Pacifique sud. Épicentre

de l'économie mondiale, il est au cœur de tensions internationales, avec le risque de plusieurs conflits ouverts autour de Taïwan et entre les deux Corée. S'y ajoutent des différends territoriaux, les affrontements récurrents à la frontière sino-indienne, les tensions entre l'Inde et le Pakistan et celles au nord de l'océan Indien autour de la question iranienne. Plus globalement, le futur ordre mondial, façonné par la rivalité sino-américaine, se joue dans cette région qui est également le point focal de défis transversaux majeurs comme la piraterie maritime, les impacts du réchauffement climatique ou les proliférations nucléaire ou balistique.

### Nouveau concept

Pour évidente qu'elle nous paraisse aujourd'hui, la notion d'Indopacifique est pourtant récente. Il y a 20 ans, les spécialistes parlaient d'Asie-Pacifique, sans englober les océans Indien et Pacifique dans une même entité spatiale. Aujourd'hui, elle marque une approche plus dynamique, avec des périmètres variables selon les pays. Son utilisation prend notamment en compte la dimension maritime des enjeux →

Le chiffre

48

Le pourcentage de Français qui considèrent que le renforcement de notre présence militaire en Indopacifique est « prioritaire » ou « important »<sup>3</sup>.

environ 90 % de notre zone économique exclusive (ZEE), soit le deuxième domaine maritime au monde. « Dans cette zone immense et fragmentée, la protection de nos espaces souverains et de nos approvisionnements stratégiques, mais aussi la garantie de notre liberté d'action dans les

espaces communs et la stabilité des environnements régionaux constituent nos principaux intérêts de sécurité », résume le ministère des Armées. Sur le plan militaire proprement dit, l'Indopacifique constitue une réalité opérationnelle avec quelque 7000 militaires (voir page 50) répartis en permanence en trois forces de souveraineté basées à La Réunion et à Mayotte (Forces armées dans la zone sud de l'Océan Indien, FAZSOI), en Nouvelle-Calédonie (Forces armées en Nouvelle-Calédonie, FANC) et en Polynésie française (Forces armées en Polynésie française, FAPF) et deux forces de présence stationnées à Djibouti (Forces françaises à Djibouti, FFDJ) et aux Émirats arabes unis (Forces françaises aux Émirats arabes unis).

Quatre zones

Symbole de son importance, l'Indopacifique a été consacré comme grande priorité par la loi de programmation militaire 2024-2030. Dans cet espace, l'engagement français vise à renforcer notre autonomie stratégique, dont la guerre en Ukraine et la pandémie de Covid-19 ont prouvé l'importance. Cela passe, entre autres, par le développement de partenariats avec des États de la région. Le tout se veut plus pragmatique et se fonde sur quatre sous-ensembles régionaux (voir page ci-contre) dont les spécificités sont davantage prises en compte.

Le premier intègre le Nord de l'océan Indien, de la mer Rouge au détroit de Malacca. Il s'agit de la veine jugulaire d'une mondialisation qui est d'abord une « maritimisation ». « Le détroit de Malacca voit passer 80 000 bateaux par an, soit un toutes les six minutes, comme le métro parisien aux heures de pointe. Et je ne parle là que des bateaux majeurs, comme les porte-conteneurs, pétroliers ou vraquiers », observe le vice-amiral Slaars. Après Malacca, une grande partie de ce trafic traverse l'océan Indien vers la mer Rouge. C'est dans ce vaste secteur que les principaux enjeux sécuritaires et stratégiques

d'un monde globalisé où 90 % du commerce s'effectue par voie de mer. Elle traduit, entre autres, une anxiété géopolitique liée à l'agressivité de Pékin et elle reconnaît le rôle croissant de l'Inde. C'est Shinzo Abe, alors Premier ministre japonais, qui lança le mot dès 2016, en évoquant un Indopacifique « libre et ouvert » pour répondre, selon lui, aux agissements de Pékin sur des espaces communs. Le terme a ensuite été repris par l'administration Obama, puis celle de Trump, comme un signal fort de soutien à la stabilité régionale et aux partenaires des États-Unis face aux ambitions chinoises. En 2018, Emmanuel Macron s'approprie l'expression. Dans la foulée, *La Stratégie de défense française en Indopacifique* – en cours d'actualisation – consacre une approche « libre et ouverte » et « inclusive » vis-à-vis des pays de la région, y compris les plus petits.

Reflétant les intérêts et les ambitions des pays qui s'en saisissent, le concept reste aujourd'hui avant tout géopolitique. « La France est le seul pays de l'UE à être une puissance résidente de l'Indopacifique et à y posséder des intérêts de souveraineté. D'où la singularité de son approche, fondée sur une dimension sécuritaire et politico-militaire plus affirmée », relève Céline Pajon, coauteure avec le capitaine de frégate Jérémy Bachelier d'une riche étude *La France dans l'Indopacifique : pour une posture stratégique pragmatique*, publiée en octobre 2023 par l'Institut français des relations internationales. Paris joue ainsi un rôle moteur pour inciter les 27 à s'emparer du sujet. « Avec la problématique des tensions en mer Rouge, l'invocation de l'Indopacifique est extraite de la seule question de la rivalité géostratégique. Cela recentre les débats sur la gouvernance des espaces communs et sur la défense de la liberté de navigation, thèmes sur lesquels les Européens peuvent se retrouver », remarque Céline Pajon.

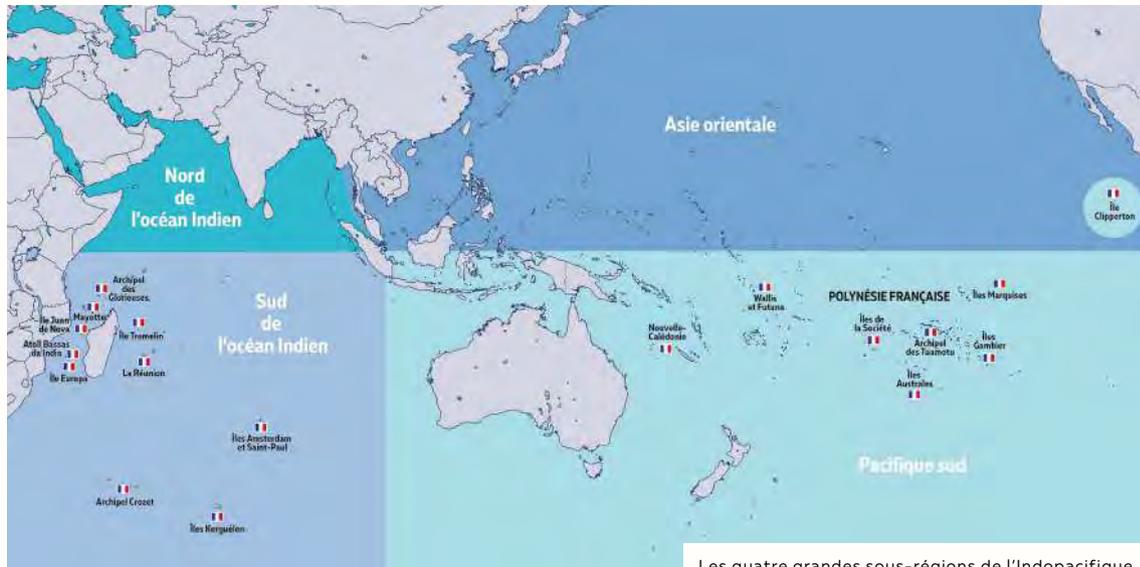
Les intérêts de souveraineté français dans l'Indopacifique sont en effet considérables. Sept de nos 13 territoires ultramarins<sup>4</sup> y sont situés, notamment dans l'océan Indien, et plus d'1,8 million de citoyens français y résident. Il abrite également

<sup>3</sup> 29 % le jugent « secondaire » ou « inutile », 23 % ne se prononcent pas. Enquête « Omnibus défense » réalisée par Harris interactive pour la Délégation à l'information et à la communication de la défense, décembre 2023.

<sup>4</sup> Clipperton, La Réunion, Mayotte, Nouvelle-Calédonie, Polynésie française, Terres australes et antarctiques françaises, Wallis et Futuna.

🔊 **À écouter**

Flashez le QR Code et découvrez notre podcast *Pensez stratégique* « La France en Indopacifique ».



Les quatre grandes sous-régions de l'Indopacifique.

du moment se concentrent. « *Nous devons agir dans un spectre d'action avec des temporalités différentes* », ajoute le vice-amiral, notamment dans le court terme vis-à-vis d'actions de niveau étatique et dans le très court terme vis-à-vis de celles réalisées par l'intermédiaire de « *proxys* », ces groupes armés qui évoluent dans la région. Si l'attention se focalise depuis quelques semaines sur la mer Rouge, le détroit d'Ormuz, au débouché du golfe Arabo-Persique, reste ainsi hautement sensible.

Dans cette zone stratégique, les forces françaises disposent de positions clés avec, outre la base d'Abou Dhabi, celle de Djibouti. « *Une base au carrefour de plusieurs plaques tectoniques, à la croisée des mondes africain et arabomusulman*, expose le général de division aérienne Laurent Boité, commandant des FFDJ. *Djibouti est la dernière station-service sur l'autoroute vers l'Indopacifique. Les moyens aériens et navals y font le plein de carburant et s'y ravitaillent avant de plonger dans l'océan Indien puis dans le Pacifique* ». À Djibouti, stationnent, entre autres, des forces américaines depuis 2002 et quelques dizaines de militaires italiens et espagnols dans le cadre de la mission *Atalante*<sup>5</sup>. Mais aussi, et surtout, depuis 2017, des forces chinoises sur une base qui peut héberger, selon certaines estimations, jusqu'à 10 000 hommes.

Elle illustre les ambitions toujours plus affirmées dans la région de Pékin, en passe d'installer deux autres bases à l'étranger – l'une au Pakistan et l'autre au Sri Lanka.

Au-delà de son importance géopolitique, l'océan Indien est aujourd'hui le centre majeur de l'action de la France dans l'Indopacifique, car il s'agit de la zone où elle dispose du plus grand nombre de leviers d'action et de capacités de projection. C'est notamment celle où elle possède le plus de territoires souverains et de ressortissants, en particulier au sud. Ce deuxième théâtre régional englobe, entre autres, des territoires français et antarctiques français ainsi que leurs ZEE respectives (2,8 millions de km<sup>2</sup> au total). « *Nous devons penser mondialement et agir régionalement : le Sud de l'océan Indien, à la charnière de l'Indopacifique, est à la fois un point d'entrée à l'est de l'Afrique et une fenêtre sur l'Antarctique. Il s'intègre pleinement dans ces enjeux* », appuie le général de brigade Jean-Marc Giraud, qui commande les FAZSOI depuis l'île de La Réunion, point d'appui « *stratégique* » majeur, à la fois portuaire, aéroportuaire et de stationnement sur un département français. Force interarmées de 1 700 militaires, les FAZSOI ont la responsabilité de « *protéger* » 1,2 million de citoyens français « *contre* →

<sup>5</sup> Mission de l'Union européenne de lutte contre la piraterie maritime au large de la Somalie.



**Forces françaises à Djibouti (FFDJ)**  
2 200



**Forces françaises aux Émirats arabes unis (FFEAU)**  
750

## ZONE MARITIME ALINDIEN<sup>1</sup>

- Archipel des Glorieuses
- Mayotte
- Île Juan de Nova
- Île Tromelin
- Atoll Bassas da India
- Île Europa
- La Réunion

**Forces armées dans la zone sud de l'océan Indien (FAZSOI)**  
2 100

Îles Amsterdam et Saint-Paul

Archipel Crozet

Îles Kerguelen

**Zone de responsabilité permanente des FAZSOI**

# Les **FORCES ARMÉES FRANÇAISES** en Indopacifique

ZONE MARITIME  
ALPACI<sup>2</sup>

**Forces armées  
en Polynésie française  
(FAPF)**

**1 000**

  
Île  
Clipperton

  
Wallis  
et Futuna

Nouvelle-  
Calédonie



**Forces armées  
en Nouvelle-Calédonie  
(FANC)**

**1 500**

POLYNÉSIE FRANÇAISE

Îles de  
la Société



Archipel  
des Tuamotu



Îles  
Gambier



Îles  
Australes



**Zone de responsabilité permanente  
des FAPF**

**Zone de responsabilité permanente  
des FANC**

 Forces prépositionnées à l'étranger

 Forces de souveraineté



**Opération Aspides** (protection de la liberté de circulation maritime en mer Rouge)



**Opération Atalante** (lutte contre la piraterie maritime au large de la Somalie)

<sup>1</sup>ALINDIEN : amiral commandant la zone maritime de l'océan Indien

<sup>2</sup>ALPACI : amiral commandant la zone maritime de l'océan Pacifique



Après le passage du cyclone Belal à La Réunion mi-janvier 2024, les Forces armées dans la zone sud de l'océan Indien et le régiment du service militaire adapté de La Réunion<sup>6</sup> sont intervenus rapidement pour venir en aide à la population.

<sup>6</sup>Géré par le ministère des Outre-mer conjointement avec le ministère des Armées, le service militaire adapté est un dispositif militaire d'insertion socio-professionnelle au profit des jeunes ultramarins éloignés de la qualification et du marché de l'emploi.

les dangers du monde et ceux du quotidien », comme le passage du cyclone Belal en janvier l'a encore démontré. Elles sont aussi chargées d'une zone de responsabilité où elles font face aux revendications territoriales, à la persistance d'activités illicites, à la compétition militaire et à l'augmentation des flux maritimes d'approvisionnement stratégique transitant entre le cap de Bonne-Espérance et le détroit de Malacca. Les points d'appui des FAZSOI peuvent ainsi permettre d'accueillir et de soutenir une projection de force, voire de puissance.

### « Tyrannie des distances »

Le troisième ensemble couvre le Pacifique sud, depuis la Nouvelle-Calédonie jusqu'à la Polynésie française, en y intégrant Wallis et Futuna ainsi que l'île de Clipperton, dans l'autre hémisphère. Une zone très vaste avec de petits États insulaires directement menacés et très sensibles aux effets du dérèglement climatique, dont les cyclones. « Ici, le climat et la sécurité sont directement liés. C'est particulièrement évident avec l'érosion des sols, la submersion des atolls, le déplacement des ressources halieutiques et l'intensification des phénomènes météorologiques extrêmes », pointe le général de brigade Yann Latil, qui commande les FANC depuis Nouméa. S'y ajoutent des enjeux géopolitiques croissants avec une intensification de la compétition entre puissances, comme avec la Chine. « Les passages de

navires militaires sont de plus en plus nombreux. Mais nous ne pouvons pas seulement nous alarmer de cette influence chinoise. Il nous faut aussi proposer des alternatives », insiste le général Latil, ajoutant que notre politique « de respect des souverainetés et de refus de la logique des blocs trouve un certain écho ». En témoigne le succès, début décembre, de la réunion des ministres de la Défense du Pacifique sud organisée à Nouméa. Quelques mois plus tôt, le chef de l'État lui-même avait effectué une tournée historique dans le Pacifique sud. Il avait alors privilégié les nations les plus modestes et insulaires, comme le Vanuatu, qui refusent de devoir s'aligner sur les États-Unis ou sur la Chine. Par là même, ces nations sont les interlocuteurs privilégiés d'une France qui se veut « puissance d'équilibres » dans la région – une position qui n'est d'ailleurs pas toujours très bien comprise.

Le quatrième secteur, celui de l'Asie orientale, comprend à la fois l'Asie du Sud-Est et celle du Nord-Est. Il rassemble les principales puissances économiques et les tensions dans les espaces maritimes communs autour des mers de Chine et des accès au Pacifique. L'enjeu pour la France, avec ses partenaires, est de contribuer à y garantir le respect du droit international et de la liberté de navigation. « Au moins une fois par an, l'une de nos frégates se rend, à partir de nos territoires, en mer de Chine méridionale, puis en mer de Chine orientale. Sa mission : participer au contrôle de l'embargo décidé par les Nations unies sur la Corée du Nord. Un avion de surveillance de la Marine nationale est également engagé dans cette opération. Par ailleurs, nous ne communiquons pas sur nos passages réguliers par le détroit de Taïwan, dont le but est de défendre la liberté de circulation maritime, sans esprit de provocation mais avec détermination », raconte le contre-amiral Geoffroy d'Andigné, à la fois commandant, depuis Papeete, des FAPF et de la zone maritime du Pacifique. En avril 2023, juste après la visite d'Emmanuel Macron à Pékin et une démonstration de force chinoise autour de Taïwan, le gouvernement français avait cependant mentionné le passage de la frégate de surveillance *Praïrial* dans le détroit de Taïwan et en mer de Chine. En dehors des États-Unis, peu de pays assument de tels passages. Les Britanniques ont envoyé une fois un patrouilleur, les Européens réfléchissent. Le rappel des principes du droit international est pourtant essentiel. « Il faut empêcher que la porte ne se referme. Les Chinois se montrent très présents dans les espaces

## **Pégase, une « projection de puissance » aérienne en Indopacifique**

*qu'ils revendiquent, mais leurs approches sont maîtrisées. Chaque partie mène les choses de façon professionnelle et nous n'avons pas eu d'événement difficile », constate le contre-amiral d'Andigné. Et d'ajouter que « ces compétiteurs sont incisifs et habiles pour tenter de nous repousser des espaces où notre présence les contrarie, en usant de nombreux stratagèmes et de moyens hybrides afin de rester sous le seuil et de ne pas créer d'escalade ».*

Dans l'immensité du Pacifique, « la tyrannie des distances » apparaît dans toute son évidence. Et, par contrecoup, les moyens relatifs dont dispose la France – même s'ils seront augmentés par la loi de programmation militaire. « La hausse des tensions, l'investissement des différentes parties pour contrôler ou dénier les espaces communs, le besoin d'une forme de réassurance de certains pays de la zone, en particulier en Asie du Sud-Est, et surtout le besoin d'accroître notre interopérabilité, notamment avec les Américains, nécessitent que nous engagions des moyens plus importants que ceux basés actuellement dans nos Outre-mer », lance le contre-amiral d'Andigné. Quels moyens ? « Ceux à même de mieux voir, de mieux s'intégrer, de mieux être interopérables, mais aussi ceux capables d'envoyer un signal plus fort, comme le fut le déploiement des Rafale de l'armée de l'Air et de l'Espace lors de la mission Pégase de l'été dernier (voir encadré), voire dans l'avenir celui du porte-avions Charles de

Depuis 2021, l'armée de l'Air et de l'Espace mène chaque année pendant un mois et demi, au départ de la France métropolitaine, la mission **Pégase** vers l'Indopacifique. Objectif : montrer sa capacité à projeter dans la zone un dispositif conséquent en quelques heures pour y protéger les intérêts et les citoyens français. En 2023, le dispositif est monté en puissance avec le déploiement de 19 aéronefs – dix Rafale, cinq avions ravitailleurs A330 MRTT Phénix et quatre avions de transport A400M Atlas. Ils ont notamment participé à de nombreux entraînements et exercices avec nos partenaires de la région – Australie, Corée du Sud, États-Unis, Indonésie, Japon, Malaisie, Qatar, Singapour... En 2024, **Pégase** passera un nouveau cap puisque, grâce à l'impulsion française, l'Allemagne, l'Espagne et le Royaume-Uni se joindront à la mission pour lui donner une dimension européenne.

Gaulle ou d'un sous-marin nucléaire d'attaque. » Au-delà, il s'agit également de travailler avec les pays de la zone qui partagent nos intérêts et nos valeurs ainsi qu'avec les organisations régionales. Objectif : répartir le fardeau et amplifier l'impact de la présence française. ■

Chaque été, l'armée de l'Air et de l'Espace mène la mission **Pégase** en Indopacifique. L'occasion d'effectuer des exercices communs avec nos partenaires dans la région. Ici, en Malaisie, le 27 juin 2023.





ENTRETIEN AVEC LE **CAPITAINE DE FRÉGATE PATRICK**  
OFFICIER ENTRAÎNEMENT AVANCÉ DE LA FORCE D'ACTION NAVALE, À LA TÊTE DE L'EXERCICE  
*WILDFIRE*

## « Nos navires sont prêts à contrer **la menace des drones** »

*Les attaques en mer Rouge ont démontré l'importance de la menace des drones. Pour répondre à ce défi, la Marine nationale s'entraîne sans relâche. L'exercice Wildfire s'est ainsi tenu du 23 au 26 septembre 2024. Le capitaine de frégate Patrick explique les enjeux d'un tel entraînement.*

— **Combien de navires et d'hommes ont-ils participé à l'exercice Wildfire 2024 ?**

**Capitaine de frégate Patrick :** L'exercice 2024 s'est déroulé en mer Méditerranée, aux approches de l'île du Levant et au sud de Toulon. Quatre frégates y ont participé. Elles étaient accompagnées d'un engin de débarquement amphibie rapide (EDAR) de la flottille amphibie et d'un Jaguar du 1<sup>er</sup> régiment étranger de cavalerie. Trois hélicoptères, un avion de patrouille maritime Atlantique 2 et deux Rafale Marine ont également été déployés. Au total, entre 750 et 800 personnes ont contribué à *Wildfire*.

— **À quels types de menace les équipes ont-elles été confrontées lors de cet exercice ?**

*Wildfire* se concentre sur la menace liée aux drones. Celle-ci peut être aérienne, dans ce domaine toute une gamme de drones existe, des plus lents aux plus rapides, avec des formes différentes – à hélices, à turbine... Ces drones peuvent agir seuls ou bien en essaim, comme des abeilles, en partant de la côte ou d'un autre bateau. À ceux-là s'ajoutent les drones de surface et les drones sous-marins. En tout, 35 drones aériens, 12 drones de surface et des drones sous-marins ont été mobilisés, sans oublier toutes les munitions associées.

— **De nouvelles menaces ont-elles été identifiées ?**

Pour les trois types de drones, nous avons étudié ce qui existait déjà, en concevant des drones les plus réalistes possible par rapport à ce que nous connaissons, mais pas uniquement. Nous avons construit des engins qu'il sera possible de rencontrer dans les années, voire les mois à venir. Ce travail de prospection correspond environ à huit mois pour *Wildfire 2024*. En ce moment, nous travaillons déjà sur une édition en Bretagne au printemps prochain, et sur le *Wildfire 2025*, qui aura lieu en septembre 2025

— **Quels sont les moyens des bâtiments de la Marine nationale pour réagir face à une attaque de drones ?**

Toutes les capacités du bateau sont utilisées, à la fois techniques et humaines. Premièrement, il y a la détection : c'est être capable de repérer la menace, de la classifier. Est-ce un drone ? Son comportement est-il agressif ? Une fois l'identification terminée, il faut remplir notre mission, c'est-à-dire protéger les bateaux, les unités militaires et empêcher la menace de se concrétiser. Pour cela, nous avons toute une gamme de moyens, allant de la guerre électronique aux missiles Aster en passant par l'artillerie.

— **Nos systèmes d'autodéfense sont-ils adaptés pour contrer ces menaces ?**

Notre vocation : adapter en permanence nos systèmes. Nos compétiteurs cherchent toujours à les dépasser ou à les contourner. Pour contrer ces derniers, nous nous insérons dans une dynamique réactive pour avoir toujours un coup d'avance. C'est pour cela que nous réfléchissons toujours aux menaces de demain en plus de celles d'aujourd'hui.

— **De nouveaux moyens ont-ils été testés ?**

Oui, des industriels ont embarqué avec nous. L'idée, c'est bien d'être dans une dynamique gagnant-gagnant, où les industriels réussissent à développer des matériels plus adaptés du fait de leur immersion dans le besoin

opérationnel. Et nos unités bénéficient de ces incréments de manière immédiate. La preuve : la frégate multimition à capacité de défense aérienne renforcée Lorraine a été déployée trois jours après l'exercice, avec de nouveaux équipements tout juste sortis des laboratoires des ingénieurs et testés pendant l'exercice.



## Notre vocation : adapter en permanence nos systèmes

— **Quel bilan tirez-vous de cette édition 2024 ?**

Je répondrai par un exemple concret : une frégate déployée a récemment détruit des menaces qui se sont avérées être du même ordre que celles qu'elle avait rencontrées dans l'exercice tout juste réalisé. C'était la première fois que nous avions affaire à ce type de menace, et l'équipage a su répondre immédiatement. Grâce à cet exercice,

nos équipages sont prêts à y faire face.

Recueilli par **Laura Garrigou**

Paru le **5 novembre 2024** sur le site internet du ministère des Armées

Un engin blindé Jaguar tire au canon, au large de Toulon, en septembre 2024. L'objectif : préparer les unités à lutter contre des drones, à bord d'un engin de débarquement amphibie rapide (EDAR), dans le cadre de l'exercice *Wildfire*.





ENTRETIEN AVEC **PIERRE RAZOUX**  
DIRECTEUR ACADÉMIQUE DE LA FONDATION MÉDITERRANÉENNE D'ÉTUDES STRATÉGIQUES (FMES)

## « C'est tout le **bassin Levantin** qui est devenu extrêmement **dangereux** »

*La Méditerranée orientale est un espace aux enjeux multiples, marqué notamment par les affrontements entre Israël et le Hamas d'une part, et le Hezbollah d'autre part. Pour en parler, Pierre Razoux, directeur académique de la Fondation méditerranéenne d'études stratégiques (FMES) et expert reconnu du Moyen-Orient et du bassin méditerranéen. Entretien.*

— **Qu'entend-on par Méditerranée orientale ?**

**Pierre Razoux :** Sur un plan opérationnel, la Méditerranée orientale recouvre la partie la plus à l'est du bassin méditerranéen. Cette partie est délimitée à l'ouest par une ligne reliant les détroits turcs, la Crète et Tobrouk, en Libye. Au nord par le rivage méridional de la Turquie et à l'est par le rivage du Levant, c'est-à-dire Israël, le Liban et la Syrie. Enfin au sud, par le rivage de l'Égypte et le nord de la Libye contrôlé par le maréchal libyen Haftar et ses alliés russes. Plus globalement, cette zone englobe de nombreuses îles grecques contestées par la Turquie, mais surtout l'île de Chypre divisée en deux entre la République

chypriote, reconnue par la communauté internationale et membre de l'Union européenne, et la partie nord de l'île, occupée par l'armée turque dès 1974. Depuis le pic de tension qui a culminé en 2021, peu de Marines de l'Union européenne osent encore opérer de façon permanente en Méditerranée orientale. Mis à part la Marine nationale, la Marine grecque et la Marine italienne.

— **En 2021 justement, quelles étaient ces zones de tension et pour quelles raisons ?**

Nous en identifions alors trois principales. La première zone de tension se situait à la fois autour de Chypre, la

Turquie contestant la souveraineté chypriote, et au sud de cette même île pour le contrôle d'une zone maritime réputée riche en gaz *offshore*. Cette richesse énergétique potentielle attisait les convoitises et les rivalités entre les pays riverains et la Turquie, que ce soit pour son extraction ou pour le tracé des gazoducs destinés à évacuer cette manne énergétique.

La deuxième zone de tension englobait les îles grecques du Sud de la mer Égée, proches des côtes turques et dont Ankara conteste la souveraineté au nom du concept de « Patrie Bleue ». Ce dernier est élaboré par des amiraux turcs nationalistes, et il est endossé par le gouvernement de Recep Tayyip Erdoğan.

La troisième zone de tension recouvrait le corridor maritime reliant la Turquie à la Libye, toujours au nom de cette même notion de « Patrie Bleue », contestant donc le droit maritime, les traités internationaux et les droits des pays riverains. Pour les autorités turques, il s'agissait de pouvoir ravitailler en armes, par voie maritime, le Gouvernement d'unité nationale libyen<sup>1</sup>, sans contrainte et en s'affranchissant de l'embargo imposé par la communauté internationale. La Tripolitaine<sup>2</sup> constitue en effet, même aujourd'hui, la tête de pont de la Turquie en Afrique du Nord.

### — Que peut-on dire des enjeux actuels ?

Avec l'invasion de l'Ukraine, en février 2022, Ankara a dû fermer les détroits turcs à la circulation navale militaire, en application de la convention de Montreux<sup>3</sup>. Elle a compris qu'elle avait besoin du soutien de l'ensemble des pays de l'Otan, à commencer par celui des États-Unis, du Royaume-Uni (présent militairement à Chypre), mais aussi de la France et de l'Italie, pour contenir la pression russe en Méditerranée, en mer Égée et en mer Noire. En reprenant l'ascendant sur l'Ukraine, la Russie devient en effet plus assertive avec ses voisins, y compris avec la Turquie. Cette dernière a ainsi dû changer d'attitude à l'égard de ses partenaires otaniens, notamment de la Grèce.

La dégradation de la situation économique turque et les tremblements de terre qui ont frappé le Sud du pays, début 2023, ont également convaincu Ankara de mettre davantage d'eau dans son vin pour apaiser les tensions au sein du bloc occidental. Depuis le déclenchement des hostilités entre le Hamas et Israël,

en octobre 2023, puis entre Israël et le Hezbollah soutenu par l'Iran, c'est tout le bassin Levantin face à Gaza, Israël, le Liban et la Syrie, qui est devenu extrêmement dangereux, *a fortiori* depuis la chute de Bachar el-Assad et l'instauration d'une gouvernance islamiste. Les risques d'escalade sont réels en cas d'affrontement direct Israël-Iran, même avec la présence dissuasive de navires de l'*US Navy*.

### — En quoi le détroit du Bosphore est-il un passage stratégique ? Pourquoi la Turquie y est-elle en position de force ?

Ce détroit constitue la seule voie navigable reliant la mer Noire à la mer Égée et, par là même, à la Méditerranée. Le fermer à la navigation militaire, en application de la convention de Montreux, permet ainsi à la Turquie de garder le contrôle de l'accès à la mer Noire, en évitant que la Russie ne puisse y envoyer des renforts navals depuis la Baltique, l'Arctique ou le Pacifique. Conséquence directe : l'Ukraine peut continuer à dénier efficacement la supériorité maritime à la Russie en mer Noire, où la flotte russe, très amoindrie, s'est réfugiée en mer d'Azov. Cela interdit certes également l'entrée de navires de l'Otan en mer Noire, mais les pays de l'Alliance disposent de leurs forces aériennes pour agir dans cet espace maritime.

### — Quel rôle la France joue-t-elle en Méditerranée orientale ? Quels y sont ses intérêts ?

La France assure une présence permanente en Méditerranée orientale, notamment à proximité du canal de Syrie<sup>4</sup>. Objectifs : surveiller tout ce qui se passe à proximité, afin de marquer l'attachement français à la souveraineté grecque et chypriote, mais aussi protéger l'accès au canal de Suez qui constitue une artère maritime cruciale pour l'économie française et européenne. Depuis le déclenchement de la guerre en Israël et au Liban, cette présence maritime permettrait d'organiser, si nécessaire, l'évacuation de nos ressortissants en cas d'urgence.

Recueilli par **EV1 Antoine Falcon de Longevialle**  
Le **20 janvier 2025**

---

<sup>1</sup> Le Gouvernement d'unité nationale libyen combat les forces du maréchal Haftar.

<sup>2</sup> Région historique de la Libye.

<sup>3</sup> Signé en 1936, ce traité international détermine l'exercice de la libre circulation dans les détroits turcs ainsi que dans la mer Noire.

<sup>4</sup> Ce canal désigne les quelque 70 km qui séparent les côtes chypriotes de celles de la Syrie et de la Turquie.

---



## DOSSIER

# Se **DÉFENDRE** DANS les **AIRS** et dans **L'ESPACE**

Dans les airs, la menace est multiforme, comme le révèlent les conflits actuels, en Ukraine ou au Proche et Moyen-Orient : missiles, drones, etc. Un enjeu de défense qui se superpose à la militarisation de l'espace, où la question n'est plus de savoir si un conflit peut avoir lieu, mais quand. Explications de la posture des armées françaises dans la troisième dimension.

**De l'Air à l'Espace : se défendre dans la troisième dimension** ..... p.60

### DANS L'ACTU

Construire la défense aérienne et antimissile de l'Europe ..... p.64

### FOCUS

La très haute altitude : un nouvel espace de conflictualité ? ..... p.67

### RETOUR SUR...

L'espace, nouveau théâtre de conflictualité ..... p.70

### REGARDS CROISÉS

« La supériorité spatiale est cruciale pour préserver la liberté d'action dans les autres milieux », avec le général de division aérienne **Philippe Adam**, commandant de l'espace, et l'ingénieure générale de l'armement **Eva Portier**, adjointe espace du délégué général pour l'armement ..... p.76

### INFOGRAPHIE

Les satellites militaires français ..... p.79

Sécurisation du lancement inaugural de la fusée Ariane 6 par une bulle de protection aérienne, en juillet 2024.

# De L' AIR à L' ESPACE : se défendre dans la **TROISIÈME** **DIMENSION**

Par **Laura Garrigou** avec **EV1 Antoine Falcon de Longevialle**  
Le **20 janvier 2025**

Drones, cyberattaques, détournement d'avions... Les menaces aériennes sont nombreuses et très variées. L'armée de l'Air et de l'Espace est en première ligne pour protéger la population, d'autant que ce besoin s'est étendu à l'espace, où évoluent nos satellites d'intérêt stratégique.

**A**ssurer la sécurité du territoire et le maintien de la paix : c'est l'une des missions premières de l'armée de l'Air et de l'Espace. Les menaces aériennes sont aujourd'hui multiples. Les guerres en Ukraine, au Proche-Orient et au Moyen-Orient ou les attaques houthies en mer Rouge mettent en lumière l'utilisation massive et indiscriminée des vecteurs aériens de toute taille. Les avancées technologiques rendent leur détection et leur neutralisation toujours plus compliquée. « *La première difficulté ? La vitesse. Les cibles les plus lentes volent à quelques centaines de kilomètres-heure, alors que les plus rapides, comme les missiles balistiques ou les planeurs, arrivent à plusieurs kilomètres par seconde* », explique l'ingénieur en chef des études et techniques de l'armement de deuxième classe Christophe Cabaj, architecte capacitair de défense sol-air à la Direction générale de l'armement.

« *Deuxièmement, [la zone] d'altitude à surveiller et [dans laquelle procéder aux interceptions] est très large. Ces [engins qui constituent une menace] peuvent en effet voler à très basse altitude ou à plusieurs dizaines de kilomètres de hauteur, voire en vol exo-atmosphérique [aussi appelée la très haute altitude, voir page 67]. Enfin, ces derniers plus furtifs ont la capacité de brouiller et de leurrer nos défenses* », poursuit l'ingénieur.

## **24 heures sur 24, 7 jours sur 7**

Pour y faire face, l'armée de l'Air et de l'Espace veille chaque jour, afin de connaître instantanément la situation aérienne au-dessus du territoire national. Les militaires identifient les quelque 12 000 avions et autres aéronefs qui transitent au quotidien par l'espace aérien français. À la moindre anomalie dans le plan de vol ou dans le comportement d'un aéronef, les aviateurs réagissent : de l'assistance à un pilote en difficulté



Un système de lutte antidrone est déployé lors du défilé aérien du 14 Juillet pour assurer une protection optimale contre les menaces aériennes.

jusqu'aux mesures de contrainte, c'est la posture permanente de sûreté aérienne.

Les Jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024 l'ont démontré, les grands événements internationaux décuplent les risques et les menaces aériennes. En réaction, des dispositifs particuliers de sûreté sont déployés, aussi appelés bulles de protection aérienne. « Nos capacités de surveillance, de détection et de réaction sont alors renforcées, tout comme le maillage radar. Les avions de chasse et de surveillance ainsi que les hélicoptères voient leur nombre augmenté et complété par des moyens de défense sol-air », explique le lieutenant-colonel Jérémie Gueye, adjoint défense sol-air du général commandant la brigade aérienne de l'aviation de chasse. Ces bulles de protection ponctuelles ont aussi vocation à détecter les drones, une menace très prégnante du fait de la facilité d'accès de ces appareils dans le commerce et de leur coût limité. Ces engins pourraient alors survoler des espaces

ouverts au public avec un risque de chute, espionner des sites sensibles ou encore transporter et larguer des charges explosives. Les menaces touchent autant la sphère civile que militaire. La lutte antidrone est prise en compte par différentes entités interministérielles, coordonnée par l'armée de l'Air et de l'Espace.

## Défense spatiale

Réagir face à des actes hostiles dans l'espace est un défi devenu une réalité, avec la tentative d'espionnage du satellite russe *Louch-Olymp* en 2017. Lancé trois ans plus tôt, ce dernier a dérivé pour se poster à proximité d'un satellite militaire franco-Italien, et ce, pendant trois mois. La ministre des Armées de l'époque, Florence Parly, déclare alors : « *Tenter d'écouter ses voisins, ce n'est pas seulement inamical. C'est un acte d'espionnage.* » Cette déclaration donnera naissance à la stratégie de défense spatiale en 2019, et au Commandement de l'espace →

<sup>1</sup> Yeux en orbite pour un démonstrateur agile.

<sup>2</sup> Engin géodérivant d'intervention et de découragement.

<sup>3</sup> Test en orbite d'utilisation des techniques d'action contre les tentatives d'ingérence spatiale.

<sup>4</sup> Opération militaire permanente lancée par les États-Unis en 2013 pour renforcer la coopération opérationnelle dans le domaine spatial.

<sup>5</sup> Agence spatiale inter-gouvernementale, créée en 1975 et comprenant à présent 22 États membres.

<sup>6</sup> Composante spatiale optique.

(CDE) au sein de l'armée de l'Air et de l'Espace. Cinq ans plus tard, « *les menaces se sont accentuées : brouillage de satellites de communication, actions cyber, développement de systèmes antisatellites* », indique le général de division aérienne Philippe Adam, commandant de l'espace.

Face aux nouvelles menaces, le CDE continue de monter en puissance. Une étape importante sera franchie en 2025 avec l'inauguration de son nouveau siège à Toulouse. L'édifice devrait accueillir environ 500 personnes d'ici à 2030, soit une augmentation des effectifs de 40 % par rapport à 2019. Ce site deviendra l'organe central de l'outil de combat spatial dont la France est en train de se doter. À court terme, le CDE se verra muni d'une véritable capacité de défense active dans l'espace. Elle prendra forme avec la mise en orbite géostationnaire du démonstrateur Yoda<sup>1</sup>. Sa mission première : explorer les méthodes de protection de nos satellites militaires depuis l'espace. « *C'est un programme expérimental qui sera suivi par le système Egide<sup>2</sup>, sa version opérationnelle* », indique le commandant de l'espace. À noter également, l'annonce, le 17 septembre 2024, du nouveau démonstrateur d'action dans l'espace en

orbite basse. Son nom : *Toutatis*<sup>3</sup>. Plus globalement, ces premiers satellites patrouilleurs-guetteurs visent à doter la France d'une capacité d'action dans l'espace. À la clé, la possibilité de surveiller l'espace depuis l'espace, pour détecter un acte suspect ou une agression et s'interposer si besoin. Le découragement sera au cœur du futur dispositif, qui s'articulera en étroite coordination avec nos partenaires, comme l'atteste, entre autres, le ralliement en 2024 de la France à l'opération américaine *Olympic Defender*<sup>4</sup>.

Les armées comptent aussi sur Ariane 6, le nouveau lanceur de l'Agence spatiale européenne<sup>5</sup>, pour retrouver une liberté d'accès souveraine à l'espace. Le troisième et dernier satellite du programme CSO<sup>6</sup> devrait ainsi être mis en orbite lors du prochain lancement. Il fournira notamment des capacités d'observation significativement accrues. Pour rappel, ces cinq dernières années ont vu le renouvellement de nos trois grandes classes de satellites militaires, à savoir *Ceres*, *Syracuse* et *CSO*. ■

Le Commandement de l'Espace est un acteur essentiel de la définition des capacités spatiales militaires futures, de la conduite des programmes spatiaux militaires et de l'innovation.



# REJOIGNEZ LA DGA L'EXCELLENCE TECHNIQUE AU SERVICE DE L'ÉTAT

**FORGER LES ARMES  
DE LA FRANCE**



**+ de 500 postes en CDI dans toute la France**



**Retrouvez toutes  
les opportunités à la DGA**

## 10 500 FEMMES ET HOMMES CIVILS ET MILITAIRES INVESTIS DANS DES MÉTIER PASSIONNANTS :

- > Intelligence artificielle
- > Cyber défense
- > Achats
- > Télécoms
- > Espace
- > Aéronautique / Naval / Terrestre
- > Énergie et environnement
- > ...

## PROFILS RECHERCHÉS :

- > Formation de bac+2 à bac+5 et +
- > Ingénieurs, cadres
- > Docteurs
- > Techniciens
- > Débutants ou expérimentés



2024\_DGA\_Communication\_@\_DR

ÉCHANGEZ  
AVEC NOUS SUR :  myjobglasses

SUIVEZ  
NOTRE ACTUALITÉ :



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

# Construire la DÉFENSE aérienne et antimissile de l'Europe

Par **Laura Garrigou**  
Le **20 janvier 2025**

Guerre en Ukraine, au Proche et Moyen-Orient, attaques houthies en mer Rouge... Les conflits actuels révèlent partout l'importance majeure de la défense aérienne et antimissile, face à l'emploi massif et parfois indiscriminé de missiles et vecteurs aériens de tout type. Explications.

« **L**es conflits actuels nous montrent que la banalisation des missiles et la désinhibition de leur emploi risquent de continuer », affirme Jérôme, chargé de mission à la Direction générale des relations internationales et de la stratégie (DGRIS). Ce constat était déjà le point de départ de la conférence sur la défense aérienne et antimissile de l'Europe, organisée en marge du salon du Bourget, en juin 2023. À cette occasion, les États européens étaient invités à réfléchir à une démarche commune dans le domaine. La France avait alors promu sa vision d'une défense aérienne et antimissile européenne, organisée autour de matériels conçus et produits sur le continent pour favoriser le développement des industries de défense européennes et ainsi garantir notre souveraineté industrielle. Les événements récents n'ont fait que renforcer la pertinence d'un constat établi en premier lieu

autour de la guerre en Ukraine – constat qui s'est ensuite confirmé dans des conflits impliquant des acteurs non étatiques équipés de vecteurs de plus en plus nombreux et sophistiqués.

Le renforcement de nos capacités de défense aérienne et antimissile est déjà effectif. L'utilisation de celles-ci dans un contexte de protection du territoire national, avec notamment le dispositif particulier de sûreté aérienne déployé pendant les Jeux olympiques et paralympiques de Paris 2024, constitue un réel motif de satisfaction. En effet, cet été, la France avait pour défi de protéger son espace aérien pendant plus d'un mois face à des menaces qui auraient pu affecter un événement à très haute visibilité. Les armées ont mis en œuvre une défense aérienne et antimissile efficace qui repose sur un maillage de matériels, conçus et produits en Europe, capables d'intercepter des menaces de très basse altitude et basse vitesse



## Contre les menaces aériennes

Le système de défense anti-aérienne mobile de moyenne portée SAMP/T est doté d'un module de lancement terrestre, d'un radar et de lanceurs armés de huit missiles Aster d'une portée d'environ 100 km.

(drones artisanaux), à la haute altitude et haute vitesse (missiles balistiques). Parmi eux :

- le système Mistral, assurant la défense à courte portée contre les menaces évoluant à basse altitude ;
- le système VL-MICA, capable de traiter des menaces complexes allant jusqu'aux missiles de croisière et aux avions de combat ;
- le système sol-air moyenne portée/terrestre (SAMP/T), efficace contre les menaces aériennes conventionnelles et balistiques. En 2026, son successeur, le SAMP/T NG, sera capable de traiter des menaces plus significatives avec des moyens plus véloces et manœuvrants, comme les missiles balistiques de courte et moyenne portée et « *grâce à un radar plus puissant et à un nouvel intercepteur, l'Aster 30 BNT, qui sera également déployé sur nos bateaux* », précise

Jérôme. Le SAMP/T NG constituera l'unique solution entièrement européenne capable de traiter les menaces du haut du spectre.

## Une brique constitutive de notre posture de défense

L'observation des conflits actuels dans le monde mène à un autre constat : la défense aérienne et antimissile est un outil nécessaire, mais pas suffisant. Tant au Proche-Orient qu'en Ukraine, des défenses robustes permettent incontestablement de ne pas perdre le conflit, mais ne suffisent pas, à elles seules, à emporter la décision. Le défenseur subit toujours l'innovation de son agresseur, que ce soit par la saturation, par l'épuisement ou par le perfectionnement de ses matériels. L'innovation doit donc être complétée par des forces conventionnelles crédibles →

comprenant des capacités de frappe dans la profondeur du dispositif ennemi pour décourager l'adversaire. Afin de structurer à l'échelle européenne cette nouvelle ligne d'effort, la France a lancé, en marge du sommet de Washington, l'initiative European Long-range Strike Approach (ELSA) aux côtés de l'Italie, de l'Allemagne et de la Pologne pour créer des synergies et coordonner les efforts entre États membres dans le domaine de la frappe dans la profondeur. La dissuasion nucléaire constitue toujours la pierre angulaire

de notre politique de défense contre tout ce qui menace les intérêts vitaux de la Nation. Il convient néanmoins de contrer d'éventuelles stratégies de contournement par le bas, c'est-à-dire des actions agressives conduites dans le but de pas engendrer une réponse nucléaire. Les frappes dans la profondeur avec une défense aérienne et antimissile renouvelée constituent donc aujourd'hui un maillon essentiel pour nous protéger des menaces venant du ciel. ■



### Une nouvelle génération dès 2026

Dès 2026, le SAMP/T NG sera capable de traiter des menaces plus significatives comme les missiles balistiques de courte et moyenne portée.

Jusqu'à présent, la très haute altitude n'était pas exploitée. Mais l'apparition de ballons atmosphériques, de drones capables d'y voler, de planeurs hypersoniques ou de satellites en orbite basse change la donne. Explications avec le colonel Guillaume Bourdeloux, anciennement au Commandement de l'espace.

# La très haute altitude : un nouvel espace de conflictualité ?

Par **CNE Wendy Bance**

Paru en **juin 2023** sur le site internet du ministère des Armées

---

## — Communément, la très haute altitude est définie à une hauteur comprise environ entre 20 km et 100 km d'altitude au-dessus de la Terre. Est-il possible d'établir une limite exacte ?

Les limites haute et basse de la très haute altitude ne sont pas unanimement établies. Pour sa limite haute, la doctrine de nos opérations spatiales militaires stipule qu'elles se déroulent en accord avec l'approche « fonctionnelle » défendue par la France dans les instances internationales.

Cette approche est fondée sur la fonction et la mission de l'objet spatial et non son altitude : s'il a vocation à parcourir une orbite ou d'être satellisé au-delà de l'orbite terrestre, le droit des activités spatiales lui sera appliqué. L'autre approche, appelée « spatialiste », consiste à établir une limite basse à

l'espace extra-atmosphérique, située entre 80 km et 120 km environ. La Fédération aéronautique américaine, par exemple, a choisi comme référence la ligne de Kármán<sup>1</sup>. Toutefois, cette limite n'est pas communément acceptée par l'ensemble des nations comme limite haute de la très haute altitude et basse de l'espace extra-atmosphérique.

Il n'existe pas non plus de consensus sur une limite haute à l'espace aérien, contrairement à ce qu'on a pu lire dans différents médias avec l'affaire du ballon chinois (voir encadré) à savoir la ligne des 20 km, et donc le fait que la France puisse exercer sa souveraineté jusqu'au niveau de vol au-dessus du territoire national. La souveraineté étatique ne s'arrête pas à la limite des capacités techniques. L'espace aérien contrôlé ne correspond alors pas à l'espace aérien souverain.

---

<sup>1</sup> Frontière entre l'atmosphère terrestre et l'espace.

---

### — **Quel cadre juridique s'applique à la très haute altitude ?**

La très haute altitude n'est pas dénuée de cadre juridique. Elle sera en effet soumise au droit aérien ou au droit de l'espace, selon l'approche que les États décideront d'appliquer – fonctionnaliste ou *spatialiste*. Mais elle est plutôt considérée très largement dans l'espace aérien. Depuis de nombreuses années, les grandes puissances portent un intérêt à la fois économique et militaire à l'espace aérien traditionnel et l'espace extra-atmosphérique. La très haute altitude, elle, n'a suscité jusqu'à maintenant que très peu d'activité. Mais, désormais, face à leur foisonnement et à la variété des objets y évoluant, il est nécessaire d'élaborer une stratégie pour comprendre ce qu'il se passe dans cette zone et de définir le besoin capacitaire correspondant.

### — **En quoi consistera la stratégie de l'armée de l'Air et de l'Espace ? *Quid* de son état d'avancement actuel ?**

Cette stratégie, à la charge de l'État-major de l'armée de l'Air et de l'Espace, a été commandée par le chef d'état-major des armées. Elle devrait être achevée cet été. Elle se concentre sur trois fonctions stratégiques : « *Connaissance – compréhension – anticipation* », « *protection* » et « *intervention* ». Il s'agit de comprendre et de déterminer les grands enjeux de la très haute altitude et d'encadrer sa protection et son utilisation. Maîtriser le domaine de la très haute altitude nous permet de nous protéger d'une menace issue de cette zone. Cela nous permet également de l'utiliser en notre faveur pour agir depuis, vers et, à travers elle. Cette stratégie est aussi élaborée de manière à prendre en compte



la très haute altitude dans les doctrines et les publications de niveaux interarmées et armées le nécessitant.

### — Aujourd’hui, comment la très haute altitude est-elle utilisée ?

Les couches les plus hautes de l’atmosphère terrestre sont de plus en plus investies par des engins d’espionnage ou d’attaque, souvent encore expérimentaux. La prolifération des technologies hypervéloces accentue la présence des grandes puissances. Des aéronefs de plus en plus véloces, des missiles et des planeurs hypersoniques évoluent ainsi à très haute altitude. À l’autre bout du spectre, des ballons stratosphériques et dirigeables sont statiques et capables de rester en l’air très longtemps. Ils peuvent ainsi observer, écouter et relayer des communications. Toutes ces techniques ne sont pas encore totalement accessibles. Mais elles existent et sont susceptibles de se développer rapidement.

### — Quelles sont les menaces actuelles en très haute altitude ?

Les menaces les plus imminentes sont l’espionnage et l’écoute au travers d’engins lents et persistants présentant des capacités duales. Par ailleurs, en œuvrant à très haute altitude, certains objets, grâce à leur furtivité, ne sont pas détectés par les systèmes de défense aérienne. Il s’agit notamment des missiles de croisière hypersoniques volant entre 20 km et 30 km d’altitude et des planeurs hypersoniques évoluant entre 50 km et 70 km. Ces armes ou vecteurs porteurs d’armement transitant par cette zone sont capables de nous frapper. Ils représentent donc aussi une menace.

## Les ballons chinois

Le 4 février 2023, un ballon chinois, suspecté d’espionnage par le Pentagone, apparaît dans la haute atmosphère américaine. La Chine soutient qu’il s’agit d’un aéronef civil. Un avion de chasse F-22 Raptor de l’US Air Force abat l’engin au large de la Caroline du Sud. Le ballon a eu le temps de parcourir plus de 3 000 km au-dessus des États-Unis en cinq jours, avant d’être intercepté.



*Maîtriser le domaine de la très haute altitude nous permet de nous protéger d’une menace issue de cette zone*

### — D’un point de vue militaire, quels sont les avantages à être présents dans la très haute altitude ?

Le principal avantage à exploiter la très haute altitude provient de l’absence d’un grand nombre de nos compétiteurs dans cette zone, et donc du fait de ne pas être vus ni interceptés. Dans les tranches d’altitude classiques, un ballon est plus difficile à détecter qu’un satellite ou qu’un aéronef.

Selon le cadre juridique applicable à cette zone (aérien ou spatial), en découlent des conséquences de souveraineté et ainsi d’utilisation de cette tranche, comme la libre circulation pour un satellite d’observation et donc la liberté de prise d’images. À l’inverse, si nous appliquons le droit aérien et le principe de souveraineté associé, un aéronef ou un ballon devra demander aux États de survoler leur territoire. De plus, il peut être difficile de distinguer un ballon espion d’un ballon météorologique, dont l’utilisation est fréquente. Les satellites, eux, sont en principe immatriculés et suivis. Aujourd’hui, l’espace est finalement bien plus observé et surveillé que la très haute altitude. Enfin, il y a un intérêt économique dans l’utilisation de la très haute altitude : le déploiement d’un ballon, par exemple, est bien moins cher que celui d’un satellite. ■

# L'ESPACE, nouveau THÉÂTRE de CONFLICTUALITÉ

Par **Marc Semo**

Issu d'*Esprit défense* n°9 en octobre 2023

Autrefois vierge, l'espace est aujourd'hui constellé de satellites dont les usages pour notre vie quotidienne sont essentiels. C'est également le cas pour les militaires, qui s'appuient sur les capacités spatiales pour mener leurs opérations. Résultat : l'espace est lui-même devenu un enjeu crucial en cas de conflit.

**24** février 2022. Aux premières heures de l'invasion russe, plusieurs milliers de modems fournissant à l'Ukraine une connexion internet depuis le satellite KA-SAT, géré par la société américaine Viasat, cessent soudainement de fonctionner. Une combinaison d'actions de brouillage contre des satellites de télécommunications et d'attaques cyber contre des terminaux au sol a permis aux forces russes de paralyser les réseaux de communication ukrainiens. Une leçon à méditer pour toutes les armées.

« L'espace est un démultiplicateur de force pour les opérations militaires. Toutes leurs composantes (terre, mer, air, cyber...) utilisent des moyens de renseignement, de communication, de géolocalisation, de navigation ou de synchronisation reposant sur des capacités spatiales. Nul doute que, dans l'éventualité d'un affrontement, un adversaire cherchera à réduire notre potentiel spatial pour prendre l'avantage », avance le colonel Pierre, commandant du J Espace<sup>1</sup> au Centre de planification et de conduite des opérations<sup>2</sup> de l'État-major des armées (EMA).



Un soldat ukrainien utilise le système de connexion internet par satellite Starlink, région de Tchernihiv, juin 2023.

<sup>1</sup> Selon la nomenclature de l'Otan appliquée par la France, les fonctions de l'état-major sont dénommées par une lettre. J, pour *Joint Operations*, désigne la fonction interarmées.

<sup>2</sup> Le CPCO assure deux missions essentielles : la planification et la conduite des opérations extérieures et intérieures.

Ce 24 février 2022, Elon Musk sauvera la mise de Volodymyr Zelensky en lui offrant aussitôt les connexions de sa constellation de satellites Starlink. À l'inverse, huit mois plus tard, le patron de Space X coupera pendant quelques jours ces liaisons vitales dans le Nord-Est du pays à un moment clé de la contre-offensive des forces ukrainiennes menée dans la région de Kharkiv, démontrant ainsi sa capacité à influencer directement sur le cours des opérations militaires. Il aurait aussi forcé les troupes de Kiev à renoncer à une opération majeure contre la flotte russe de la base de Sébastopol, en leur refusant l'accès à ses satellites. Ces exemples sont emblématiques de la nouvelle donne spatiale avec les opportunités offertes par le secteur privé de la *New Space*<sup>3</sup>. Mais aussi de ses limites, notamment en ce qui concerne les relations de dépendance entre États et sociétés privées dans un contexte de conflit.



Créé en 2019, le Commandement de l'espace, organisme interarmées rattaché à l'armée de l'Air et de l'Espace, compte actuellement 350 militaires issus des trois armées.

## Une guerre inévitable dans le domaine spatial ?

Front invisible mais crucial, l'espace extra-atmosphérique, c'est-à-dire au-delà d'une altitude de 100 kilomètres, est plus que jamais un enjeu dans la guerre du XXI<sup>e</sup> siècle. C'est même le nouveau point haut absolu du champ de bataille. En novembre 2021, quatre mois avant le début de l'offensive russe en Ukraine, Moscou avait déjà effectué une démonstration de force dans l'espace, en détruisant l'un de ses vieux satellites avec un tir effectué depuis le sol. Cet exercice, qui a créé plus de 1 500 débris dans des orbites très utilisées, était clairement un avertissement adressé aux puissances occidentales au moment des préparatifs de l'« opération spéciale » de Vladimir Poutine. Aujourd'hui, si la guerre se fait toujours plus par l'espace, elle risque donc aussi bientôt de se pratiquer dans l'espace. « L'objectif est bien sûr de l'éviter. Malheureusement, l'évolution de la conflictualité nous conduit à nous demander non pas si une guerre se tiendra dans le domaine spatial, mais quand », prévient le général Philippe Adam, commandant le Commandement de l'espace (CDE). Il rappelle d'ailleurs

que, à l'instar des autres commandements opérationnels, le CDE « se tient prêt à gagner la guerre avant la guerre, tout en se préparant à un conflit de haute intensité, selon les directives du chef d'état-major des armées ».

Essentiel dans le cadre de l'appui aux opérations – un rôle destiné à s'accroître avec les projets capacitaires structurants de demain tels que le Système de combat aérien du futur –, l'espace est déjà un milieu opérationnel. À cet égard, l'année 2019 a marqué pour la France un tournant dans la prise de conscience des défis et des moyens d'y répondre, avec la publication en juillet de la *Stratégie spatiale de défense* et, dans son sillage, la création en septembre du CDE. L'objectif de cet organisme interarmées rattaché à l'armée de l'Air et de l'Espace ? Réunir sous une même casquette toutes les compétences des armées sur le sujet et les répartir au sein de trois piliers : le capacitaire, la coopération internationale et l'opérationnel. La France emboîtait ainsi le pas aux États-Unis, qui venaient juste →

<sup>3</sup> Expression utilisée pour désigner l'émergence des acteurs privés dans l'industrie et le commerce de l'espace.

## L'Académie spatiale de défense

Créée en 2023, l'Académie spatiale de défense dispense des formations ciblées en matière de spatial. Constituée de trois entités (l'Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace, l'École de l'Air et de l'Espace et le Centre de formation aux opérations spatiales militaires du Commandement de l'Espace), elle s'adresse aux agents du ministère des Armées, à des partenaires ministériels et étrangers ainsi qu'aux organismes parties prenantes du domaine, comme le Centre national d'études spatiales.

<sup>4</sup> Avec les domaines terrestre, aérien, maritime et cyber.

de créer un commandement de l'espace, avant une force de l'espace quelques mois plus tard. « *Nous avons été les premiers en Europe. Désormais, les Allemands, les Italiens, les Britanniques et les autres sont en train de se structurer suivant des modèles adaptés à leur fonctionnement* », se félicitent le capitaine de vaisseau Benjamin et le lieutenant-colonel Régis, en charge de la coopération internationale au CDE. Rappelant que « *l'Otan a déclaré l'espace comme cinquième domaine opérationnel<sup>4</sup>* », ils expliquent « *travailler entre alliés sur l'interopérabilité, mais aussi sur la doctrine et les concepts* ». Destiné à s'installer dès 2025 à Toulouse près du Centre national d'études spatiales, le CDE – 350 militaires aujourd'hui, 500 à l'horizon de la fin de la nouvelle loi de programmation militaire (LPM) 2024-2030 votée cet été – siègera alors à proximité du nouveau Centre d'excellence de l'Otan pour l'espace. La mission de ce dernier sera d'alimenter les réflexions doctrinales de l'Alliance sur les menaces spatiales. Ce pôle réunira des compétences militaires et scientifiques, mais aussi industrielles.

### L'espace, facteur structurant de puissance

Si Emmanuel Macron affirmait le 13 juillet 2019, en dévoilant la *Stratégie spatiale de défense*, que l'objectif était d'« *assurer notre défense de l'espace par l'espace* », les autorités françaises ont depuis longtemps compris l'importance de l'espace comme facteur structurant de

puissance. Après la Russie et les États-Unis, la France fut ainsi, en 1965, le troisième pays à lancer un satellite, surnommé avec humour Astérix. Capable dès cette époque de maîtriser à la fois son accès et sa présence dans l'espace, elle a cependant longtemps privilégié les aspects techniques et scientifiques du sujet. Elle s'est, depuis, adaptée aux nouvelles réalités commerciales et industrielles, mais surtout géostratégiques et militaires.

Cette prise de conscience s'est notamment amorcée avec la destruction, depuis le sol, par la Chine en janvier 2007, d'un de ses anciens satellites météo. Un an plus tard, les États-Unis effectuaient une opération similaire sur l'un de leurs vieux satellites militaires. Puis, ce fut le tour de l'Inde en mars 2019, et donc de la Russie en novembre 2021. En 2017, l'approche dans une optique d'espionnage du satellite franco-italien Athena-Fidus par un engin russe, le Luch-Olymp, avait également servi d'avertissement. Un acte pour le moins inamical, à l'image des nouvelles réalités d'un domaine spatial où la compétition et la contestation deviennent de plus en plus âpres. « *Au-delà de son caractère protéiforme – militaire, économique, juridique, technologique, industriel –, la compétition reflète une concurrence pour disposer d'un accès à une ressource spatiale rare et hostile. Les fréquences, les positions orbitales et même certains points du globe sont clés pour des applications ou pour échanger des données entre la Terre et des systèmes en orbite*, assène l'ingénieure générale de l'armement Eva Portier, adjointe Espace au délégué général pour l'armement. *Notre époque recombine la conquête de l'espace des années 1950-1960 et le Far West.* » (voir page 76).

### De plus en plus de satellites

Si l'espace est immense, il se densifie de plus en plus. Le nombre annuel de satellites mis en orbite a été multiplié par dix en dix ans. Il y en a aujourd'hui environ 10 000. Et la tendance s'accélère encore avec le développement de constellations de milliers d'appareils en orbite basse, à l'image de Starlink. Les capacités de la plupart de ces engins sont duales, c'est-à-dire à la fois civiles et militaires. S'ajoutent à cette problématique les débris en orbite, dont un million de plus d'un centimètre et 36 000 de plus de dix centimètres. Avec un poids total évalué à 10 000 tonnes, ils sont susceptibles de

provoquer de sérieux dégâts en cas de télescopage. « Trois ou quatre fois par an, nous sommes contraints de déplacer des satellites d'observation afin d'éviter des collisions. Nous les manœuvrons pour laisser passer des masses de débris », révèle l'ingénieur général de l'armement Lionel Morin, directeur du Centre d'expertise et d'essais DGA<sup>5</sup> Maîtrise de l'information, installé à Bruz, près de Rennes.

Agir dans l'espace, cela signifie d'abord comprendre ce qu'il s'y passe. « Détecter une menace, ce n'est pas seulement observer des points dans le ciel ou sur une carte. Il faut avant tout repérer un comportement anormal, l'évaluer, en comprendre l'intention, et aussi l'attribuer. Cette analyse permettra ensuite de décider, si nécessaire, d'une action de protection ou d'une riposte », appuie le lieutenant-colonel Laetitia, adjointe au commandant de la brigade aérienne d'opérations spatiales du CDE. Ce champ nouveau de la maîtrise de l'espace s'additionne au cœur historique du spatial militaire français dans l'appui aux opérations : l'observation très poussée de la Terre, la localisation et la caractérisation d'émissions radar et de télécommunications et la possibilité de communiquer avec un certain débit depuis et au travers de l'espace de manière très souveraine avec des moyens protégés. Répondre aux nouveaux défis implique de renforcer les moyens de surveiller l'espace, de protéger nos satellites en orbite et de mettre au point

des armes spatiales – même si la France n'envisage pas sur ce point de se doter de moyens offensifs mais préfère miser sur des moyens défensifs très efficaces. « Nous pouvons imaginer de rendre un satellite sourd et de le couper de sa station de contrôle par le brouillage. Nous pouvons aussi cibler spécifiquement certains de ses éléments ou penser à plein d'autres choses. Une grande partie des effets seront aussi liés à leur caractère imprévisible », assure le colonel Pierre, en charge de la division « capacités » du CDE. Le premier stade de la riposte : la mise au pilori (le « naming and shaming »), qui permet de dénoncer des comportements agressifs ou irresponsables.

### Six milliards d'euros entre 2024 et 2030

Dans cette optique, la nouvelle LPM prévoit, avec un budget dédié de six milliards d'euros, « une capacité d'action, de détection et d'attribution des actions menées dans l'espace, potentiellement malveillantes, afin d'être en mesure de protéger nos moyens et de décourager nos adversaires d'y porter atteinte ». Pour l'instant, la défense française peut compter sur les deux – et bientôt trois – satellites CSO pour l'observation, sur les satellites d'écoute électromagnétique Ceres pour les ondes émises depuis le sol, et enfin sur les deux satellites de communication →

<sup>5</sup> Direction générale de l'armement.



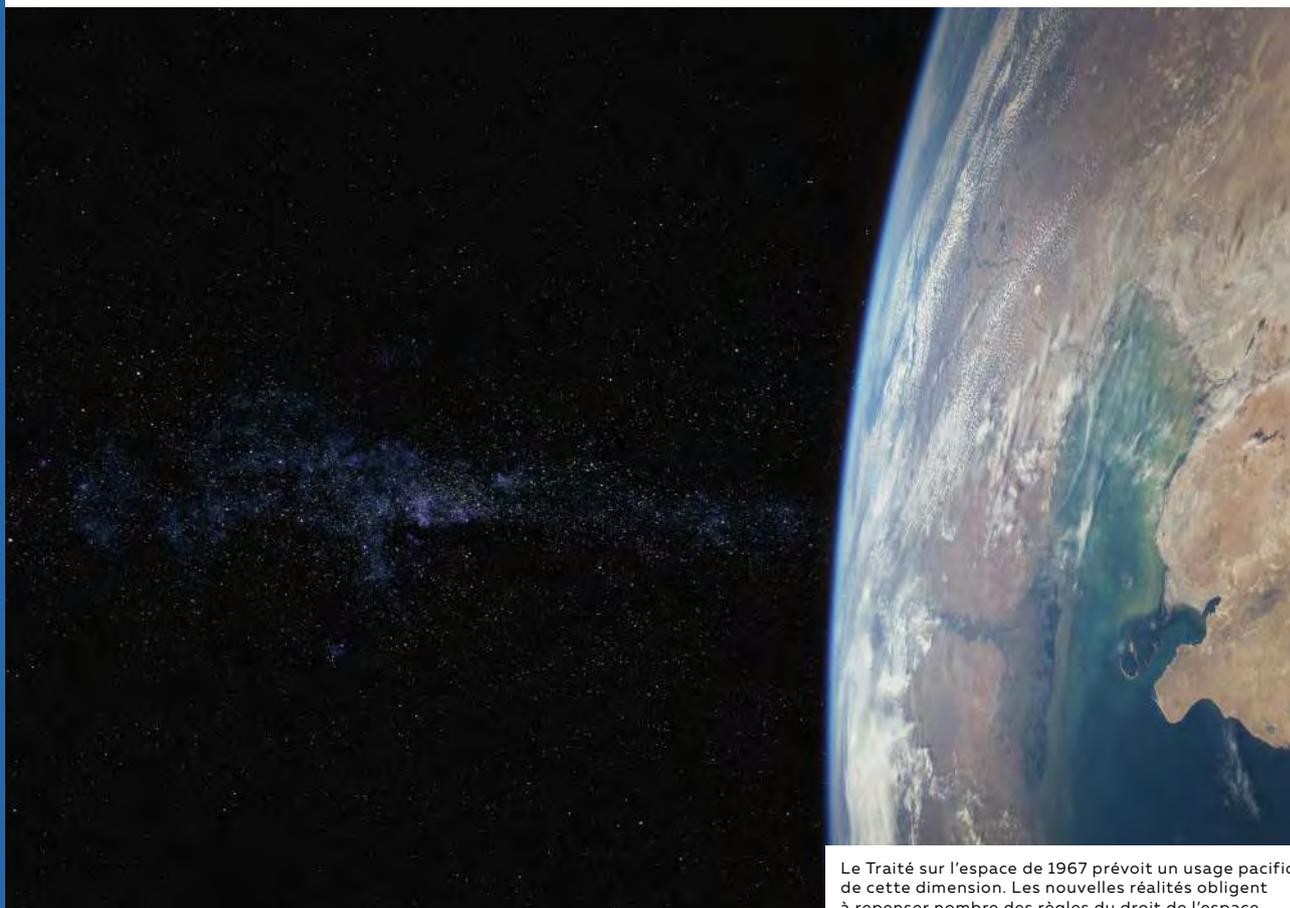
Lancée en 2021, la constellation des trois satellites Ceres localise précisément les signaux électromagnétiques des radars et des systèmes de communication dans un but de renseignement.

Syracuse IV A et Syracuse IV B (voir page 79)<sup>6</sup>. S'ajouteront notamment les satellites d'action dans l'espace du programme Ares mené par la Direction générale de l'armement. « *Compte tenu de certaines limitations inhérentes à l'observation depuis la Terre, le besoin de disposer d'un satellite patrouilleur-guetteur pour voir et observer in situ ce qu'il se passe dans l'espace, et si nécessaire intervenir, devient pressant* », souligne le colonel Pierre du CDE. Le premier engin, dont la mise en orbite est envisagée en 2025, a été baptisé... Yoda, pour Yeux en orbite pour un démonstrateur agile.

<sup>6</sup> S'ajoutent les satellites Athena-Fidus et Sicral 2 développés avec l'Italie.

*« L'absence de seuil caractérisant ce qu'est un acte hostile dans l'espace, la nature duale de certains satellites et l'intrication des opérations militaires, civiles et commerciales,*

*dans l'espace offrent une zone grise qui se prête bien à la guerre hybride »*, précise le colonel Pierre, de l'EMA. À cet égard, le renseignement est fondamental. « *Il ne s'agit plus seulement de se renseigner depuis l'espace, mais aussi de se renseigner sur l'espace et sur ce qu'il s'y passe* », affirme le colonel Pierre, de la Direction du renseignement militaire, entité créée en 1992 après que la première guerre du Golfe a montré l'importance opérationnelle des images satellitaires. « *La France possède des alliés et des partenaires fiables. Pour autant, nous devons aussi recueillir et évaluer notre renseignement de façon souveraine, avec nos propres capteurs, afin d'être capables de nous forger notre propre opinion*, poursuit le colonel Pierre. *La qualité du renseignement recueilli constitue un atout dans les "échanges" avec nos alliés, y compris les plus puissants.* »



Le Traité sur l'espace de 1967 prévoit un usage pacifique de cette dimension. Les nouvelles réalités obligent à repenser nombre des règles du droit de l'espace.

Toutes ces problématiques confirment qu'un conflit de haute intensité dans l'espace est donc désormais de l'ordre du possible. « Deux grandes puissances privées soutenues par des États s'affrontent pour les ressources que recèlent la Lune et la ceinture d'astéroïdes » : tel est d'ailleurs l'un des scénarios de la saison 3 de la *Red Team Défense*, ce projet où des auteurs de science-fiction réunis sous l'égide du ministère des Armées imaginent de façon transversale les guerres du futur. Jusqu'ici, il n'y a pas eu d'attaque physique dans l'espace, ni même de destruction de satellite.

## AsterX, préparation à un affrontement spatial

Les prémices d'un affrontement dans l'espace sont néanmoins déjà là. C'était d'ailleurs le thème de la troisième édition de l'exercice spatial *AsterX* qui, au printemps 2023, s'est déroulé dans le cadre du grand exercice interarmées et interallié *Orion*. Son point de départ : « Une situation géopolitique fictive inspirée de menaces actuelles et futures, et un environnement spatial simulé avec des milliers d'objets spatiaux sur toutes les orbites. » Les participants étaient les États-Unis, la France, l'Allemagne, l'Italie, la Belgique ainsi que l'Otan, au travers de son centre opérationnel de Ramstein, en Allemagne. Victorieux dans les opérations terrestres, les « bleus » – les nôtres – furent cependant rapidement mis en difficulté dans l'espace et obligés de manœuvrer leurs satellites pour les sauver. « Nous ne disposons pas d'assez d'éléments pour contrer ces attaques depuis l'espace. Il nous a fallu agir dans d'autres milieux pour récupérer notre liberté d'action », raconte le lieutenant-colonel Laetitia. Le spatial en effet, ce ne sont pas seulement les satellites, mais aussi des stations au sol et leurs réseaux avec leur fragilité face, par exemple, à une attaque *cyber*.

Le combat dans l'espace est sans image, il s'agit juste de lignes de code avec des 0 et des 1. Il n'y a ni blessés, ni morts, du moins directs. L'obsession, en revanche, est celle des débris et surtout de savoir comment procéder pour ne pas en générer davantage. « Le risque d'une multiplication incontrôlée – le syndrome dit “de Kessler” – existe bel et bien, avec des débris qui entreraient en collision les uns avec les autres et généreraient ainsi d'autres débris dans une croissance exponentielle. Même sans en arriver à ce scénario de cauchemar, les nouveaux débris seraient susceptibles de

polluer l'orbite du satellite que nous voudrions protéger », décrit le colonel Pierre. Le chef de la division « capacités » du CDE évoque « un principe de retenue qui peut être en fait perçu comme une forme de transposition dans l'espace des principes du droit de la guerre ». Si rien n'interdit en effet de causer des débris, cela serait néanmoins contraire à l'esprit du Traité sur l'espace de 1967 qui prévoit un usage pacifique de cette dimension.

## Quel nouveau droit pour l'espace ?

Les nouvelles réalités d'un espace devenu un lieu de compétition, de contestation, voire à terme d'affrontement, obligent en tout cas à repenser, et surtout à compléter, nombre des règles du droit de l'espace tel qu'il a été codifié entre 1967 et 1979, date de l'Accord sur la Lune. « Il faut réguler de manière souple et pragmatique les comportements dans l'espace. Et non pas y interdire de nouvelles capacités car, ce qui pose problème, c'est la manière dont elles sont utilisées », note le commissaire principal Anne-Sophie, conseillère juridique du CDE. Une position partagée par les pays occidentaux et le Japon. À l'opposé, la Russie et la Chine clament vouloir interdire tout déploiement d'armes dans l'espace alors même que leurs actions militaires, y compris dans l'espace, montrent le contraire. Les négociations traînent depuis des années. L'autre question cruciale est celle de l'adaptation du *ius ad bellum* et du *ius in bello*, le droit de la guerre à l'espace. Comment définir une agression à laquelle il est légitime de répondre ? « Ce qui importe, ce n'est pas l'acte lui-même, mais ses effets », précise la juriste du CDE. Même si elle ne provoque pas de débris, la paralysie d'un satellite de positionnement ou de communication peut, par exemple, créer des effets dévastateurs sur les infrastructures civiles ou les populations au sol. La nature duale des engins spatiaux oblige donc aussi à repenser ce que peut être une riposte proportionnée.

Bref, de poser la question : où le seuil entre contestation et affrontement se situe-t-il ? « Si le déclenchement d'une riposte militaire ou autre varie en fonction de la situation, l'enjeu réside dans le fait de préserver nos intérêts, tout en évitant une escalade non maîtrisée », relève le général Philippe Adam. Et de conclure : « Le CDE se prépare quotidiennement à affronter ce type de situation pouvant conduire à un affrontement de haute intensité. » ■



GÉNÉRAL DE DIVISION AÉRIENNE **PHILIPPE ADAM** | INGÉNIEURE GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT **EVA PORTIER**

# « **La supériorité spatiale** est cruciale pour préserver **la liberté d'action** dans les autres milieux »

Comment préserver notre liberté d'action dans l'espace ?  
Comment anticiper les menaces que la France doit affronter  
dans ce nouveau théâtre de conflictualité ?

L'ingénieure générale de l'armement Eva Portier, secrétaire générale du comité spatial de défense et adjointe espace du délégué général pour l'armement, et le général de division aérienne Philippe Adam, commandant de l'espace, débattent de ces enjeux pour *Esprit défense*.

— **L'espace exo-atmosphérique est-il un enjeu stratégique crucial du XXI<sup>e</sup> siècle ?**

**Général de division aérienne Philippe Adam :**

À l'été 2019, avec la publication de la *Stratégie spatiale de défense*, la France constatait que l'espace était devenu un nouveau milieu de conflictualité. Ce constat s'appuyait sur une hausse de l'activité humaine sur toutes les orbites, entraînant une augmentation des

risques et l'émergence de menaces dans ce milieu. Quatre ans plus tard, ces constats sont toujours pertinents. Le fait que la conflictualité s'étende à de nouveaux champs et de nouveaux milieux constitue l'une des caractéristiques des conflits actuels et, très probablement, à venir. Sur le plan militaire, nous parlons dès lors d'« opérations multimilieux et multichamps ». La supériorité dans le domaine spatial

y revêt une importance cruciale pour préserver la liberté d'action dans les autres milieux. Le Commandement de l'espace (CDE) a été créé en septembre 2019 afin de répondre à cet enjeu. Pour réussir sa montée en puissance, il s'appuie sur l'armée de l'Air et de l'Espace, au sein duquel il est intégré.

### **Ingénieure générale de l'armement Eva Portier :**

Il ne fait aucun doute que les enjeux que touche le domaine spatial ne feront que croître et se multiplier pour le ministère des Armées et plus globalement pour notre Nation. L'activité humaine dans l'espace exo-atmosphérique évolue déjà significativement avec les projets de constellations en orbite basse. Elle pourrait connaître un véritable *boom* si des projets comme des stations privées ou des services en orbite (ravitaillement, réparation, logistique...) s'y développaient. Les us et coutumes qui prévalaient depuis la fin de la Guerre froide sont aujourd'hui profondément bousculés. Cela nous ouvre un potentiel d'usages nouveaux très important. *A contrario*, dans le milieu spatial, par nature hostile, il est encore assez facile d'agir *incognito*, et donc clandestinement. Si nous n'intégrons pas cette réalité et les changements qu'elle va entraîner, nous risquerions à la fois un décrochage économique, militaire... voire géopolitique ! La création du comité spatial de défense par le ministre des Armées incarne cette volonté de relever ces défis du spatial.

### **— Pour un pays comme la France, en quoi la liberté d'action spatiale consiste-t-elle ? Comment la garantir ?**

**GDA P. Adam :** Depuis plus de 20 ans, la liberté d'action dans l'espace permet à la France d'exploiter des moyens spatiaux (télécommunications, observation de la Terre...). Comme le souligne la *Stratégie spatiale de défense*, ce sont autant d'outils au service de notre autonomie stratégique. Cette liberté d'action dans l'espace, conditionnée par une liberté d'accès à l'espace, correspond donc à l'exploitation d'infrastructures spatiales au profit de nos sociétés en général, en incluant nos opérations militaires. Depuis 10 ans, l'augmentation des risques et l'émergence de menaces ont entraîné le besoin de protéger cette liberté d'action. En 2025, l'installation du CDE dans ses nouveaux locaux, situés sur le site du Centre

national d'études spatiales à Toulouse, constituera un jalon important pour établir notre capacité à répondre à ces enjeux.

**IGA E. Portier :** Au-delà de la protection des systèmes spatiaux *in situ*, c'est-à-dire dans l'espace, la liberté d'action nécessite de maîtriser l'intégrité de la donnée délivrée ainsi que de cerner, de caractériser et de maîtriser la disponibilité de ces systèmes, qu'il s'agisse de satellites utilisés par nos trois armées ou par nos services de renseignement. Or, il serait irréaliste, et même dangereux, de chercher à internaliser, au sein de l'État, toutes les chaînes de production, d'opération, de réparation et de remplacement de ces systèmes. Ce ne sont d'ailleurs pas les approches retenues dans d'autres secteurs. L'enjeu, pour le ministère des Armées, est donc de tisser des relations avec des donneurs d'ordre industriels – fabricants de systèmes complets ou d'équipements – ou des opérateurs de systèmes spatiaux, avec lesquels une relation de confiance durable peut être établie.

### **— Plus globalement, quelles sont les nouvelles menaces ? Comment pouvons-nous les réguler ?**

**GDA P. Adam :** Les menaces récemment apparues peuvent être classées selon leur réversibilité. Qu'elles soient placées en orbite ou sur Terre, elles sont en effet susceptibles de détruire un moyen ou de le rendre inopérant à plus ou moins long terme. Ainsi, les *lasers*, le brouillage, les actions *cyber* sont des menaces réversibles tandis que la désorbitation et les tirs antisatellites sont considérés comme des menaces non réversibles.

**IGA E. Portier :** La construction de notre réponse aux futures menaces, c'est le programme *Ares*, pour « Action et résilience spatiale ». Conduit par la Direction générale de l'armement, il est la colonne vertébrale du déploiement de nos moyens de maîtrise de l'espace. Outre le démonstrateur Yoda<sup>1</sup>, qui sera suivi par une capacité opérationnelle Egide<sup>2</sup>, ce programme incrémental et tourné vers l'innovation prévoit la réalisation du successeur du radar de surveillance Graves ou le renforcement de la capacité de commandement du CDE à Toulouse. →

---

<sup>1</sup> Pour « Yeux en orbite pour un démonstrateur agile ». En tant que satellite « patrouilleur », Yoda aura pour mission de protéger nos satellites militaires.

<sup>2</sup> Ce système spatial permettra de préparer nos capacités d'actions militaires.

---

— **Où en est la coopération avec nos partenaires européens, notamment pour résoudre la crise des lanceurs ?**

**IGA E. Portier :** En matière de lanceurs, l'Europe se trouve à la croisée des chemins. Elle a joué de malchance ces dernières années. Le conflit russo-ukrainien a arrêté net l'exploitation du lanceur Soyouz depuis le Centre spatial guyanais et il a entraîné des problématiques d'approvisionnement pour la fusée Vega. Celle-ci a alors rencontré certaines difficultés techniques, tout comme le développement d'Ariane 6. Ces aléas sont arrivés alors que le programme Falcon 9 de Space X était entré en pleine exploitation. Ce choc a profondément bouleversé notre filière européenne. L'Agence spatiale européenne (ESA) a décidé de profondément revoir ses approches historiques et une compétition intra-européenne s'est installée sur le segment des petits lanceurs.

Dans ce nouveau contexte européen, même s'il n'est pas en première ligne, le ministère des Armées peut jouer un rôle de soutien en appuyant des nouveaux acteurs. Cette situation exceptionnelle nous a en tout cas rappelé douloureusement qu'il ne faut pas considérer l'accès à l'espace comme acquis. Continuer à investir dans ce domaine et à y évoluer est plus que jamais nécessaire.

**GDA P. Adam :** En tant que clientes des services de lancement, les armées souffrent naturellement de l'absence de lanceurs disponibles en Europe. Cela entrave leur accès à l'espace et l'accomplissement de leurs missions. Toutefois, la solution à ce problème réclame un effort qui les dépasse et qui se porte aux niveaux national et européen. C'est une nouvelle leçon collective à ne pas oublier pour l'avenir.

— **Comment répondre aux défis du New Space<sup>3</sup> et à ceux de la coopération avec le privé ?**

**IGA E. Portier :** Le *New Space* est une sorte de « nouvel âge » de l'industrie et de l'économie du spatial. Il combine l'arrivée de nouveaux acteurs, la multiplication des modes de collaboration et des méthodes de travail plus agiles. Outre le développement de technologies innovantes, il conduit

au glissement d'une logique patrimoniale à des modèles « *as a service* »<sup>4</sup>. S'il veut bénéficier de ces progrès, le ministère des Armées doit s'adapter et repenser ses équilibres : quels seront les compléments pertinents aux satellites souverains (voir infographie page 41) dont l'État est propriétaire ? Quelles sont les nouvelles applications à développer ? En outre, la place centrale que prennent l'accès à la donnée puis son exploitation dans le secteur spatial conduit à un rapprochement des enjeux du spatial avec ceux du numérique (intelligence artificielle, cyber...).

Si le *New Space* est une source de nouvelles opportunités, c'est aussi un facteur de complexité : son mode de fonctionnement implique non seulement de coopérer avec le privé – le ministère des Armées travaille depuis longtemps avec les entreprises, ce n'est donc pas une « rupture » ou une nouveauté –, mais aussi (et surtout) de manière plus intégrée avec des acteurs à dominante civile. Pour ne pas rater le train, cette donne appelle à une plus grande ouverture vers l'innovation et la sphère interministérielle. La création en 2019 de l'Agence de l'innovation de défense en est un jalon marquant.

**GDA P. Adam :** L'émergence de nouveaux acteurs et la démocratisation technologique amenées par le *New Space* ont induit de nouveaux risques. Mais ils représentent aussi de nouvelles opportunités. Certains partenaires privés pourraient devenir des partenaires de confiance dans un type de relations repensées, les services commerciaux venant utilement compléter nos capacités souveraines. Le CDE a d'ores et déjà engagé des partenariats en matière de surveillance spatiale avec des sociétés comme ArianeGroup et Safran Data System. En parallèle, peu après sa création, le CDE a mis en place le laboratoire d'innovation spatiale des armées pour tirer bénéfice du foisonnement de projets issus du *New Space* français en identifiant ceux qui intéressent le spatial militaire. 

◇ Recueilli par **Marc Semo**  
Issu d'**Esprit défense n°9 en octobre 2023**

<sup>3</sup> Expression utilisée pour désigner l'émergence des acteurs privés dans l'industrie et le commerce de l'espace.

<sup>4</sup> Solutions qui permettent à l'utilisateur d'être uniquement facturé pour les services qu'il utilise.

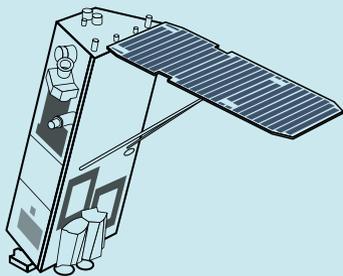
# Les **SATELLITES MILITAIRES** français

La France dispose de trois types de satellites militaires.  
Chacun remplit une mission précise : renseignement, observation, télécommunications.

## **RENSEIGNER**

### **CERES**

(Capacité de renseignement électromagnétique spatiale)



**3** exemplaires

Lancement : **2021**

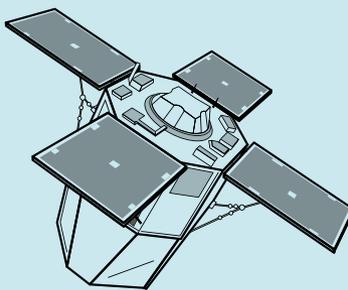


Localisation précise des signaux électromagnétiques des radars et des systèmes de communication

## **OBSERVER**

### **CSO**

(Composante spatiale optique)



**2** exemplaires + **1** à venir

Lancements : **2018** et **2020**

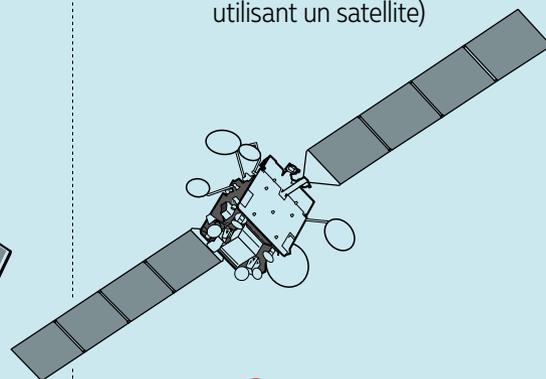


Qualité des images visibles et infrarouges

## **COMMUNIQUER**

### **SYRACUSE IV**

(Système de radiocommunication utilisant un satellite)



**2** exemplaires

Lancements : **2021** et **2023**



Communications sécurisées et à très longue distance

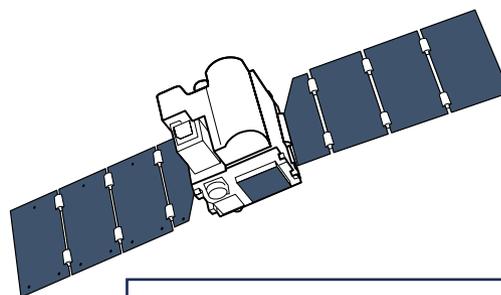
## **PROTÉGER**

### **YODA**

(Yeux en orbite pour un démonstrateur agile)

**2** exemplaires

Lancement envisagé : **2025**



### **Mission**

Protéger les satellites militaires



RENCONTRE AVEC L'AMIRAL **PIERRE VANDIER**,  
COMMANDANT SUPRÊME ALLIÉ POUR LA TRANSFORMATION<sup>1</sup>  
DE L'OTAN

Ancien major général des armées et ex-chef d'état-major de la Marine, l'amiral Pierre Vandier est arrivé à la tête du Commandement allié Transformation de l'Otan<sup>2</sup> en septembre dernier. Parmi ses principales missions : accélérer la transformation numérique des armées et promouvoir une culture de l'innovation au sein de l'Alliance. Le tout dans un contexte géopolitique complexe. Entretien.

# « Nous sommes entrés dans une ère de paix hybride »

— **Vous avez été nommé Commandant suprême allié Transformation au sein de l'Otan, le 23 septembre 2024. Ce poste n'est pas forcément très connu en France. Pouvez-vous en présenter les contours ?**

**Amiral Pierre Vandier :** Il faut revenir en arrière pour comprendre pourquoi ce commandement existe. Dans l'histoire de l'Otan, il y avait deux commandements stratégiques – l'un pour l'Europe, l'autre pour l'Atlantique – qui étaient dirigés par deux officiers généraux américains. Après la chute du mur de Berlin et la fin de la Guerre froide, la question de l'utilité du premier commandement a été posée. Toute l'énergie de l'Otan était alors consacrée à son élargissement. Et, après le 11 septembre

2001, il a été décidé que ce réservoir d'officiers devait être utilisé pour transformer les armées de la Guerre froide en armées du futur. Rappelez-vous, après ces attentats, on avait l'impression qu'il y avait un décalage, entre ce pourquoi les armées étaient faites et ce qu'elles devaient faire. En 2003, le Commandement allié Transformation (*Allied Command Transformation* – ACT, en anglais) est créé, toujours dirigé par un Américain. En 2008, le Président de la République Nicolas Sarkozy demande à ce que la France réintègre les structures de commandement intégré, et les négociations aboutissent à ce que notre pays se voit confier ce commandement depuis cette date.

<sup>1</sup> *Supreme Allied Commander Transformation* (SACT), en anglais.

<sup>2</sup> Basé à Norfolk, aux États-Unis, il est l'un des deux commandements militaires stratégiques de l'Otan.

— **L'Otan a longtemps bénéficié d'une longueur d'avance technologique par rapport à ses potentiels adversaires. Est-ce toujours le cas aujourd'hui, alors qu'on se trouve face à un adversaire qui déploie de fortes capacités technologiques ? Le chef d'état-major ukrainien a estimé que le conflit en Ukraine était autant militaire que technologique...**

La Russie avait gardé un capital, notamment matériel, de l'Union soviétique avec des milliers de chars, des milliers de canons de 155 mm. L'Ukraine se trouve donc confrontée à une certaine masse, à laquelle s'ajoute la technologie, avec des armes plus précises, plus dangereuses, plus létales. Il y a maintenant une guerre continue qui consiste à trouver des parades contre les armes adverses. Face au brouillage GPS, par exemple,

il existe des drones qui naviguent seuls grâce à l'intelligence artificielle (IA). Il y a un jeu permanent d'adaptation. En Ukraine, les combats ont des similarités avec la Première Guerre mondiale (*tranchées, feux d'artillerie concentrés... ndlr*). S'y ajoute un aspect très technologique avec l'utilisation des satellites, du *cyber*, de la guerre électronique et de la désinformation.

— **Est-ce schématique de dire qu'il y a, d'un côté, les Russes qui ont la masse et, de l'autre, les Ukrainiens qui, avec le soutien de l'Otan, peut lui tenir tête grâce au soutien technologique de l'organisation ?**

Oui, c'est schématique, parce que la Russie est une puissance militaire qui s'adapte. Elle apprend tous les jours et elle met au point de nouvelles armes. Elle bénéficie aussi du soutien d'autres puissances qui →



Lors de la passation de commandement sur la base aéronavale de Norfolk, aux États-Unis, le 23 septembre 2024. De gauche à droite : le général Philippe Lavigne, l'amiral Rob Bauer et l'amiral Pierre Vandier.

lui fournissent de l'aide, tant sur la masse que sur l'apport de technologie et de profondeur. La Russie a toujours été une puissance militaire douée dans certains domaines, comme le spatial ou la guerre électronique. Nous sommes face à une espèce de développement continu, où chacun essaie de trouver la parade de l'attaque adverse.

— **Et, dans ce contexte, la transformation numérique de l'Otan revêt une importance capitale. Où en est-elle aujourd'hui ?**

Nous avons un besoin impératif de transformer nos outils de travail. L'ACT a été la première entité de l'Otan à basculer sur le *cloud*<sup>3</sup>.

Aujourd'hui, sur la partie non secrète, nous bénéficions d'un *cloud* de dernière génération.

Notre travail consiste dorénavant à avoir un second *cloud* qui, lui, sera de niveau secret et bénéficiera de toutes ces technologies.

Ces outils sont performants en matière de sécurité et d'efficacité.

Ils permettent le traitement de masse des données, d'exploiter l'IA et d'avoir des effets de levier, de bascule et de rapidité, qui permettent d'avoir des états-majors performants.

— **L'Otan, avec ses 32 nations qui font partie des pays les plus riches au monde, a des capacités de recherche et de développement très importantes pour remporter cette guerre technologique...**

Il n'y a pas d'endroit dans le monde où vous avez 32 nations démocratiques, qui réunissent leurs meilleurs éléments pour travailler leur défense du futur. C'est ça, la force de l'ACT. Près de 1 000 personnes exploitent les avancées technologiques et les tactiques de leur pays, réfléchissent, font des simulations, font des *wargames*<sup>4</sup> et proposent à l'Alliance des options pour être meilleure. Au-delà de la transformation numérique, on travaille également sur les capacités communes des armées, c'est ce qu'on appelle le NDPP (*Nato Defense Planning Process*).

Il s'agit d'une sorte de loi de programmation militaire pour l'ensemble des 32 pays de l'Otan, de manière à ce que chacun puisse se dire aujourd'hui « j'ai telle capacité, demain j'aurai telle autre capacité pour pouvoir faire ma mission ».

— **Le titre de ce hors-série d'Esprit défense est « la France face aux guerres d'aujourd'hui et de demain ». Comment pourriez-vous qualifier les menaces actuelles et futures ?**

Lors de mon déplacement en Norvège cette semaine [décembre 2024], le chef d'état-major des armées norvégiennes a mis sur la table un concept qui frappe, celui de la paix hybride. C'est-à-dire qu'avec l'Ukraine,

nous sommes entrés dans une époque où la paix a été modifiée dans son ADN même. Nous en avons une conception après la chute du Mur qui était, finalement, une paix enchantée. Il n'y avait plus de conflit, on pouvait réduire la taille des armées, on allait vers le village global. L'économie était en surplomb de tout.

Et maintenant, la violence, la compétition, la manipulation et le sabotage et les campagnes de destabilisation sont entrés

dans le quotidien de nos concitoyens. Il n'y a pas une journée où on n'apprend pas qu'il y a des opérations de désinformation qui influencent votre façon de vous comporter en tant que citoyen, qui orientent votre façon de voter, etc. C'est la guerre qu'on ne voit pas. Nous sommes entrés dans une ère de paix hybride, une situation particulière : nous ne sommes pas en guerre, mais nous ne sommes pas en paix non plus.

En fait, nous sommes face à des adversaires pour lesquels la question n'est pas tant le territoire que ce que nous sommes. L'objectif du militaire, c'est de dissuader l'ennemi d'attaquer militairement. Mais on voit bien que, dès que l'adversaire est bloqué militairement, il va essayer de passer par autre chose. Et nous devons avoir des lignes d'action pour y faire face. Depuis trois mois que je suis à la tête de l'ACT, je suis estomaqué par le



L'objectif du  
militaire, c'est  
de dissuader  
l'ennemi  
d'attaquer  
militairement

<sup>3</sup> Une solution de stockage de données à distance.

<sup>4</sup> Les jeux de guerre sont des simulations militaires à des fins de formation ou de préparation de manœuvres.

Lors de l'entretien avec *Esprit défense*, en décembre 2024.



fait qu'on puisse mettre autant d'officiers et de civils, des personnels brillants des 32 pays de l'Alliance dans un bâtiment aux États-Unis pour préparer l'avenir de notre défense collective. C'est un outil d'une puissance absolument incroyable.

◇ Propos recueillis par **Marc Fernandez** et **Alexis Monchovet**  
Le **20 janvier 2025**

🔊 **À lire**

Retrouvez la version longue de cet entretien sur le site du ministère des Armées

- **1967** : naissance à Toulon
- **1993** : brevet de pilote de l'aéronautique navale
- **2002** : commandant de la flottille 12F, première flottille de Rafale Marine
- **2004** : déploiement en Afghanistan
- **2013** : commandant du porte-avions *Charles de Gaulle*
- **2018** : chef du cabinet militaire de la ministre des Armées
- **2020** : chef d'état-major de la Marine nationale
- **2023** : major général des armées
- **2024** : commandant suprême allié pour la transformation de l'Otan



## DOSSIER

# Comment le *cyber* TRANSFORME le **CHAMP** **DE BATAILLE**

Gagner en efficacité et en réactivité sur le champ de bataille, raccourcir la prise de décision ou encore optimiser la logistique figurent parmi les multiples usages qu'offre l'intelligence artificielle (IA) de défense. Son utilisation de plus en plus massive, en Ukraine et dans les armées françaises, soulève des questions aussi éthiques que pratiques. Comment garantir la souveraineté des données ? Faut-il accroître l'autonomie des systèmes d'armes ? Quelle place la décision humaine doit-elle conserver ? Ce dossier entend répondre aux interrogations derrière cette rupture technologique.

**IA de défense** : le défi de la souveraineté ..... p.86

### ENTRETIEN

« Notre **souveraineté**, en matière d'IA, implique la **maîtrise des technologies** », avec **Bertrand Rondepierre**, directeur de l'Agence ministérielle pour l'intelligence artificielle de défense ..... p.92

### FOCUS

**Gagner la guerre acoustique grâce à l'IA** ..... p.96

### RETOUR SUR...

**Combat collaboratif** : quand les armées s'emparent des **hautes technologies** ..... p.98

L'intelligence artificielle s'invite sur le champ de bataille pour rendre les systèmes d'armes plus rapides, plus précis et plus efficaces.

# IA DE DÉFENSE :

## le défi de la souveraineté

Par **Kévin Savornin**  
Issu d'*Esprit défense* n°13 en octobre 2024

Révolutionnaire au même titre que l'atome en son temps, l'intelligence artificielle (IA) se fait une place grandissante sur le champ de bataille. Déjà à l'œuvre dans le conflit russo-ukrainien et au sein des armées françaises, elle remodèle l'art de la guerre et devrait s'imposer comme l'alliée indispensable face au déluge de données qui caractérise notre époque. Explications.

**L**e conflit russo-ukrainien est devenu le « laboratoire » d'une guerre d'un nouveau genre. Une guerre où l'armée la plus puissante n'est plus forcément la plus fournie en effectifs et matériels, mais elle pourrait être celle capable d'analyser et d'exploiter en temps réel le plus grand nombre de données possible. Le gouvernement ukrainien, par la voix de son ministre de la Transformation numérique, Mykhailo Fedorov, le revendique : « *Nous sommes ici aujourd'hui une sorte de terrain d'entraînement à l'utilisation de l'intelligence artificielle.* » Sur la ligne de front ukrainienne et dans les boucles décisionnelles, l'IA s'est rapidement imposée comme un rempart face à la masse de soldats et de matériels russes. Si elle ne remplace pas la guerre traditionnelle, cette technologie constitue aujourd'hui un allié indispensable dans plusieurs domaines : l'aide à la décision, l'autonomie des systèmes d'armes, l'observation, la logistique, le ravitaillement, la cybersécurité, la santé du personnel, les ressources humaines, entre autres.

Si les champs de bataille ne sont pas encore peuplés de robots tueurs comme dans *Terminator*, les algorithmes d'intelligence artificielle se font une place grandissante dans les systèmes d'armes. Sous l'effet de l'intégration du numérique, les militaires se retrouvent aujourd'hui à gérer une quantité de données sans précédent.

En cause : la prolifération des capteurs, à savoir tout appareil permettant la collecte d'informations (le carburant de l'IA). Il peut s'agir de drones, de satellites, de téléphones portables, de radars ou encore de caméras embarquées dans les véhicules. Ces dispositifs, pour la plupart démocratisés et répandus à l'échelle du globe, génèrent d'énormes volumes d'informations en temps réel, que l'humain ne peut traiter et analyser rapidement et efficacement. Seule l'IA dispose aujourd'hui de capacités de calcul et d'analyse suffisantes pour exploiter des données toujours plus conséquentes (interarmées, interalliées, diplomatiques, industrielles) et répondre aux besoins tactiques d'immédiateté et de précision. Dans ce contexte, l'amiral Pierre Vandier explique que l'IA va servir à deux choses dans les armées : « *Faire gagner du temps à l'humain pour des tâches laborieuses et aider à la prise de décision.* »

### De l'IA dans les drones

L'usage massif des drones illustre ce nouveau paradigme. Depuis plus de deux ans, ils prolifèrent par dizaines de milliers sur le champ de bataille ukrainien. À l'affût des moindres mouvements des troupes russes, le drone est particulièrement efficace pour la guerre de position que mènent les belligérants depuis le printemps 2022. Utilisés par les deux camps, ces appareils faiblement détectables et capables de voler jusqu'à 1000 km de



Un soldat ukrainien utilise un drone Vampire, à Zaporijia, dans l'Est de l'Ukraine, le 2 février 2024. Ce drone est équipé d'une caméra thermographique et il peut transporter une charge allant jusqu'à 15 kg.

l'opérateur scrutent en permanence les positions ennemies et recueillent de grandes quantités d'informations hétérogènes qui sont traitées à l'arrière grâce à l'intelligence artificielle. Ces informations éclairent le champ de bataille et lui donnent une transparence inédite, dissipant ce que le théoricien militaire prussien Carl von Clausewitz appelait le « brouillard de la guerre », qui désigne l'incertitude entourant les combats. Pour l'amiral Pierre Vandier, « le nouveau brouillard de la guerre réside dans les capacités de l'adversaire à exploiter les données recueillies sur le champ de bataille. Le cœur du sujet, c'est la qualité et la vitesse de prise de décision ».

Cette utilisation stratégique de la donnée a rapidement été comprise par l'armée ukrainienne qui a, dès le début du conflit, fait appel à des entreprises du secteur des nouvelles technologies pour lui venir en aide. Elon Musk, par l'intermédiaire de sa constellation de

satellites Starlink<sup>1</sup>, a fourni une connexion internet rapide et fiable sur la ligne de front, ce qui a aidé les forces armées ukrainiennes à faire face aux coupures de courant ou d'internet causées par l'armée russe. Ce service est devenu un support majeur de la boucle Observer-orienter-décider-agir (OODA), qui permet la coordination entre les autorités de commandement et de contrôle, les flux d'informations et le processus de prise de décision à l'aide d'outils numériques pendant la bataille. « Sans Starlink, nous aurions perdu la guerre », a déclaré un commandant militaire ukrainien, en juillet 2022. En parallèle, la société Amazon a sécurisé les données administratives et économiques de l'État ukrainien via le téléchargement de 10 millions de gigaoctets de données dans le cloud<sup>2</sup>.

Une fois la connexion internet établie et les données sensibles mises à l'abri, le gouvernement ukrainien a →

---

<sup>1</sup> Fournisseur d'accès à internet par satellite, conçu par le constructeur aérospatial américain SpaceX.

<sup>2</sup> Solution de stockage à distance.

---

### Le saviez-vous ?

À la suite des retours d'expérience ukrainiens, le ministère des Armées et des Anciens combattants, en collaboration avec des entreprises privées, développe des algorithmes visant à intégrer de l'IA dans des canons Caesar. Ces derniers seraient accompagnés de drones qui pourraient indiquer les positions ennemies avec précision, même en cas de brouillage. Cette précision accrue réduirait fortement la consommation des obus qui font défaut aux forces armées ukrainiennes.



<sup>3</sup>Pour infox vidéo, qui est un enregistrement vidéo ou audio réalisé, voire modifié, grâce à l'IA.

contre-attaqué. Il a mis à disposition une application permettant aux militaires et civils de téléverser des photographies, vidéos et toute autre information concernant les mouvements de l'armée russe. Couplées avec des images satellites et d'autres, issues de drones, de piratage ou émanant de sources ouvertes comme les réseaux sociaux, ces données sont exploitées pour des opérations de ciblage avec l'aide de logiciels intégrant de l'IA. Cette dernière peut même générer des recommandations stratégiques et tactiques, et ainsi accélérer la boucle OODA.

#### À écouter



Retrouvez le podcast  
**Pensez stratégique**  
« L'intelligence  
artificielle investit  
le champ de bataille »

Au-delà du renseignement, les drones intégrant de l'IA constituent des armes redoutables. Équipés d'une grenade ou d'une tête de roquette, ils sont capables de causer de lourds dégâts à l'adversaire. Certains peuvent également outrepasser les capacités de brouillage russes et se passer de l'opérateur si nécessaire, afin de poursuivre la mission dans un environnement électromagnétique contesté. Du point de vue matériel, les besoins sont considérables. Certaines autorités ukrainiennes évoquent un besoin de 100 000 à 120 000 drones par mois. De son côté, le *think tank* britannique Rusi (*Royal United Services Institute*), spécialisé dans la sécurité et la défense, estime que Kiev en perdrait près de 10 000 par mois. En cause : une course effrénée à l'armement et à l'information afin de garder l'avantage.

Dans ce domaine, les belligérants se rendent coup pour coup. La durée de vie d'un logiciel de drone sur le front ukrainien est de moins de 12 semaines avant l'identification et la possible exploitation d'une faille par l'adversaire. « *Tenir la cadence impose aux techniciens et ingénieurs de redoubler de créativité* », explique le commandant Vincent Sébastien, directeur adjoint de l'Agence ministérielle pour l'IA de défense (Amiad). « *Les Ukrainiens sont de bons mathématiciens et de bons programmeurs capables de bricoler de l'IA dans un garage avec très peu de moyens. Ce rapport à la technologie, moins vertical que dans l'armée russe, leur permet d'expérimenter et de tester rapidement de nouvelles stratégies* », poursuit-il.

### Une arme de désinformation

Loin des combats, dans les champs immatériels, l'IA permet aussi de falsifier et de manipuler des vidéos, des photographies ou des audios. Ces contenus, diffusés sur les réseaux sociaux ou internet, sont utilisés par la Russie ou d'autres acteurs malveillants à des fins de propagande et de désinformation. Les *deepfakes*<sup>3</sup>, par exemple, sont pour certains d'entre eux difficiles à repérer pour l'esprit humain. Le début de la guerre en Ukraine a, par exemple, été marqué par la diffusion d'une imitation par l'intelligence artificielle du président Volodymyr Zelensky, dans laquelle il appelait à déposer les armes et qui avait été injectée lors d'une cyberattaque russe sur des stations de communication ukrainiennes. Pour Emmanuel Chiva, délégué général pour l'armement, ces méthodes illustrent « *la généralisation de l'IA comme*



Dans les champs immatériels, l'IA s'impose comme une arme d'influence et de désinformation.

arme de désinformation et d'influence. Cette guerre nous apprend que nous devons nous doter des moyens de détecter et de déjouer la désinformation », affirme-t-il. Cette problématique est partagée par de nombreuses démocraties à travers le monde, régulièrement prises pour cibles par des campagnes de diffamation et de manipulation sur les réseaux sociaux. Face à cela, des logiciels fondés sur l'IA, encore une fois, vont être capables d'étudier ces contenus (eux-mêmes générés par l'IA) et établir leur véracité.

### Le défi de la souveraineté

À l'instar de l'Ukraine, les armées françaises travaillent sur l'intelligence artificielle depuis de nombreuses années. Dès 2018, le ministère des Armées a engagé des investissements et lancé près de 400 projets en la matière. L'accélération de la maturité de cette technologie oblige aujourd'hui la France à passer à l'échelle industrielle, pour que l'usage de l'IA se répande dans les tâches administratives et les

missions opérationnelles. Pour y parvenir, le ministre des Armées, Sébastien Lecornu, a présenté le 8 mars 2024, sur le site de l'École polytechnique à Palaiseau (Essonne), la stratégie ministérielle en la matière. « *Le saut technologique que représente l'intelligence artificielle est sans doute celui qui révolutionnera la manière de faire la guerre. Ou même, plus important encore, de l'éviter, comme l'atome en son temps* », a-t-il rappelé.

Le même jour, il a annoncé la création de l'Amiad. Sa mission : permettre à la France de maîtriser souverainement ces technologies pour ne pas dépendre des autres puissances, comme l'avait voulu le général de Gaulle en 1945 au moment de lancer notre politique

de dissuasion. Cette agence, basée sur le campus de l'École polytechnique à Palaiseau pour son volet « recherche » et à Bruz (Ile-et-Vilaine) pour le volet « production », devrait compter, *in fine*, 300 personnes, dont des chercheurs et des militaires. Ils pourront s'appuyer sur « *le plus puissant supercalculateur* » →

Le chiffre

# 400

C'est le nombre de projets menés par le ministère des Armées et des Anciens combattants, en matière d'IA.

dédié à l'IA en Europe », précise le ministre. Installé au Mont-Valérien, à Suresnes, il permettra de « traiter souverainement des données "secret défense" », mais pourra aussi profiter à d'autres ministères, ainsi qu'aux entreprises de la base industrielle et technologique de défense (BITD). Les armées pourront également y tester l'IA embarquée dans les systèmes d'armes « en maintenant un fort degré de protection », détaille le ministre, tandis que les industries de défense pourront aussi utiliser ce supercalculateur et le nourrir avec leurs données, « sans crainte d'espionnage ». Certaines entreprises de défense, les grandes comme les PME, pourront ainsi « travailler sur un espace militarisé secret ».

De son côté, le directeur de l'Amiad, Bertrand Rondepierre, entend professionnaliser l'usage de l'IA dans les armées. « Aujourd'hui, l'IA ne relève plus seulement du domaine de l'innovation, mais doit être considérée comme

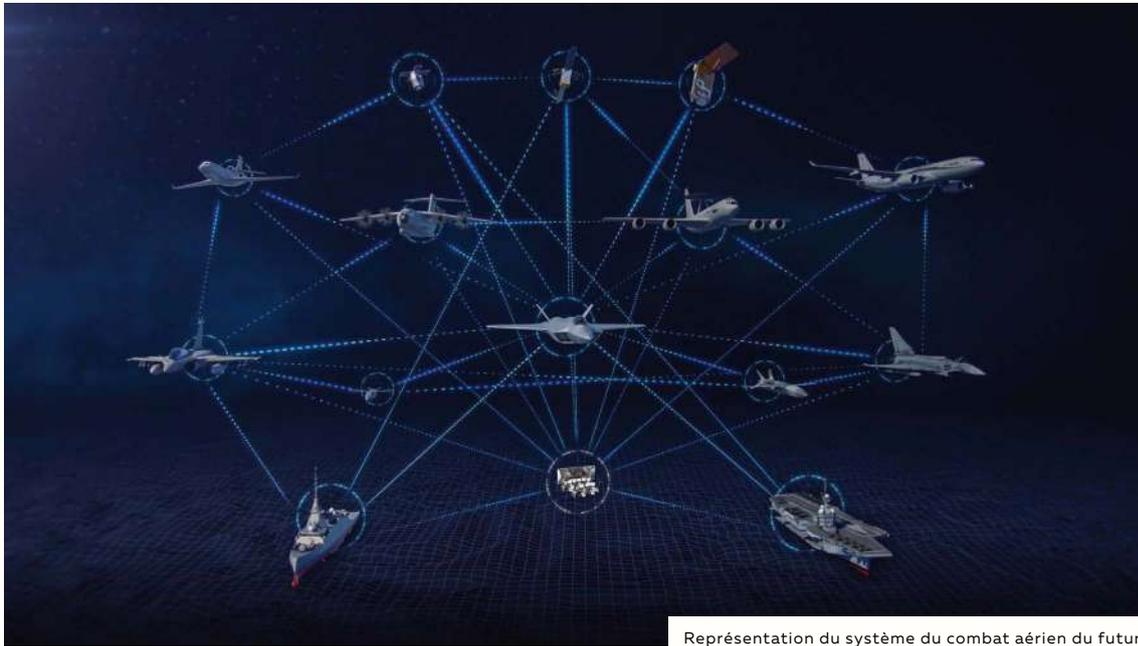
une technologie relevant des applications opérationnelles. Aussi, la mission de l'Amiad n'est pas de pousser une vision, de convaincre ou d'évangéliser le ministère sur les sujets de l'IA, mais de contribuer à la transformation des armées. En clair, il s'agit de s'outiller pour gagner la guerre. »

### De nombreux cas d'usage

Fort de cette dynamique, les cas d'usage se multiplient au sein des armées françaises. La Marine nationale, par exemple, utilise l'IA pour aider les analystes en guerre acoustique, les « oreilles d'or », à trier les sons. L'objectif : orienter leur attention sur les seuls signaux utiles, à forte valeur ajoutée, et sur lesquels ils pourront apporter leurs compétences. Les premiers retours d'expérience montrent un gain de temps de près de 98 %. Pour le capitaine de frégate Vincent Magnan, directeur du Centre d'interprétation et de reconnaissance acoustique (Cira), le recours



Dans la frégate multimission Alsace, le détecteur anti-sous-marin est « l'oreille » du bâtiment pour identifier toutes les menaces sous-marines.



Représentation du système du combat aérien du futur.

à l'IA dans la Marine nationale est dû à deux éléments de contexte majeurs. « *Premièrement, le trafic maritime est en forte augmentation. Deuxièmement, les équipements de détection acoustique sont de plus en plus nombreux et performants. Ces deux facteurs accroissent considérablement la quantité de données à traiter, et deviennent un défi de taille.* » Les chiffres illustrent ce changement d'échelle. En 2020, le Cira collectait 1 téraoctet (TO) de données par an, contre 10 TO en 2024-2025 et potentiellement 100 TO d'ici à 2040.

Autre domaine d'application : le combat collaboratif infovalorisé. Futur du combat aéroterrestre, il fera circuler l'information en temps réel entre toutes les unités déployées sur le terrain. Le but est de transformer les forces armées en des réseaux de systèmes interconnectés, capables de s'adapter rapidement à un environnement opérationnel en constante évolution. Les programmes Scorpion<sup>4</sup> pour l'armée de Terre et Scaf<sup>5</sup> pour l'armée de l'Air et de l'Espace en sont de parfaites illustrations. Dans ces vastes systèmes, l'IA sera chargée de collecter et de fusionner les données provenant de capteurs multiples (radars, caméras, véhicules, etc.) pour fournir une image complète en temps réel de l'environnement

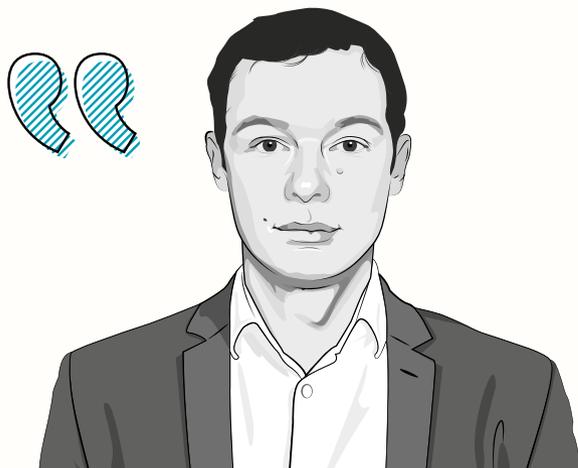
opérationnel. En parallèle, l'IA aidera les militaires à prendre des décisions éclairées en leur proposant des scénarios et des options tactiques en fonction de la situation.

### « La responsabilité de l'humain »

Dans les deux cas, les drones (aériens ou terrestres) occuperont une place prépondérante et disposeront d'une grande autonomie, même si l'engagement reste la prérogative de l'humain. « *L'IA n'a pas le droit de définir ou de modifier elle-même la mission qui lui a été confiée. Cela s'appelle la permanence de la responsabilité du commandement* », explique Emmanuel Chiva. Pour couper court aux craintes du remplacement de l'homme par la machine, la France s'est dotée en 2020 d'un comité d'éthique de la défense dont l'un des premiers avis a justement porté sur les systèmes d'armes létales intégrant de l'autonomie (Salia). Le document, datant du 29 avril 2021, souligne qu'une machine dite autonome ne fixe pas ses propres règles : « *Les valeurs les plus hautes de notre civilisation comme notre ordre constitutionnel impliquent que soit engagée en toutes circonstances la responsabilité de l'humain.* » ■

<sup>4</sup>Pour Synergie du contact renforcée par la polyvalence et l'infovalorisation.

<sup>5</sup>Pour Système de combat aérien du futur.



ENTRETIEN AVEC **BERTRAND RONDEPIERRE**,  
DIRECTEUR DE L'AGENCE MINISTÉRIELLE POUR L'IA DE DÉFENSE (AMIAD)

# « Notre souveraineté, en matière d'IA, implique la maîtrise des technologies »

Souveraineté nationale, supercalculateur, champ de bataille, stratégie ministérielle... Bertrand Rondepierre décrypte les grands enjeux liés à l'intelligence artificielle, et il confirme que le traitement des données est bel et bien un enjeu majeur au sein des armées.

— **L'émergence de l'intelligence artificielle (IA) de défense a été graduelle. Quand a-t-elle débuté ?**

**Bertrand Rondepierre :** En France, le sujet a commencé à monter en puissance en 2015-2016. Je pense néanmoins que la rupture s'est faite en 2019 quand Florence Parly, alors ministre des Armées, a présenté les grandes priorités et l'ambition de la Nation en matière d'IA. Il est en revanche plus difficile de dater son arrivée à l'échelle mondiale. Par exemple, aux États-Unis, la Maison-Blanche a publié une stratégie nationale sur l'IA peu avant 2018. Mais c'est surtout la création du CDAO (en anglais, *Chief Digital and Artificial Intelligence Office*), en juin 2022, qui a véritablement lancé

le pays dans cette voie. Plus globalement, nous assistons depuis quelques années à une accélération assez nette et très significative des progrès en matière technologique, avec, en 2023, une maturité de l'IA en forte croissance. Je pense ainsi que l'IA ne relève plus du champ de l'innovation. Elle doit être considérée comme une technologie s'inscrivant dans le cadre des applications opérationnelles.

— **En quoi la guerre russo-ukrainienne illustre-t-elle l'accélération du passage à l'IA dans les conflits modernes ?**

Sans forcément rentrer dans le conflit ukrainien, l'IA en guerre ne se réduit pas au champ de bataille, mais elle va de la vie quotidienne au commandement →

et aux opérations. Il y a en fait deux grands cadres d'application de l'IA. Le premier est l'assistance au commandement : l'IA en temps réfléchi. L'objectif est alors de raccourcir la boucle décisionnelle. Comment ?

En appréhendant d'une meilleure façon la donnée dans son volume et dans sa masse. Prenons l'exemple d'un drone qui fait remonter des prises de vue du terrain. Dans ce cas précis, l'IA peut traiter l'information en l'analysant et en l'interprétant de façon beaucoup plus globale et rapide qu'un opérateur humain. Le deuxième cadre d'application se déroule en temps réel embarqué. Par exemple, avec l'assistance au pilote, voire le pilotage automatique d'un avion de combat.

#### — Quels enseignements les combats en Ukraine vous apportent-ils ?

Il y a des sujets périphériques à l'intelligence artificielle qui sont aussi très importants. Je pense notamment à l'omniprésence de la donnée. Son appréhension est donc fondamentale, car le champ de bataille est complètement numérisé. Conséquence : il faut savoir réagir et s'adapter en temps réel. Un drone en Ukraine vole dans un environnement totalement brouillé. Si vous ne possédez pas de moyens de brouillage ou de contournement intelligent, alors aucun engin ne peut se déplacer dans les airs. L'un des enseignements du conflit est donc qu'il est impératif d'être en mesure de faire la guerre en situation dégradée, notamment sur le plan électromagnétique. L'IA sert ainsi à acquérir un certain degré d'autonomie, par exemple pour qu'un drone aille sur objectif quel que soit l'environnement.

#### — En mars 2024, Sébastien Lecornu a présenté la stratégie ministérielle en matière d'IA de défense.

##### Quelles en sont les grandes lignes ?

Sébastien Lecornu a bien rappelé que l'IA est un « *game changer* » (un tournant décisif) pour

le ministère et les forces armées. Il faut donc prendre le virage immédiatement. Cela passe entre autres par la création, au premier semestre 2024, de l'Agence ministérielle pour l'intelligence artificielle de défense (Amiad). Sa mission : professionnaliser l'usage de l'IA dans les armées en accélérant son intégration au profit des opérations et des processus organiques. À la clé, une supériorité opérationnelle renforcée et une meilleure efficacité dans le travail quotidien des agents du ministère. Ces dernières années, notre capacité à mettre en production des technologies d'IA au profit de systèmes d'armes était en effet assez limitée. L'Amiad vient pallier

ce manque à travers nombre de leviers et de moyens d'action. L'un d'eux a trait aux ressources humaines. L'agence a notamment pour tâche de constituer une réserve d'expertise, afin de ne pas seulement faire appel à des industriels pour tel ou tel projet. Mais aussi, de façon à se réappropriier une partie de la compétence en matière de numérique et d'IA au sein du ministère, à la fois pour les applications les plus sensibles et pour être au plus près des besoins opérationnels en temps réel. On en vient donc à la question de la souveraineté.

#### — Justement, pourquoi est-il important pour la France d'être souveraine en matière d'IA de défense ?

Cette souveraineté implique la maîtrise des technologies, *via* des personnes qui savent également les développer. L'internalisation d'une partie des compétences fait ainsi partie de notre plan d'action. Pour répondre à sa mission, qui est de mettre de l'IA en production, l'Amiad doit évidemment recruter des experts dans beaucoup de domaines différents. Je pense notamment aux développeurs « *full stack*<sup>1</sup> », ou bien à ceux travaillant dans la sécurité des systèmes d'information. Pour information, l'agence renferme 75 % de métiers techniques et comptera 300 personnes d'ici à 2026. Plus globalement, l'Amiad doit faciliter



## Ce supercalculateur nous permettra de garantir notre souveraineté

---

<sup>1</sup> Technicien ou ingénieur, le développeur « *full stack* » réalise l'ensemble des fonctionnalités techniques d'un site ou d'une application *web*.

---

les collaborations au sein de tout l'écosystème IA, des académiques aux industriels, en passant par les *start-up*.

### — Est-ce un objectif réalisable ?

Tout dépend de l'ambition générale. La souveraineté peut en effet se décliner au très bas comme au très haut niveau. Il n'est, par exemple, pas réaliste de vouloir tout produire soi-même. Mais en se réappropriant des compétences en interne, le ministère des Armées développe une certaine maîtrise des technologies dont il a besoin pour produire de l'IA. La feuille de route qui a été tracée est donc parfaitement tenable et pertinente. En résumé, il ne s'agit pas de réinventer l'ensemble des technologies, mais bien de commencer par maîtriser celles qui existent. Si nous devions un jour perdre l'accès à certaines d'entre elles, pour une raison quelconque, nous serions ainsi capables de faire le travail nous-mêmes.

### — Où la France se situe-t-elle par rapport aux autres pays ?

Il est toujours difficile de se comparer aux autres, car il n'existe pas vraiment d'éléments tangibles sur lesquels s'appuyer. Chaque nation parle d'IA sans jamais trop en dire et, parfois, les mots sont plus ou moins fidèles à la réalité. Néanmoins, en Europe, la France se situe très clairement dans le wagon de tête. Nous visons d'ailleurs la première place sur le Vieux Continent, une ambition vraiment proche d'être atteinte. À l'échelle internationale, c'est beaucoup plus complexe. Les États-Unis sont probablement en tête. Vient ensuite la question du positionnement exact des uns et des autres.

### — Le ministère des Armées possédera, dès 2025, son propre supercalculateur classifié et dédié à l'IA. Concrètement, qu'est-ce que cela va changer ?

Le ministre disposera de ce supercalculateur avant la fin de l'année 2025. Un délai que nous tenons très largement pour le moment. Que permettra-t-il de faire ? Il nous donnera une capacité au niveau « secret » assez massive. Nous travaillons quotidiennement sur une masse de données souvent

très sensibles. Pour les traiter, nous avons besoin de machines ayant une puissance de calcul importante, et capables de manier des éléments classifiés. Cette capacité n'existe pas actuellement. Ce supercalculateur, situé au Mont-Valérien, à Suresnes (Hauts-de-Seine), nous permettra également de garantir notre souveraineté sur le temps long.

### — À plus long terme, quelle place l'IA va-t-elle prendre dans les programmes structurants tels que le Système de combat aérien du futur (Scaf) ou le Porte-avions de nouvelle génération (PA-NG) ?

C'est justement l'une des missions de l'Amiad. L'agence doit en effet mener une réflexion et se poser la question suivante : d'un point de vue capacitaire et opérationnel, que signifie avoir de l'IA ? Le Scaf et le PA-NG sont deux programmes encore assez éloignés<sup>2</sup>. Il nous faut donc être un peu visionnaires. Personne ne sait vraiment de quoi sera faite l'IA dans le prochain porte-avions. Ce dont nous sommes sûrs, en revanche, c'est qu'elle sera bel et bien présente. Comme on ne peut pas préjuger des technologies qui sortiront d'ici là, l'enjeu n'est pas tellement de définir les futurs algorithmes d'IA du bâtiment. Nous pouvons, par contre, déterminer les concepts d'emploi opérationnel et le lien entre l'humain et la machine. En somme, anticiper l'architecture globale pour que cette dernière, une fois assemblée, ne soit pas déjà obsolète. ■

◇ Recueilli par **EV1 Antoine Falcon de Longevialle**  
Issu d'**Esprit défense n°13** en octobre 2024

<sup>2</sup> Le successeur du Rafale devrait être opérationnel à l'horizon 2040. Le nouveau porte-avions, lui, devrait voir le jour en 2038.



MINISTÈRE  
DES ARMÉES

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# Les pompiers de Paris au cœur des crises !

Le dernier numéro du **Journal de la Défense**  
est à retrouver sur YouTube et LCP -  
Assemblée nationale.



# Gagner la guerre acoustique grâce à l'IA

La Marine nationale mise sur l'intelligence artificielle pour assister les « oreilles d'or » dans l'analyse des détections acoustiques. Le capitaine de frégate Vincent Magnan, commandant le Centre d'interprétation et de reconnaissance acoustique (CIRA), présente les capacités de ce nouvel outil.

## — Qu'est-ce que la guerre acoustique ?

La guerre acoustique est l'action de prélever des sons dans l'eau dont les caractéristiques techniques permettent de dégager des conclusions tactiques, le tout sans élever le niveau de crise et en toute discrétion. Concrètement, cela permet d'identifier la nature et les positions des navires environnants à partir des sons émis par leurs appareils propulsifs et leurs équipements spécifiques.

Avec ces informations, nous sommes en mesure tout d'abord de les identifier formellement, puis de connaître leur vitesse de navigation et de mettre en place une manœuvre tactique pour les pister ou s'en éloigner.

## — Comment l'intelligence artificielle va-t-elle vous aider dans cette mission ?

Dans cette guerre acoustique, nous sommes confrontés à deux éléments de contexte majeurs.

Premièrement, le trafic maritime est en forte augmentation. Deuxièmement, nos équipements de détection acoustique sont de plus en plus nombreux et performants.



*Pour accélérer le temps d'analyse des données, nous envisageons le recours à l'IA*

Ces deux facteurs accroissent considérablement la quantité de données à traiter – un défi de taille. À la fois à terre en temps différé pour l'analyse acoustique de tous les signaux qui sont transmis au Centre d'Interprétation Acoustique, et aussi en mer à bord des sous-marins et des navires

pour une classification et une identification formelle en temps réel. Pour y répondre et accélérer le temps d'analyse de ces données ainsi que le temps de réaction, nous envisageons aujourd'hui le recours à l'intelligence artificielle. Cette dernière aidera prochainement les analystes en guerre acoustique (les oreilles d'or) à trier les sons afin d'orienter l'attention des opérateurs sur les seuls signaux utiles à forte valeur ajoutée, sur lesquels ils pourront apporter leur compétence métier.

Le projet est aujourd'hui en phase de développement avec le soutien de l'Agence ministérielle pour l'intelligence artificielle de défense (Amiad) notamment, et évidemment l'objectif fixé est un usage opérationnel d'ici à quelques années.

## — Quels types de bâtiment bénéficieront de cette technologie ?

Notre objectif est d'en faire bénéficier tous les bâtiments de



la Marine nationale ainsi que nos centres d'analyse à terre : les sous-marins d'aujourd'hui et de demain, les frégates ainsi que les aéronefs de patrouille maritime, qui font aussi de la guerre acoustique passive, seront également concernés. À l'instar des drones sous-marins et des planeurs sous-marins qui permettront, grâce à l'intelligence embarquée, de transférer rapidement de la donnée acoustique utile sur laquelle un analyste pourra apporter sa plus-value.

— **Quelle place occupe aujourd'hui l'intelligence artificielle dans les missions de la Marine nationale ?**

Les champs d'application sont aujourd'hui nombreux. Je pense notamment aux domaines de l'électromagnétique et de l'imagerie, qui sont sur des niveaux de maturité en constante évolution. À terme, notre objectif est justement d'être capables

de fusionner les informations acoustiques avec les informations électromagnétiques, visuelles et satellites, de façon à affiner et à améliorer la performance des algorithmes. Les gains opérationnels sont clairs. Il s'agit d'améliorer notre temps de réactivité et de placer nos analystes sur les seules phases utiles.

**Kévin Savornin**  
**Le 20 janvier 2025**

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

Par **Margaux Bourgasser** et **Fabrice Aubert**  
Issu d'*Esprit défense* n°5 en octobre 2022

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

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

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

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



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

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

### Pour les soldats en première ligne

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

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

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

Portée par le programme Scorpion, dont la réalisation a été lancée en 2014, cette « infovalorisation » est déjà une réalité dans l'armée de Terre. D'ici à 2030, Scorpion vise à mettre en cohérence les capacités d'un groupement tactique interarmées<sup>1</sup> pour le transformer en un système de combat global porté par une application unique, le Système d'information du combat Scorpion (SICS). « L'objectif est de connecter tous les véhicules entre eux afin que chaque homme dispose des mêmes informations. Au total, nous remplacerons une dizaine de systèmes existants. Ce partage de la même information est une grande révolution », explique l'ingénieure en chef Marie, directrice du programme Scorpion à la DGA. « Nous cherchons une nouvelle façon de faire circuler l'information afin de diminuer le temps de réaction sur le terrain, tout en améliorant le combat, approuve le colonel Damien, officier

de programme Scorpion à l'État-major de l'armée de Terre (EMAT). *Le combat collaboratif s'appuie sur trois notions : observation, protection et agression collaboratives.* »

### À terme, un objectif interarmées

Ce combat collaboratif est notamment illustré par trois véhicules blindés de nouvelle génération : le Griffon, le Jaguar et le Serval, tous dotés du SICS. Livrés dès 2019 à l'armée de Terre, les premiers Griffon connectés ont donc été engagés pour la première fois en opération fin 2021. Le lieutenant-colonel Emmanuel, chef opérations, qui a participé à la sécurisation du convoi entre Gao et Tombouctou, ne tarit pas d'éloges sur le couple Griffon-SICS. « C'est un bond technologique de plusieurs décennies ! Aujourd'hui, je ne pourrais plus mettre les soldats dans

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



un autre blindé. Ils ont complètement adopté le Griffon », se réjouit-il. Il faut dire que les avantages de l'engin sont légion. Climatisé et silencieux, son intérieur est plus confortable pour ses dix hommes. De son côté, le tireur est moins exposé puisqu'il peut tirer de l'intérieur grâce à un tourelleau téléopéré mitrailleuse. Grâce au SICS, l'ennemi peut, quant à lui, être situé avant même que les soldats ne débarquent du véhicule. Enfin, terminés les longs échanges par radio pour exposer la situation, demander un ordre et le recevoir. Un simple clic et quelques secondes suffisent désormais, contre cinq minutes auparavant, pour effectuer l'aller-retour entre les soldats au contact de l'ennemi et le commandement à l'arrière.

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

Le saviez-vous ?

## Jeannette, outil collaboratif pour l'entraînement des pilotes

Pour perfectionner ses pilotes au combat collaboratif, l'armée de l'Air et de l'Espace dispose depuis quelques années de l'outil « Jeannette », qui repose sur le concept de la LVC16\*. Cet ensemble d'ordinateurs permet l'animation en direct de scénarios complexes, la fourniture de simulations ainsi qu'un processus d'évaluation du résultat des tirs en temps réel. « Outre le fait de visualiser tous les avions en circulation, nous pouvons nous relier à n'importe quel radar ou radio au sol, militaire et civil.

Le système nous permet de suivre tous les échanges, explique le lieutenant-colonel Nicolas, chef opérations du Centre d'entraînement au combat collaboratif. À terme, nous souhaitons connecter les simulateurs et les Rafale entre eux pour améliorer l'entraînement. »

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

de grand programme pour fédérer l'ensemble », confie Eva Portier. Chaque armée possède en effet ses spécificités dans son action au combat. Chacune doit donc avancer individuellement sur sa propre intégration du combat collaboratif, avant qu'il ne soit possible de définir une norme détaillée commune pour toutes. « Actuellement, nous sommes davantage dans une dynamique de coordination étroite avec la définition d'un certain nombre de règles communes. L'objectif est d'assurer la cohérence de nos systèmes de forces », ajoute Eva Portier. →



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

### Le Rafale F4 attendu avec impatience

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

Pièce essentielle de l'initiative Connect@Aero, le standard F4 du Rafale, dont l'entrée en service est prévue autour de 2025, est également attendu avec impatience. Saut technologique, industriel et stratégique, il améliorera le fleuron de la chasse française sur de nombreux aspects. Parmi eux justement : le combat collaboratif. Réalisés sous l'égide de la DGA au printemps 2021, les premiers tests ont été très concluants puisque les équipages ont alors pu « *mettre en œuvre certaines nouvelles fonctionnalités du combat collaboratif, notamment la localisation précise d'autres aéronefs par des moyens passifs<sup>2</sup> au sein d'une*

*patrouille* ». Ce standard F4 pose également les jalons indispensables à l'interconnectivité de l'ensemble des systèmes d'armes aériens – aéronefs et drones en particulier – en vue du Système de combat aérien du futur (Scaf). « *Via Connect@Aero, le F4 contribuera à poser la première brique d'un Scaf français. C'est l'une des étapes de sa construction. D'ici à 2040, l'enjeu est de posséder un certain nombre de standards afin d'obtenir un certain niveau d'interopérabilité, aussi bien en national qu'avec nos alliés. À l'instar de Titan, le concept de Scaf n'est pas limité aux enjeux de connectivité. À terme, il intégrera de nouveaux systèmes dotés de nouvelles performances. Plusieurs seront réalisés avec nos partenaires, comme l'ambitionne le programme New generation weapon system within a future combat air system (NGWS/FACS)<sup>3</sup>* », souligne Eva Portier. « *Nos partenaires allemands, britanniques, italiens, espagnols ainsi que d'autres mènent des réflexions similaires sur la connectivité. Ces sujets trouvent dès lors leur place dans le Fonds européen de défense<sup>4</sup>* », rappelle-t-elle.

### Nouvel art de la guerre

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

<sup>2</sup> C'est-à-dire sans utilisation d'ondes radar.

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

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

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

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

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

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

---

ZoOm

## Connect@Aero et Axon@V

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

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



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



## DOSSIER

# CLIMAT, ENVIRONNEMENT, ÉNERGIE : des ENJEUX stratégiques

Intimement liées à la société, les armées participent aux actions collectives en matière de préservation de la biodiversité, de transition énergétique et, plus globalement, de lutte contre le changement climatique. Un changement climatique dont elles doivent intégrer les impacts, actuels et à venir, à tous les niveaux – les opérations au premier chef. Dans cette optique, le ministère des Armées s'est doté, en avril 2022, d'une stratégie « climat & défense ». Bilan deux ans après sa parution.

**La sécurité climatique** : un enjeu stratégique ..... p.106

### RETOUR SUR...

Le dérèglement climatique : **une menace pour la paix** ..... p.108

Changement climatique : **quels impacts sur les armées** ..... p.111

### ENTRETIEN

« À plus de 45 °C, les hélicoptères ont des difficultés à décoller », avec **Bastien Alex**, conseiller climat du major général des armées ..... p. 114

### REPORTAGE

S'entraîner pour protéger l'environnement marin .... p.117

Le bâtiment de soutien et d'assistance métropolitain *Rhône*, au large du Groenland, lors de l'exercice *Argus*, le 10 août 2020.

Catastrophes naturelles et épuisement des ressources n'ont pas seulement un impact écologique : ce sont des amplificateurs de crise, pouvant aller jusqu'à provoquer des conflits. Acteurs essentiels de la sécurité internationale, nos armées ont un rôle à jouer, d'autant qu'elles sont elles aussi directement affectées.

# LA SÉCURITÉ CLIMATIQUE : un enjeu stratégique

Par **Laura Garrigou**  
Le **20 janvier 2025**

**A**ujourd'hui, 3,5 milliards d'individus vivent dans des zones hautement vulnérables au dérèglement climatique, soit près de la moitié de la population mondiale. Insécurité alimentaire, exode massif, terrorisme... Le dérèglement climatique est « *un catalyseur de chaos, en termes de guerre d'accès aux ressources, de déplacement de population ou de famine* », affirme le général Thierry Burkhard, chef d'état-major des armées. Ce phénomène exacerbe les tensions économiques, sociales et politiques déjà existantes. C'est une véritable révolution stratégique, mais aussi opérationnelle.

Dans ces conditions, les missions des armées sont amenées à évoluer. Face aux catastrophes naturelles de plus en plus violentes, les militaires sont parmi les seuls à pouvoir se projeter rapidement pour porter secours aux populations sinistrées. C'est ainsi qu'après le passage du cyclone Chido sur Mayotte, qui a dévasté l'île le 14 décembre 2024, les armées ont été mobilisées pour apporter leur aide aux Mahorais. Un pont aérien depuis la base aérienne 123 d'Orléans-Bricy, ainsi qu'un pont maritime depuis La Réunion, ont été mis en place. Objectifs : acheminer des vivres, du matériel et du

personnel. Sur place, des militaires des forces armées dans la zone sud de l'océan Indien ont aidé à évaluer les dégâts, désenclaver les zones isolées et rétablir les infrastructures essentielles et, surtout, ils ont participé aux distributions d'eau et de vivres.

Les militaires interviendront également dans des conditions climatiques plus rudes et plus éprouvantes. Leur matériel n'est plus adapté à un environnement aussi abrasif : les fortes chaleurs affectent par exemple la performance des systèmes électroniques et la durabilité des pièces d'aéronefs. Les infrastructures militaires sont elles aussi menacées sur le territoire national, notamment par la montée des eaux ou les incendies. Face à ces bouleversements géostratégiques, le ministère des Armées s'est ainsi doté en avril 2022 d'une Stratégie « climat & défense ». L'objectif : préparer l'armée française aux défis du changement climatique. Plus de deux ans après sa parution, les réflexions autour de ces problématiques se diffusent au sein des armées. Bastien Alex, le conseiller climat du major général des armées, multiplie les travaux et les rencontres pour anticiper les risques et renforcer la résilience de notre outil de défense. Un bilan qu'il nous livre dans son entretien. ■



Dès le 12 juillet 2022, les pompiers militaires ont soutenu les pompiers civils pour maîtriser les feux parcourant la Gironde, pendant une dizaine de jours.

Sécheresses, inondations, incendies... Les phénomènes météorologiques extrêmes présagent une insécurité alimentaire grandissante et des migrations environnementales massives. En amplifiant les tensions internes dans les pays fragiles et les conflits pour l'appropriation ou le partage des ressources, le dérèglement climatique menace la paix mondiale.

# Le dérèglement climatique : UNE MENACE POUR LA PAIX

Par **Laura Garrigou**

Paru le **22 août 2023** sur le site internet du ministère des Armées

« **U**n monde plus chaud sera aussi un monde plus violent », soutenait Nicolas Regaud, ancien conseiller climat du major général des armées. Le dérèglement

climatique a, par des liens complexes, une incidence sur la sécurité internationale et les enjeux de défense. Cet amplificateur de crise peut aller jusqu'à provoquer des bouleversements politiques et géopolitiques.

## Dérèglement planétaire globalisé

Le réchauffement global de la planète est sans appel. L'augmentation de 1,5 °C par rapport à l'ère préindustrielle est inévitable, et ce, avant 2040, alerte le 6<sup>e</sup> rapport du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (Giec). Les conséquences sur l'environnement sont dévastatrices : sécheresses, incendies, inondations, fonte des glaces polaires, tempêtes... Ces phénomènes climatiques extrêmes sont voués à s'intensifier puisque, selon les pires scénarios, la hausse de

la température mondiale atteindra 5,7 °C à la fin du siècle. Les populations vulnérables sont les premières victimes. La détérioration des systèmes agricoles, la raréfaction de l'eau et la diminution des ressources halieutiques laissent entrevoir une insécurité alimentaire grandissante.

Le Giec estime que 3,3 milliards à 3,6 milliards de personnes (soit près de la moitié de la population mondiale) vivent dans des zones hautement vulnérables au dérèglement climatique. L'exode climatique évolue de manière inquiétante. En 2020, 30 millions de personnes se sont déplacées du fait de la dégradation de leur environnement, en majorité dans leur propre pays et vers les villes.

« 30 millions de personnes, c'est trois fois plus que le nombre de personnes déplacées à cause des conflits et des violences », atteste François Gemenne, codirecteur de l'Observatoire défense et climat du ministère des Armées.



Les forces françaises stationnées à Djibouti maintiennent leur capacité à opérer dans les milieux désertiques et exigeants.

## Une lutte pour l'appropriation des ressources

Ces phénomènes climatiques exacerbent les tensions politiques, économiques et sociales déjà existantes. Au centre des convoitises : les ressources, qu'elles soient en eau, en minerais, agricoles ou énergétiques. Par le dialogue et la prise de conscience des différents acteurs, des organisations partageant équitablement les ressources peuvent être trouvées et apporter une solution pérenne aux aléas du dérèglement climatique.

Les ressources font néanmoins l'objet de compétitions, parfois violentes. Les perdants, privés de ces biens, voient leurs conditions de vie se dégrader. Pour pallier le manque, le recours à des activités illicites devient une alternative.

Un exemple : dans le golfe de Guinée, les ressources halieutiques représentent 45 % de l'alimentation. Avec plus de la moitié des prises provenant de la pêche illégale, les sept millions d'employés du secteur sont privés de revenus financiers. Dans cette « zone maritime la plus dangereuse au monde », selon le *MICA Center*\*, la criminalité s'accélère au même rythme que les conditions climatiques se détériorent.

De l'autre côté du continent africain, la côte somalienne est submergée de déchets, déversés par les marées de l'océan Indien. Les grands courants océaniques sont perturbés, les eaux contaminées et les stocks de poissons épuisés. Les populations côtières, déjà touchées par l'érosion et la hausse du niveau de la mer, se tournent vers la piraterie. Prise d'otages et vol de cargaison sont un moyen de survie. →

---

\* Le *Maritime Information Cooperation and Awareness Center*, centre d'analyse et d'évaluation de la situation de sûreté maritime mondiale, est situé à Brest.

---



Face à la multiplication des phénomènes climatiques, les pompiers de l'armée de l'Air et de l'Espace portent assistance à la population et combattent des incendies comme ici, au Liban, dans le cadre de l'opération Daman, en 2019.

## Déstabilisation étatique, socle du terrorisme

Fragilisés, certains États ne parviennent plus à satisfaire les besoins primaires de leur population. Dans ce contexte, les structures nationales s'écroulent et les groupes armés terroristes étendent leur influence sur les populations vulnérables. En instrumentalisant la menace sur les moyens de subsistance, ces groupes en profitent pour recruter le maximum d'individus.

L'exemple de la région du lac Tchad est édifiant. À la frontière du Tchad, du Niger, du Nigéria et du Cameroun, ce lac se meurt et emporte dans sa chute les 30 millions de personnes qui dépendent de cette source d'eau douce pour survivre. Alors qu'elle représentait 25 000 km<sup>2</sup> dans les années 1960, la surface du lac a

diminué de 90 % à cause de la hausse continue des températures et de la raréfaction des précipitations. Forcés à l'exode, les pêcheurs, agriculteurs et bergers ont ravivé des tensions interethniques anciennes avec les propriétaires des terres voisines. Face à la famine et à la désertion des pouvoirs publics, l'organisation terroriste Boko Haram multiplie les exactions. Face à l'augmentation des violences, de la circulation des armes à feu et des zones de non-droit, les populations remettent leur sécurité entre les mains de milices armées, dont elles deviennent une cible facile. Conséquences : plus de 11 millions de personnes nécessitent une aide humanitaire d'urgence, 488 000 enfants souffrent de malnutrition aiguë et présentent un risque de mort imminente. Il s'agit de l'une des pires crises humanitaires actuelles, selon l'Organisation des Nations unies. ■

# CHANGEMENT CLIMATIQUE : quels impacts sur les armées ?

Par **Kévin Savornin**

Paru le **28 août 2023** sur le site internet du ministère des Armées

De plus en plus visible, le changement climatique va bouleverser les conditions d'intervention des armées françaises. Il implique donc l'adaptation des équipements, des infrastructures ainsi qu'une meilleure anticipation des futures crises environnementales. Explications.

« **L**es armées doivent se préparer aux conséquences du changement climatique. » Le constat est signé Nicolas Regaud, ancien conseiller climat du major général des armées. Corroborée par les différents rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), cette perspective fait craindre pour la stabilité, la défense et la résilience des territoires et des populations.

L'intensification des événements climatiques extrêmes (cyclones, feux de forêt, ouragans, etc.) est en effet susceptible d'amplifier les risques de conflit et d'affecter un nombre croissant de missions et d'opérations militaires sur un spectre très large. Face à ces menaces, le ministère des Armées a publié, fin avril 2022, sa première « climat & défense ». Ce document de 24 pages vise à anticiper les conséquences du changement climatique pour les missions des soldats français. Il s'appuie sur les scénarios climatiques élaborés par le Giec. Notamment celui d'une hausse de la température mondiale

comprise entre 3 °C et 5 °C d'ici à la fin du siècle, en cas de poursuite d'un développement économique fondé sur les énergies fossiles.

## **Des opérations de secours toujours plus nombreuses**

Le changement climatique, longtemps perçu comme une menace lointaine et abstraite, affecte dès à présent les armées françaises à grande échelle. En témoignent les opérations HADR (Human Assistance and Disaster Relief) après l'ouragan Irma et le cyclone Idai, qui ont dévasté respectivement les Caraïbes en 2017 et l'Afrique australe en 2019. Vincent Breton, général de division aérienne et directeur du Centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations, estime que « l'augmentation de l'intensité et du nombre de ces phénomènes entraînera mécaniquement un accroissement des missions de secours humanitaire aux populations sinistrées, tant [sur le plan] international que national. »



Après le passage de l'ouragan Irma qui a dévasté plusieurs îles des Antilles, le 6 septembre 2017, 800 militaires ont été mobilisés pour venir en aide à la population.

La période qui s'ouvre pourrait donc voir une recrudescence des opérations militaires liées au dérèglement climatique et à ses effets amplificateurs des catastrophes naturelles, notamment les feux de forêt. « *En France, ce type de mission existe déjà avec l'opération Héphaïstos pour laquelle, chaque été depuis 1984, nos armées luttent contre des feux de forêt de grande ampleur, en particulier dans le Sud du pays* », rappelle Vincent Breton.

Elles interviennent en étroite coordination avec les unités militaires de la Sécurité civile, les sapeurs-pompiers et l'Office national des forêts. Cet engagement conjoint vise à protéger les populations et à sauvegarder les ressources du territoire national. En 2022, 66 000 hectares de forêt ont été ravagés par les flammes dans toute la France. Du fait du réchauffement climatique, ces incendies pourraient se faire plus fréquents, plus intenses, et s'étendre à une grande partie du territoire national, selon le ministère de la Transition écologique et solidaire.

En mer, les actions de la Marine nationale liées à l'environnement et à la protection de ce dernier sont d'ores et déjà quotidiennes. Plusieurs de ses activités sont consacrées à la surveillance des effets du réchauffement climatique grâce à des

images aériennes, mais aussi à la lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementée. Cette dernière provoque la surexploitation des océans ainsi que la destruction des écosystèmes, et elle menace la sécurité alimentaire et l'équilibre économique du marché des produits de la mer. Pour la France, l'enjeu est double : faire respecter la souveraineté française et contribuer à l'équilibre écologique ainsi qu'à la préservation de la biodiversité marine.

### **Adapter le matériel et les infrastructures**

Autre conséquence du réchauffement climatique : l'usure du matériel et des équipements. Dans les années à venir, véhicules, aéronefs et systèmes d'armes devront se conformer à des climats plus rudes : températures extrêmes, précipitations accrues, taux d'humidité élevé, vents de sable plus intenses. Ces phénomènes sont susceptibles d'affecter leur fonctionnement. Le réchauffement climatique va, par exemple, amplifier l'évaporation de l'eau, ce qui augmentera les risques de givrage pour les drones et certains aéronefs. De même, la température et la salinité accrues des océans modifient l'acoustique sous-marine. La Marine nationale devra donc faire évoluer la manière dont elle détecte les sous-marins ennemis.

Selon Nicolas Regaud, « le maître mot, c'est d'assurer la résilience des combattants, des infrastructures et des équipements pour être en mesure de conduire des opérations en tous lieux et toutes circonstances, malgré un contexte environnemental de plus en plus contraignant. »

Du côté des infrastructures, certains sites militaires (ports, aéroports, bases logistiques, sites de stationnement des forces) font l'objet d'un suivi particulier et ils pourraient être déplacés à l'avenir. En cause : la montée des eaux et les risques d'inondation dans certaines régions du globe, en particulier en Indopacifique. À l'instar des États-Unis, certains pays prennent le problème très au sérieux. À titre d'exemple, le Pentagone a publié, en janvier 2019, un rapport sur la vulnérabilité de ses principales infrastructures face au changement climatique. Il révèle que deux tiers des 79 infrastructures examinées sont exposés à des inondations récurrentes et la moitié à des phénomènes de sécheresse extrême. Ainsi, un plan de protection de la ville de Norfolk et de sa base navale – la plus importante au monde – a été engagé sur 20 ans, pour un coût de 2,6 milliards de dollars. La hausse

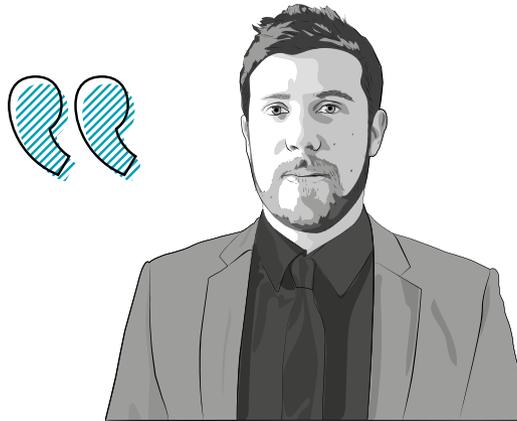
du niveau de la mer et les vagues submersion menaçant leurs activités.

En parallèle, le changement climatique génère de nouveaux risques sanitaires, dont les troupes elles-mêmes devront être protégées au mieux. Le bien-être et la santé des soldats risquent d'être fortement affectés par l'extension géographique des maladies tropicales. En témoignage l'augmentation des zones infestées par le moustique tigre, vecteur de nombreuses maladies telles que la dengue, le chikungunya ou le zika.

Face au défi planétaire que constitue le dérèglement climatique, Nicolas Regaud estime que « la réponse doit être collective. » Près de la moitié de la population mondiale est en effet concernée par ce bouleversement géostratégique. Il apparaît donc comme impératif de développer une approche globale au sein du ministère des Armées et de renforcer la coordination internationale. À cet égard, la France, l'Union européenne et l'Otan intègrent d'ores et déjà le phénomène dans leurs politiques de défense. ■



Du 19 janvier au 21 avril 2023, le patrouilleur de haute mer Premier maître L'Her était déployé dans le golfe de Guinée pour notamment lutter contre la pêche illicite.



ENTRETIEN AVEC **BASTIEN ALEX**,  
CONSEILLER CLIMAT DU MAJOR GÉNÉRAL DES ARMÉES<sup>1</sup>

## « À plus de 45 °C, les hélicoptères ont des difficultés à décoller »

Les évolutions climatiques vont profondément affecter les missions opérationnelles des armées. Pour préparer notre outil de défense à ces bouleversements, le ministère des Armées s'est doté, en avril 2022, d'une stratégie « climat & défense ». Bastien Alex en dresse le bilan et évoque les chantiers à venir, deux ans et demi après la parution du document.

<sup>1</sup> Le major général des armées seconde et supplée le chef d'état-major des armées dans l'exercice de ses attributions.

<sup>2</sup> Un « jeu sérieux » est un outil de formation qui utilise les mécanismes du jeu (vidéo, de rôle ou de plateau) à des fins pédagogiques.

— **Vous êtes le conseiller climat du major général des armées, lui-même désigné délégué climat. Quelles sont vos missions ?**

**Bastien Alex** : Ma mission consiste à animer et à soutenir la mise en œuvre de la stratégie « climat & défense », elle-même placée sous la responsabilité du major général des armées. Pour cela, nous travaillons à la traduction des objectifs de cette stratégie en actions concrètes avec des livrables précis, systématiquement coconstruits avec nos interlocuteurs du ministère. Nous les valorisons ensuite auprès des armées, directions et services, afin d'intégrer progressivement le changement

climatique et ses conséquences sur l'ensemble de nos processus décisionnels et capacitaires.

— **Pouvez-vous nous donner un exemple de livrable ?**

La fresque « climat & défense ». Déployé à partir de juillet 2023, cet outil sensibilise le personnel civil et militaire aux enjeux climatiques. Conçu comme un *serious game*<sup>2</sup>, il propose des clés de compréhension concernant le changement climatique, ses causes structurelles et ses conséquences sur les problématiques sécurité-défense, le tout de manière ludique. Au terme d'une séance, les

joueurs comprennent pourquoi les armées doivent s'adapter, et ils se familiarisent en même temps avec la stratégie « climat & défense ». Aujourd'hui, 560 personnes ont participé à la fresque et plus de 80 animateurs y ont été formés. Ces derniers sont répartis dans les différents services des armées et au sein des entreprises de défense, et sont ainsi autant de relais pour la promouvoir.

— **Dans vos travaux, sur quels domaines mettez-vous l'accent ?**

Notre principale ligne d'effort demeure l'adaptation des forces armées au changement climatique. Cela comprend l'adaptation des hommes, des équipements, des matériels, des infrastructures et des missions. Tous sont déjà concernés – et le seront davantage à l'avenir – par les évolutions du climat. Celles-ci défient la résilience de nos équipements et matériels et nos capacités à remplir nos contrats opérationnels. Nous devons donc nous y préparer pour préserver l'efficacité de l'outil militaire.

— **Pourriez-vous nous donner un exemple concret d'impact prévisible du changement climatique sur les opérations militaires ?**

Tous les équipements ne sont pas résilients à la chaleur. Au-dessus de 45 °C, les hélicoptères ont, par exemple, des difficultés à décoller, car l'air est moins dense. Ce phénomène affecte leurs capacités d'emport, et il est amené à modifier notre utilisation de ces matériels sur certains théâtres d'opération « grand chaud ». Pour réaliser les mêmes missions, nous aurons peut-être besoin de deux avions et donc d'un pilote supplémentaire, de plus de carburant, d'un soutien logistique plus important... Tout cela s'anticipe et se planifie.

— **Comment procédez-vous ?**

Il faut partir de la science : caractériser par exemple l'évolution climatique d'un environnement où les armées pourraient potentiellement se déployer,

afin d'identifier d'éventuelles lacunes capacitaires. Nous avons réalisé une étude sur l'évolution des températures sur des théâtres « grand chaud », moyen-orientaux entre autres. Celle-ci a démontré que, en 2050, nous aurons 120 jours par an à +45 °C dans certaines localités, contre cinq jours par an seulement dans les années 2020 sur le théâtre sahélien que nous connaissons bien. Cela équivaut

à quatre mois, où la température nocturne ne descendra d'ailleurs pas en-dessous de 30 °C. Les conséquences seront nombreuses, à la fois sur la physiologie des soldats, sur le matériel et sur l'électronique.

Sur la base de cette étude, le Centre de planification et de conduite des opérations a conçu un scénario crédible d'emploi des forces dans cette région pour 2040. Nous avons présenté ce scénario aux stagiaires du comité « environnement et climat » de l'École de guerre qui auront à

réaliser la première brique d'un *Concept d'opérations*<sup>3</sup>, un document de planification de l'Otan. Cela permet de sensibiliser et de former les futurs officiers, mais aussi d'identifier de possibles lacunes capacitaires.

— **La stratégie « climat & défense » a été adoptée en avril 2022, pouvez-vous nous dresser un bilan deux ans et demi plus tard ?**

Le bilan est positif. Sur le volet de l'acculturation, nous avons déployé la fresque, rédigé un atlas *Sécurité et climat*, développé un espace collaboratif suivi par 250 personnes, lancé des rencontres scientifiques mensuelles... Nous avons également publié une réflexion prospective interarmées sur « l'impact du changement climatique sur l'emploi des forces à l'horizon 2050 ». Ce document contient des contributions de différents services des armées qui ont évalué les vulnérabilités et impacts du changement climatique à leur niveau. Ce document clé va nous servir de base pour lancer l'élaboration de plans d'adaptation spécifiques selon les services. L'analyse de la vulnérabilité des infrastructures



*S'adapter dès aujourd'hui pour remplir nos contrats opérationnels demain*

<sup>3</sup>En anglais, *Concept of Operations*.

militaires sur le territoire national s'est aussi accélérée grâce à la stratégie. Le Centre d'expertise des techniques de l'infrastructure de la défense (Cetid) a notamment développé une méthodologie qui sera testée sur six sites militaires en 2025. Le but ? Les adapter au climat et aux aléas de demain.

#### — Travaillez-vous en coopération avec les pays de l'Union européenne ?

L'Union européenne (UE) a demandé à ses États membres en 2022 de se doter d'une « climat & défense » – ce que nous venions de faire. Une dizaine de pays européens ont, depuis, publié leur propre stratégie. À cela s'ajoute un groupe de travail au niveau de l'UE, piloté par le Service européen pour l'action extérieure et l'Agence européenne de défense, qui réunit deux fois par an les États membres pour discuter de ces sujets. Il est intéressant de comparer comment les uns et les autres déploient leur stratégie, qui sont leurs interlocuteurs nationaux, etc. Nous échangeons sur nos pratiques et essayons collectivement de nous tirer vers le haut. Nous y avons d'ailleurs présenté la fresque « climat & défense », pour qu'elle puisse être exportée dans d'autres pays.

#### — Et à l'international ?

L'Alliance Atlantique s'est saisie des problématiques climatiques pour se positionner comme l'organisation de sécurité de référence sur le sujet. Le Centre d'excellence de l'Otan pour le changement climatique et la sécurité a ainsi ouvert ses portes en fin d'année dernière, à Montréal. La France y est d'ailleurs représentée par deux personnes, dont le chef d'état-major du centre.

#### — Quels sont les chantiers à venir ?

Il y en a trois principaux. Le premier : élaborer les plans d'adaptation pour chaque armée, direction et service. Pour cela, il nous faudra construire un réseau de correspondants climat au sein des armées. Il existe déjà d'une manière informelle, mais l'idée est bien d'avoir des points de contact établis sur lesquels s'appuyer pour élaborer ensemble ces documents. C'est un travail ambitieux, de long terme, mais indispensable.

Le deuxième chantier concerne l'adaptation capacitaire : il nous faut mieux documenter les conséquences du changement climatique sur nos équipements et matériels pour les adapter au climat futur. Si ces derniers ne sont pas résilients, nous ne serons pas en mesure d'honorer nos contrats opérationnels. Pour ce faire, nous sommes en relation avec la division Cohérence capacitaire de l'état-major, chargée de construire le modèle d'armée de demain, ainsi que le Service des architectes des systèmes d'armes de la Direction générale de l'armement.

#### — Et le troisième chantier ?

Enfin, nous réfléchissons à la manière d'aborder la vulnérabilité des entreprises de défense et de leur chaîne de valeur aux aléas climatiques. La mondialisation a conduit à un éclatement des chaînes de valeur des entreprises, réalité dont nous avons pris douloureusement conscience avec la covid-19. Dans cette logique, le climat ne pourrait-il pas perturber les chaînes d'approvisionnement des industries de défense ? Les inondations en Thaïlande en 2011 avaient, en ce sens, désorganisé les chaînes d'approvisionnement en matériel informatique.

La vague de froid au Texas en 2021 a, quant à elle, conduit à l'arrêt de plusieurs sites de pétrochimie. *Quid* de l'exposition de nos petites et moyennes entreprises françaises aux aléas climatiques sur le territoire national ? Nous devons faire cette analyse. ■

◇ Recueilli par **Laura Garrigou**, le 20 janvier 2025



Dans le cadre de sa mission de protection de l'environnement, la Marine nationale doit être capable d'intervenir à n'importe quel moment pour lutter contre les pollutions maritimes. Pour s'y préparer, elle participe régulièrement à des exercices d'assistance à navire en difficulté. Reportage.

# S'entraîner pour protéger L'ENVIRONNEMENT MARIN

Par **Margaux Bourgasser**  
Photos prises par SCH **Christian Hamilcaro**  
Issu d'*Esprit défense* n°4 en juin 2022

Il est 8 heures, le *Pionnier* est sur le point de quitter le port de Sète, dans l'Hérault. Ce bâtiment de soutien et d'assistance affrété par la Marine nationale s'apprête à jouer un rôle clé dans l'exercice majeur *Lion Pol 2022*, organisé par la préfecture maritime<sup>1</sup> de la Méditerranée. Le scénario ? Un pétrolier heurte un conteneur à la dérive. Trois cents tonnes de fioul,

simulées avec de l'écorce de riz biodégradable, se déversent en mer. La Marine nationale doit alors porter assistance au pétrolier en difficulté et lutter contre cette pollution maritime.

Les dix membres de l'équipage du *Pionnier*, tous civils, ont été rejoints par sept marins de la cellule antipollution (Antipol) de Toulon<sup>2</sup> →

<sup>1</sup> Le préfet maritime, officier général de la Marine nationale, est le représentant de l'État en mer. Il est chargé des fonctions de sauvegarde maritime.

<sup>2</sup> Composée de 12 marins de spécialités différentes (mécaniciens, manoeuvriers, électriciens et navigateurs), elle intervient sur différents types de pollution et peut porter assistance aux navires en difficulté

## Simulation

Pour l'exercice, une nappe de pollution, simulée avec de l'écorce de riz biodégradable, est versée dans l'eau. L'objectif du *Pionnier* est de la récupérer le plus rapidement possible avant qu'elle ne coule.



<sup>3</sup> Installé à Brest, le Ceppol prépare la Marine nationale à la lutte contre les pollutions maritimes. Il conseille également les autorités maritimes en cas d'intervention et agit en mer.

<sup>4</sup> Barrage gonflable flottant destiné à confiner une nappe d'hydrocarbures et d'autres produits chimiques

<sup>5</sup> Dispositif destiné à recueillir des hydrocarbures



## Matériel haut de gamme

Une fois le barrage gonflable installé au large des côtes, les marins de la cellule Antipol déroulent l'écumeur de haute capacité afin d'aspirer la pollution.

et trois autres du Centre d'expertises pratiques de lutte antipollution (Ceppol)<sup>3</sup>, deux organismes de la Marine nationale. « *Nous effectuons ce type d'exercice sur toutes les façades maritimes* (voir encadré). *L'objectif est de faire intervenir les acteurs susceptibles de participer à une véritable opération* », indique le lieutenant de vaisseau Gaëlle, adjoint au directeur du Ceppol et coordonnateur des moyens sur zone pendant l'entraînement. L'autorité maritime peut compter sur les moyens aériens de ses alliés espagnols, venus avec un avion de transport Casa, un avion Beechcraft de la douane ainsi que sur un Falcon de la Marine nationale pour une évaluation en vol. « *La vision aérienne est très importante. Elle apporte des informations en direct* », précise le lieutenant de vaisseau Gaëlle.

## Civils et militaires : des marins avant tout

Une fois la pollution fictive versée dans l'eau, la mission peut commencer. « *Nous repérons la nappe grâce au point de situation donné par les aéronefs. Ceux-ci permettent de guider les moyens nautiques. L'objectif premier est de récupérer un maximum de pollution. Nous allons mettre à l'eau 150 mètres de barrage hauturier<sup>4</sup> pour la confiner. Nous déploierons ensuite un écumeur de haute capacité<sup>5</sup> pour l'aspirer* », explique le premier maître Jérôme, le chef d'équipe Antipol.

Que ce soit en exercice ou lors d'une intervention réelle, civils et militaires ne font plus qu'un et partagent le même objectif : la dépollution.

« Mon rôle est de positionner le Pionnier de manière à récupérer la nappe et évidemment de faire attention à l'équipage », indique David Masson, son commandant. « Il est essentiel de nous entraîner avec la Marine nationale. Dans une telle situation, civils ou militaires, nous sommes avant tout des marins », assure Philippe, matelot du Pionnier. Après dix heures passées au large des côtes, *Lion Pol 2022* est une réussite : la pollution a été contenue et absorbée.

## Moins d'accidents, plus de conséquences

En plus de ces entraînements, des pêcheurs sont régulièrement accueillis avec leurs chalutiers. Le lendemain, dix d'entre eux sont ainsi montés à bord du Pionnier. « Nous leur présentons le matériel de récupération du pétrole afin qu'ils apprennent à le mettre en œuvre seuls », explique le premier maître Didier, adjoint technique au Ceppol. Au programme : mise en place de matériels de dépollution par chalutage. « C'est important pour nous. Nous devons être capables d'utiliser leurs moyens », confirme Christophe, marin pêcheur. « L'objectif est que tout soit

ZoOm

## Une collaboration interadministrations

Régulièrement organisés par les différentes préfectures maritimes, les exercices tels que *Lion Pol 2022* réunissent les acteurs de terrain interadministrations, comme les Centres opérationnels de la Marine (COM) et les Centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (Cross). Lorsqu'une alerte est déclenchée et la pollution confirmée, le Cross contacte le COM, qui désigne une équipe du Ceppol. Ce dernier doit donc préparer les autres services de la Marine nationale à lutter contre les pollutions accidentelles avec des équipements efficaces et adaptés.

*mécanisé pour être opérationnel et facilement utilisable le jour où une véritable pollution arrivera »,* affirme le maître principal Arnaud, chef de la cellule Antipol à Toulon.

Dans cette volonté de protéger le domaine maritime français et son environnement – l'une des missions de la Marine nationale relevant

de l'action de l'État en mer –, le Ceppol a conscience de l'importance de sa responsabilité.

« Les accidents sont désormais moins nombreux car la réglementation a changé. Mais les bateaux étant plus gros, les volumes de carburant et de marchandise sont plus importants. En cas de collision, l'impact sur l'environnement est donc plus conséquent. » ■



### Formation

La Marine nationale travaille régulièrement avec des pêcheurs. Ce jour-là, elle leur présente du matériel de dépollution par chalutage.





DANS LE RADAR

# PENSER les MENACES de **DEMAIN**

Anticiper pour ne pas subir. Le ministère des Armées connaissait la *Red Team*, dont la mission était d'imaginer les menaces pouvant directement mettre en danger la France et ses intérêts à horizon 2030-2060. Elle laisse dorénavant la place à l'initiative *Radar*. Avec cette évolution, nos armées capitalisent sur un outil qui a fait ses preuves dans le domaine de la prospective.

Reportage.

L'intelligence artificielle s'invite sur le champ de bataille pour rendre les systèmes d'armes plus rapides, plus précis et plus efficaces.

# Avec *RADAR*, l'imagination au pouvoir

Par **EV1 Antoine Falcon de Longevialle**  
Paru le **12 novembre 2024** sur le site du ministère des Armées

La Direction générale de l'armement a donné le coup d'envoi de *Radar*, une initiative qui s'inscrit dans les pas de la *Red Team*. Une première journée de réflexion s'est déroulée à Paris, le 7 novembre 2024, avec le concours de près de 800 participants issus du monde militaire et de la société civile. Le mot d'ordre : qui veut la paix prépare le futur.



**E**t pourtant, moins d'un an après la fuite d'*ISak* [une bactérie] vers les territoires émergés de la planète, la France était méconnaissable. La peste plastique, ou épiplastie, comme on s'était habitué à l'appeler, se transmettait par contact direct entre matériau sain et objet contaminé, ou grâce à un intermédiaire. Une main humaine, par exemple. Une fois au contact du plastique, elle le digérait plus ou moins vite, ce qui revenait à disloquer et à faire disparaître d'ahurissantes quantités de matière [...] En urgence, dès 2032, l'État mit en place une quarantaine stricte sur les ports de marchandises et ferma les frontières, les aéroports et les liaisons ferroviaires. Cela ne suffit pas à enrayer la contamination. »

## Capitaliser sur la *Red Team*

Non, ceci n'est pas l'intrigue du dernier film hollywoodien à la mode, mais bien un scénario imaginé et rédigé par un collectif d'auteurs indépendants. Un scénario qui était la trame d'une journée événement qui a rassemblé, le 7 novembre 2024 à la Maison de la Radio (Paris), près

de 800 experts issus du monde militaire et de la société civile – étudiants, dirigeants d'entreprises, ingénieurs ou encore acteurs de la sphère culturelle. Que cache ce grand rendez-vous ? Une initiative portée par la Direction générale de l'armement (DGA) et qui vient s'inscrire dans l'héritage de la *Red Team Défense*. *Radar*, nom du programme, vient en effet capitaliser sur l'expérience acquise en matière de prospective et d'anticipation stratégique tout au long des quatre saisons de la *Red Team*. « Un passage à l'échelle après l'expérience *Red Team* qui a su bousculer les codes, en identifiant une quarantaine de menaces depuis ses débuts », affirme Patrick Aufort, directeur de l'Agence de l'innovation de défense (AID), elle-même placée sous la responsabilité de la DGA.

Pour rappel, l'initiative *Red Team* a été décidée à l'été 2019 par l'AID, avec l'État-major des armées, la DGA et la Direction générale des relations internationales et de la stratégie (DGRIS). Sa mission était ambitieuse : composée d'auteurs et de scénaristes de science-fiction travaillant étroitement avec des experts scientifiques et militaires, la *Red Team* avait pour objectif d'imaginer les menaces pouvant directement mettre en danger la France et ses



Plusieurs conférences et débats ont animé cette journée de réflexion dédiée à Radar.

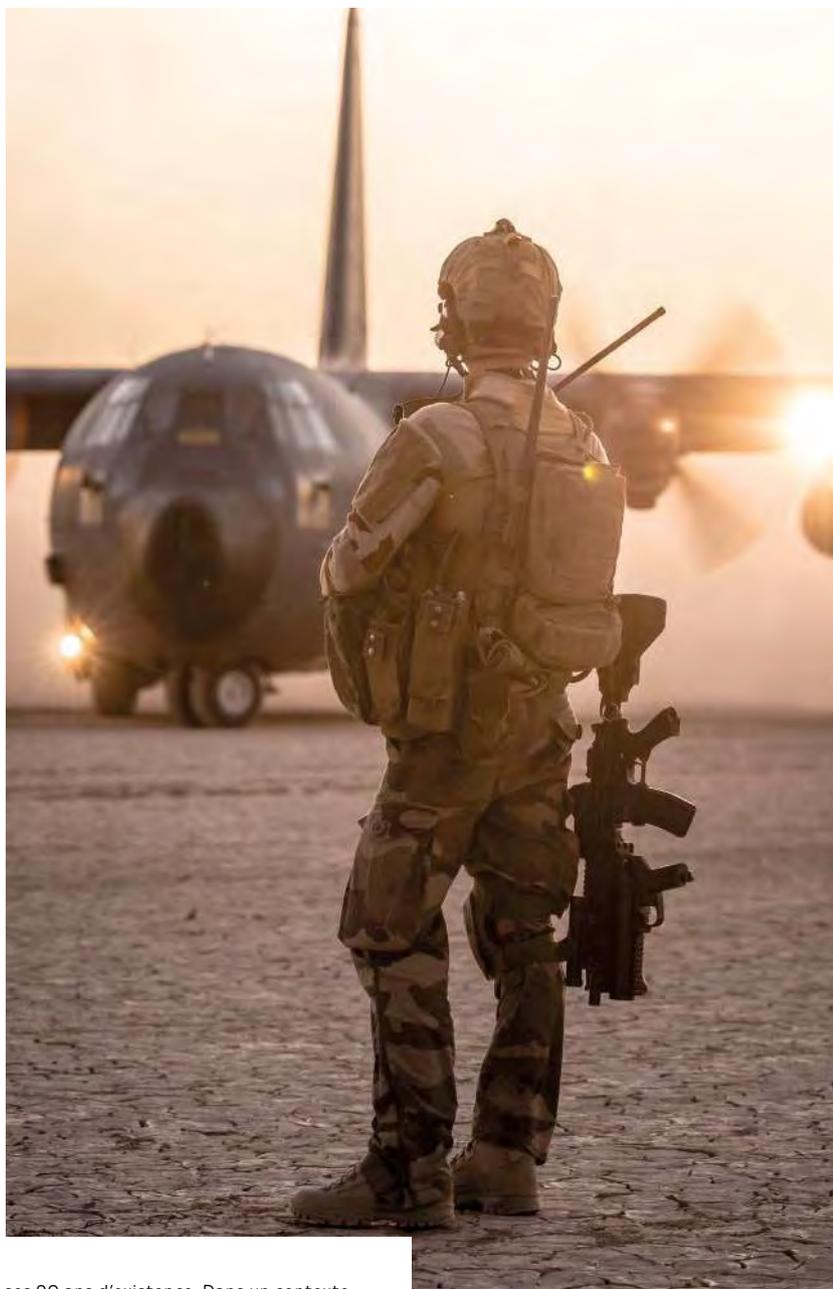
intérêts. Comment ? En anticipant les aspects technologiques, économiques, sociétaux et environnementaux à venir qui pourraient engendrer des potentiels de conflictualité à l'horizon 2030-2060. « *Ce n'est pas un gadget. Notre but est d'être surpris, [d'être mis au défi]. On s'attend à ce que les auteurs nous inventent des sociétés auxquelles on n'aurait pas pensé, des modèles d'armée qui nous surprennent et des armes qui n'existent pas encore* », expliquait Emmanuel Chiva, alors directeur de l'AID. Un objectif largement rempli.

## Anticiper pour ne pas subir

Avec l'initiative Radar, la DGA veut aller encore plus loin. L'enjeu, pour cette dernière : poursuivre et amplifier la réflexion à partir d'un scénario de crise prospectif inédit. Dans le cas présent, quand un matériau omniprésent dans notre quotidien disparaît brutalement, qu'advient-il de l'humanité privée d'une matière devenue indispensable ? « *Radar vise à nous faire penser hors du cadre afin de nous sortir de notre zone de confort. Il faut penser les crises comme autant d'opportunités. Finalement, cette journée est un appel à l'anticipation* », dévoile Emmanuel Chiva, aujourd'hui délégué général pour l'armement (DGA). Une phase de

restitution a conclu cette première journée de réflexion du 7 novembre, en présence notamment du délégué général pour l'armement, du général Thierry Burkhard, chef d'état-major des armées et d'Alice Rufo, directrice de la DGRIS. Cette dernière assure : « *Dans ce genre d'événement, la coopération internationale est nécessaire, même si elle est parfois difficile à obtenir [...] Il faut garder en tête qu'il y a des réactions classiques et toujours aussi une part de surprises, d'imprévus.* » Croire à l'intelligence collective et s'ouvrir au maximum, tel est en effet le credo de Radar. « *Notre capacité d'anticipation doit être beaucoup plus rapide, afin d'être en position d'agir et non de subir. À la clé, la possibilité d'éviter, voire d'empêcher, les crises potentielles. La force de l'imagination doit être au pouvoir* », a même déclaré le chef d'état-major des armées en guise de conclusion. L'anticipation donc, maître mot de cette initiative Radar. Sa devise : qui veut la paix prépare le futur. ■

# 2024 en images



## 90 ans d'audace

L'armée de l'Air a célébré cette année ses 90 ans d'existence. Dans un contexte sécuritaire ébranlé par la guerre en Ukraine, le spatial se révèle, une nouvelle fois, être une pièce maîtresse de toutes les batailles.

# en images



## La transformation de l'armée de Terre

En janvier 2024, le général Pierre Schill soutient qu'il ne faut pas passer « à côté de l'intelligence artificielle ». L'IA a notamment investi le système de combat collaboratif Scorpion et son prolongement capacitaire futur Titan 2040.



1

## La haute intensité en zone maritime

- 1 Pour protéger le trafic maritime en mer Rouge, la Marine nationale prend part à l'opération *Aspides*, lancée par l'Union européenne, depuis le 19 février 2024.
- 2 Des marins pompiers à bord du bâtiment de soutien et d'assistance *Argonaute* effectuent un exercice de contre-terrorisme maritime, le 4 octobre 2024.
- 3 Le groupe aéronaval articulé autour du porte-avions *Charles de Gaulle* participe à la mission *Clemenceau 25*, depuis le 28 novembre 2024. L'objectif : renforcer la coopération avec les partenaires et les alliés, en Méditerranée, dans l'océan Indien et dans l'océan Pacifique.



2



3

## Le 80<sup>e</sup> anniversaire de la Libération

2024 marque les 80 ans des débarquements, de la Libération de la France et de la Victoire. Des plages de Normandie aux maquis savoyards des Glières et du Vercors, les armées françaises ont commémoré cette période charnière de l'Histoire.



## Les armées mobilisées pour Paris 2024

Pendant les Jeux olympiques et paralympiques de Paris, 15 000 militaires ont contribué à la sécurité de l'événement et 107 athlètes du bataillon de Joinville ont participé à des épreuves.





1

## Des exercices grand froid

- 1 Le 93<sup>e</sup> régiment d'artillerie de montagne organise des tests de recrutement pour devenir commando montagne.
- 2 Du 30 janvier au 13 février 2024, des militaires français de la mission Lynx participent à l'exercice *Winter Camp*, organisé par la première brigade estonienne.



2

## Dicod

Délégation à l'information  
et à la communication de la défense  
60, boulevard du Général-Martial-Valin  
75509 Paris Cedex 15

## Directrice de la publication

Olivia Penichou

## Sous-directeur opérations

Colonel (Air et Espace) Éric Moyal

## Directeur de la rédaction

Alexis Monchovet

## Rédacteur en chef

Marc Fernandez

## Rédaction

Enseigne de vaisseau de 1<sup>re</sup> classe Antoine  
Falcon de Longevialle, Laura Garrigou, Ella  
Micheletti, Kévin Savornin

## Ont participé à ce numéro

Fabrice Aubert, capitaine Wendy Bance,  
Margaux Bourgasser, Cédric Boutet, Johan  
Carassus, Ahmed Issad, Jean-Charles  
Mougeot, Jessy Pecorino, Marie-Sarah  
Pouyau, Marc Semo, Yvan Zeitoun

## Chef d'édition

Isabelle Thomasset

## Secrétaire de rédaction

Isabelle Arnold

## Photographes

Maréchal des logis Victor François,  
sergent-chef Christian Hamilcaro

## Réseaux sociaux

Gwladys Aurivel (responsable), Anna Grizou,  
Mathilde Ségard, capitaine Catherine  
Wanner (responsable adjoint)

## Webmasters

Christophe Franck, Hubert Vaudein

## Chef de fabrication

Vincent Allibert

## Contact rédaction

espritdefense@dicod.fr

## Conseil éditorial, direction artistique et mise en page

 www.grouperougeviv.fr

## Création originale

ANIMAL  PENSANT

## Impression

Imprimerie de la Dila – Direction  
de l'information légale et administrative  
26, rue Desaix - 75015 Paris

Numéro bouclé le 20 janvier 2025



## Dépôt légal

À parution

ISSN 2800-2970 (papier)

ISSN 2967-7912 (en ligne)

## CRÉDITS PHOTO

**Couverture :** armée de l'Air et de l'Espace/  
Défense (photomontage)

**P. 4 :** Guillaume Souvant/AFP, SM Victoria  
Chantriaux/Marine nationale/Défense,  
armée de l'Air et de l'Espace/Défense

**P. 5 :** SCH Christian Hamilcaro/Dicod/  
Défense, SM Kevin Auger/Marine nationale/  
Défense, SCH Fabien Aussant/armée de  
Terre/Défense

**P. 6-7 :** Guillaume Souvant/AFP

**P. 8-9 :** CCH Adrien Courant/armée de  
Terre/Défense

**P. 10 :** SCH Christian Hamilcaro/Dicod/  
Défense

**P. 13 :** SGT Constance Nomnick/armée de  
Terre/Défense

**P. 14 :** Florian Szyjka/Dicod/Défense

**P. 15 :** CCH Adrien Courant/armée de  
Terre/Défense

**P. 17 :** SGT Philippine Gautier/ECPAD/  
Défense

**P. 19 :** Richard Nicolas-Nelson/armée de  
l'Air et de l'Espace/Défense

**P. 20 :** ADC Cédric Borderes/armée de  
Terre/Défense

**P. 21 :** PM Jeremy Vacelet/Marine nationale/  
Défense

**P. 26-27 :** ADJ Jeremy Bessat/armée de  
Terre/Défense

**P. 29 :** CCH1 Alexandre Piccin/ECPAD/  
Défense

**P. 30 :** CCH Adrien Courant/armée de  
Terre/Défense

**P. 32-33 :** SM Victoria Chantriaux/Marine  
nationale/Défense

**P. 35 :** PM Charles Wassilieff/Marine  
nationale/Défense

**P. 39 :** MT Marie Bailly/Marine nationale/  
Défense

**P. 44 :** MT Clarisse Dupont/Marine  
nationale/Défense

**P. 45 :** Stéphane Lavoué

**P. 47 :** État-major des armées/Défense

**P. 48 :** Ahmed Issad/Dicod/Défense

**P. 52 :** État-major des armées/Défense

**P. 53 :** ADC Jean-Luc Brunet/armée de l'Air  
et de l'Espace/Défense

**P. 55 :** PM Jeremy Vacelet/Marine nationale/  
Défense

**P. 58-59 :** armée de l'Air et de l'Espace/  
Défense

**P. 61 :** SCH Pierre-Élie Edime/armée de  
l'Air et de l'Espace/Défense

**P. 62 :** armée de l'Air et de l'Espace/Défense

**P. 65 :** DR

**P. 66 :** Direction générale de l'armement/  
Défense

**P. 68 :** armée de l'Air et de l'Espace

**P. 70 :** Maxym Marusenko/Nurphoto/AFP

**P. 71 :** Jean-Luc Brunet/armée de l'Air et de  
l'Espace/Défense

**P. 73 :** Centre national d'études spatiales

**P. 74 :** Stock Adobe/Dicod/Défense

**P. 80 :** SCH Christian Hamilcaro/Dicod/  
Défense

**P. 81 :** Nato

**P. 83 :** SCH Christian Hamilcaro/Dicod/  
Défense

**P. 84-85 :** Yvan Zeitoun/Dicod/Défense

**P. 87 :** Dmytro Smolienko/NurPhoto/AFP

**P. 88 :** Alexandre Serpillo/armée de Terre/  
Défense

**P. 89 :** Olivier Berg/DPA/AFP

**P. 90 :** MT Jérôme Guégan/Marine  
nationale/Défense

**P. 91 :** Direction générale de l'armement/  
Défense

**P. 95 :** Marc Loukachine/BSPP/Défense

**P. 97 :** PM Fabien Eustache/Marine  
nationale/Défense

**P. 99 :** État-major des armées/Défense

**P. 100 :** Florian Szyjka/Dicod/Défense

**P. 102 :** armée de l'Air et de l'Espace/  
Défense

**P. 103 :** MT Rachel Bodier/Marine  
nationale/Défense

**P. 104-105 :** SM Kevin Auger/Marine  
nationale/Défense

**P. 107 :** SCH Pierre-Élie Edime/armée de  
l'Air et de l'Espace/Défense

**P. 109 :** ADC Cédric Borderes/armée de  
Terre/Défense

**P. 110 :** LTN Matthieu Lamouliatte/armée  
de Terre/Défense

**P. 112 :** Arnaud Roine/ECPAD/Défense

**P. 113 :** SM Anaël Ledauphin/Marine  
nationale/Défense

**P. 117-129 :** SCH Christian Hamilcaro/  
Dicod/Défense

**P. 120-121 :** Jessy Pecorino/Dicod/Défense

**P. 123 :** SCH Christian Hamilcaro/Dicod/  
Défense

**P. 124 :** Julien Montreuil/armée de l'Air  
et de l'Espace/Défense, ADC Anthony  
Jeuland/armée de l'Air et de l'Espace/  
Défense

**P. 125 :** CCH1 Yann Dupuy/armée de Terre/  
Défense, SGT Chloé Soustelle/armée de  
Terre/Défense, SCH Fabien Aussant/armée  
de Terre/Défense

**P. 126 :** MT Maxime Audin/Marine  
nationale/Défense, MT Corentin Charles/  
Marine nationale/Défense

**P. 127 :** SCH Axel du Reau de la  
Gaignonnère/armée de Terre/Défense,  
SGT Constance Nomnick/armée de Terre/  
Défense, PM Nicolas Fernandez/Marine  
nationale/Défense

**P. 128 :** SGT Constance Nomnick/armée  
de Terre/Défense, SCH Vincent Idrac-  
Virebent/armée de Terre/Défense, Hugo  
Bertrandias/Marine nationale/Défense,  
CCH Arnaud Klopfenstein/armée de Terre/  
Défense, Comité paralympique et sportif  
français, Marine nationale/Défense

**P. 129 :** CCH Adrien Cullati/armée de  
Terre/Défense, Erwan Bouteillier/armée de  
Terre/Défense

**4<sup>e</sup> de couverture :** Guillaume Souvant/AFP,  
ADJ Jeremy Bessat/armée de Terre/Défense,  
SM Victoria Chantriaux/Marine nationale,  
armée de l'Air et de l'Espace, Yvan Zeitoun/  
Dicod/Défense, SM Kevin Auger/Marine  
nationale/Défense

À l'initiative de



Suivez le ministère des Armées  
sur les réseaux sociaux :





**MINISTÈRE  
DES ARMÉES**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# ESPRIT DÉFENSE

DÉCOUVRIR, SAVOIR, COMPRENDRE



**Esprit Défense est désormais  
disponible sur le kiosque de  
presse numérique Cafeyn\* !**



\* L'accès au service Cafeyn est soumis à un abonnement.

# ESPRIT Hors-série 2025 DÉFENSE

DÉCOUVRIR, SAVOIR, COMPRENDRE

Esprit défense est une revue consacrée au monde de la défense.  
Reportages, entretiens, portraits, décryptages...  
Partez à la rencontre de ces militaires et civils qui, par leur engagement,  
partagent au quotidien les mêmes valeurs.

## À retrouver dans ce numéro



06

**Économie de guerre :**  
produire plus et plus vite



26

Le défi de la transformation  
de **l'armée de Terre**



32

Le retour  
du **combat en mer**



58

La France face  
à la **guerre**  
**dans l'espace**



82

Comment le **cyber**  
transforme le **champ**  
**de bataille**



104

**Climat, environnement,**  
**énergie :** des enjeux  
stratégiques

À l'initiative du

  
**MINISTÈRE  
DES ARMÉES**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*