

Dans le sillage du  
**Vice-amiral d'escadre Alban Lapointe,**  
inspecteur de la Marine nationale . p 42

Portrait  
**Atomicien sur sous-marin  
nucléaire lanceur d'engins** . p 44

Décryptage  
**La bioluminescence  
marine** . p 56

# Cols.bleus

**#3128**

Juillet 2025



**La propulsion nucléaire**  
**DISCRÉTION, ENDURANCE ET SOUVERAINETÉ**

LE MAGAZINE DE LA MARINE NATIONALE

SANTÉ • PRÉVOYANCE  
PRÉVENTION • ACTION SOCIALE  
SOLUTIONS DU QUOTIDIEN



Bien plus  
qu'une mutuelle

# “BIEN PLUS QU'UNE MUTUELLE À MES CÔTÉS, UNE ALLIÉE DANS TOUTES LES ÉPREUVES”

Avec Unéo, sécurisez votre avenir,  
quoi qu'il arrive.

Pour tout savoir sur les solutions mises  
en place dans l'exercice de votre métier,  
scannez ce QR code.



Document publicitaire. Crédit photo : ©Adobe Stock. Unéo, mutuelle soumise aux dispositions du livre II du Code de la mutualité, inscrit au répertoire SIRENE sous le numéro 503 380 031 et dont le siège social est situé 48 rue Barbès - 92644 Montrouge Cedex.

[www.groupe-uneo.fr](http://www.groupe-uneo.fr)

Suivez-nous sur :





Capitaine de vaisseau  
**Sébastien Perruchio**  
commandant du SIRPA Marine

## NUCLÉAIRE OBLIGE!

### Autonomie, puissance, discrétion...

**L**e commandant de SNLE et celui du *Charles de Gaulle* qui s'expriment dans notre dossier sont sans ambages lorsqu'ils évoquent la propulsion nucléaire. Grâce à elle, une plateforme navale peut opérer sans ravitaillement pendant des mois, manœuvrer à grande vitesse et sur de longues distances, et s'affranchir dans une large mesure des contraintes logistiques qui brident les unités classiques. Qui a supervisé les manœuvres du porte-avions en opérations, mené une patrouille de SNLE ou conduit des missions de chasse aux sous-marins nucléaires de nos compétiteurs, n'a aucun doute sur l'avantage tactique déterminant que confèrent les chaufferies embarquées.

Facteur de supériorité et de liberté d'action au plan tactique, la propulsion nucléaire est bien plus que cela pour la Marine, depuis des décennies. Au point que le chef d'état-major de la Marine a retenu la dimension nucléaire comme un des quatre éléments constitutifs de l'identité de la Marine, aux côtés de la mer, de l'équipage et des opérations.

La propulsion nucléaire, indissociable de la dissuasion dont elle est à la fois la conséquence et la condition de sa composante océanique, est bien archétypique de ce qu'est la Marine depuis Richelieu : le fruit d'une vision et d'une détermination politiques, de l'exigence vitale de s'inscrire dans le temps long, de mobiliser dans un effort commun un écosystème d'excellence, étatique et industriel,

technique et humain, qui plonge ses racines dans l'ensemble du territoire national. Il faut ainsi souligner son effet profondément structurant sur l'ensemble de la Marine. Maîtrise technologique, recrutement, formation, maintenance, culture de sûreté : le nucléaire requiert l'excellence, impose la rigueur, et tire vers le haut l'ensemble de la chaîne technico-opérationnelle. Sa maîtrise soutient aussi la résilience industrielle, en assurant un lien vital entre les armées, les grands maîtres d'œuvre et un tissu de PME stratégiques.

À l'heure où la maîtrise de notre souveraineté revient comme une évidence prioritaire, la pertinence des choix passés confère un rang particulier à notre pays parmi les puissances navales. ●

#### LE MAGAZINE DE LA MARINE NATIONALE



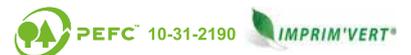
**Rédaction** : ministère des Armées, SIRPA Marine  
Balard parcelle Est Tour F,  
60, bd du Général-  
Martial-Valin CS 21623 –  
75509 Paris Cedex 15  
**Site** : [www.colsbleus.fr](http://www.colsbleus.fr)  
**Directeur de la publication** :  
CV Sébastien Perruchio,  
commandant du SIRPA Marine  
**Adjoint du directeur de la**

**publication** : CF Danguy des Déserts  
**Directeur de la rédaction** :  
CC Émilie Duval  
**Rédactrice en chef** : Nathalie Six  
**Secrétaire de rédaction** :  
Philippe Brichaut  
**Rédacteurs** : EV1 Margaux  
Bronnec, ASP Clémence de Carné,  
LV (R) Jean-Pierre Decourt,  
CC Esteban, CF Marie-Christine,  
CV Thibault, CC Thomas

**Directrice artistique** :  
Charline Normand  
**Conception** : Dominique Jaquard  
**Réalisation** : Dila  
**Couverture** : © E. Lebourdais  
**Der de couverture** : © J. Le Bail/MN  
**Imprimerie** : Direction de l'informa-  
tion légale et administrative (DILA),  
26, rue Desaix, 75015 Paris  
**Abonnements** : Anthony Gérard –  
Tél. : 01 49 60 52 44

**E-mail** : [routage-abonnement@ecpad.fr](mailto:routage-abonnement@ecpad.fr)  
**Publicité, petites annonces** :  
ECPAD, pôle commercial –  
2 à 8, route du Fort,  
94205 Ivry-sur-Seine Cedex  
**E-mail** : [regie-publicitaire@ecpad.fr](mailto:regie-publicitaire@ecpad.fr)  
– Les manuscrits ne sont pas  
rendus, les photos sont retournées  
sur demande. Pour la reproduction  
des articles, quel que soit le

support, consulter la rédaction  
**Commission paritaire** : n° 0211  
B 05692/28/02/2011  
**ISBN** : 00 10 18 34  
**Dépôt légal** : à parution.





09

ACTUS

Instantané	10
<b>Au revoir là-haut</b>	
À la hune	12
Bruits de coursives	13
Messages flash	
Le Chiffre / Dixit	15
Le meilleur	
des réseaux sociaux	17
Échos RH	18



23

## PASSION MARINE

Propulsion nucléaire : la Marine passe un cap	24
Une odyssée à la française	25
Une autonomie illimitée grâce au nucléaire	28
Le porte-avions, un instrument de puissance incomparable	30
CEA, 80 ans d'exploration de l'atome	32
Technicatome et Naval Group	35
Se former au nucléaire	36



41

RENCONTRES

© P. MISSE/MN

Dans le sillage du... 42  
**Alban Lapointe**  
 Vice-amiral d'escadre

Portrait du maître principal Clément 44



47

SUR LE PONT

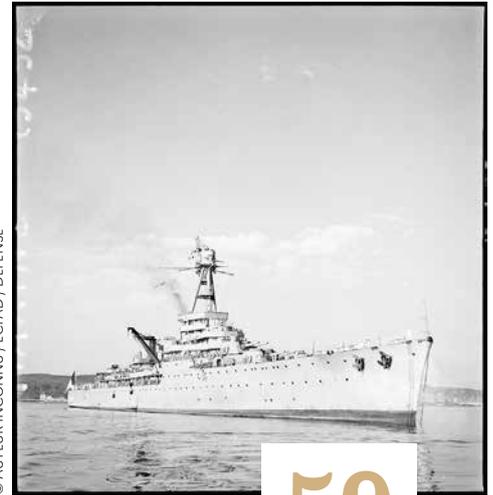
© T. DALLERÉ/MN

- Journal de bord 48
- Vie des unités 50
- Immersion 52

**Formidable Shield 25**  
 Une équipe formidable

Décryptage 56

**Bioluminescence marine**  
 Et la lumière fut



© AUTEUR INCONNU / ECPAD / DÉFENSE

59  
 CULTURE

- Agenda 60
- Histoire 62
- Le croiseur Tourville en Indochine**
- À l'heure du dégage 64
- Le saviez-vous ? 66

**TOUJOURS PLUS D'INFOS ?**

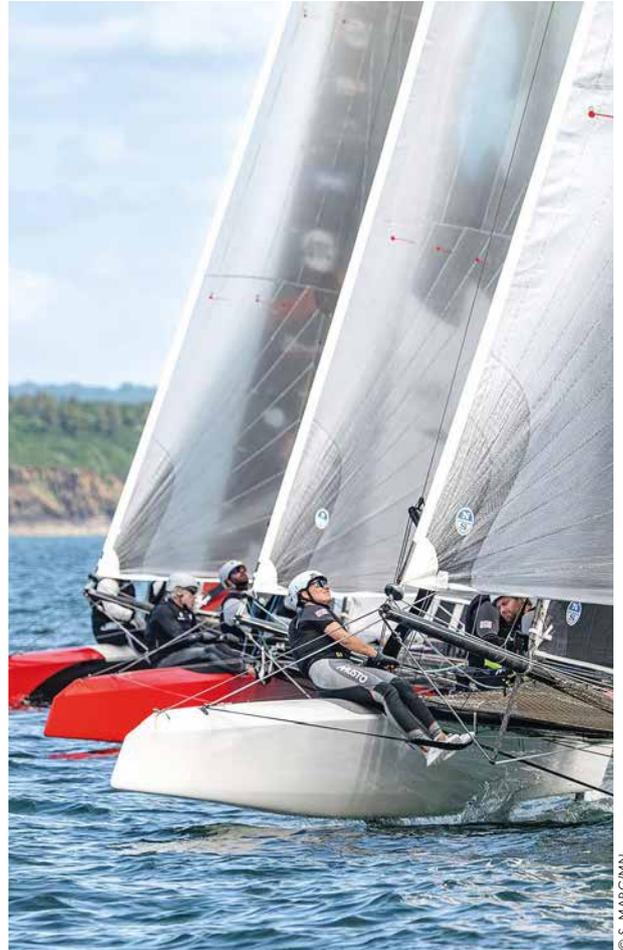
Abonnez-vous à la lettre hebdomadaire !

Pour recevoir la lettre hebdo de Cols bleus dans votre boîte mail chaque vendredi :

[sirpa-marine.redac.fct@intradef.gouv.fr](mailto:sirpa-marine.redac.fct@intradef.gouv.fr)



© T. LOURADOUR/MN



© S. MARC/MN



© T. BRUNO/MN



© C. DAVESNE/MN



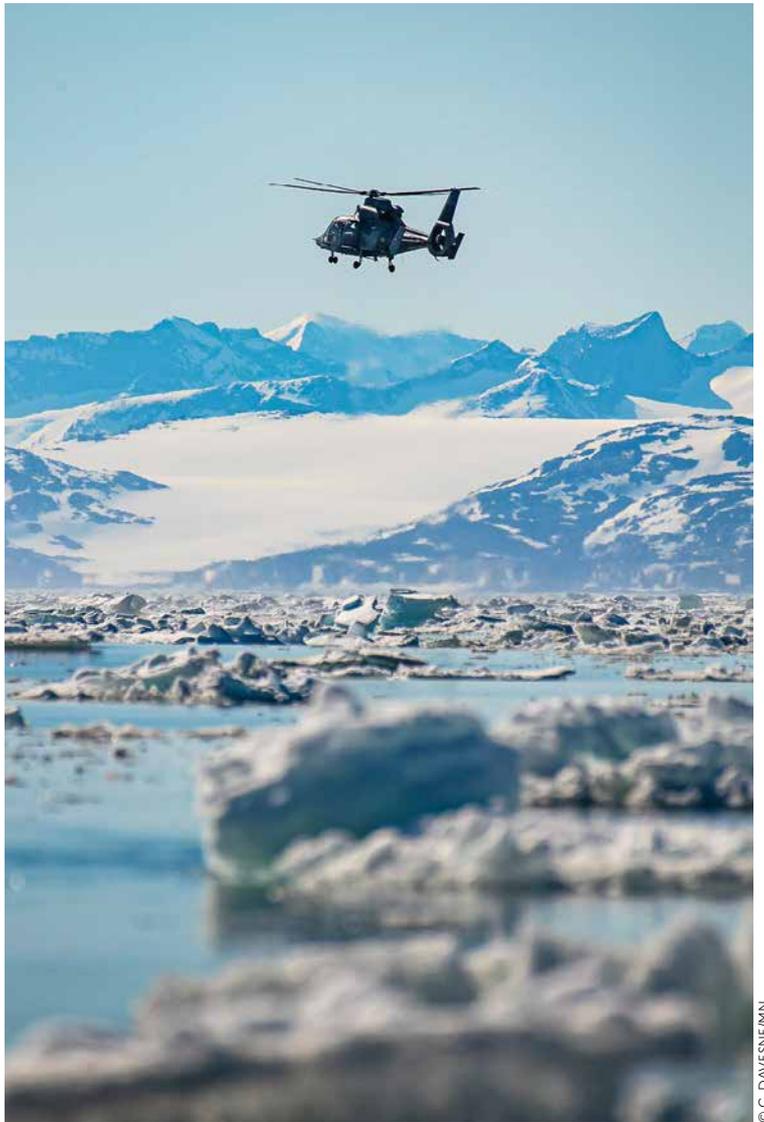
© T. BRUNO/MN



© T. LOURADOUR/MN



© T. GOLLIO/MN



© C. DAVESNE/MN



© P. MISSE/MN



© C. WASSILIEF/MN



© A. LEDAUPHIN/MN



# ACTUS

Instantané	10
À la hune	12
Bruits de coursives	13
Messages flash	15
Ils ont fait le buzz	17
Échos RH	18



● Au revoir là-haut

INSTANTANÉ



© M. BAILLY/MN

Sabre à la main, le commandant du porte-avions ordonne le dernier catapultage de ce pilote de Rafale Marine. Le long de

la catapulte, les marins du ciel forment une haie d'honneur et saluent leur camarade. Cette tradition est un hommage

rendu aux pilotes du groupe aérien embarqué lors de leur dernier catapultage. ●

## L'EUROMARFOR fête ses 30 ans



© MN

**F**orce navale non permanente, commandée par mandat de deux ans et à tour de rôle par l'Espagne, l'Italie, le Portugal et la France, l'EUROMARFOR (*European maritime force*) fête cette année son 30<sup>e</sup> anniversaire. Créée en 1995, cette force multinationale assure essentiellement des missions humanitaires, de maintien ou de rétablissement de la paix, de prévention des crises et de sécurité maritime. Mais elle peut aussi être déployée dans un cadre OTAN ou sous mandat d'autres organisations internationales (ONU par exemple). L'EUROMARFOR est

activée deux à trois fois par an à l'occasion de sa participation à des entraînements opérationnels comme Flotex (exercice multi-milieux), Spanish Minex ou encore Olives noires (exercices de guerre des mines) ou en cas de nécessité pour des opérations réelles comme par exemple Atalanta. La force est actuellement commandée par le vice-amiral de Carolis, commandant l'escadre navale de la marine italienne. La France en assurera de nouveau le commandement en 2027. Le 15 mai 2025, le patrouilleur de haute-mer (PHM) *Commandant Birota* a participé à la cérémonie

d'anniversaire à Civitavecchia en Italie. Le vice-amiral d'escadre (VAE) Christophe Cluzel, commandant la Force d'action navale, était à la tête de la délégation française et est monté à bord du PHM pour y rencontrer l'équipage.

La cérémonie s'est déroulée à bord de la frégate italienne *Margottini* en présence des quatre commandants de flotte des marines de l'EUROMARFOR et des équipages de la frégate espagnole *Santa Maria* et de la frégate portugaise *Bartolomeu Dias*. ●

## BRUITS DE COURSIVES

### AVIS DE GRAND FRAIS À L'OUEST Cyclone et Bourrasque

**D**u 9 au 23 mai, un vent fort a soufflé sur les garnisons de Cherbourg puis de Brest. En effet, elles ont participé aux premiers volets de l'exercice Polaris, Cyclone et Bourrasque. Le premier s'est déroulé sur la presqu'île du Cotentin du 9 au 16 mai. Les marins ont dû faire face à l'assaut des commandos marine qui ont combiné différentes actions multi-milieux et multi-champs. Objectif? Prendre d'assaut le port militaire et divers sites stratégiques du Cotentin. Ils étaient appuyés par le porte-hélicoptères amphibie *Tonnerre*, le bâtiment de soutien d'assistance métropolitain *Garonne* et des aéronefs des trois armées. Du 18 au 23 mai, c'est en Bretagne que cette force s'est attaquée aux emprises de la zone pour l'exercice Bourrasque. Plus de 1000 militaires étaient concernés par ces deux exercices. ●

### MISSION JEANNE D'ARC Les Midships dans le grand Nord



© P. MISSE/MN

**N**avigation inhabituelle, le 1<sup>er</sup> juin, le long des côtes du Groënland, pour le groupe Jeanne d'Arc, composé du porte-hélicoptères amphibie *Mistral*, de son sous-groupe tactique embarqué (S-GTE) et de la frégate *Surcouf*. Il a fait ensuite escale à Reykjavik qu'il a quitté le 9 juin, puis il a navigué à proximité

des îles Féroé et poursuit sa patrouille vers le grand Nord, un espace maritime à l'intérêt stratégique majeur, offrant ainsi un cadre de formation concret, réaliste et de qualité aux officiers-élèves embarqués. ●



© C. DUPONT/MN

### COLLEVILLE- MONTGOMERY 13 nouveaux bérets verts

La cérémonie de tradition de l'École des fusiliers marins a été organisée à Colleville-Montgomery le 6 juin. Elle était présidée par Sébastien Lecornu, ministre des Armées. Cette cérémonie s'est tenue face aux plages où ont débarqué les 177 hommes du 1<sup>er</sup> bataillon de fusiliers marins commandos (1<sup>er</sup> BFMC) le 6 juin 1944. Les élèves du 85<sup>e</sup>



© L. PELLIER/MN

cours des quartiers-maîtres de la flotte y ont reçu leur fourragère et leur nom de baptême : André Bagot, en hommage à l'un de ceux qui ont débarqué sur cette plage il y a 81 ans. La cérémonie s'est poursuivie par la remise des bérets verts aux 13 élèves nouvellement certifiés « opérateurs commandos » du 163<sup>e</sup> cours. C'est le symbole de leur entrée dans le monde des « forces spéciales mer ». ●

### CATAMARAN Débarquement à Lorient

Dans la nuit du 11 au 12 juin, les plages du Morbihan au Sud de Lorient ont été le théâtre d'un impressionnant débarquement. Cette phase de Polaris 25 dont l'objectif était de prendre d'assaut plusieurs plages, a mobilisé plusieurs milliers de marins et soldats français et étrangers (Brésil, Espagne, États-Unis, Italie, Pays-Bas et Royaume-Uni). Trois porte-hélicoptères se sont approchés des côtes bretonnes pour y débarquer des centaines de militaires, avec leurs véhicules de combat à bord d'engins de débarquement amphibies. L'opération qui a débuté par des combats au large s'est poursuivie à terre, des plages du Morbihan jusqu'à Vannes et Meucon. Elle a mobilisé une vingtaine de bâtiments de surface, une quarantaine d'avions et hélicoptères et un sous-marin. Cet entraînement s'inscrit dans la démarche de préparation opérationnelle à la haute intensité estampillé Polaris, un exercice de combat dans des conditions réalistes. ●



© ARMEE DE TERRE



© S. MARC/MN

### ÉCOLE NAVALE Le temple de la Voile

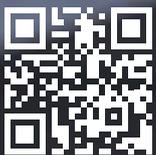
Pendant trois jours, du 29 au 31 mai, la pointe bretonne a accueilli le Grand Prix de l'École navale (GPEN), course de voile inscrite au championnat de France. La compétition organisée sur cinq sites entre Lanvéoc-Poulmic, Brest, Crozon-Morgat, Roscanvel et Camaret a rassemblé près de 180 équipages, 600 compétiteurs et 13 classes de bateaux départagés dans 15 classements. Cette 24<sup>e</sup> édition marque également l'entrée en compétition des Easy to Fly 26 (ETF26), des multicoques volants venus découvrir l'événement et les régates proposées. ●



# EMALS & AAG



UNE NOUVELLE ÈRE POUR  
L'ÉRONAUTIQUE NAVALE



RETROUVEZ-NOUS AU  
PARIS AIR SHOW - LE BOURGET:  
**HALL 3, STAND B176**

Plus d'informations sur [www.ga.com/alre](http://www.ga.com/alre)

©2025 GENERAL ATOMICS



# ILS ONT FAIT LE BUZZ

## # CÉRÉMONIE TRADITION

Des images fortes pour l'Histoire



## # JDA25

Cap vers le Groënland



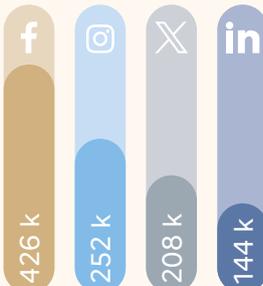
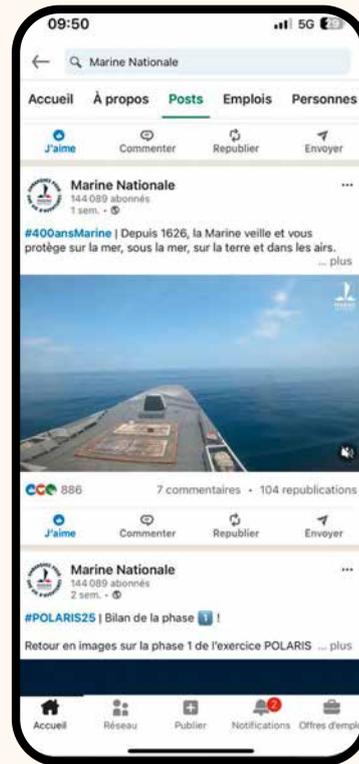
## # HYÈRES25

100 ans de la BAN



## # 400 ANS MARINE

Depuis 1626, la Marine vous protège





# LA PRÉVOYANCE, un élément clé DE LA PROTECTION SOCIALE

*Projet majeur du ministère des Armées dans le cadre de la politique d'attractivité de son personnel, la réforme de la protection sociale complémentaire (PSC) se concrétise. Après la PSC Santé mise en place le 1<sup>er</sup> janvier 2025 pour l'ensemble de ses agents, le ministère continue ses travaux sur la PSC en matière de prévoyance.*

**L**a prévoyance désigne l'ensemble des garanties qui permettent une stabilité financière face aux aléas de la vie. La PSC Prévoyance garantit des risques (maladie, accident, invalidité, incapacité de travail, décès, etc.). Elle protège le militaire (indemnités journalières, rente d'invalidité, etc.) mais également sa famille (capital décès, prise en charge des frais d'obsèques, etc.). Par ailleurs, la PSC Santé est une assurance

de percevoir des indemnités journalières, compensant ainsi la perte de rémunération prévue statutairement. En cas d'invalidité, une rente ou pension d'invalidité permettant de pallier la perte de revenu, est versée en complément de la pension d'invalidité. En cas de décès, plusieurs prestations sont possibles selon le contrat de prévoyance : capital versé, rente versée au conjoint survivant, rente éducation pour les enfants survivants de la personne décédée (pour le financement de leurs études), couverture des frais d'obsèques, etc.

**« Elle protège le militaire  
mais également sa famille. »**

santé (appelée communément mutuelle) qui prend en charge uniquement les frais de santé en complément de la caisse d'assurance maladie obligatoire (CNMSS pour les militaires ou régime général pour le personnel civil).

#### ■ **Quels risques couvre le contrat de prévoyance ?**

Un contrat de prévoyance permet, en cas d'incapacité (arrêt de travail temporaire),

#### ■ **Comment sont couverts les militaires aujourd'hui ?**

Les dispositions statutaires varient en fonction de la survenance du risque (accident, maladie, invalidité, décès, etc.) selon qu'il se produise en service ou en dehors et selon le lien au service du militaire concerné. En cas d'incapacité, les durées des congés varient de 180 jours à 8 ans en fonction du type : congés maladie ordinaire, longue durée pour maladie, longue maladie (plus d'informations sur le site « Maison des blessés »). En cas d'invalidité en service, plusieurs dispositifs sont mis en place : la pension militaire d'invalidité, la jurisprudence Brugnot et les fonds de prévoyance militaire et de l'aéronautique. En cas de décès en service, le capital-décès est prévu statutairement.



© E. LEMESLE/MN

### **Pourquoi souscrire un contrat de prévoyance ?**

Pour les militaires, les dangers sont inhérents au métier. Ils bénéficient donc d'une couverture statutaire quand l'accident survient en service. Il est toutefois vivement recommandé de se protéger par une prévoyance contre les risques qui peuvent survenir alors que le militaire n'est pas en service. À noter qu'il ne s'agit pas d'un produit d'épargne, il n'est donc pas possible de récupérer les cotisations versées.

### **À quelle date la PSC Prévoyance entre en vigueur ?**

Le volet prévoyance de la PSC, en complément du volet santé déjà mis en place depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2025, fait actuellement l'objet d'une procédure de marché. Il entrera en vigueur à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2026. Il prévoit\* un contrat collectif souscrit par le ministère des Armées, sans obligation de souscription, au profit de l'ensemble des militaires en position d'activité ou dans certaines positions de non-activité.



Une adhésion sera donc possible dès le 1<sup>er</sup> janvier 2026 et le contrat prévoira une couverture de base, avec financement d'une partie par l'employeur et une couverture additionnelle, optionnelle et aux frais de l'intéressé. ●

CC MORGANE

\*Conformément au décret n°2025-326

## GESTION DES OFFICIERS

# PENSEZ votre carrière !

*La période de rédaction des formulaires uniques d'entretien de gestion des officiers (FUEGO) bat son plein. Souvent perçu comme un passage obligé, ce document permet de penser son avenir avec ambition et d'explorer le champ des possibles. Une réflexion structurée et anticipée permet d'aligner les aspirations des officiers et les besoins de la Marine.*

**A**vant toute chose, il faut savoir où en est le marin : compétences techniques, *soft skills* et situation familiale. Il faut aussi identifier les objectifs professionnels et les jalons permettant de les atteindre : commandement, temps de responsabilité (TR), École de guerre etc. Une fois cela posé et en s'appuyant sur le dialogue avec les commandants, vient le temps de construire le FUEGO. Conçu pour se projeter sur dix ans, il donne à la direction du personnel de la Marine (DPM) l'image des aspirations de l'officier et servira de base commune pour l'entretien de gestion.

fichier des postes libérables et leurs descriptifs constituent un outil indispensable pour explorer ces options.

### Tracer son cap

Trois options identiques ? Trois fois le même bassin d'emploi ? C'est l'assurance d'une déception. Le FUEGO doit exprimer un projet argumenté, hiérarchisé et crédible au regard des besoins de la Marine. Il faut donc structurer un parcours cohérent tout en restant ouvert à l'inattendu. Le marin est invité à activer son réseau, participer aux événements de carrière et échanger avec d'anciens titulaires des postes visés pour affiner ses options et enrichir le dialogue de gestion.

### Naviguer ensemble

Préparer un FUEGO, c'est entamer un dialogue franc et constructif avec la DPM. Cet outil permet aux gestionnaires de guider les choix au prisme des besoins de la Marine et des capacités individuelles à les remplir. Le marin doit donc être clair, ambitieux et réaliste. ●

CF BARBARA, BUREAU OFFICIER DE LA DPM

### Élargir son horizon

Il ne faut pas se limiter au périmètre habituel ; mobilités géographique et fonctionnelle sont des atouts pour élargir l'employabilité et prétendre à des TR, qui ouvriront la porte à un brevet technique (BT) par

exemple. Les possibilités d'affectations sont nombreuses : interarmées, administration centrale, OTAN... Un parcours diversifié valorise tous les profils, que ce soit pour les officier spécialisé de la marine ou officier de marine, brevetés de l'enseignement militaire supérieur (BEMS) ou non, sous contrat ou de carrière. Le



© V. CHANTRIAUX/MN

### LA PASSERELLE

Pour enrichir ce travail, n'hésitez pas à vous inscrire sur la plateforme de mentorat La Passerelle. Espace d'échanges dédié aux marins, il permet de s'inscrire à divers programmes et ainsi mûrir un projet et bénéficier de retours d'expérience. ●

## L'ÉCOLE DES APPRENTIS DE LA MARINE

# REJOINDRE la Marine

## DÈS LA CLASSE DE 1<sup>ère</sup>

*Devenir marin dès 16 ans tout en préparant un baccalauréat professionnel ? C'est maintenant possible grâce à l'école des apprentis de la Marine.*

**D**otée de bâtiments de guerre à la pointe de la technologie, il est nécessaire pour la Marine de disposer d'équipages hautement qualifiés, capables de maîtriser les technologies complexes.

### Dès septembre 2025

C'est pour répondre à cet objectif que le pôle écoles Méditerranée (PEM) accueille, dès la rentrée prochaine, une nouvelle filière de recrutement et de formation en partenariat avec l'éducation nationale, l'école des apprentis de la Marine (EAM). Elle propose de nouveaux cursus, répondant aux besoins des forces et offrant des perspectives aux jeunes. Nouvelle école au sein du PEM, l'école ouvre ses portes aux jeunes dès 16 ans. Elle leur permet de combiner la préparation des baccalauréats professionnels MELEC (métier de l'électricité et de ses environnements connectés) ou CIEL (cyber sécurité, informatique et réseau, électronique), et l'obtention de leurs premières qualifications de marin.

### Quel sera le parcours des apprentis ?

Pendant 2 ans, les apprentis, sous statut militaire, préparent une triple certification : un baccalauréat professionnel, identique à celui préparé dans les lycées civils, le brevet de matelot et le brevet élémentaire de la spécialité choisie. La formation s'effectue sur les équipements spécifiques de la Marine. Les apprentis sont donc, dès leur sortie d'école, employables, à bord des bâtiments

de surface, sur les sous-marins ou dans les unités à terre. Cette formation leur permet également d'accélérer leur parcours professionnel car ils peuvent accéder au BAT

(brevet d'aptitude technique), dès la fin de leur première affectation à la mer. La mission est donc double : susciter l'engagement des plus jeunes en leur offrant des parcours stimulants et porteurs de sens et forger des marins de combat capables de relever les défis opérationnels et techniques.



© C. CAVALLO/MN

### Pourquoi rejoindre l'EAM ?

Elle se distingue des autres formations militaires initiales, comme l'École de mousses ou l'École des matelots, par son approche unique combinant formation militaire et préparation au baccalauréat professionnel. Gratuite et rémunérée, l'EAM offre un environnement d'études privilégié, incluant l'hébergement et une immersion concrète et permanente au sein de la Marine. ●

LA DIRECTION DU PERSONNEL DE LA MARINE

#### Conditions pour candidater en CIRFA Marine :

- Avoir un niveau scolaire suffisant ;
- Être âgé de 16 à 18 ans à l'entrée en formation ;
- Être apte à l'engagement.



# PASSION MARINE

Propulsion nucléaire :  
la Marine passe un cap

24

Une odysée à la française

25

Une autonomie illimitée grâce  
au nucléaire

28

Le porte-avions, un instrument  
de puissance incomparable

30

CEA, 80 ans d'exploration de l'atome

32

Technicatome et Naval Group

35

Se former au nucléaire

36

## PROPULSION NUCLÉAIRE

# LA MARINE passe un cap

500 années.réacteur ! C'est le cap doublement symbolique d'expérience de la Marine nationale en matière d'exploitation nucléaire.

Sachant qu'une année.réacteur représente une année d'exploitation d'un réacteur nucléaire, cela revient à imaginer l'exploitation d'une telle installation par la Marine nationale depuis 1525, sous le règne de François I<sup>er</sup> ! Pour la Marine nationale, ce nombre traduit la durée cumulée d'exploitation des différentes chaufferies embarquées des bâtiments à propulsion nucléaire : sous-marins nucléaires lanceur d'engins (SNLE), M4, sous-marins nucléaires d'attaque (SNA) de type Rubis, SNLE 2G, porte-avions *Charles de Gaulle* et SNA type Suffren. Bientôt, nous pourrons y ajouter le SNLE 3G et le porte-avions de nouvelle génération. Ce cap est en premier lieu le symbole d'un héritage car la propulsion nucléaire française est à mettre au crédit d'une détermination politique qui a permis le lancement en 1955 du projet de sous-marin nucléaire Q244. C'est ensuite la détermination du temps long et l'audace, incarnée en particulier par l'ingénieur Jacques Chevallier puis l'esprit pionnier des atomiciens sous-marins qui ont exploité les premières installations nucléaires de propulsion de navires de la Marine française. C'est enfin la volonté de transmettre et de partager, génération après génération, les compétences et l'expérience acquises « au fil de l'eau » et « au fil des neutrons », qui a rendu possible l'accumulation progressive et rigoureuse de 500 années.réacteur.



© C. WASSILIEFF/MIN

Ce cap est également un symbole relatif : celui de l'expérience de la Marine nationale en matière d'exploitation nucléaire. À titre de comparaison, le groupe EDF, premier exploitant nucléaire au monde, avec 57 réacteurs en service en France depuis le raccordement au réseau du réacteur pressurisé européen (*Evolutionary Pressurized Reactor, EPR*) de Flamanville, cumule plus de 2 500 années.réacteur. La Marine nationale est le deuxième exploitant nucléaire français, avec un « parc » de 12 chaufferies nucléaires embarquées dans le format à un porte-avions (deux réacteurs), six SNA et quatre SNLE. Grâce à son expérience et à l'image qu'elle renvoie, l'Institution bénéficie de coopérations régulières et étroites avec EDF, avec différents acteurs représentant la filière nucléaire civile tels que l'université des métiers du nucléaire (UMN) et le groupement des industriels français de l'énergie nucléaire (GIFEN). Cette crédibilité de la Marine nationale en qualité d'exploitant nucléaire est un héritage qu'il revient à chaque atomicien d'entretenir dans la durée. ●

CC THOMAS

1948

Premier réacteur nucléaire de recherche français.

1964

Divergence du prototype à terre (PAT). Premier réacteur européen à eau légère pressurisée.

1971

Admission au service actif du premier SNLE *Le Redoutable*.

## UN PEU D'HISTOIRE

# UNE ODYSSEE

## À LA FRANÇAISE

*Avec la maîtrise de l'énergie nucléaire, les marins voient arriver la solution à bon nombre de problèmes rencontrés depuis l'invention de la propulsion navale mécanique. Retour sur les prémices de cette révolution.*

**A**u début du XX<sup>e</sup>, les sous-marins doivent fréquemment naviguer en surface pour recharger leurs batteries. Cette vulnérabilité est de surcroît aggravée par une faible vitesse en plongée et une autonomie limitée par la taille du réservoir de carburant. En 1942, le premier réacteur à fission nucléaire va changer la donne. Sous la férule de l'amiral Hyman George Rickover, le programme de propulsion nucléaire permet, dès 1955, à la marine américaine de lancer son premier sous-marin nucléaire d'attaque, le *Nautilus*. Cinq ans plus tard, le premier navire de surface nucléaire, le croiseur *Long Beach* entre en service, suivi par le porte-avions nucléaire *Enterprise*. Les avantages sont indéniables. L'autonomie, elle, n'est plus limitée que par l'approvisionnement en vivres et le besoin de repos de l'équipage. Le gain de place : plus de réservoir de carburant de propulsion, il est donc possible d'embarquer plus de munitions ou de carburant aviation pour les portes-avions. Pour les sous-marins, c'est encore plus net, il n'est plus nécessaire de faire surface pour recharger les batteries, la vitesse en plongée est multipliée par deux par rapports aux « classiques » et le navire peut tenir l'allure sous l'eau pendant de nombreuses semaines. Enfin, le réacteur fait très peu de bruit.



Le 29 mars 1967, Lancement du SNLE Le Redoutable, en présence du général de Gaulle

© 01 SHDMV\_MV\_294\_LG02\_D41\_L050

### Réacteurs tricolores

En France, le projet Q244 - un sous-marin équipé d'un réacteur à l'uranium naturel et à l'eau lourde - est abandonné du fait de son poids et de sa taille inadaptés pour un bâtiment de ce type. En 1959, un programme de sous-marins à propulsion nucléaire est lancé, visant à contrôler l'ensemble de la conception et de la réalisation. La France obtient des Américains de l'uranium enrichi, uniquement pour mener ses expérimentations de mise au point d'un prototype à terre (PAT) de réacteur à eau pressurisée, seul modèle de réacteur suffisamment compact pour être embarqué. L'expérimentation est menée par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et le prototype entre en service en 1964 sur le site de Cadarache. Il va permettre la mise au point d'un réacteur nucléaire opérationnel. En parallèle, la construction du sous-marin nucléaire lanceur d'engins *Le Redoutable* a débuté. Ne reste plus qu'à produire de l'uranium enrichi. C'est le cas à partir de 1964, avec l'ouverture de l'usine d'enrichissement d'uranium de Pierrelatte. En 1971, *Le Redoutable* entre en service, la propulsion nucléaire navale française est en marche. ●

PHILIPPE BRICHAUT

1974

Divergence de la chaufferie avancée prototype (CAP), sur le site de Cadarache.

1983

Admission au service actif du premier SNA de type Rubis.

1999

Premiers essais à la mer du porte-avions *Charles de Gaulle*.

2006

Lancement du programme Barracuda (SNA).

## ALNUC - MAÎTRISE DES RISQUES

# INTÉGRER l'équipe DE FRANCE DU NUCLÉAIRE



*En 1999, le porte-avions Charles de Gaulle est armé pour ses premiers essais. Le jeune enseigne de vaisseau Sébastien Rosier fait partie de l'équipage en tant qu'ingénieur de quart atomicien. Cette expérience forge en lui une solide connaissance technique du navire où il reviendra plus tard comme chef de service puis commandant-adjoint navire. Le contre-amiral (CA) Rosier occupe aujourd'hui les fonctions d'ALNUC. À ce titre, il coordonne les domaines de l'exploitation nucléaire, de la prévention, de l'environnement ainsi que celui de la sécurité classique afin de fixer la politique générale de la Marine. Défis capacitaires, futur porte-avions, maîtrise des risques, ALNUC répond au micro tendu par Cols bleus.*

**L'exploitation nucléaire est un domaine aussi bien civil que militaire, voyez-vous des défis communs à relever pour ces deux filières ?**

**CONTRE-AMIRAL SÉBASTIEN ROSIER :** Dans ces deux filières, il y a un enjeu de renouvellement important des capacités, tant dans le domaine des technologies que dans celui des ressources humaines. Le secteur du nucléaire civil affiche un besoin de recrutement correspondant à 100 000 emplois à pourvoir dans la décennie à venir. La Marine n'est pas en reste. Alors que le renouvellement des sous-marins nucléaires d'attaque se poursuit, ce sont les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins de troisième génération et plus encore le porte-avions de nouvelle génération (PA-NG) qui constituent deux défis capacitaires majeurs pour la Marine. L'impératif est de constituer puis former un équipage pour le nouveau porte-avions. Il devra monter en puissance jusqu'à son admission au service actif alors que le *Charles de Gaulle* n'aura pas encore cessé son activité opérationnelle.

**Le recrutement des futurs atomiciens se fait-il en particulier en prévision du PA-NG ?**

**CA. S. R. :** Oui, les futurs experts de l'équipage d'armement du PA-NG sont recrutés dès à présent. En effet, l'acquisition progressive des compétences et de l'expérience nécessaires à l'exercice de

fonctions telles que maître-adjoint, chimiste ou instrumentiste, prend du temps. Par ailleurs, le recrutement se poursuivra pour générer l'équipage d'armement avec des atomiciens de propulsion navale (APN) et les spécialistes de la maîtrise des risques nucléaires (MRN) de tous niveaux d'emploi. Pour avoir eu la chance de le vivre à bord du *Charles de Gaulle* à la fin des années 90, je peux vous assurer qu'être membre de ce futur équipage d'armement est une perspective humaine, technique et professionnelle constituant une aventure hors norme !

**La filière NUC Marine est riche d'une grande diversité de métiers et de savoir-faire, dans quels domaines ? Quelles sont les voies d'accès ?**

**CA. S. R. :** Devenir atomicien de propulsion navale ou spécialiste de la maîtrise des risques nucléaires constitue une garantie d'exercer un métier d'excellence, en équipage, dans des environnements exceptionnels, et pour remplir des missions qui ont du sens. La première filière est composée des opérateurs et spécialistes nécessaires à la conduite des chaufferies nucléaires embarquées. Dans une logique de progression de carrière, elle offre aux marins la possibilité d'exercer différents métiers et de progresser, avec des spécialisations possibles vers des métiers d'expertise tels que chimiste ou instrumentiste du contrôle-commande.



© M. BAILLY/MN

Le recrutement est ouvert en interne au sein des équipages de la flotte, en particulier à tous les BAT (brevetés d'aptitude technique). Plus récemment, ce recrutement a été également ouvert aux candidats externes. Avec le bac en poche, il est possible de candidater à l'une des deux formations spécifiques proposées par l'École des applications militaires de l'énergie atomique. Certains diplômés de l'enseignement supérieur permettent aussi de s'engager pour devenir atomicien, en tant qu'officier marinier, ou officier.

**Comment abordez-vous la maîtrise des risques en tant que responsable de la sécurité et la santé au travail ?**

**CA. S. R. :** La maîtrise des risques repose sur des dispositions adaptées dans différents domaines technique, organisationnel, humain. Dans la Marine, où nous exploitons certes des réacteurs nucléaires, mais où nos marins sont également potentiellement confrontés à d'autres risques de nature industrielle lors des arrêts techniques, nous devons apprendre et veiller en permanence à prendre en compte et gérer ces risques. Dans ce contexte, nous sommes particulièrement vigilants aux facteurs organisationnels et humains (FOH) qui demeurent

la cause directe de trop nombreux incidents voire accidents. Mais compte tenu de son expérience dans le domaine des chantiers navals, la Marine s'appuie sur une solide culture de sûreté nucléaire et plus largement sur une culture de la sécurité industrielle. Cette culture constitue un patrimoine immatériel qu'il est important d'entretenir, en particulier à travers l'analyse objective et la diffusion large du retour d'expérience. Nos échanges réguliers avec nos partenaires industriels, au premier rang desquels les industriels de la construction et de la maintenance navale, mais aussi EDF par exemple, nous rappellent parfois à l'humilité face à l'imprévu. Ils montrent également notre excellence et notre maturité dans ce domaine, si crucial, de la maîtrise des risques.

**Quels sont les liens entre l'industrie nucléaire civile et la Marine ?**

**CA. S. R. :** Les liens sont nombreux et permanents. Ils s'inscrivent d'abord dans l'action du service de soutien de la flotte SSF, qui assure le maintien

en condition opérationnelle des bâtiments à propulsion nucléaire en s'appuyant sur des contrats avec les acteurs industriels.

Dans le cadre des programmes d'armement, ce sont les équipes « programmes » de l'état-major de la Marine qui œuvrent avec la DGA auprès des industriels.

« **Exercer un métier d'excellence, en équipage, pour remplir des missions qui ont du sens.** »

Par ailleurs, les échanges entre la Marine nationale, le service technique (STXN – CEA, DGA marine) et l'industrie s'inscrivent également dans le temps long, tout d'abord avec EDF au sein d'un comité de direction du retour d'expérience dans tous les domaines (conception, exploitation, gestion de crise, etc.). Plus récemment, une nouvelle dynamique d'échanges entre le ministère et l'industrie se développe au sein du groupement des industriels français de l'énergie nucléaire (GIFEN). L'objectif est que les activités de défense soient prises en compte au sein de la dynamique de relance nationale du domaine nucléaire. ●

**PROPOS RECUEILLIS PAR L'ASP CLÉMENCE DE CARNÉ**

## FORCE OCÉANIQUE STRATÉGIQUE

# UNE AUTONOMIE illimitée GRÂCE À LA PROPULSION NUCLÉAIRE



CV Sébastien

*Après la déconvenue de la crise de Suez en 1956, catalyseur de la volonté politique, le gouvernement français décide de doter la France d'une autonomie stratégique par l'arme nucléaire. Pour garantir la dissuasion, l'arme se devait d'être notamment délivrable par un sous-marin, outil discret et autonome énergétiquement disposant d'un large périmètre d'action.*

Entretien avec le **capitaine de vaisseau Sébastien** (commandant de SNLE *Le Terrible*, équipage rouge), le **lieutenant de vaisseau (LV) Juliette** (propulsion) et le **médecin principal (MP) Sébastien**.

### **Quelle révolution a permis d'enclencher la maîtrise de la propulsion nucléaire ?**

**CV S. ET LV J. :** La dissuasion étant une capacité globale plus qu'une simple arme à embarquer, plusieurs projets ont été développés conjointement sous le label « Redoutable » : le missile stratégique, la base opérationnelle de l'île Longue et même l'École d'application militaire des énergies atomiques (Cherbourg). Ce contexte a permis l'avènement des réacteurs nucléaires de propulsion navale dont l'intégration à bord était une gageure. La vraie révolution a été la maîtrise technologique des réacteurs compacts avec le générateur de vapeur apposé au-dessus de la cuve.

### **Combien de temps pourrait rester dilué un sous-marin si l'on omet le facteur humain ?**

**CV S. ET LV J. :** La propulsion nucléaire confère une autonomie illimitée aux bâtiments qui en sont dotés en raison de la conception des cœurs prévus pour fonctionner plusieurs années sans nécessité de rechargement. À cela s'ajoute le niveau de résilience à l'avarie de nos unités, fruit d'une conception fondée sur la redondance des installations et d'un maintien en condition opérationnelle de très haut niveau.

### **Où se trouve la chaufferie à bord d'un sous-marin ?**

**CV S. ET LV J. :** Si certains choix de conception sont parfois innovants comme le central opération décalé par rapport au massif, en raison du remplacement des mâts pénétrants par des mâts optroniques, ou encore le poste de conduite de la propulsion (PCP) à l'avant comme sur les sous-marins nucléaires d'attaque (SNA) type Suffren, des invariants demeurent. Ceci est le cas de la chaufferie qui occupe environ un tiers de la partie arrière du sous-marin nucléaire lanceur d'engins (SNLE) notamment avec son circuit secondaire.

### **Du point de vue de la propulsion, quelle est la différence entre un SNA et un SNLE ?**

**LV J. :** La force motrice à la machine, bien qu'issue de la vapeur nucléaire dans tous les cas, diffère d'un porteur à l'autre. Sur SNLE de type Triomphant, elle est à turbines vapeur exclusivement, la propulsion électrique étant uniquement dédiée au mode secours. Sur Rubis, elle est électrique, et sur Suffren, elle est hybride (électrique ou turbines vapeur selon le besoin).

**Avez-vous conscience de vivre une période de renouvellement du point de vue de la propulsion nucléaire ?**

**CV S., LV J. ET MP S. :** Nous vivons une période confortable en matière de propulsion nucléaire. Des débuts avec *Le Redoutable* pour les premières chaufferies embarquées, suivis par les Rubis ont permis d'aboutir à une technologie compacte et performante pour les SNLE, les Suffren, ou même le porte-avions, disposant de la technologie identique. Nous sommes donc aujourd'hui dans une période de consolidation et de maîtrise de l'élément, permettant de confirmer le savoir-faire des atomiciens de la Marine et des industriels. Cette étape d'expérience pour la propulsion nucléaire navale assure un maintien en compétences tant militaire que civil, permettant de dé-risquer les projets à venir, tel que le SNLE 3G.

**Quels sont les risques d'irradiation dans un sous-marin ?**

**LV J. ET MP S. :** Les risques d'irradiation sur sous-marin proviennent du réacteur nucléaire et des armes stratégiques embarquées. En pratique, les sous-mariniers y sont très peu soumis. Dès l'avènement des réacteurs de propulsion navale, ces risques ont été pris en compte et ceci à partir de la conception en tirant partie du retour d'expérience du nucléaire civil. À ce titre, les principes de conception des chaufferies basés sur la multiplication d'écrans (plomb, permali boré, etc.) et l'étanchéité des barrières de confinement permettent de les minimiser. De plus, les doses absorbées par le personnel sont suivies annuellement. À cet effet, des mesures sont réalisées à bord, dans tous les états du réacteur, permettant de dresser et d'actualiser des cartographies fiables des zones

plus chaudes que les autres. En pratique, le niveau de doses reçues en mer est identique voire inférieur à la dose reçue naturellement par une personne à terre vivant en Bretagne (rayonnements cosmiques, telluriques et radon).

« La Marine a toujours placé la maîtrise des risques au plus haut niveau. »

Ainsi, après plus de 50 ans d'exploitation de chaufferie embarquée, la Marine se positionne comme un exploitant qui a toujours su placer la maîtrise de ces risques au plus haut niveau. ●

**PROPOS RECUEILLIS PAR  
NATHALIE SIX**



© C. TISON/MN

## LE PORTE-AVIONS NUCLÉAIRE

# Un instrument de PUISSANCE INCOMPARABLE



© C. CHARLES/MIN

CV Georges-Antoine Florentin

Entretien avec le **capitaine de vaisseau (CV) Georges-Antoine Florentin**, commandant du porte-avions *Charles de Gaulle*.

### Quels sont les avantages stratégiques de la propulsion nucléaire ?

**CV G.-A. F.** : L'autonomie et la capacité à durer à la mer font partie des avantages d'une marine hauturière comparée à une marine contrainte d'opérer à proximité de points d'appui. En tant que commandant, je n'ai ni à me soucier du plein, ni de ma

consommation pour la propulsion. Le porte-avions (PA) peut naviguer à vitesse élevée pendant plusieurs jours sans difficultés. Une allonge qui procure un avantage tactique certain, celui de la mobilité. Le porte-avions parcourt 1 000 km par jour, ce qui lui permet de se repositionner d'un théâtre à un autre sans être contraint par un train logistique important. La liberté de manœuvre en temps de guerre permet d'être au bon endroit au bon moment et de faire peser l'incertitude chez l'adversaire.

### ■ Avez-vous un exemple éloquent ?

**CV G.-A. F.** : En 2021, une frégate et un sous-marin russes nous attendaient alors que nous rentrions en Méditerranée par le canal de Suez. Nous avions besoin de mettre en œuvre nos aéronefs. La mobilité et l'endurance conférées par la propulsion nucléaire nous ont permis de nous déplacer et « d'essouffler » la frégate qui, au départ, cherchait à contraindre notre cinématique.

### ■ Vous parlez d'une "équipe de France du porte-avions nucléaire", qu'entendez-vous par là ?

**CV G.-A. F.** : Il s'agit de toutes les personnes qui permettent à la France de disposer de cet instrument de puissance incomparable qu'est un porte-avions nucléaire. Il permet d'obtenir la supériorité aéromaritime, c'est-à-dire qu'il est capable de projeter la puissance aérienne au cœur du territoire de l'adversaire et ainsi avoir une action décisive. Si le PA est mis en œuvre par un équipage de 1 800 marins, il a besoin du soutien de tout un écosystème autour du bateau. Il y a bien entendu l'état-major de la force d'action navale, l'état-major de la Marine, le service de soutien de la Flotte et puis les industriels, qui permettent de maîtriser et entretenir cet outil. Sans ces experts, la France ne pourrait pas mettre en œuvre le *Charles de Gaulle* (CDG). Cette expertise ne s'improvise pas. Les capacités industrielles pour concevoir, entretenir des chaufferies et les faire évoluer de génération en génération nécessitent un effort dans la durée qui résulte d'une volonté forte pour maintenir ces compétences. Il ne faut



© M. BAILLY/MN

pas attendre qu'une génération soit partie à la retraite pour concevoir de nouvelles chaufferies nucléaires, car nous y perdrons notre savoir-faire. Le président de la République a fait le choix d'une propulsion nucléaire pour le porte-avions de nouvelle génération (PA-NG) pour entretenir ces savoir-faire de pointe, qui seront utiles pour les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins de 3<sup>e</sup> génération.

### Quelles compétences pour mettre en œuvre la propulsion nucléaire navale ?

**CV G.-A. F. :** Techniquement et physiquement, le travail dans une chaufferie nucléaire est exigeant. Les marins doivent avoir un très bon niveau, être capables de comprendre le fonctionnement d'un réacteur et de conduire une chaufferie nucléaire. Le sujet du recrutement est fondamental et il commence à

l'école. Il faut susciter chez les jeunes Français une appétence pour les sciences, les phénomènes physiques complexes afin de faire naître des vocations et former nos futurs atomiciens.

### Quels sont les prochains défis ?

**CV G.-A. F. :** L'arrêt technique majeur du *Charles de Gaulle* et l'arrivée du PA-NG. Il est crucial d'augmenter le nombre d'atomiciens qui pourront servir sur l'un ou l'autre des porte-avions. Je peux témoigner de la fierté des marins qui servent sur le PA. Ce que l'on fait à bord est absolument extraordinaire. Ce bateau est vraiment addictif, et une fois que l'on y est passé, on a envie d'y revenir. Pourquoi ? Parce que c'est une aventure humaine unique. ●

PROPOS RECUEILLIS PAR  
L'ASP CLÉMENTINE DE CARNÉ

## LA PROPULSION NUCLÉAIRE SUR LE PA-NG

Fin 2020, le président de la République décide que le PA-NG sera équipé de deux chaufferies nucléaires. Sous la maîtrise d'ouvrage du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) et de la DGA, une nouvelle page de l'histoire de la propulsion navale est alors lancée, mais, contrairement au CDG qui est équipé de chaufferies K15 développées pour les SNLE, il est nécessaire de concevoir spécifiquement des nouvelles chaufferies – dites K22 – pour le PA-NG en raison de son tonnage (77 700 tonnes) et de ses besoins en puissance pour atteindre la vitesse de 27 nœuds. Le PA-NG doit s'adapter aux besoins d'un bâtiment de combat « tout électrique » équipé de trois moteurs électriques de propulsion et de trois rails de catapultes électromagnétiques. En outre, les K22 doivent stocker suffisamment d'énergie pour permettre au PA-NG de naviguer dix années pleines entre deux arrêts techniques majeurs. Les travaux de réalisation ont été lancés dès 2024, en avance sur le reste du programme, pour tenir les délais de conception et permettre aux K22 d'intégrer la coque du PA-NG durant la décennie 2030. ●

CV THIBAUT



© MN

## Lieutenant de vaisseau DAVID

Chef du service chaufferies sur le porte-avions.

« 43 marins œuvrent dans mon service, tous des experts. Cette expertise est essentielle, car si le nucléaire est une véritable avancée technologique, il requiert un haut niveau de technicité pour une fiabilité à toute épreuve. La dernière mission Clemenceau a été remarquable en tout point mais ce qui nous a permis de partir cinq mois, c'est la disponibilité des chaufferies. Nous sommes revenus à Toulon aussi disponibles qu'à notre départ, nous étions en mesure de repartir dans la foulée. Il n'y a rien de magique, c'est grâce aux 350 marins du groupement navire qui ont travaillé d'arrache-pied pour la disponibilité du bateau. Le moindre signal faible était traité pour que la mission continue. Ils ont réussi à faire la plupart des maintenances en autonomie, sans point d'appui hexagonal. 80 % des avaries ont pu être résolues grâce aux différentes compétences à bord et à l'ingéniosité française. ●

## COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (CEA)

# 80 ANS d'exploration

## DES PROPRIÉTÉS DE L'ATOME

Créé au lendemain de la Seconde Guerre mondiale afin de permettre à la France d'explorer les propriétés de l'atome et d'en maîtriser les applications, le CEA a d'emblée réuni un large spectre de compétences allant de la recherche scientifique au transfert vers l'industrie en passant par un rôle de conseil aux pouvoirs publics.

**A**cteur majeur de la recherche au service de l'État, de l'économie et des citoyens, le CEA s'appuie sur une recherche fondamentale d'excellence. Son histoire, riche de multiples collaborations en France, en Europe et à l'international, est jalonnée par un grand nombre de découvertes scientifiques, d'avancées technologiques et de transferts industriels. Face aux défis actuels, le CEA se montre capable de combiner un savoir unique sur l'atome, et plus récemment, sur les énergies alternatives, et possède des installations de recherche de pointe. Doté d'un budget de 6 milliards d'euros et de 21 000 salariés, cet établissement public à caractère industriel œuvre à proposer des solutions concrètes dans le domaine des énergies bas carbone, du numérique et des technologies pour la médecine du futur. La défense et la sécurité globale constituent quant à elles un axe majeur, fondateur et singulier de l'organisme CEA, dont les missions sont assurées par la direction des applications militaires (DAM).

### La direction des applications militaires du CEA

Depuis sa création en 1958, la DAM conçoit, fabrique et garantit la sûreté et la fiabilité des têtes nucléaires de la dissuasion française. À

cet effet, la direction des applications militaires supervise l'approvisionnement des matières nucléaires stratégiques nécessaires aux armes et aux chaufferies nucléaires. Au sein de la DAM, la direction de la propulsion nucléaire (DPN) conçoit, développe et supervise la construction des chaufferies nucléaires et des cœurs qui les équipent pour propulser les bâtiments de la Marine. « *La propulsion nucléaire qui offre à la composante océanique autonomie, discrétion et souveraineté, est un avantage opérationnel majeur qui s'appuie sur les savoir-faire du CEA et que peu de pays possèdent* », fait remarquer Laurent Sellier, directeur de la propulsion nucléaire à la DAM. Les programmes tels que ceux du sous-marin nucléaire d'attaque (SNA) Barracuda, du sous-marin nucléaire lanceur d'engins (SNLE) 3G et du porte-avions de nouvelle génération sont conduits avec la direction générale de l'armement (DGA) et la Marine nationale. Ces activités s'appuient sur le tissu industriel de la Défense, en particulier sur deux industriels majeurs : TechnicAtome pour la maîtrise d'œuvre des chaufferies et des cœurs, et Naval Group pour la maîtrise d'œuvre du navire et des capacités nucléaires principales.

Une fois les navires admis au service actif, la direction de la propulsion nucléaire apporte son soutien technique et en ingénierie à la Marine pour la maintenance de ses réacteurs et pour la mise en

## au service de la propulsion nucléaire

œuvre de ses installations nucléaires à terre, dédiées au soutien de la flotte en service à l'île Longue et à Toulon. Pour ces deux missions, la DPN s'appuie à la fois sur des compétences propres au CEA et sur celles des personnels d'un service mixte (le STXN) composé d'experts du CEA, de la Marine, de la DGA et du SID couvrant l'ensemble

des domaines liés à la propulsion nucléaire.

### Les autres missions de la DAM

Dans le cadre de ses missions de lutte contre la prolifération et le terrorisme nucléaires, la DAM conduit des études sur les

menaces « nucléaire, radiologique, biologique, chimique et explosifs », structurées autour d'un programme interministériel de recherche et développement (R&D). Loin de se limiter au nucléaire, les équipes de la DAM travaillent aussi sur la cybersécurité et apportent leur expertise sur les effets des armements. ●

### CADARACHE

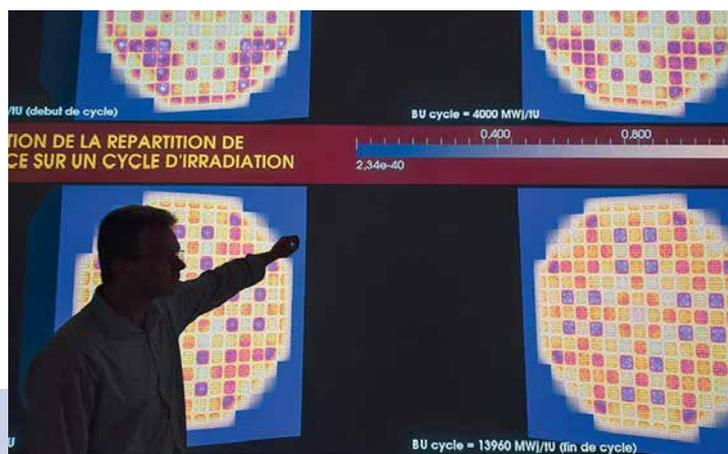
Pour assurer ce soutien, la DAM dispose d'installations au sein du site de Cadarache qui lui permettent de valider les cœurs de chaufferies nucléaires avant leur expédition vers les ports, de remettre à niveau les composants sensibles et irradiés des bâtiments en cours de maintenance afin de leur redonner tout le potentiel nécessaire pour repartir en mission.



© P. STROPPIA/CEA

### QU'EST-CE QUE LA SIMULATION NUMÉRIQUE ?

Le CEA mobilise ses ressources scientifiques et ses capacités de calcul pour simuler le comportement du réacteur et de son cœur dans toutes les situations envisagées pendant la durée de vie du navire : sur la photo, le mur d'image de simulation du CEA Paris-Saclay. L'objectif : garantir les performances requises des chaufferies nucléaires entre chaque opération de remplacement des cœurs et leur exploitation en sûreté.



© P. STROPPIA/CEA

## Connaissez-vous le STXN ?

**Quel est le rôle du service technique mixte des chaufferies nucléaires de propulsion navale (STXN) ?**

Depuis sa création en 1993, le STXN gère les chaufferies nucléaires en service et des programmes futurs : SNLE, SNA et porte-avions, en un mot de la propulsion nucléaire navale (i.e. militaire,

ou « propulsion nucléaire »). Sa mission est d'apporter un conseil et une expertise technique et opérationnelle de haut niveau sur l'ensemble des activités requises pour faire fonctionner un réacteur nucléaire à la mer et à terre. Il s'agit de la conception, la fabrication, l'exploitation, le retour d'expérience, le contrôle des

activités de l'industrie, la formation des équipages et la gestion de crise (gestion d'un éventuel accident nucléaire). Il est chargé de la cohérence d'ensemble en matière de sécurité nucléaire et entretient des relations techniques avec EDF.





### ■ Quelles sont ses spécificités ?

Le STXN collabore avec la Marine, la DGA, le CEA et, depuis 2024, le service d'infrastructure de la Défense (SID). À Paris, Brest, Toulon, Cherbourg et Cadarache, œuvrent en son sein des ingénieurs de la DGA, du CEA et du SID mais aussi des officiers et officiers mariniens supérieurs et civils de la Défense, issus des forces sous-marines, du porte-avions, du service de soutien

de la flotte et des bases navales (deux cinquièmes de militaires). Ce mélange entre civils et militaires, architectes, scientifiques et équipages est rare. L'alliance étroite et inédite ainsi créée entre technique et opérationnel, fait le génie de cette belle maison agile et unique. Cette structure de brassage et de partage se révèle un terreau essentiel et particulièrement fécond pour développer les

compétences de la propulsion navale.

Les sujets traités vont des sciences nucléaires (thermo-hydraulique et neutronique notamment) à la gestion de projet complexe, en passant par la technologie des réacteurs (métallurgie, contrôle-commande...) ou par la conduite et la maintenance des chaufferies. ●

CV JÉRÔME

## PAROLES DE MARINS

### Major PIERRE, de mécanicien naval à atomicien

Quand je me suis engagé comme matelot Mekan, avec mon BEP et mon BTS de frigoriste en poche, j'étais loin de me douter que je deviendrais un jour atomicien et que je rejoindrais un service aussi atypique et enrichissant que le STXN. Curieux de nature, j'ai toujours eu la chance de pouvoir suivre de nombreuses formations, tout en participant à plusieurs

missions opérationnelles à bord du TCD *Sirocco*, de la FLF *Aconit* et du PAN *Charles de Gaulle*. Formé à l'École des applications militaires de l'énergie atomique, j'ai gravi peu à peu les échelons du monde nucléaire et réussi à approfondir mes compétences jusqu'à rallier le STXN en tant qu'assistant retour d'expérience (REX). J'ai l'habitude de dire qu'au REX, on n'est jamais

aussi bon que le lendemain. Un univers passionnant très particulier, à la fois civil et militaire, où j'ai ma place chaque jour aux côtés d'ingénieurs et de polytechniciens.» ●



© MN

PROPOS RECUEILLIS PAR LE LV ( R ) JEAN-PIERRE DECOURT

### CF NICOLAS, chargé d'affaires des chaufferies de SNA

«J'ai été affecté au SXTN en novembre 2023, juste après avoir été commandant adjoint navire d'un SNA de type Suffren. Mon rôle est d'apporter une expertise technique à l'exploitant, en l'occurrence la Marine nationale. Le CEA est l'autorité de conception. Il édicte les règles macroscopiques de conception et vérifie qu'elles sont bien déclinées. De manière plus pratique, je pilote les évolutions

à la fois matérielles, techniques et en termes de documentation d'exploitation et de maintenance de la chaufferie. Enfin, je contribue à l'analyse de l'exploitation des chaufferies nucléaires embarquées. Lorsque les SNA rentrent, j'instruis un retour d'expérience sur les fonctionnements de la chaufferie pendant la mission. Le STXN évalue les actions associées aux recommandations de l'équipage

pour améliorer le fonctionnement (documentation d'exploitation et documentation de maintenance). Je vérifie que les propositions répondent aux besoins et restent dans le spectre de la sûreté nucléaire. Je retiens de mon poste au STXN une grande autonomie de décision et d'organisation. ●

PROPOS RECUEILLIS PAR NATHALIE SIX

## TECHNICATOME ET NAVAL GROUP

# DES PARTENARIATS fondés SUR L'EXCELLENCE

Depuis plus de cinquante ans, Naval Group et TechnicAtome jouent un rôle majeur dans la conception et la réalisation de l'ensemble des chaufferies nucléaires de propulsion navale.

Si TechnicAtome (TA) est connue du grand public pour sa participation à de nombreux projets civils, comme le réacteur expérimental Jules Horowitz piloté avec le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), l'entreprise française est aussi un partenaire de premier plan de la Marine nationale dans le domaine du nucléaire militaire. Spécialisée depuis sa création en 1972 dans la conception, la réalisation et la mise en service des réacteurs compacts, TA est en effet à l'origine, sous la maîtrise d'ouvrage du CEA, de toutes les chaufferies nucléaires de propulsion navale équipant les sous-marins nucléaires d'attaque (SNA) et les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE) ainsi que de celle du porte-avions *Charles de Gaulle*. Avec ses quelque 2 100 salariés présents sur huit sites en France, la société est engagée actuellement dans trois programmes majeurs à différents stades d'avancement. Dans le cadre du programme Barracuda, lancé en 1998, la société a déjà conçu et réalisé les chaufferies nucléaires de six SNA. À l'issue du lancement des études du porte-avions de nouvelle génération, TA travaille à la conception d'une chaufferie permettant d'obtenir des niveaux de puissance et de capacité énergétique inédits. Enfin, depuis que la troisième génération de sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE 3G) est entrée en phase de

réalisation début 2021, avec une livraison du premier de série prévue pour la 2<sup>e</sup> moitié de la décennie 2030, TechnicAtome a déjà lancé les premières fabrications de pièces. Au long cours, TA est aussi en charge des opérations majeures de maintenance. En 2018, c'est elle qui a notamment réalisé le déchargement des cœurs nucléaires, le rechargement en combustible neuf, la remise à niveau des composants principaux des deux réacteurs et les travaux d'électricité, de ventilation et de contrôle-commande du *Charles de Gaulle*. Par ailleurs, sur le site de Cadarache, TechnicAtome est le concepteur, fabricant et opérateur technique du réacteur d'essais à terre (RES) pour le compte du CEA.

### Naval Group : héritier de 400 ans d'histoire

Lointain descendant des arsenaux royaux, Naval Group est l'héritier de la Direction des constructions et armes navales (étatique, devenue DCN en 1991, puis privatisée sous l'appellation DCNS en 2007). Le groupe industriel français d'envergure mondiale emploie aujourd'hui près de 17 000 personnes implantés dans 17 pays dont le Brésil, l'Inde ou encore Singapour. Présent dès la conception, Naval Group construit aujourd'hui pour la Marine, entre autres, les bâtiments à propulsion nucléaire dont les SNLE et les SNA, et

travaille sur le projet de porte-avions de nouvelle génération (PA-NG). Il assure aussi en aval la maintenance et la formation des équipages. Pour la propulsion nucléaire, il se fait à la fois l'architecte, le fabricant et l'intégrateur des systèmes. Depuis le lancement du premier prototype à terre en 1964, 21 réacteurs ont vu le jour. Dans le cadre du programme Barracuda, l'industriel a livré le troisième SNA, *Le Tourville*, fin 2024, et le transfert sur dispositif de mise à l'eau (DME) du quatrième, le *De Grasse*, a eu lieu au printemps 2025. Navire et chaufferie sont conçus en même temps car les deux sont étroitement liés. À partir des besoins de la Marine nationale, l'itération se fait avec TechnicAtome, le CEA et la Direction générale de l'armement (DGA) pour affiner le design. « Nous sommes fiers de travailler avec de tels partenaires, confie l'ingénieur de l'armement Laurent Espinasse, directeur sous-marins chez Naval Group (in *La Revue du CEA*, printemps 2025). *Le succès repose sur l'expertise de chacun et une excellente coopération sur le temps long.* » Sur les programmes SNLE et PANG, les éléments pour des première chaufferie seront fabriqués sur le site Naval Group de Nantes-Indret. Les SNLE 3G seront les « plus grands sous-marins à propulsion nucléaire construits par Naval Group. Une prouesse technique phénoménale ! » ●

LV(R) J.-P. D.

## SE FORMER AU NUCLÉAIRE

# UN SAVOIR-FAIRE inégalé

Depuis 1956, l'École des applications militaires de l'énergie atomique (EAMEA) forme chaque année des civils et des militaires dans le domaine du nucléaire. La formation exigeante et unique offre aux étudiants un savoir-faire reconnu à l'international.

**L'**EAMEA est la porte d'entrée du nucléaire. Chaque personne qui exploitera une installation nucléaire doit y passer. » Le ton est donné par le commandant de l'école, le capitaine de vaisseau (CV) Yann Archinard.

Créée pour répondre aux ambitions stratégiques de la France en matière de dissuasion, l'EAMEA forme l'ensemble du personnel intervenant sur des programmes nucléaires militaires. Matelot, amiral, infirmier, ingénieur civil et industriels, tous passent par cette école. En moyenne, 1 200 stagiaires de niveau bac +2 à bac +6 sont formés dans l'une des 50 spécialités, de la propulsion à l'armement en passant par la maîtrise des risques nucléaires : « Vous devez être spécialiste de la physique nucléaire, de la neutronique, mais aussi comprendre comment fonctionne la machine, pourquoi elle est ainsi conçue pour en assurer la maintenance et la sûreté », souligne le CV Archinard. L'EAMEA est la seule école à délivrer une formation dans les trois domaines en un même lieu. Après la formation théorique, les élèves s'entraînent sur simulateur et font leurs premières armes dans la conduite d'un réacteur.

### Une école proche des industriels et exploitants nucléaires à Cherbourg

Diplômé de l'école des Mines de Saint-Étienne en « Génie des installations nucléaires » et après avoir passé quelques années dans l'industrie civile, l'enseigne de vaisseau de première classe Jean



© MN

décide de rejoindre la Marine en 2021. « J'avais eu des échos positifs de l'école. Le personnel qui en sort est reconnu pour avoir une haute expérience et connaissance du domaine », explique-t-il. Le défi technique, le parcours engageant et son inclination pour la science de l'atome l'ont attiré dans cette voie. De spécialité énergie (ENERG), il poursuit depuis bientôt deux ans le cours d'ingénieur de quart dans le but d'accéder aux fonctions de chef de secteur à bord du porte-avions *Charles de Gaulle*.

Élève en deuxième année de BTS maintenance et production du nucléaire, Valentine, quant à elle, explique : « je souhaitais poursuivre mes études et entrer dans la Marine. Le BTS en partenariat avec la Marine allie les deux puisqu'on est sous statut militaire dès la première année ». Une fois sa formation validée, elle pourra signer un nouveau contrat d'engagement de huit ans – dans les forces sous-marines – puis être admise rapidement au brevet supérieur, espère-t-elle.

Toujours dans un souci de proximité avec les acteurs historiques de la propulsion nucléaire, qu'ils soient étatiques (le Commissariat à l'énergie atomique) ou industriels (TechnicAtome), l'EAMEA dispose aussi d'une antenne à Cadarache dans le Sud de la France. Les stagiaires y réalisent une partie de leur formation pratique. ●

EV1 MARGAUX BRONNEC

## PAROLES DE MARINS

**Maître principal TRISTAN**, maître adjoint chaufferie avant sur le porte-avions *Charles de Gaulle*

« En huit ans sur le Charles, j'ai occupé plusieurs postes : opérateur réacteur puis rondier atomicien chaufferie. Je vérifiais le bon fonctionnement des installations dans la zone de sécurité nucléaire et supervisais la conduite de mon opérateur. Électrotechnicien de spécialité, je me suis spécialisé comme instrumentiste chaufferie. Je devais m'assurer que les différents capteurs qui entourent le réacteur ainsi que les systèmes automatisés fonctionnent correctement afin d'être en mesure d'effectuer un arrêt d'urgence.

Supervision et planification des travaux de maintenance des chaufferies dans leur ensemble et formation des équipes sont actuellement mes principales fonctions. Dernièrement, nous avons réalisé plusieurs décharges de vapeur pour vérifier que nous avons les débits nécessaires pour refroidir le réacteur en urgence. Le porteur doit être disponible à 100 % pour les différents systèmes nécessitant de la vapeur, comme la propulsion ou les catapultes. » ●



**Lieutenant de vaisseau JULIETTE**

chef du service propulsion sur SNLE

« Un sous-marin nucléaire lanceur d'engins (SNLE) est comparable à un village d'une centaine de personnes qui doivent se déplacer discrètement sous l'eau et être à la fois capable d'envoyer des missiles stratégiques dans l'espace. En tant que chef de service propulsion, je

suis responsable de la mise en œuvre de la machine, de sa conduite, de son maintien en condition et des marins qui s'en occupent. La responsabilité de la propulsion commence dès le collecteur de sortie de la vapeur secondaire issue du compartiment réacteur. Cette vapeur motrice d'origine nucléaire est utilisée pour la propulsion normale et pour notre autonomie électrique. Le reste de la machine est dédié à notre manœuvrabilité et à la production d'eau. Je suis également ingénieur de quart. Je conduis la machine, le réacteur nucléaire, et l'usine électrique à la mer, appuyée par deux opérateurs spécialistes et deux rondiers, atomiciens également. C'est un milieu complet et polyvalent, qui sollicite des connaissances globales en physique et en sciences industrielles. » ●

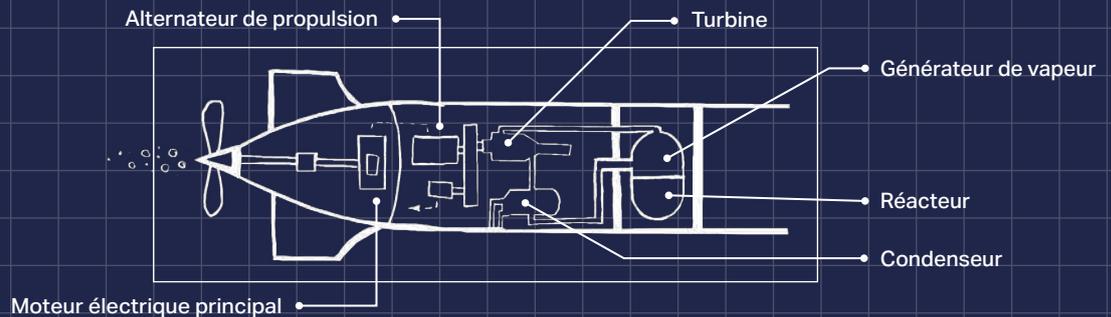
**Médecin principal SÉBASTIEN**

médecin à bord d'un SNLE

« Je suis dans la Marine depuis septembre 2022. Durant l'internat de médecine générale, nous effectuons des stages et ayant en tête de faire médecin de Marine, j'ai choisi le service médical de l'ESNA à Toulon. J'ai été alors encadré par trois médecins exceptionnels qui restent encore des exemples pour moi. Leur formation, leurs compétences, le contexte des missions, tout m'attirait. Les infirmiers que j'ai pu rencontrer, qui sont en autonomie sur SNA, parlaient aussi avec enthousiasme de leur métier. Ils m'ont vraiment tous donné envie de les rejoindre. A bord du sous-marin, nous sommes trois dans l'équipe médicale : un médecin, un infirmier anesthésiste et un infirmier responsable des mesures des doses radioactives (grâce au dosimètre). Dans un premier temps, nous devons nous assurer que tout le monde est apte à évoluer dans un milieu très isolé avec des risques multiples. A bord, notre mission est de prendre soin de l'équipage (chirurgie, soins dentaires, radiologie, examens biologiques et également prise en charge psychologique) dans la limite de nos moyens. Nous devons aussi surveiller l'atmosphère, la qualité de l'eau et conseiller le commandement sur ces domaines. » ●

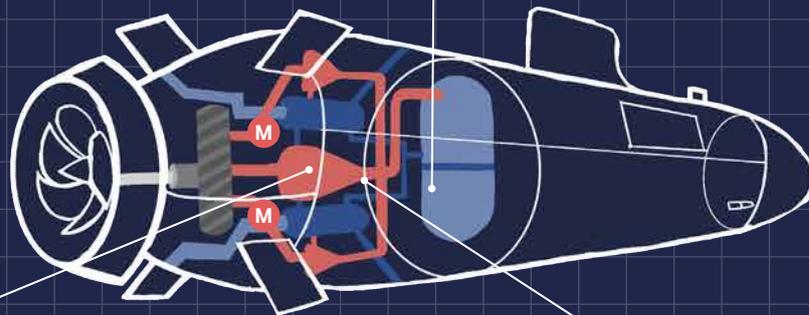
PROPOS RECUEILLIS PAR  
L'ÉV1 MARGAUX BRONNEC

# Propulsion nucléaire navale



## Réaction nucléaire

À l'intérieur du réacteur nucléaire, dans un circuit d'eau primaire fermé, des atomes d'uranium se fissionnent et libèrent une grande quantité de chaleur.



## Propulsion du sous-marin

Selon les unités, la ligne d'arbre portant l'hélice est entraînée directement par la turbine ou par l'intermédiaire d'un moteur électrique dont l'énergie est fournie par le générateur d'électricité. Pour le type Suffren, la propulsion est hybride et permet les deux configurations.

Celle-ci permet également d'alimenter les systèmes électriques du sous-marin et participe à la production d'eau douce.

## Production d'électricité à partir de la vapeur

Le circuit d'eau primaire échange ses calories avec un circuit secondaire par l'intermédiaire du générateur de vapeur situé immédiatement au-dessus du réacteur.

L'eau du circuit secondaire monte en température et se vaporise. Cette vapeur sous pression circule jusqu'à la turbine qu'elle met en rotation.

La turbine est attelée à un générateur d'électricité (ou couplée à la ligne d'arbre selon les unités).

# SNA TYPE SUFFREN

## Utilisation de la vapeur secondaire sur le porte-avions

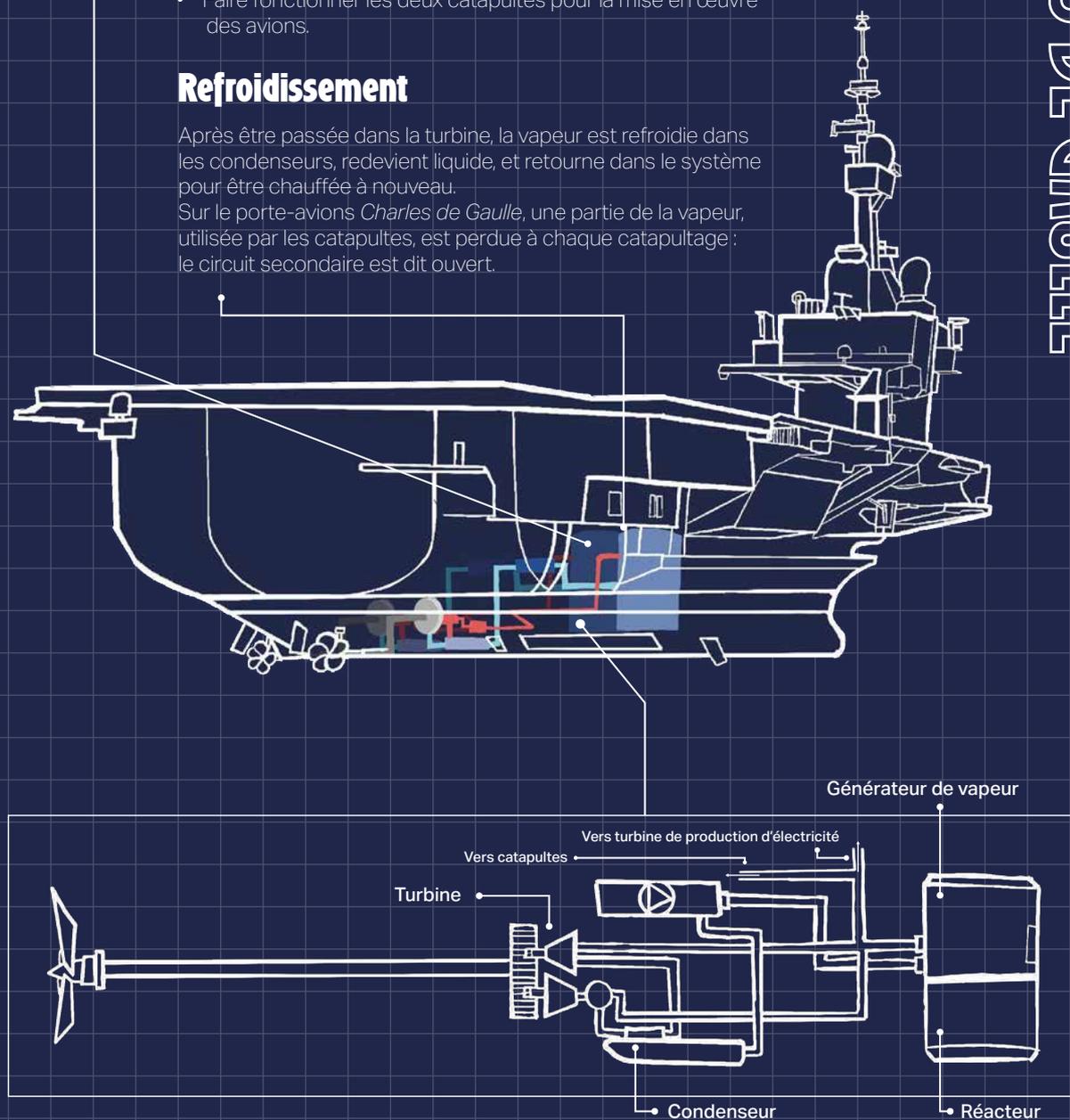
La vapeur produite par chacune des deux chaufferies permet de :

- Faire tourner des générateurs qui produisent de l'électricité ;
- Mettre en rotation des turbines de propulsions associés à une ligne d'arbres et faire avancer le bateau ;
- Produire l'eau douce du bord ;
- Faire fonctionner les deux catapultes pour la mise en œuvre des avions.

## Refroidissement

Après être passée dans la turbine, la vapeur est refroidie dans les condenseurs, redevient liquide, et retourne dans le système pour être chauffée à nouveau.

Sur le porte-avions *Charles de Gaulle*, une partie de la vapeur, utilisée par les catapultes, est perdue à chaque catapultage : le circuit secondaire est dit ouvert.





MARINS-POMPIERS  
DE  
MARSEILLE





# RENCONTRES

Dans le sillage  
du VAE Alban Lapointe

42

Portrait du maître principal  
Clément

44

# Vice-amiral d'escadre ALBAN LAPOINTE



© P. MISSE/MN

*Il aura suffi de quelques heures passées dans un sous-marin pour convaincre le jeune bordache d'embrasser les forces sous-marines. Trente-cinq ans de carrière et 23 000 heures de plongée plus tard, le désormais vice-amiral d'escadre Alban Lapointe est l'Inspecteur de la Marine nationale (IMN) depuis l'été 2024. Ce missilier, qui visait un métier « très opérationnel, très humain et très technique », n'en finit pas d'explorer ce triptyque dans chaque poste occupé. Il explique à Cols bleus les enjeux de l'inspection, où l'on goûte tout autant l'inattendu de l'aventure.*

**En tant que commandant de deux sous-marins nucléaires d'attaque (SNA Rubis et Saphir) puis de deux sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE Le Téméraire et Le Terrible), vous avez eu à gérer une énorme pression, peut-être inégalable. Cela vous aide-t-il aujourd'hui ?**

#### VICE-AMIRAL D'ESCADRE ALBAN LAPOINTE :

Nous sommes préparés pour ces postes-là donc je ne dirais pas qu'on a une pression extraordinaire. À la même époque, je connaissais un chef de service de réanimation pédiatrique qui vivait une pression similaire. En tant qu'inspecteur de la Marine nationale, lorsque je visite les unités, je ressens la pression que peuvent gérer tous les gens qui sont en responsabilité : elle n'est pas supérieure ou inférieure à ce que vit un commandant de SNLE. Le chef de quart dans un CROSS, le pilote d'hélicoptère ayant une difficulté avec sa machine,

ou le commandant d'un bateau aujourd'hui en mer Rouge, expérimentent tous cette tension-là.

#### Quelles sont les grandes missions de l'IMN aujourd'hui ?

**VAE A. L. :** J'ai trois missions équivalentes.

La première c'est l'audit. Chaque année, nous réalisons une quinzaine d'audits ou études, d'une durée de quatre à cinq mois, sur des sujets choisis par le chef d'état-major de la Marine (CEMM), ou qui ont émergé des questions reçues lors de nos visites des autorités de la Marine, territoriales, organiques ou centrales. Les sujets vont de l'articulation des normes de sécurité nucléaire et des normes de sécurité numérique à l'amélioration de la reconnaissance des marins civils ou militaires, en passant par la logistique des munitions aéronautiques dans la haute intensité. L'IMN héberge l'inspection des mesures de sécurité nucléaire, l'inspection de l'aéronautique navale et l'inspection de l'administration de la Marine. Je veux pouvoir tout observer, y compris les gros dossiers. Avec l'accord du CEMM, nous allons faire cette année une étude sur l'état-major de la Marine, ce qui n'avait pas été fait depuis très longtemps. L'EMM est un TGV lancé à 350 à l'heure, un bâtiment de combat déjà en opération. Il est



hors de question de le démonter en petites pièces en pensant leur montrer comment le remonter plus intelligemment. L'objectif d'un audit n'est pas de déranger, mais de déceler les quelques endroits qui rouillent, dont les marins ont d'ailleurs, souvent conscience. Nous apportons un regard diagonal différent du regard hiérarchique.

#### ■ **Quelle est la deuxième mission ?**

**VAE A. L. :** Le pilotage des affaires réservées de la Marine. Historiquement, ce bureau dépendait de l'inspection de la Marine. Depuis l'été dernier, il dépend directement du cabinet du CEMM, comme dans les autres armées. Chaque semaine, durant une heure et demie, nous traitons avec la direction du personnel de la Marine d'affaires courantes plus ou moins urgentes, relevant des violences sexistes et sexuelles (VSS) jusqu'à la perte d'un ceinturon ou d'un gilet pare-balles, en passant par un accident nautique ou aérien. Certaines affaires donnent lieu à des *flash-events* et à des enquêtes. Nous traitons un peu plus de 520 affaires par an..

**Parlons un peu des violences sexistes et sexuelles qui font partie des affaires réservées.**

**Où en est la Marine sur ce point ?**

**VAE A. L. :** La première étape fut la création en 2014 de la cellule Thémis pour le ministère. Dix ans plus tard, nouveau rebond, le ministre des Armées, Sébastien Lecornu, a démontré une volonté très forte de mettre un frein total aux VSS. Il a demandé plusieurs études pour lancer une dynamique qui a replacé la victime au centre. L'aspect positif, c'est que les victimes parlent davantage. Un an après, le bilan sur les VSS montre qu'il y a davantage de plaintes. Cela ne signifie pourtant pas qu'il y a plus d'agressions car depuis le début, nous savions que nous étions sur un iceberg avec un nombre de cas connus très inférieur au nombre de cas réels et avec des niveaux de gravité différents. La parole se libère et c'est cela qu'il faut retenir.

#### ■ **Et la troisième mission ?**

**VAE A. L. :** Ma visite au dernier kilomètre. Je me déplace pour enrichir ma double perception : ce qui est dit et décidé en central et sa compréhension en local. Cela va de l'autorité la plus haute jusqu'au plus jeune matelot en passant par les réservistes.

**Combien de personnes vous secondent dans cette tâche ?**

**VAE A. L. :** Une vingtaine de permanents, mais j'ai aussi des

réservistes. Tous de cultures et de parcours différents. L'objectif n'est pas d'avoir 45 experts dans chaque spécialité, mais d'avoir des gens avec la tête bien faite en capacité de poser les bonnes questions, de soulever les bons sujets, de comprendre ce que dit la personne en face et surtout de ce qu'elle ne dit pas.

**Une fois les rapports rédigés, que deviennent-ils ?**

**VAE A. L. :** Ils sont adressés au CEMM puis transformés en plans d'action par le major général de la Marine, qui décide de garder tout ou partie de ce que je lui recommande. Dans 15 ans, le combat de haute intensité sera sur tous les champs. Cette lutte se fera dans un environnement inédit avec des bateaux qui tiendront compte de l'empreinte carbone, de l'élévation du niveau des mers et des tempêtes... Il faut réfléchir aujourd'hui aux choix qui nous permettront d'avoir le meilleur outil de combat à un prix acceptable pour la société. Cela signifie qu'il faut aussi être capable de l'entretenir. En même temps, il faut redonner énormément de liberté. C'est la seule manière de pouvoir accélérer. La subsidiarité est essentielle, tout comme la relation de confiance et la prise de risque. ●

PROPOS RECUEILLIS PAR NATHALIE SIX

2016-2017

Commandant des SNLE  
*Le Téméraire*  
et *Le Terrible*

2017-2020

Conseiller défense auprès de la secrétaire générale de la défense et de la sécurité nationale

2020-2022

Commandant de la base de défense de Toulon

2022-2024

Commandant le centre interarmées de coordination du soutien

2024

Inspecteur de la Marine nationale



## Maître principal **Clément** Atomicien sur sous-marin nucléaire lanceur d'engins

---

*Un sens de l'engagement constant. Attiré très tôt par l'Institution, le maître principal Clément a rejoint la Marine en 2012. Depuis 13 ans, ce Brestois évolue dans les forces sous-marines en tant qu'atomicien. Il est aujourd'hui chef du compartiment zone arrière sur sous-marin nucléaire lanceur d'engins.*

**L**orsqu'on demande au maître principal (MP) Clément pourquoi il s'est spécialisé dans le nucléaire, un domaine difficile à appréhender, il répond naturellement que l'on « craint ce qu'on ne connaît pas ». Cette maxime populaire ne l'a pas effrayé. À 17 ans, il découvre la Marine en effectuant une préparation militaire Marine. La même année, il décroche son baccalauréat. « Rejoindre le civil n'évoquait rien de concret pour moi. J'ai eu la possibilité d'intégrer une école d'ingénieurs mais j'avais envie de travailler et de m'engager dans la Marine. Et puis avec un père marin cuisinier, le cadre militaire ne m'était pas totalement inconnu ». Un bon classement dans les PMM lui permet d'être réserviste comme fusilier marin sur la base de l'île Longue pendant deux ans, en parallèle d'un IUT. Une enceinte militaire qu'il ne quittera plus vraiment puisqu'il rejoint les forces sous-marines à l'issue de son brevet d'aptitude technique énergie nucléaire (ENERGNUC) : « Je ne pensais pas qu'avec mon niveau d'étude je pouvais envisager cette carrière ». Pendant trois ans, le MP Clément réalise deux cycles opérationnels sur *Le Terrible* et contribue aux essais du *Triomphant* : « Participer aux lancements opérationnels a représenté des moments marquants. Nous sommes dans le concret lorsqu'on voit ce système fonctionner ». Il passe le brevet supérieur en 2016. S'ensuit une formation à l'École des applications militaires de l'énergie atomique (EAMEA) puis un pré-embarquement à l'école de navigation sous-

marine de Brest pour se spécialiser sur sous-marin nucléaire lanceur d'engins (SNLE). En tant qu'atomicien, il choisit de se spécialiser dans la propulsion et de travailler sur le traitement de la vapeur. « On peut comparer un réacteur nucléaire à une bouilloire thermique. On produit de l'eau chaude qui se transforme en vapeur et qui fait tourner les installations mécaniques. » Odeurs de ferraille, températures qui dépassent parfois les 55°C, vapeurs d'huile, un quotidien qui, au premier abord, ne fait pas rêver. C'est pourtant l'environnement dans lequel il évolue avec plaisir dans le SNLE. Assis derrière le pupitre, il contrôle l'état de la chaufferie, le bon fonctionnement des auxiliaires, dans le but de pouvoir réagir au plus vite en cas d'avarie. Un poste d'opérateur machine auquel il ne restera pas longtemps car il évoluera rapidement vers les fonctions de chef de compartiment zone arrière (COMPARS) où il sera responsable de la propulsion et de la production d'électricité du sous-marin. Le réacteur offre, en effet, au « indépendance énergétique et une autonomie maximale ». Le métier d'atomicien est très exigeant et nécessite une forte implication. Il œuvre, avec le reste de l'équipage à l'autonomie stratégique de la France. Pourtant, le maître principal Clément ne changerait de métier pour rien au monde. « À force de travail on peut y arriver, la preuve, je suis aujourd'hui atomicien sur SNLE », conclut le maître principal. ●

EV1 MARGAUX BRONNEC



© A. AGOSTINELLI/MN

## Focus

### ATOMICIEN

Sur sous-marin ou porte-avions, l'atomeur de propulsion navale est expert de la conduite de réacteur nucléaire et des installations techniques associées de propulsion et de distribution d'énergie d'un navire à propulsion nucléaire. Après l'obtention de son brevet supérieur, l'atomeur pourra assurer la maintenance préventive et corrective des équipements de production, de transformation et de distribution d'énergie et la conduite d'une chaufferie nucléaire. ●

## Parcours

- 2012** ● Entrée à l'École de maistrance spécialité ENERGNOC
- 2013-2016** ● Affectation sur les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE) *Le Terrible* et *Le Triomphant*
- 2016-2018** ● Brevet supérieur adapté – atomeur de propulsion navale (APN)
- 2018-2023** ● Atomeur sur le SNLE *Le Vigilant*
- 2023-2025** ● Gestionnaire du personnel sous-marinier
- 2025** ● Retour en circuit opérationnel en tant qu'atomeur sur SNLE



© A. AGOSTINELLI/MN

## Mon meilleur souvenir ?

*Lors de ma première mission, j'étais le plus jeune de mon carré, le «bidou». À ce titre, il m'incombait de maintenir la bonne humeur à bord. On approchait de la période de Noël et avant de partir, dans le secret de l'équipage, je me suis permis de contacter les conjoints des marins pour recueillir des cadeaux en prévision des fêtes. Je les ai cachés à bord et le matin du 25 décembre, sous la mer, j'ai déposé chaque cadeau dans les bannettes de l'équipage. Certains m'appellent encore aujourd'hui «bidou». Je pense les avoir marqués.*



A large, stylized red number '47' is positioned in the background, partially overlapping the title and the table of contents. The number is bold and has a slight shadow effect.

# SUR LE PONT

Journal de bord

48

Vie des unités

50

Immersion

52

Décryptage

56

# 2025 JEANNE D'ARC

PAR LES OFFICIERS-ÉLÈVES

Valentin & Jean-Maël

Depuis le 24 février, 151 officiers-élèves sont déployés sur le porte-hélicoptères amphibie (PHA) *Mistral* et la frégate de type La Fayette *Surcouf* pour la mission Jeanne d'Arc. Après l'Afrique de l'Ouest, l'Amérique du Sud et l'Amérique centrale, cap sur les États-Unis.

X 27.04

Louisiane, aux alentours de 17h. L'effervescence est à son comble. La zone état-major du PHA *Mistral* grouille d'officiers-élèves soucieux de savoir quel sera leur sort. La tant attendue « annonce des spécialités » marque un jalon important de la mission. Quelques *midships* sortent de la salle soulagés

mais aussi, dans quelques cas, un peu inquiets. Le cocktail passé et une fois le bateau quitté, de petits groupes de marins s'en vont dans la Nouvelle-Orléans où nous avons accosté comme s'il ne s'était jamais rien passé... Les escales semblent parfois être des moments hors du temps.

28.04

Nous avons quitté le golfe du Mexique il y a plusieurs jours.

Nous remontons la côte américaine de conserve avec l'*USS Oak Hill* dans le cadre de l'exercice Chesapeake 25, durant lequel Français et Américains déploient et partagent compétences aéronautiques, marines et terrestres.

Cet après-midi, la passerelle de veille du *Surcouf* s'anime peu à peu. Le *V22-Osprey* doit passer vers 13h30. Depuis l'aileron, l'équipe de quart annonce un passage dans quelques minutes sur tribord. Une tache noire apparaît sur l'arrière ; le ronflement des moteurs nous parvient de plus en plus fort. Et enfin, rasant la surface, le célèbre avion-hélicoptère frôle le navire, enroulant la proue, remontant en altitude puis virant cap à l'Ouest vers le *Mistral*, sur lequel un appontage est prévu plus tard dans l'après-midi.



© E. CLERC/MN

X 7.05

7 mai, au petit matin. Dans le ciel bleu immaculé, se découpe, à l'horizon, une longue bande noire dense et irrégulière. Les gratte-ciel new-yorkais se dévoilent peu à peu à nous. Le paysage d'acier est saisissant et contraste en tout point avec l'immensité de la nature à laquelle nous sommes quotidiennement confrontés en mer. L'espace d'un instant, nous nous mettons à la place des trans-atlantistes du siècle dernier qui, sur le *France* ou le *Normandie*, traversaient l'océan pour venir découvrir la ville vertigineuse.



© C. DAVESNE/MN

14.05

## Le PHA s'éloigne peu à peu derrière nous.

Agrippé au boudin, je compense les mouvements de l'embarcation de drôme opérationnelle (EDO) grim pant la houle d'une mer 4 bien établie. Nous approchons au fur et à mesure du *Surcouf* qui joue, dans le cadre d'un exercice de visite, un navire suspecté de trafic

de stupéfiants. L'échelle de pilote est mise en place sur bâbord. Nous montons à tour de rôle, suspendus le long de la paroi. Le pied posé sur le passe embarcation, les différentes équipes déroulent les actions répétées depuis plusieurs jours. Je contrôle les membres de l'équipage tandis que s'enclenche la procédure de visite.

J'entends à la radio qu'ils ont trouvé quelque chose en passerelle : la fouille

a commencé ; quelques plastrons tentent de s'échapper tant bien que mal ; un camarade de promo joue le second, je l'entends caricaturer dans un anglais moyen son étonnement face aux ballots blanchâtres... Ces exercices nous permettent réellement de toucher du doigt les responsabilités qui seront les nôtres d'ici quelques mois.

*"cette sensation étrange d'être chez soi si loin de tout"*



© P. MISSE/MN

**X 21.05**

Dans l'aube froide et brumeuse canadienne, des norias d'embarcations s'agitent autour du *Mistral*. Légionnaires et militaires canadiens viennent de débarquer sur une petite plage québécoise sous le regard ébahi de quelques centaines d'habitants. L'exercice Lion Mistral bat son plein. Être au contact des Canadiens constitue pour nous une opportunité unique d'appréhender la manière dont travaillent



© C. DAVESNE/MN

nos partenaires. C'est mettre un premier pied dans le monde des relations internationales.

27.05

## Malgré les apparences, nous retrouvons la France.

À quelques milliers de kilomètres de l'Hexagone, Saint-Pierre et Miquelon, ce petit bout de terre sauvage et inhospitalier voit sa population augmenter de quasiment  $\frac{1}{4}$  le temps d'une soirée. Cette sensation étrange d'être chez soi si loin de tout, de retrouver toutes ces choses familières temporairement avant de les reperdre le temps d'une longue traversée rythmée par les exercices et les quarts.



© C. DAVESNE/MN

**X 01.06**

Il ne fait pas si froid. Le calme est revenu pendant le « douze-quinze ». Le pont d'envol se remplit progressivement de l'équipage venu profiter du spectacle pendant que les hélicos sont en vol. De l'Ouest au Nord, la banquise dessine une ligne blanche interminable que quelques blocs ont abandonnée pour venir se promener autour de nous. Plus loin derrière les glaces, s'étend l'impressionnant relief noir et blanc des côtes du Groenland, vers lesquelles trois palanquées se dirigent en zodiac. Après plusieurs jours de travail intensif pour atteindre en toute sécurité la zone, une tranquillité grandiose règne dans le paysage ; et la coque grise du *Mistral* semble naviguer autour de nuages de glaces.

### MARSEILLE

# FEUX de forêt, LES MARINS-POMPIERS SONT PRÊTS

Deux mois. C'est le temps nécessaire aux marins-pompiers de Marseille pour se préparer, individuellement et collectivement, à la saison « feux de forêt ». Cette préparation va crescendo de fin mars à début juin. Elle s'est achevée par un exercice d'ampleur dans les calanques, avec un scénario rare : l'évacuation d'une calanque par voie maritime.

**S**auvage et encaissée, la magnifique calanque de Sormiou est prisée des marcheurs et des amateurs de plages. Quelques Marseillais y vivent aussi à l'année. Si un feu se déclarait dans cette zone, il serait impossible d'évacuer les milliers de personnes qui la fréquentent durant la haute-

saison par l'unique route étroite, à épingles, sans gêner les secours.

Le jour de l'exercice, le mistral souffle depuis plusieurs jours et a asséché la végétation, abondante après un printemps pluvieux. Une journée classée à risque dans le Parc national des Calanques. Une colonne de fumée s'échappe d'un sentier qui pénètre dans ce secteur du 9<sup>e</sup> arrondissement de Marseille : une voiture a pris feu près de l'entrée du chemin. Les premiers engins de secours sont à peine arrivés que le vent a déjà répandu l'incendie en profondeur.

Branle-bas de combat pour les marins-pompiers : le premier commandant des opérations

de secours annonce à la radio que des renforts massifs sont nécessaires. Très vite, plusieurs groupes incendie feux de forêt (GIFF) composés de camions-citernes tout-terrain dédiés aux feux de végétation investissent le secteur. Un GIFF protège

un groupe d'habitations de manière préventive ; deux autres couvrent une parcelle arborée, pendant que les informations sur l'évolution du feu remontent par radio.

Un officier positionné sur un point haut communique avec un Canadair et un Dash, avions bombardiers d'eau de la Sécurité civile appelés en renfort. Ils tournent, repèrent leurs axes avant de larguer sur des points ciblés. C'est malheureusement insuffisant.

### La mer, seul échappatoire

Face à l'évolution du feu et des fumées massives, la préfecture maritime de la Méditerranée est contactée : il faut évacuer les occupants par la mer. Le CROSS Méditerranée réquisitionne des bateaux publics et privés, conformément aux dispositions du plan ORSEC\* maritime. Un officier marin-pompier, depuis une embarcation de secours, coordonne des norias opérées par le Bataillon, la police municipale ou le Parc. Rapidement, les « calanquais » sont mis en sécurité à bord des navires qui ont afflué. Coordonner les secours à terre, en mer et dans les airs : tel est l'enjeu de cet exercice pour le Bataillon, le CROSS MED et les acteurs de la chaîne de secours. Un scénario contraignant mais réaliste : de telles évacuations ont déjà eu lieu lors de feux dramatiques autour de Marseille. Les marins-pompiers sont parés. ●

EV1 AMBROISE

\*ORSEC (Organisation de la réponse de Sécurité civile).



© T.DALLEREY/MN



© C. RIVOAL/MN

# Protégez votre enfant !

**Votre enfant n'a pas de prix, sa protection, SI !**

Parce que vous ne pouvez pas garder un œil sur lui à chaque instant, le contrat Opération Prévoyance Enfant, le protège face à tous les imprévus : accident domestique, accident de sport, lunettes ou dent cassées, maladie, harcèlement, bagarre... **et tout ça à partir de 1,42 € /mois !**

#### Mutuelle d'Assurance des Armées et Allianz Vie

Mutuelle d'Assurance des Armées : Société d'Assurance Mutuelle à cotisations fixes -  
Entreprise régie par le Code des assurances, créée en 1931 - 27 rue de Madrid, 75008 Paris -  
Siret 784 338 451 00015

Allianz Vie : Société anonyme au capital de 681.879.255 € - 340 234 962 RCS Nanterre -  
Entreprise régie par le Code des assurances - 1 cours Michelet - CS 30051 - 92076 Paris La Défense Cedex



Pour mieux nous connaître ou prendre contact avec un conseiller, flashez-moi !

## IMMERSION

Conduit tous les deux ans au large de l'Écosse et de la Norvège, Formidable Shield est un entraînement majeur de lutte anti-aérienne, qui rassemble 12 nations alliées de l'OTAN. Son but ? Tester en situation réelle avec de vrais missiles, les capacités de protection de l'Alliance. Du 3 au 23 mai, la frégate multi-missions (FREMM) Normandie a participé à cet exercice unique en Europe.

## DÉFENSE AÉRIENNE ET ANTIMISSILE

# FORMIDABLE Shield 25, UNE ÉQUIPE FORMIDABLE



**01 & 02. LE TIR ASTER** a été le point culminant de Formidable Shield pour la FREMM Normandie. La réussite de ce tir a reposé sur une préparation exigeante réalisée par une équipe de marque composée de l'état-major de la Marine, de la Force d'action navale et du commandement en chef pour l'Atlantique, un investissement sans faille de l'équipage (entretien des installations, connaissance des procédures, répétitions de

la séquence de tir) et un appui en mer et à terre de spécialistes des essais missiles (MBDA et la direction générale de l'armement). Le peu d'occasions d'entraînements de ce type justifie une préparation minutieuse pour que les réactions au combat soient les bonnes.

**03. FORMIDABLE SHIELD EST L'UNIQUE EXERCICE** pendant lequel les bâtiments engagés en force

constituée, interceptent avec leurs armes de véritables cibles balistiques, supersoniques ou subsoniques. Lors de cette édition 2025, 12 missiles anti-aériens ont été tirés par une dizaine de navires. La Normandie a intercepté, avec un missile Aster 30, une cible supersonique lancée à mach 2,7 (soit 3 100 km/h ou 850 m/s) volant à environ quatre mètres au-dessus de la surface.



03

© T. BRUNO/MN

## IMMERSION



© T. BRUNO/MN

**04. ORGANISÉ AU PROFIT DU MARITIME THEATRE MISSILE DEFENSE FORUM**, Formidable Shield est préparé par le commandement de la 6<sup>e</sup> Flotte américaine et conduit par l'état-major opérationnel de l'OTAN, STRIKFORNATO. Le 17 mai 2025, le commodore américain Mike Dwan est monté à bord de la Normandie féliciter l'équipage et assister au débriefing du tir Aster 30. Cet entraînement majeur compte une douzaine de bâtiments alliés, représentant près de 6000 militaires déployés au Royaume-Uni et en Norvège.

**05. « SI LE TIR A RÉUSSI**, c'est que mes équipes ont bien fait leur travail », se félicite le chef de secteur missiles sur la Normandie, le maître Blandine (au centre devant la trappe ouverte d'une cellule Aster). Responsable de toutes les installations missiles et de leur mise en œuvre sur la frégate, elle conduit les différentes maintenances d'entretien ou de dépannage sur ces systèmes « afin de garantir en permanence leur employabilité. »

**06. « IL EST COURANT DE S'ENTRAÎNER AVEC DES MUNITIONS RÉELLES EN ARTILLERIE**, ça l'est beaucoup moins avec des missiles car cela représente un coût financier important », explique le chef du service armes, le lieutenant de vaisseau Jean. Il lui incombe de s'assurer que les armes de lutte au-dessus de la surface, artillerie et missiles (missiles anti-air Aster, missiles anti-navire MM40 et missiles de croisière navale MdCN) soient toujours disponibles. « Le tir d'Aster 30 a été une véritable chance et un défi pour nous. La cible visée, très rapide



© T. BRUNO/MN



© T. BRUNO/MN

et très discrète, atteignait en effet les limites des capacités des senseurs. Nous avons travaillé avec la direction générale de l'armement et des industriels pour évaluer et paramétrer au mieux notre système de combat. En parallèle, avec les équipes du central opération, nous avons mécanisé les actions du tir pour être les plus rapides possible le jour J. Nous n'avons que quatre secondes à peine pour engager la cible et la détruire. »



© T. BRUNO/MN



© T. BRUNO/MN



© T. BRUNO/MN

**07. LE 14 MAI 2025**, la Normandie conduit un exercice anti-drone (Hercules) aux côtés des unités participant à Formidable Shield 25. Le second maître Paul-Emile est paré à l'interception des différents drones à l'aide d'un fusil brouilleur de drones.

**08. L'EXERCICE** sert aussi à aguerrir l'ensemble des chaînes fonctionnelles du bord. À l'image, le détachement de la Flottille 33F s'entraîne au treuillage depuis la plateforme hélicoptère.

**09. LE VICE-AMIRAL PIERRE DE BRIANÇON**, chef d'état-major de la Force d'action navale, est venu assister au tir depuis les Hébrides, en Écosse, avant d'aller féliciter l'équipage de la Normandie à bord. Sa présence souligne l'importance de ce type d'activité de préparation opérationnelle de haute intensité.

LA RÉDACTION

BIOLUMINESCENCE MARINE

# Et la lumière fut

Depuis mars 2025, le golfe du Lion est le théâtre de recherches scientifiques sur la bioluminescence marine. L'Institut méditerranéen océanographique et le Service hydrographique et océanographique de la Marine se sont associés pour le projet BIOLUMOPS afin d'approfondir les connaissances scientifiques sur la bioluminescence et évaluer les risques de celle-ci sur les opérations sous-marines.



“ L'eau de mer recèle de petites créatures, qui ont en elles une lumière naturelle, qui les fait briller ”

RENÉ DESCARTES, *Les Météores*, 1637.

**R**ené Descartes et avant lui Aristote, Pline l'Ancien ou encore Tite Live avaient remarqué cette lumière émise par la mer. La bioluminescence marine fascine, émerveille, interroge, elle nous mène aux frontières d'un monde largement inexploré : les fonds marins.

## 76 % d'organismes bioluminescents dans l'océan

Les scientifiques ont découpé l'océan en profondeur de la surface aux abysses. Au-delà de 1 000 mètres, dans la zone bathypélagique commence le règne de l'obscurité. Si la portée des rayons du soleil s'arrête ici, la lumière ne disparaît pas totalement puisque le vivant prend le relais, et ce sont microplanctons, crustacés, méduses, poissons, requins...qui soudain s'éclairent.

La production et l'émission de lumière par des organismes vivants s'appelle la bioluminescence. 76 % des animaux vivants dans l'océan sont bioluminescents. La diffusion de la lumière varie d'une espèce à une autre mais elle s'exprime en majorité par des flashes lumineux activés par une stimulation mécanique

## Furtivité et bioluminescence

La furtivité est l'une des priorités de la Marine lorsqu'elle mène des opérations sous-marines. Or, comme le souligne la chercheuse au CNRS Séverine Martini : « *Le passage de nageurs de combat ou de sous-marins dans l'océan peut laisser une trace lumineuse en stimulant les organismes bioluminescents.* » Les enjeux sont clairs, la Marine doit s'emparer de ce sujet afin d'éviter que certaines de ces opérations ne soient percées à jour par ces petites lampes vivantes. Quels organismes vont produire de la bioluminescence ? À partir de quel seuil la bioluminescence est telle que les nageurs de combats peuvent être découverts ? Des capteurs miniaturisés pourraient-ils être utilisés par la Marine ? « *Pour nous, il y a des enjeux scientifiques autour d'une meilleure connaissance de la répartition de ces organismes, leurs dynamiques spatio-temporelles. On a identifié des sujets d'étude communs pour à la fois éclairer la science et mieux utiliser les capteurs de bioluminescence pour la Marine* », déclare Séverine Martini.

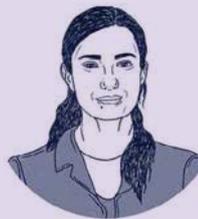


## Science et défense

Face à ces enjeux, l'intelligence collective est mobilisée et le projet BIOLUMOPS voit le jour en 2024. L'objectif est double : contribuer à l'étude de la composition biologique de la structure des écosystèmes marins à travers les signaux de la bioluminescence. Et, soutenir la Marine dans l'évaluation des risques de bioluminescence pendant les opérations nocturnes impliquant des bateaux, des nageurs de combat ou des sous-marins. Porté par l'Institut Méditerranéen d'Océanographie (MIO) et le Service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM), le projet s'étale sur trois ans. La première année aura servi à la mise en place des instruments nécessaires aux trois missions prévues en mars 2025, en août 2025 et en 2026 dans le golfe du Lion de la surface à 600 mètres de profondeur. Les derniers mois permettront l'analyse des données récoltées, l'émergence de nouvelles idées, de nouvelles solutions et de projets futurs. ●

ASP CLÉMENCE DE CARNÉ

## Trois questions à...



### Séverine Martini

Chargée de recherche au CNRS à l'Institut méditerranéen d'Océanographie

#### ■ Comment la bioluminescence est-elle créée ?

**SÉVERINE MARTINI :** La bioluminescence résulte d'une réaction chimique entre une luciférine qui, en présence d'oxygène et d'une enzyme nommée luciférase, entraîne la création d'une molécule, (l'oxyluciférine) et l'émission de lumière. C'est la réaction basique mais il peut y avoir des molécules un peu différentes en fonction des organismes. La bioluminescence est une réaction chimique et non pas une réaction physique, contrairement à la fluorescence ou la phosphorescence qui nécessitent l'intervention d'une lumière extérieure.

#### ■ Quelles couleurs sont émises ?

**S. M. :** La bioluminescence est principalement centrée autour du turquoise au vert, soit une plage de longueurs d'onde autour de 490 à 520 nanomètres. Il y a évidemment des exceptions, par exemple, des poissons sont capables d'émettre de la bioluminescence dans le rouge, comme le poisson-dragon, des vers marins dans le jaune et des méduses dans le violet...

#### ■ Quelles sont les fonctions de la bioluminescence ?

**S. M. :** Une étude a classifié les modes d'utilisation de la bioluminescence en trois grands groupes. Elle servirait à certains prédateurs de leurre pour attirer leurs proies pour se nourrir. Certaines espèces l'utilisent pour repousser un prédateur en l'éblouissant pour se cacher ou s'enfuir. Enfin, la bioluminescence permettrait de communiquer et, par exemple, reconnaître un partenaire sexuel avec des schémas lumineux. ●

ASP CLÉMENCE DE CARNÉ



Falaise de la Cride, Sanary-sur-Mer, Huile sur toile 61 x 50 cm, Collection particulière

© MARGUERITE LESBROS

Lauren Maitto

# CULTURE

Agenda

60

Histoire

62

À l'heure du dégagé

64

Le saviez-vous ?

66

## AGENDA

### JUSQU'AU **13/07** **LE CORSAIRE, BALLET ÉPIQUE**



© ERIC BOULOUJMIÉ

Dans ce grand ballet du XIX<sup>e</sup> siècle, inspiré du poème éponyme de Lord Byron, le corsaire Conrad, tombé éperdument amoureux de la belle Médora, défie le pouvoir du Seyd Pacha et tente de libérer sa bien-aimée de son harem. Mêlant aventure et amour impossible, le récit emporte le spectateur dans un Orient imaginaire, haut-en-couleurs, au rythme de la musique d'Adolphe Adam, où les danseurs virevoltent sur les chorégraphies de José Carlos Martinez, directeur de la Danse de l'Opéra national de Paris.

#### QUAND ?

Du 2 au 13 juillet

#### OÙ ?

Grand-Théâtre, Bordeaux (33)

#### COMBIEN ?

Tarifs : De 10 à 60 € selon catégorie

## Cet **ÉTÉ**

### IMMERSION EN MÉDITERRANÉE

#### QUAND ?

Juillet et août

#### OÙ ?

Port d'Alon, Saint-Cyr-sur-Mer (83)

#### COMBIEN ?

Plein tarif : 30€, - de 16 ans : 27€

Cet été, partez à la découverte des fonds marins. Proposée par l'Atelier Bleu, association d'éducation à l'environnement qui tente d'éveiller les consciences et montrer les richesses des écosystèmes marins, cette activité vous plongera dans les sentiers sous-marins. Équipés de palmes, masque et tuba, dès l'âge de six ans, vous pourrez observer la biodiversité marine de la Méditerranée. La faune et la flore sous-marines n'auront plus de secret pour vous ! Une sortie d'une durée de 2h30 accompagnée par un éco-guide.

Du lundi au vendredi, départ à 9h30 et 13h30. Réservation en ligne.

Plus de renseignement par mail : [atelierbleu@cpie-coteprovencale.fr](mailto:atelierbleu@cpie-coteprovencale.fr)



## **14/07**

### APRÈS LE DÉFILÉ, DIRECTION LES INVALIDES

La Marine voit les choses en grand : hélicoptères, bataille navale XXL, immersions en réalité virtuelle, tir laser, animation oreille d'or, parcours commandos kids, chasse au trésor, course de sous-marins téléguidés. Des marins de toutes les forces seront présents pour rencontrer le public et témoigner de leur quotidien hors du commun. Le service de recrutement de la Marine sera également présent pour orienter les plus motivés ou faire naître de futures vocations. Une large gamme des produits de la marque Marine nationale sera disponible à l'achat.



© T. DALLERÉYMN

#### QUAND ?

Le 14 juillet de 10h à 19h

#### OÙ ?

Hôtel national des Invalides (75)

#### COMBIEN ?

Gratuit

02/08

## TOUT POUR LA MUSIQUE



© MN

## QUAND ?

Le 02 août

## OÙ ?

Espace Jean-Pierre Pichard, Lorient (56)

## COMBIEN ?

Plein tarif : 38 €, réduit : 33 €

Depuis 72 ans, l'ensemble emblématique de la Marine partage la culture bretonne à travers le monde. Après les Folies Bergères et Brest Arena, le Bagad de Lann-Bihoué, poursuit sa tournée dans toute la France avec son spectacle «Odysée». Bombardes, *binioù*, caisses claires et percussions, se mêlent dans un spectacle son et lumière qui retrace «l'histoire d'un jeune breton qui, à la suite du décès de son père – ancien sonneur du Bagad –, part en quête de souvenirs». Une aventure bretonne retracée en musique par les trente sonneurs de Lann-Bihoué.

JUSQU'AU 28/09

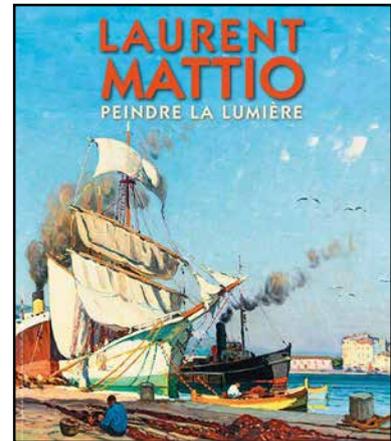
LAURENT MATTIO,  
PEINDRE LA LUMIÈRE

Figure incontournable de la peinture provençale, à la croisée du classicisme et de la modernité, Laurent Mattio a laissé en héritage des centaines de toiles : voiliers gracieux du Vieux-Port, calanques escarpées, garrigue parfumée, vibrants marchés, champs d'olivier, mas provençaux, canaux de Venise, Costa Brava...Le pinceau de l'artiste s'attarde sur les reflets, les ombres et les matières pour capturer la lumière unique de chaque scène. Une magnifique exposition qui rend hommage à la beauté méditerranéenne.

JUSQU'AU 21/09  
LA POÉSIE SOUS L'EAU

Georges Lacombes, Jean-Baptiste Verany, Niceaunties, Hicham Berada, Odilon Redon... Ces artistes sont réunis dans l'exposition *Bleu profond l'océan révélé*. Réalisée avec le concours de la Bibliothèque nationale de France, le musée d'Orsay et le Musée océanographique de Monaco, elle offre au visiteur un parcours immersif dans les profondeurs des fonds marins. Des créatures mythiques, des paysages aquatiques, les tempêtes et les monstres marins se mêlent pour montrer le travail réalisé depuis plusieurs années par les artistes, écrivains, explorateurs, pour révéler les secrets des fonds marins qui ne cessent de fasciner.

## QUAND ?

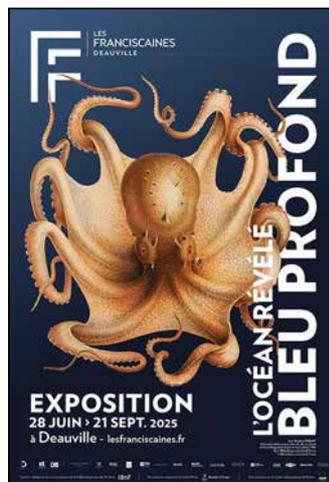
Du 28 juin au 21 septembre

## OÙ ?

Les Franciscaines à Deauville (14)

## COMBIEN ?

Plein tarif : 13 €, abonné : 8€, réduit : 5€, gratuit pour les moins de 16 ans



## QUAND ?

Du 25 mars au 28 septembre

## OÙ ?

Musée Regards de Provence à Marseille (13)

## COMBIEN ?

Plein tarif : 8,50 €

Tarif réduit selon éligibilités

## DIVISION NAVALE D'EXTRÊME-ORIENT

# LE CROISEUR *Tourville* EN INDOCHINE

*Entre janvier 1946 et novembre 1947, le croiseur Tourville effectue deux missions de plusieurs mois en Indochine où il participe aux opérations contre les forces du Vietminh. Ses huit canons de 203 mm assurent l'appui feu lors d'opérations interarmées et le bâtiment contribue à la mission de surveillance maritime le long des côtes.*

**L**e *Tourville* est un croiseur lourd de 10000 tonnes de la classe Duquesne admis au service actif en 1929. Il passe la majeure partie de la deuxième guerre mondiale immobilisé à Alexandrie en Egypte avant de rejoindre l'Asie et les Forces maritimes d'Extrême-Orient (FMEO). Le vice-amiral commandant les FMEO y dispose de trois grands adjoints : le contre-amiral commandant la division navale d'Extrême-Orient (DNEO), le contre-amiral commandant la Marine en Indochine et le commandant de l'aéronautique navale. Le *Tourville* est ainsi intégré à la DNEO, parfois surnommée la « Marine en blanc » en opposition avec « la Marine kaki » du commandant de la Marine en Indochine en charge des opérations fluviales grâce à la force amphibie marine Indochine (FAMIC). *In fine*, environ 8000 marins servent au quotidien sur ce théâtre. Le croiseur y retrouve ses sister-ships *Suffren* et *Duquesne* et porte à plusieurs reprises la marque du contre-amiral de la division navale d'Extrême-Orient.

Entre les deux déploiements effectués par le croiseur, le contexte évolue notablement. Si en 1946 des tensions existent avec les groupes communistes menés par Ho Chi Minh, l'opposition militaire du Vietminh n'apparaît qu'en fin d'année.



© AUTEUR INCONNU / ECPAD / DÉFENSE

Le Vietminh déclenche le 19 décembre 1946 de multiples attaques coordonnées dans la région de Hanoï dans le Tonkin ce qui marque le début du conflit.

Début 1946, l'objectif français est avant tout de reprendre pied au Tonkin, dans le nord du pays. Les troupes chinoises ont été chargées du désarmement des forces armées japonaises qui ont capitulé en août 1945 et il est indispensable de relever les soldats de Tchang Kai-Tchek.

Dans le cadre de l'opération Ben-Tré, le général Leclerc organise le débarquement à Haiphong de 20000 hommes transportés depuis Saigon en deux convois, escortés par cinq bâtiments dont le *Tourville*. Les marsouins de la 9<sup>e</sup> division d'infanterie coloniale et les fusiliers-marins de la brigade marine d'Extrême-Orient débarquent le 8 mars sous le feu des Chinois qui ne semblent

malheureusement pas avoir été prévenus de l'opération. Durant toute sa présence en Indochine, le *Tourville* sera régulièrement utilisé pour assurer l'escorte des troupes entre les différentes zones mais aussi pour les transporter directement.

### Quand les 203 mm donnent le ton

Après le coup de force Vietminh en décembre 1946 et le début des combats, le *Tourville* débute une nouvelle phase de son engagement. Il participe ainsi aux opérations de dégagement de la ville de Tourane du 20 décembre 1946 au 17 janvier 1947 et assure une partie de l'appui-feu en soutien aux troupes débarquées. Sur cette période, 57 coups de canons de 203 mm sont délivrés et 436 de 75. À l'issue et jusqu'au 4 février,

Le *Tourville* appuie la progression des forces terrestres vers Hué le long de la route coloniale n°1, débarquant même sa section de plage sur la plage de An Cu puis sur celle de la baie de Chon May. Le 27 mars, l'opération Gaston le mène dans le Nord Annam, dans la région de Dong Hoi en compagnie de plus d'une dizaine de navires dont le porte-avions *Dixmude*, le croiseur *Duquesne* et les avisos coloniaux *Dumont d'Urville* et *Savorgnan de Brazza*. Deux débarquements amphibies simultanés distants de 30 km sont conduits afin de reprendre possession de la bande côtière, ce qui sera réalisé le 6 avril après la jonction des deux colonnes. À travers ces différentes actions, le corps expéditionnaires français en Extrême-Orient (CFEO) démontre sa maîtrise des opérations amphibies en autonomie et développe son savoir-faire interarmées.

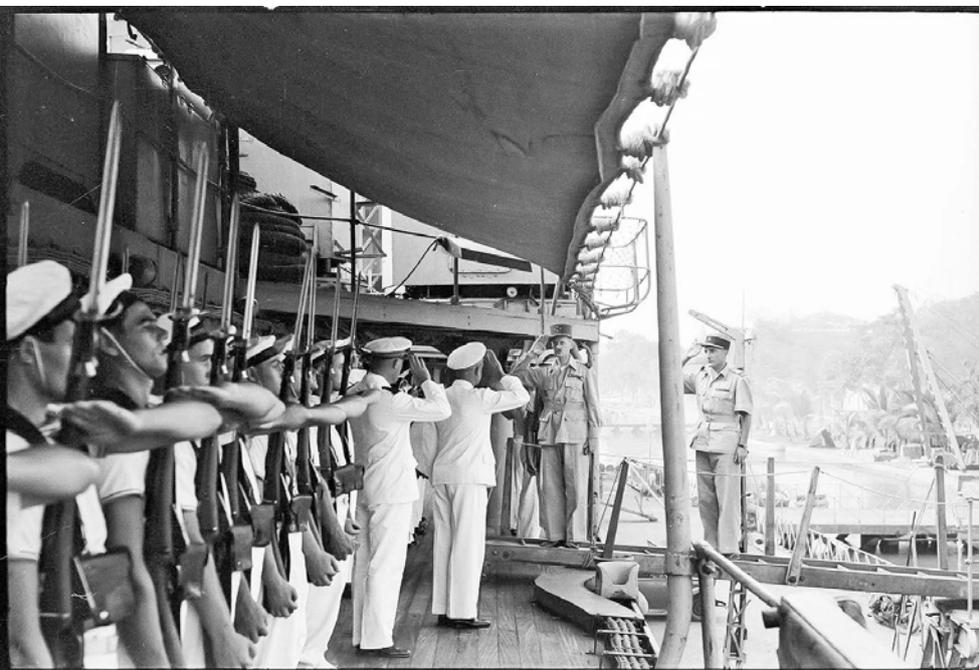


© AUTEUR INCONNU / ECPAD / DÉFENSE

### Épilogue

La dernière mission du *Tourville* qui sera également l'ultime de la Marine en Indochine est la surveillance maritime (SURMAR) des 2500 km de côtes indochinoises. Principalement à l'aide de jonques traditionnelles en bois, le Vietminh relie les zones rebelles entre elles et les approvisionne en armes, en vivres mais aussi en troupes. Les FMEO organisent ainsi trois secteurs de SURMAR (le Tonkin, l'Annam et la Cochinchine-Cambodge), secteurs sous les ordres d'une autorité à terre. En janvier 1947, l'amiral d'Argenlieu, haut-commissaire, fait d'ailleurs de la surveillance maritime une des priorités de la Marine. Le *Tourville* appareille de Saigon le 15 novembre et fait route vers la métropole, atteignant Toulon le 11 décembre puis Brest où il sera désarmé à son arrivée. La guerre en Indochine elle se poursuivra jusqu'en juillet 1954, date à laquelle les accords de Genève seront signés. ●

CC ESTEBAN

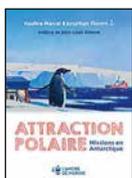


© AUTEUR INCONNU / ECPAD / DÉFENSE

# À lire

BEAU LIVRE

### UNE JOURNÉE EN TERRE ADÉLIE



L'observateur observé. Pauline Marcel a pris le parti de présenter au lecteur une aventure racontée par un curieux manchot. Celui-ci tente d'élucider les mystères des humains qui viennent chaque année sur ses terres pour étudier son espèce et son environnement. Le manchot laisse toutefois la parole à des géologues, ornithologues, météorologues pour expliquer leur quotidien, agrémenté d'anecdotes sur le nom des tempêtes ou la vie de ces oiseaux marins. Notre conteur, un peu jaloux de l'attention des scientifiques à l'égard des Skuas, est aussi un baroudeur puisqu'il se faufile discrètement dans l'ancre d'un grand bateau reconnaissable à sa coque rouge : l'*Astrolabe*. Là, il découvre la vie embarquée et rencontre le commandant du navire et les navigateurs timoniers dont le rôle est essentiel dans les eaux glacées de l'Antarctique. **M. B.**

**Attraction polaire, mission en Antarctique,**  
de Pauline Marcel, peintures  
de Jonathan Florent (↓)  
**L'Ancre de Marine,**  
160 p., 27 €.

ANNEE DE LA MER - ESSAI

### PLAIDOYER POUR NOTRE MER NOURRICIÈRE



Elle lui dit merci. La navigatrice Maud Fontenoy – qui a, entre autres, traversé l'Atlantique nord à la rame en 2003, puis effectué en 2007 un tour de l'hémisphère Sud à la voile contre les vents dominants – s'adonne à un exercice de gratitude envers l'océan. « *Notre survie au quotidien repose sur les océans : ils fournissent notre oxygène, notre nourriture, et sont la trousse à pharmacie de demain* ». Les 900 000 espèces animales et végétales présentes dans la mer sont une mine d'or, en particulier pour la recherche médicale. Inlassable défenseur des espaces maritimes, celle qui est désormais ambassadrice auprès du ministère de l'Éducation nationale prêche la bonne parole auprès des élèves comme des dirigeants politiques ou industriels. Son discours positif tranche avec celui, alarmiste, de la plupart des écologistes. Selon elle, la mer possède suffisamment de « supers-pouvoirs », des sources d'énergie renouvelables, pour couvrir la consommation énergétique de toute l'humanité. Seule condition : investir ! Lors de la 3<sup>e</sup> Conférence des Nations unies sur l'océan à Nice en juin dernier, elle ne s'est pas privée de le rappeler. Son message sera-t-il entendu ? **N. S.**

**L'océan, source de vie, de Maud Fontenoy**  
**L'Observatoire, 220 p., 23 €.**

ROMAN

### PIERRE LANDAIS, LE MALOUIN DES AMÉRIQUES



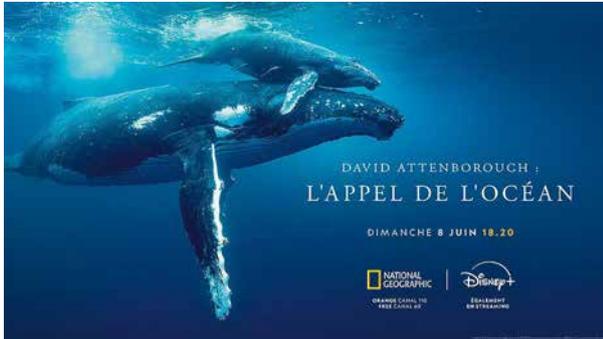
Officier de la Marine royale, ayant combattu les Anglais et fait le tour du monde aux côtés de Bougainville, Pierre Landais s'engage en 1777, auprès de Benjamin Franklin dans la guerre d'indépendance des futurs États-Unis d'Amérique. Malgré des traversées de l'Atlantique réalisées avec succès, et le soutien de La Fayette, le sort ne sera pas tendre avec ce vieux loup de mer. Son destin sera celui du mal-aimé. Il y a de l'audace à se saisir d'un capitaine au long cours que l'Histoire a jeté aux oubliettes. Vincent Guéquier, officier sous-marinier, réhabilite cet anti-héros doublement trahi. La réussite de ce premier roman historique tient tout autant à son personnage principal, qu'à son style : un classicisme formel qui n'empêche pas sa langue d'être gracile, chaloupée comme la houle. Maître de son navire, Vincent Guéquier a parfaitement piloté son entrée en littérature. **N. S.**

**Le capitaine égaré,**  
de Vincent Guéquier  
**Paulsen, 384 p., 21 €.**

# À voir

DOCUMENTAIRE

## L'APPEL DE L'OcéAN, UN CRI POUR LA PLANÈTE



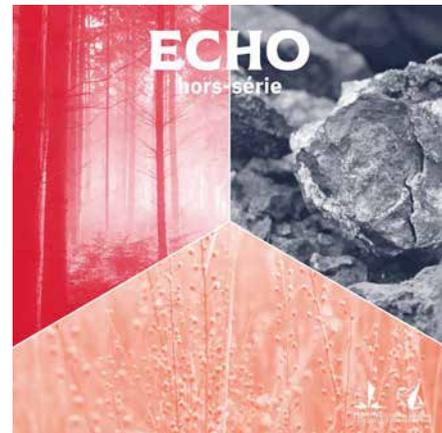
« Si on sauve les mers, on sauve notre planète. » À l'heure où les préoccupations au sujet de l'environnement sont de plus en plus prégnantes, l'océan se révèle une solution pour préserver la Terre. Guidé par la voix de David Attenborough, naturaliste britannique, le film alerte sur les dangers de la surpêche car tout l'écosystème dépend d'un équilibre global. Difficile d'imaginer toute la faune et la flore qui évoluent sous la surface. Le plancton, par exemple, est la première espèce marine à produire de l'oxygène, mais il est menacé par le réchauffement climatique et la pollution. Le propos du narrateur s'appuie sur d'impressionnantes images de la mer, de ses fonds marins et de la biodiversité qui se développe encore dans certains espaces protégés, ainsi que des conséquences désastreuses de la surpêche sur les coraux, détruits par les filets qui ravagent tout sur leur passage, tuant aussi tortues et requins. Le film met en lumière des bonnes nouvelles : à quelques kilomètres des côtes californiennes, la pêche intensive est désormais un lointain souvenir. En seulement cinq ans, la nature a repris ses droits. *Idem* en Méditerranée où une petite réserve proche de la France revient à la vie. Un espace protégé représentant seulement 1% de la mer Méditerranée. Un message d'espoir et des solutions présentées pour protéger les fonds marins, favoriser la biodiversité et réduire l'impact de l'Homme sur la planète. Chaque année, 2000 nouvelles espèces sont découvertes. Désormais, la priorité est donnée au respect de l'engagement pris par les États lors de la COP15 : protéger d'ici à 2030 au moins 30% des mers et des océans. **M. B.**

Diffusé sur la chaîne National Geographic et disponible sur la plateforme Disney+ à partir du 8 juin.

# À écouter

PODCAST

## MARINE DES TERRITOIRES, L'HÉRITAGE HISTORIQUE



En 2026, la Marine célébrera ses 400 ans notamment à travers le lien vivant qu'elle a aujourd'hui avec les régions françaises. C'est tout l'objet des journées « Jeunesses et territoire au large » qui sont annoncées. Pour préparer ce rendez-vous, le CEMM propose un podcast spécial hors-série qui sera diffusé cet été sur la chaîne Horizons Marines : *Marine des territoires, l'héritage historique*. À travers trois émissions exceptionnelles, le micro d'Horizons Marines plongera aux sources du lien de la Marine avec les territoires et traversera la France, de la Mayenne à Rochefort, du Rhône aux Pyrénées-Orientales en passant par la Bourgogne et le Périgord-Limousin. L'occasion de retracer le lien historique de la Marine aux territoires et comprendre comment, au travers de matières brutes (bois, chanvre/lin, acier), la construction d'une marine de 1<sup>er</sup> rang a irrigué, transformé et développé l'ensemble des régions françaises du XVII<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècle. **M.-C. B.**

À écouter sur Apple Podcasts, Google Podcasts, Spotify, Deezer et Soundcloud





# 2024. MER ROUGE

AVEC VOUS,  
DEPUIS TOUJOURS.  
ET POUR TOUJOURS.

Groupe **AGPM**  
L'Expert Prévoyance Militaire

# L'essentiel pour partir en vacances



- 1 . Polo Aéronef
  - 2 . Casquette aéronautique navale
  - 3 . Baroque Willeis
  - 4 . Jeu de pétanque en bois *Marine nationale*
  - 5 . Tully De Horea à Nuku Hiva
  - 6 . Cube de savon *Marine nationale*
- [www.boutique.marinenationale.gouv.fr](http://www.boutique.marinenationale.gouv.fr)

- 7 . Pochette zippée *Le Grand Foc*
- 8 . Sac étanche *Orron*
- 9 . Pin's Cocarde
- 10 . Le pite Herault fusiliers & commandos
- 11 . Cravate *sous-marin*
- 12 . Carnet *Veille*

