MARINE & Océans

© DR

MARS 2026

Ingénieurs, attention fragile !

La formation scientifique au cœur des enjeux maritimes

©MARINE NATIONALE/DÉFENSE

Quelle Défense pour la France ?

L'expertise de Louis, duc d'Anjou, Jean-Louis Thiériot, Frank Giletti et Yannick Chenevard

© EASTAWAY FRANCE

Combustibles maritimes, les nouveaux enjeux d'une flotte en pleine mutation

Par Colomban Monnier

© V. ZVEG

La Marine française fête ses 400 ans, les États-Unis leurs 250 ans

Le regard de Loÿs de Colbert, Raphaël Chauvancy, Olivier Chaline

R 92100 - 290 - F: 10,00€

L'heure du sursaut

© FABRICE CHORT

Par **Francis Vallat**,
de l'Académie de Marine

Que le monde soit devenu multipolaire n'est pas forcément plus dangereux si la volonté de dialogue, les efforts de coopération, la sauvegarde du multilatéralisme restent clairement « la première intention ». Mais c'est l'inverse qui s'affirme aujourd'hui avec le mépris du droit international, la banalisation des rapports de force sous couvert de « Realpolitik », les attaques frontales contre les institutions universelles, le recul décomplexé des valeurs démocratiques…

Or ce qui compte n'est pas que ces dérives soient parfois justifiées (par une lâcheté certaine des démocraties elles-mêmes, par l'imperfection des organisations internationales ou par l'inéluctabilité de certains conflits ou guerres…), mais que cette évolution brutale porte en elle un germe angoissant : celui d'une menace structurelle et « assumée » sur la paix mondiale et les valeurs humaines universelles. Comme si certains dirigeants du monde dit libre avaient jeté aux poubelles de l'histoire la Charte de San Francisco de 1945, s'exonérant ainsi de leur responsabilité vis-à-vis du futur de l'humanité.

Dans ce contexte, la guerre, même compréhensible, faite aux mollahs de la République Islamique n'est pas en soi la question. En revanche, l'ignorance de ses objectifs réels au moment et depuis le déclenchement de l'attaque, l'apparente imprévision de ce qui adviendra « le jour d'après » en Iran, le flou soigneusement entretenu sur les risques encourus et les obstacles à affronter durant un conflit qui s'annonçait à l'évidence asymétrique, ne cessent d'interpeller.

Concernant les obstacles, nombre de questions sont aujourd'hui sans réponse, comme si la plupart des risques n'avaient été ni envisagés ni préparés. Certains concernent d'ailleurs aussi bien le maritime en général que sa composante navale. Citons à titre d'exemple la fermeture du détroit d'Ormuz et son impact mondial sur le transport maritime, sur le commerce du pétrole, du gaz, des engrais. Ou encore, en matière navale, la découverte de la multiplication des défis que doit et devra affronter notre Marine nationale, dont deux ont été évoqués par l'amiral Vaujour à la récente Conférence navale de Paris : la diversification des missions (grands fonds marins), mais aussi et surtout l'extension de menaces impliquant aussi bien des combats de « forte intensité » avec des outils coûteux et puissants (porte-avions, frégates sophistiquées…), que des combats « asymétriques » (du faible au fort) avec demain le besoin de porte-drones ou d'autres bâtiments plus rustiques. À l'image de l'US Navy qui prévoit à la fois des cuirassés surpuissants (*Trump type* !) et de nouvelles petites frégates agiles et simples.

Mais le plus important, sur le plan géostratégique, est que l'Europe, enfin, s'impose politiquement face au chaos international. Et si elle ne le fait pas, elle méritera son déclassement. Il faut se souvenir (2ème Guerre mondiale par exemple) que les démocraties, quelle que soit leur faiblesse actuelle, ne sont pas faibles par nature, ou que la statue offerte par la France à l'Amérique l'a été au nom de la Liberté éclairant le monde ! Les gouvernants de l'Union européenne doivent se relever, renoncer pour eux-mêmes au principe de précaution dénaturé qui les châtre, convaincre leurs populations par le seul comportement qui peut les toucher : leur propre courage de dirigeants ! Courage de vouloir vraiment une politique étrangère commune ; courage, en attendant une politique de défense commune, de multiplier les étapes intermédiaires ; courage de stimuler des programmes communs, de construction navale et aéronautique ou de protection des infrastructures et chaînes d'approvisionnement ; courage de se faire respecter tous azimuts, y compris en affrontant d'éventuelles épreuves de force commerciales. Courage enfin et surtout de dire la vérité, de risquer l'impopularité au nom de l'intérêt général, et donc de sortir de l'incapacité désespérante de nos gouvernants à s'unir, même exceptionnellement quand le bien commun l'exige…

La France, ambassadrice historique de l'universel, alliée incontestable de l'Amérique, et prônant depuis des années la nécessité d'une Europe-puissance autonome, doit jouer un rôle moteur sur cette voie. Malgré la situation de ses finances publiques, la légitimité de notre pays reste en effet incontestable et lui donne une place éminente tant au sein de l'UE que vis-à-vis de la Chine (qui ne veut pas non plus renoncer au multilatéralisme), ou de l'Inde (qui multiplie les gestes montrant son attachement au lien fort qu'elle a établi avec notre pays). La capacité nucléaire française, le nouveau concept de « dissuasion avancée » en Europe, notre rôle majeur sur les mers dès que l'orage pourrait gronder pour l'Europe (voir le porte-avions *Charles de Gaulle* en Méditerranée orientale, au centre d'un groupe aéronaval intégrant des frégates hollandaise, espagnole, italienne), la capacité de parler d'égal à égal avec le Royaume uni et l'Allemagne, tout ne démontre-t-il pas que le moment est effectivement venu pour l'Europe, avec la France au premier rang, de remplir son devoir dans le concert des nations ? ■

SOMMAIRE

EDITORIAL 3

Francis Vallat
L'heure du sursaut

INTERNATIONAL 6

BRÈVES 8

Entretien avec **Alain Bauer**
«La Chine est autocentrée et garante d'un nouvel ordre mondial.» 10

Aurélien Duchêne
Iran : les quatre enseignements de la «Troisième guerre du Golfe» 12

DÉFENSE 16

Louis, duc d'Anjou
Une Marine de guerre nécessite une vision à long terme et une volonté étatique constante 18

Jean-Louis Thiériot
Le tempo du réarmement doit être rapide 22

Frank Giletti
La défense est d'abord une affaire de volonté politique 24

Yannick Chenevard
Quelles priorités pour notre Marine ? 26

Entretien avec le VAE **Xavier Petit**
«Les SNLE 3G, futurs piliers de notre dissuasion, resteront un symbole du génie français.» 28

Aurélien Duchêne
Orion 26, le plus grand exercice militaire français depuis la guerre froide 32

ECONOMIE 36

BRÈVES 38

ÉDITORIAL

Nathalie Mercier-Perrin
La mer structure l'économie des territoires 41

Erwan Sterenn
Le transport maritime, maillon vital de la grande distribution française 42

ÉNERGIE

Colomban Monnier
Combustibles maritimes, les nouveaux enjeux d'une flotte en pleine mutation 44

Entretien avec l'amiral (2S) **Jean Casabianca**
«Notre mix a du bon et profite à de nombreux clients...» 48

CAHIER ENTREPRISES

AVEC LE Cluster Maritime Français

Alexandre Luczkiewicz
L'Index Blue Tech, quand la mer devient terrain d'innovation 50

FOCUS *STARTUPS* 51

Solenn Gouerou
SEA.AI, la vision artificielle qui révolutionne la sécurité maritime

Jérémie Cognard
AGRILOOPS, produire des gambas durablement, au plus près des territoires

INNOVATION 52

Lionel Péan
Seafloatech, repenser l'usage des littoraux avec des mouillages écologiques

CES ENTREPRISES QUI FONT GAGNER LA FRANCE !

LES FICHES *EXPRESS* DE LORENZO SPECTY

TechnicAtome, le cœur nucléaire de la Marine française 54

Safran, le motoriste qui fait tourner l'aéronatique mondiale... et les Rafale 55

INGÉNIERIE ET SOUVERAINETÉ 56

Cédric Pellicer
Mathématiques, le coût de l'ignorance ! 58

Entretien avec **Isabelle Ryl**
«La qualité de la formation en mathématiques et en informatique a toujours été un atout majeur pour la France.» 60

Estelle Iacona
«Former des ingénieurs en nombre suffisant et au meilleur niveau est un choix de société.» 62

Pierre Éric Pommellet
Ingénieurs, quels enjeux pour Naval Group ? 64

Fabien Napolitano
«Sans ingénieurs de haut niveau, il n'y a ni industrie durable, ni autonomie stratégique.» 66

François Michel
Le succès de GTT tient à son cœur puissant d'ingénieurs» 68

Matthieu de Tugny
«Les mathématiques et les sciences sont le socle de la puissance maritime de demain.» 70

Jerome Cousin
«Les économies développées savent qu'elles ont besoin d'ingénieurs pour maintenir et transformer leur appareil productif.» ... 72

GRANDS TRAVAUX 74

Lorenzo Specty
Tunnel de Gibraltar, le vieux rêve d'un lien entre l'Europe et l'Afrique 76

ENVIRONNEMENT 80

Erwan Sterenn
La mer, nouvelle énergie de la Croisette

HISTOIRE 82

Entretien avec **Loÿs de Colbert**
«Selon l'acte fondateur de la Société des Cincinnati, l'intervention de la France dans l'indépendance américaine a été déterminante.» 84

Raphaël Chauvancy
La France, la Marine royale et la guerre d'Amérique 86

Olivier Chaline
Dans les secrets de l'engagement français en Amérique 90

LIVRES 92

M&O JEUNES ..... 94 – 97

LE SAVIEZ-VOUS ? 98

Enfouis pour des centaines de milliers d'années…

Marine & Océans
Mars 2026

Ingénieurs, attention fragile !
La formation scientifique au cœur des enjeux maritimes

Photo © DR

MARINE & OCÉANS revue trimestrielle éditée par la Société Nouvelle des Editions Marine & Océans SAS - 14, rue Beffroy, 92 200 Neuilly sur Seine
Adresse courrier : 243 Bd Saint-Germain, 75007 Paris - Tel : +33 1 44 50 16 50 Fax : +33 1 44 50 10 28 - marine-oceans@orange.fr.
Directeur de la publication, Président SNEMO SAS : **Bertrand de Lesquen** – Président du Comité éditorial et de la Stratégie : **Francis Vallat**
Président du Conseil de surveillance : **Frédéric Fontaine** – Secrétariat de rédaction-maquette : **Isabelle Le Corre** – Relecture des textes : CF (H) **Pascal Cognet**

Site internet : ***www.marine-oceans.com***

Commission paritaire n° 0626 T 86639. ISSN : 2262 – 2012
Impression : **Imprimerie de Compiègne**.

Thalassocratie

Mars 2026. Catapultage d'un F/A 18F Super Hornet depuis le porte-avions américain *USS Gerald R. Ford*.

Le 28 février, au déclenchement de l'attaque menée avec Israël contre l'Iran dans le cadre de l'opération *Epic Fury*, les États-Unis disposaient de deux groupes aéronavals complets – l'un en mer d'Arabie autour du *USS Abraham Lincoln*, l'autre en Méditerranée orientale autour du *USS Gerald R. Ford* – ainsi que de plusieurs bâtiments rattachés à la 5ème flotte basée à Bahreïn. À ce dispositif s'est ajoutée, à compter de la mi-mars, une unité expéditionnaire de *Marines*, la *31ème Marine Expeditionary Unit*, mobilisée depuis sa base d'Okinawa au Japon. Cette force d'environ 2 200 *Marines* (près de 5 000 personnels en incluant les équipages de la Navy), articulée autour du porte-hélicoptères d'assaut *USS Tripoli* et de deux transports amphibies, dispose de ses propres avions de combat F-35B, d'aéronefs convertibles MV-22 Osprey et d'hélicoptères d'attaque et de transport.

Une formidable armada qui illustre la capacité des États-Unis à agir à partir de la mer avec des frappes aériennes depuis les porte-avions, des frappes dans la profondeur à partir de navires de surface et de sous-marins, et la projection de forces amphibies sur les littoraux.

Plus d'un siècle après qu'il en a posé les fondements, la démonstration confirme la théorie de l'amiral américain Alfred Thayer Mahan (1840-1914) selon laquelle la maîtrise de la mer est bien le ressort essentiel de la puissance.

Photo ©US Navy

RETROUVEZ LE FIL INFO DE MARINE & OCÉANS SUR
www.marine-oceans.com

LES PRINCIPAUX SITES DU LITTORAL IRANIEN

La récente guerre contre l'Iran est l'occasion d'une présentation des principaux sites du littoral de ce pays grand comme trois fois la France. Bandar Abbas, dans le sud, 700 000 habitants, capitale de la province de Hormozgan, centre névralgique pour les échanges avec les pays du Golfe, abrite la principale base de la marine iranienne, particulièrement ciblée dès le début du conflit. À proximité se trouve une importante mine d'uranium. Le port de Chabahar, proche de la frontière pakistanaise, assure les relations avec l'Asie, en particulier l'Inde. Celui de Jask, sur le golfe d'Oman, abrite une plateforme d'hydrocarbures, ainsi que des bases navale et aérienne. Dans le nord du Golfe, Bandar Khomeini voisine « probablement avec des installations de missiles aériens et antinavires jusqu'à la frontière irakienne », selon Pierre Razoux de la Fondation méditerranéenne d'études stratégiques (FMES). La ville côtière de Bouchehr, accueille la seule centrale nucléaire civile d'Iran, d'une puissance de 1000 mégawatts ainsi que des bases navale et aérienne. Plus au sud, le port de Bandar Kangan gère l'immense bulle de gaz de North Pars, la partie du champ gazier que l'Iran se partage avec le Qatar. Côté îles, Qeshm qui s'étend sur une centaine de kilomètres dans le détroit d'Ormuz, est une destination touristique de choix pour les Iraniens avec son patrimoine géologique classé par l'Unesco, ses plages et ses mangroves. À proximité, figurent les petites îles d'Ormuz et de Larak, en bonne partie militarisées. Plus au nord, l'île de Kish est également prisée des vacanciers iraniens pour ses plages, ses hôtels de luxe et ses centres commerciaux. Les îles de Lavan et surtout Kharg, très fortifiée et largement bombardée par les Etats-Unis, voient transiter la majeure partie du pétrole iranien. Enfin, en plein milieu du Golfe, se trouvent la Petite Tombe, la Grande Tombe et Abou Moussa, revendiqués par les Emirats, ainsi que Siri, des ilots « bunkerisés ». ■

RAPATRIEMENT

Les corps de 84 marins iraniens retrouvés au large du Sri Lanka après le torpillage de la frégate Dena par un sous-marin américain, le 4 mars, alors qu'elle faisait route vers l'Iran de retour d'un exercice militaire organisé par l'Inde, ont été rapatriés en Iran. Dix des 32 rescapés du Dena ont été soignés à l'hôpital Karapitiya, dans la ville côtière de Galle dans le sud du pays, les 22 autres ayant été pris en charge sur une base aérienne proche. Les autorités sri-lankaises ont également accueilli, au lendemain du torpillage, les membres d'équipage d'un autre navire de guerre iranien, le bâtiment de soutien logistique Bushehr, qui avait signalé un problème de moteur alors qu'il rentrait lui aussi de l'exercice naval en Inde. L'Inde a de son côté accordé refuge à un troisième bâtiment iranien ayant participé aux mêmes manœuvres navales, le navire de débarquement amphibie Lavan, et à son équipage hébergé dans le port indien de Cochin (sud-ouest).

Ce torpillage d'une frégate iranienne par un sous-marin américain a donné un tour particulier à la guerre qui oppose les États-Unis et Israël à l'Iran rappelant les grandes heures de la guerre sous-marine pendant la Seconde guerre mondiale. Ce n'est pourtant pas la première fois depuis 1945 qu'un tel événement se produit. En 2010, la corvette sud-coréenne Cheonan avait été coulée en mer Jaune par un sous-marin nord-coréen et en 1982, c'est le croiseur argentin Général Belgrano qui avait été envoyé par le fond dans l'Atlantique Sud par le sous-marin britannique, HMS Conqueror, lors de la guerre des Malouines. Une manière de rappeler l'efficacité de l'arme sous-marine, ce que n'ont pas oublié de nombreux pays dans le monde qui investissent tous dans le renforcement de leurs capacités d'actions sous la mer. ■

DRONES : LA DÉTERMINATION DU PENTAGONE

Tests en conditions réelles, sélection accélérée, mise en production rapide : le Département de la Défense américain accélère sa stratégie dans le domaine des drones « consommables », ces systèmes peu coûteux conçus pour être produits en masse et perdus au combat. Dans la lignée de l'initiative Replicator, lancée en 2023, le Pentagone a récemment organisé une série d'évaluations opérationnelles réunissant industriels et militaires pour identifier rapidement des systèmes capables d'être déployés à grande échelle. Trois enseignements majeurs. Le premier, la guerre d'essaims : l'enjeu n'est plus le drone isolé, mais la capacité à déployer des systèmes capables de détecter, communiquer et frapper collectivement. La valeur se déplace vers la coordination, les logiciels et la fusion de données. Le second, la guerre électronique au cœur du combat : Les exigences américaines sont désormais explicites : résistance au brouillage, navigation sans GPS, autonomie. Le retour d'expérience ukrainien a montré que la survivabilité des drones dépendait d'abord de leur résilience électronique. Le troisième, l'accélération industrielle. Tests rapides, sélection rapide, cycles d'acquisition raccourcis : le Pentagone cherche à rompre avec ses procédures traditionnelles pour adopter un modèle plus proche de l'innovation civile. Les grandes puissances technologiques s'engagent de fait dans une transformation profonde de la guerre, marquée par la montée en puissance de systèmes autonomes ou semi-autonomes dans tous les milieux : air, terre, mer et sous-marin. Le conflit en Ukraine a joué, à cet égard, un rôle de laboratoire, avec notamment, dans le domaine naval, une exploitation maximale de drones de combat redoutablement efficaces. Fait nouveau, les États-Unis y ont déployé, en février 2026, deux… robots humanoïdes Phantom MK-1 pour des essais en conditions réelles ; des systèmes encore expérimentaux, appelés à être armés et à appuyer les forces sur des missions de reconnaissance en zone de combat. La tendance est claire : la guerre évolue à pas de géant vers l'autonomisation et la robotisation dans tous les espaces. ■

LA MARINE FRANÇAISE TRÈS OPÉRATIONNELLE

L'Exercice Orion (lire page 32) et la guerre au Proche et au Moyen orient ont particulièrement mobilisé la Marine nationale dont presque tous les principaux bâtiments de surface avaient pris la mer une dizaine de jours après le début de la guerre contre l'Iran. Un niveau de déploiement qui donne la mesure de la réactivité de la Marine française quand la Royal Navy est de son côté à la peine. Interrogée sur les ressorts de cette forte disponibilité, la Marine indique la qualité du maintien en condition opérationnelle (MCO) et le fonctionnement en double équipage pour certains bâtiments. Elle souligne également l'efficacité du partenariat avec les industriels et la Direction générale de l'armement (DGA), ainsi que l'excellence de la formation et de la préparation opérationnelle des marins. Le

Janvier 2026.
Des soldats danois à Nuuk, la capitale du Groenland.

© PA IMAGES / ALAMY STOCK PHOTO

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© ASTRID DI CROLLALANZA

Entretien avec **Alain Bauer***

« La Chine est autocentrée et garante d'un nouvel ordre mondial. »

Alain Bauer* a publié, en février dernier, *Chine, la revanche de l'empire – La fin de l'Occident ?* cinquième volet d'une série en sept volumes consacrée à ce qu'il nomme la « globalisation piteuse ». Il y analyse l'ascension méthodique de la Chine au rang de superpuissance et les bouleversements stratégiques qu'elle impose à l'ordre international établi depuis la fin du XXème siècle. Éclairages.

Propos recueillis par **Bertrand de Lesquen**

À quel moment situez-vous le véritable tournant de la montée en puissance de la Chine : son entrée à l'OMC, la crise financière de 2008, l'arrivée de Xi Jinping… ? En un mot, quand la Chine s'est-elle vraiment éveillée ?

Lorsque Deng Xiaoping, à partir de son retour en grâce en 1978, lance le programme de réformes et de modernisation, il imagine clairement une Chine retrouvant sa puissance. Cette dimension sera renforcée par son rôle dans la décision de ne pas démocratiser le pays lors de la révolte de Tien An Men en 1989. La peur d'un effondrement du Parti communiste chinois (PCC), au regard de l'affaiblissement programmé de l'URSS, l'incite à imaginer aussi un renforcement structuré, « ingénieurial », autour d'un processus de contrôle des matières premières, des outils de production, puis de sous-traitance à bas coût pour le reste du monde, enfin de maîtrise de la technologie. Le président Xi Jinping permettra, dès son arrivée au pouvoir[1], la prise en compte de la dimension militaire jusqu'à la parade de décembre 2025 marquant le grand retour de la Chine sur ce terrain-là aussi.

Qu'apporte le régime de Xi Jinping aux Chinois ?

L'abondance, une élévation historique du niveau de vie, une modernisation accélérée et un retour à la fierté nationale après des guerres perdues, des occupations territoriales, et un sentiment d'humiliation connu depuis la révolte des Boxers et les 55 jours de Beijing.

L'Occident voit la Chine comme un redoutable prédateur économique et comme un marché, semblant oublier son régime politique. On est loin, avec la Chine communiste de Xi Jinping, du traitement réservé à l'Union soviétique en son temps. Comment expliquez-vous cela ?

Ce fut un choix politique. En 1989, l'Occident aurait pu pousser le camp de la démocratisation au sein du régime chinois. Mais il a craint le chaos. Comme en Russie d'ailleurs où l'Occident a choisi de détruire l'URSS mais de préserver la Russie comme le soulignait Zbigniew Brzezinski[2]. En Chine, il a préféré croire au communisme de marché, une sorte de capitalisme sans démocratie, croyant en une « main invisible » capable de renverser le cours de choses sans y contribuer.

Que cherche aujourd'hui la Chine de Xi Jinping, la primauté mondiale ou la restauration d'un ordre sino-centré ?

Les deux. La chine voit le monde de manière hémisphérique et a même projeté une nouvelle cartographie, visible dans mon livre, qui bouleverse notre vision des choses. La Chine est autocentrée et garante d'un nouvel ordre mondial.

L'objectif de dépasser les États-Unis à l'horizon 2049, pour le centenaire de la République populaire, est-il réaliste ?

Il semble l'être d'un point de vue militaire, en tout cas pour la Marine et les drones. La démographie chinoise est devenue une faiblesse, mais le pays réussit, grâce à un excédent

1 - Fin 2012. En novembre 2012, Xi Jinping devient Secrétaire général du Parti communiste chinois, la fonction clé qui marque la véritable prise de pouvoir en Chine, et devient également président de la Commission militaire centrale, ce qui lui donne le contrôle de l'armée. Il est officiellement élu, le 14 mars 2013, Président de la République populaire de Chine par l'Assemblée nationale populaire.

2 - Voir l'ouvrage d'Alain Bauer *Au commencement était la guerre* (Fayard).

*Professeur émérite de criminologie au Conservatoire national des arts et métiers. Fondateur du pôle Sécurité, Défense, Renseignement Criminologie, Cycermenaces, Crises. Alain Bauer a publié en février dernier *Chine, la revanche de l'empire - La fin de l'Occident ?* (Fayard), le tome V d'une vaste analyse en sept volumes intitulée *La globalisation piteuse.*

Chine, la revanche de l'empire
La fin de l'Occident ?
Alain Bauer
Fayard – Février 2026 – 304 pages – 22,90 €

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© DR

Iran : les quatre enseignements de la « Troisième guerre du Golfe »

Par **Aurélien Duchêne***

La guerre déclenchée le 28 février par les Etats-Unis et Israël contre un régime iranien qui leur menait – ainsi qu'à bien d'autres puissances – une guerre multiforme dans les faits, apparaît révolutionnaire à bien des égards.
Elle s'est d'abord ouverte par la décapitation du pouvoir islamiste, ce qui constitue à la fois une exception politique (assassinat d'un chef d'État avec lequel les Etats-Unis négociaient indirectement dans les jours précédents), et une prouesse militaire révélant une nouvelle fois la profondeur du renseignement israélien (infiltration du régime, piratage des caméras de Téhéran…). Elle marque également une extension des espaces de confrontation par la portée des missiles iraniens comme par l'action de l'US Navy jusque dans l'océan Indien, mais aussi les nouveaux champs de la conflictualité, de l'intensification de la guerre dans le cyberespace et dans le champ informationnel, à l'importance croissante du domaine spatial pour les opérations des différents acteurs.
Mais cette guerre montre surtout la permanence des fondamentaux stratégiques, et plus particulièrement des fondamentaux navals. Avec quatre enseignements que l'on peut déjà tirer de ce qui s'apparente de plus en plus à une « Troisième guerre du Golfe », où la mer apparaît à la fois comme théâtre, enjeu et moyen.

LE FEU À LA MER

Le premier enseignement tient à l'extrême violence et à l'extrême vélocité du combat naval, en particulier pour des forces insuffisamment préparées. La guerre d'Ukraine, avec sans doute plus d'un million de morts et de blessés pour la seule armée russe, a constitué un rappel salutaire de la brutalité d'un conflit de haute intensité à terre, au point que la plupart des armées européennes font désormais de la massification de leurs forces terrestres une priorité. La guerre contre l'Iran de 2026 s'en distingue par l'ampleur des pertes navales enregistrées, les plus importantes depuis le début du XXIe siècle, y compris au regard de celles infligées à la marine russe par une Ukraine pourtant privée de l'essentiel de sa flotte. À ce titre, la dimension navale de la guerre en Iran est déjà appelée à faire école.
En 2020, l'amiral Vandier, alors chef d'état-major de la Marine nationale, déclarait aux élèves de l'École navale : « Aujourd'hui, vous entrez dans une marine qui va probablement connaître le feu à la mer, vous devez vous y préparer ! ». Le feu à la mer, la marine iranienne l'a brutalement éprouvé : la quasi-totalité de ses navires de haute mer a été coulée dans les tout premiers jours du conflit (60 navires détruits dont les 17 principaux bâtiments de combat). Au moment d'écrire ces lignes (20 mars 2026), ne subsistent plus qu'une frégate en mer Caspienne (flotte du Nord) et trois sous-marins de classe Kilo endommagés ou inaptes à prendre la mer.
Illustration de la supériorité absolue des forces américaines et Israéliennes, la destruction de la flotte de haute mer iranienne a pris la forme d'une campagne unilatérale d'élimination menée par l'aéronavale embarquée et des missiles de croisière tirés par la Navy. Les navires iraniens ont été détruits à quai où à proximité immédiate des côtes. Le naufrage de *l'IRIS Dena*, qui a coûté la vie à la majorité de son équipage, rappelle d'autres réalités propres à la guerre navale. Le torpillage de cette frégate iranienne par *l'USS Charlotte*, le premier réalisé par un sous-marin américain depuis 1945, souligne la permanence de cette menace pour toutes les marines. Coulée à 19 milles nautiques des côtes sri lankaises – soit à près de 4 000 kilomètres du golfe Persique –, la frégate *Dena* revenait d'une parade navale internationale en Inde et se sentait, de l'aveu du secrétaire à la Guerre américain Pete Hegseth, « en sécurité ».

LA PUISSANCE DE LA PROJECTION AÉRIENNE

Le second enseignement tient à l'importance des capacités de projection navales et aéronavales, dont la pertinence était de plus en plus remise en cause. Ces derniers mois avaient en effet vu une montée des critiques envers le projet français de porte-avions de nouvelle génération : aux arguments portant sur le coût des porte-avions et sur leur vulnérabilité face aux missiles hypersoniques, s'ajoutaient ceux liés à leur exposition aux drones, voire à leur obsolescence à l'heure où ces derniers peuvent frapper toujours plus loin, plus fort, en masse et à moindre coût. Or, la guerre d'Iran montre que les avions conservent des avantages décisifs.
Les avions multi-rôles (F-15, F-16 et F-35), sans parler des bombardiers stratégiques – B-52 disponibles en nombre, B1 supersoniques et B2 furtifs – ravitaillés en vol, disposent d'une capacité d'emport très supérieure à celle des drones, et peuvent délivrer des charges bien plus importantes que les missiles. Le raid qui a éliminé l'ayatollah Khamenei dès les premières heures du conflit, en plein cœur de Téhéran, a ainsi été conduit par des F-35 Adir israéliens. Pour des missions aussi périlleuses, les avions conservent une capacité de manœuvre, de pénétration des défenses aériennes et de frappe – en puissance comme en précision – plus fiable. Et ce, avec plus de 1 000 sorties aériennes par jour, parfois jusqu'à trois par pilote dans une même journée.
Les porte-avions constituent un outil de projection de puissance incomparable sur des théâtres éloignés : avec une soixantaine d'appareils embarqués chacun, l'*USS Gerald R. Ford* et l'*USS Abraham Lincoln* permettent de conduire des opérations aériennes soutenues, bien au-delà des capacités ponctuelles des drones et des missiles. Ils présentent également un double avantage politique. Le premier est, on l'a dit, la capacité de projection de puissance : le déploiement par la France de son groupe aéronaval a constitué un signal stratégique fort, montrant qu'elle conserve les attributs d'une puissance de rang mondial, tout en étant utilisé comme prétexte par le groupe djihadiste Ashab al-Kahf pour son attaque contre des soldats français engagés contre l'État islamique en Irak. Le second est celui d'offrir une réelle souplesse d'emploi, en réduisant la dépendance aux bases étrangères.
En complément, les capacités de frappe classiques ont rappelé toute leur utilité : un missile *Tomahawk* tiré depuis un destroyer ou un sous-marin conserve une capacité de destruction bien supérieure à celle d'un drone. Si l'aviation embarquée de la Navy n'a représenté « que » 35 à 40 % des frappes aériennes dans les trois premières semaines de la guerre, la quasi-totalité des autres objectifs ont été traités par des missiles de croisière. De même, les capacités de défense aérienne de la flotte américaine lui ont permis de créer une véritable bulle de protection, contribuant à la défense des pays du Golfe.

« Les porte-avions constituent un outil de projection de puissance incomparable sur des théâtres éloignés. »

Aurélien Duchêne

LA FORCE DE LA GUERRE ASYMÉTRIQUE

Cependant, et c'est le troisième enseignement, la guerre navale asymétrique atteint aujourd'hui une forme de maturité et démontre son efficacité aussi bien contre la meilleure marine du monde que contre le trafic civil. Là encore, la guerre d'Ukraine a servi de laboratoire : privés de leur marine de guerre, les Ukrainiens lui ont substitué une vaste flotte de drones de surface (USV) et sous-marins (UUV), qui leur a permis d'envoyer par le fond près d'un tiers de la flotte russe de la mer Noire et de contraindre les Russes à éloigner l'essentiel de leurs navires du littoral ukrainien.

© KULANI LAKANARIA/U.S. NAVY/ALAMY LIVE NEWS

Février 2026. Le porte-avions *USS Abraham Lincoln* lors de l'opération *Epic Fury* contre l'Iran.

*Aurélien Duchêne est consultant géopolitique et défense, chercheur à Euro Créative et auteur dernièrement de *La Russie de Poutine contre l'Occident* (Eyrolles, 2024). Également enseignant dans le supérieur, il analyse régulièrement l'actualité internationale dans les médias, notamment comme chroniqueur pour la chaîne LCI.

Si l'Ukraine est aujourd'hui la nation la plus avancée au monde dans la guerre des drones, l'Iran demeure l'un des pays les plus en pointe dans ce domaine. Les fameux drones Shahed, auxquels la Russie s'est convertie, au point de les produire désormais en masse sur son sol, sont la principale arme de Téhéran pour frapper aussi bien la flotte et les bases américaines que les autres pays de la région. Dès la première semaine du conflit, l'Iran a ainsi lancé, en une seule nuit, plus de 600 drones contre les Émirats, au point que le Pentagone a reconnu avoir sous-estimé l'état de ses stocks.

« La guerre d'Iran montre à quel point la Marine doit concentrer une part essentielle des nouveaux efforts budgétaires. »

Aurélien Duchêne

Mais en matière de dronisation navale aussi, l'Iran avait pris de l'avance, notamment avec la mise au point d'USV kamikazes qui auraient été employés contre deux pétroliers étrangers. Au-delà de ces drones, qui représentent une menace tant pour le trafic commercial que pour les marines engagées dans le Golfe, l'Iran a surtout développé une vaste flotte de petits navires relevant de la marine du Corps des gardiens de la révolution islamique, et qui ont, pour l'essentiel, survécu aux frappes américaines et israéliennes. C'est le cas notamment des sous-marins de poche Ghadir et Nahang, ainsi que de centaines d'embarcations légères (Peykaap, C-14 et surtout Zulfighar), pour la plupart armées de missiles antinavires. Rapides – capables de dépasser les 60 nœuds (110 km/h) –, ces unités présentent une faible signature radar et s'avèrent particulièrement difficiles à détecter et à suivre y compris par satellites. Les gardiens de la révolution les entreposent en masse dans des abris répartis sur près de 800 kilomètres de littoral. Si la plupart des défenses côtières ont été détruites, au même titre que les défenses aériennes – pourtant parmi les plus développées au monde –, l'Iran conserve enfin une dernière carte pour assurer sa stratégie A2/AD (déni d'accès) : de petits navires de guerre des mines, qui ont survécu aux frappes américaines à la différence des unités plus importantes.

LA MAÎTRISE DES MERS ET DES DÉTROITS

Ce qui nous conduit à un dernier enseignement : la géographie continue de dicter ses lois en mer. Ni la domination technologique, ni la maîtrise d'autres milieux – notamment par la supériorité aérienne –, ne suffisent à compenser le contrôle des mers, et surtout des détroits. L'Iran disposerait encore de plusieurs milliers de mines de divers types, alors même que 600 suffiraient à bloquer le détroit d'Ormuz. Une telle décision priverait certes Téhéran du revenu de ses propres exportations pétrolières pendant des mois et lui aliénerait ses derniers partenaires, mais constituerait une opération de guerre asymétrique d'une redoutable efficacité, infligeant des dommages considérables pour des moyens limités. Il faudrait en effet plusieurs semaines, voire plusieurs mois, pour neutraliser ou retirer des centaines de mines, qui plus est sous le feu ennemi. En filigrane, la crise du détroit d'Ormuz rappelle au grand public l'importance fondamentale des mers pour l'économie mondiale : en temps normal, 20 % du trafic pétrolier mondial transite par le détroit d'Ormuz tout comme environ un tiers des flux d'engrais. Aux entreprises et États contraints d'intégrer les risques géopolitiques, elle rappelle que le mot même de « risque » puise son origine dans le vocabulaire des marins, ceux qui au Moyen Âge tentaient leur chance en Méditerranée.

QUEL ENSEIGNEMENT POUR LA FRANCE ?

À l'heure où il est question d'accélérer encore notre réarmement et d'ouvrir de nouveaux débats dans le cadre de la loi de programmation militaire 2024-2030, la guerre d'Iran montre à quel point la Marine doit concentrer une part essentielle des nouveaux efforts.

D'abord parce que cette crise a, une nouvelle fois, permis à la France de démontrer qu'elle demeure la seule, en Europe, à pouvoir déployer aussi rapidement un groupe aéronaval doté de capacités uniques sur le continent. Alors que l'armée de Terre française sera prochainement dépassée en masse et en puissance de feu par les armées polonaise et allemande qui aligneront davantage de chars, de blindés et d'artillerie, la France peut encore affirmer son leadership dans les domaines aérien et naval.

Ensuite, parce que cette crise rappelle, a contrario, les limites du format de la Marine nationale : à l'heure d'écrire ces lignes, la quasi-totalité de ses navires de combat sont déployés en mer pour diverses missions, révélant qu'en cas de conflit majeur, la flotte de surface demeure sous-dimensionnée. Cela, alors même que les marines britannique et italienne, certes pas au niveau aujourd'hui, prévoient une montée en puissance supérieure à celle de la Marine nationale dans les prochaines années, tant en nombre de navires qu'en armement (avec la réserve toutefois de leur capacité à les armer en personnel). Dans ce contexte, le format retenu pour la Marine apparaît définitivement en décalage avec les besoins réels.

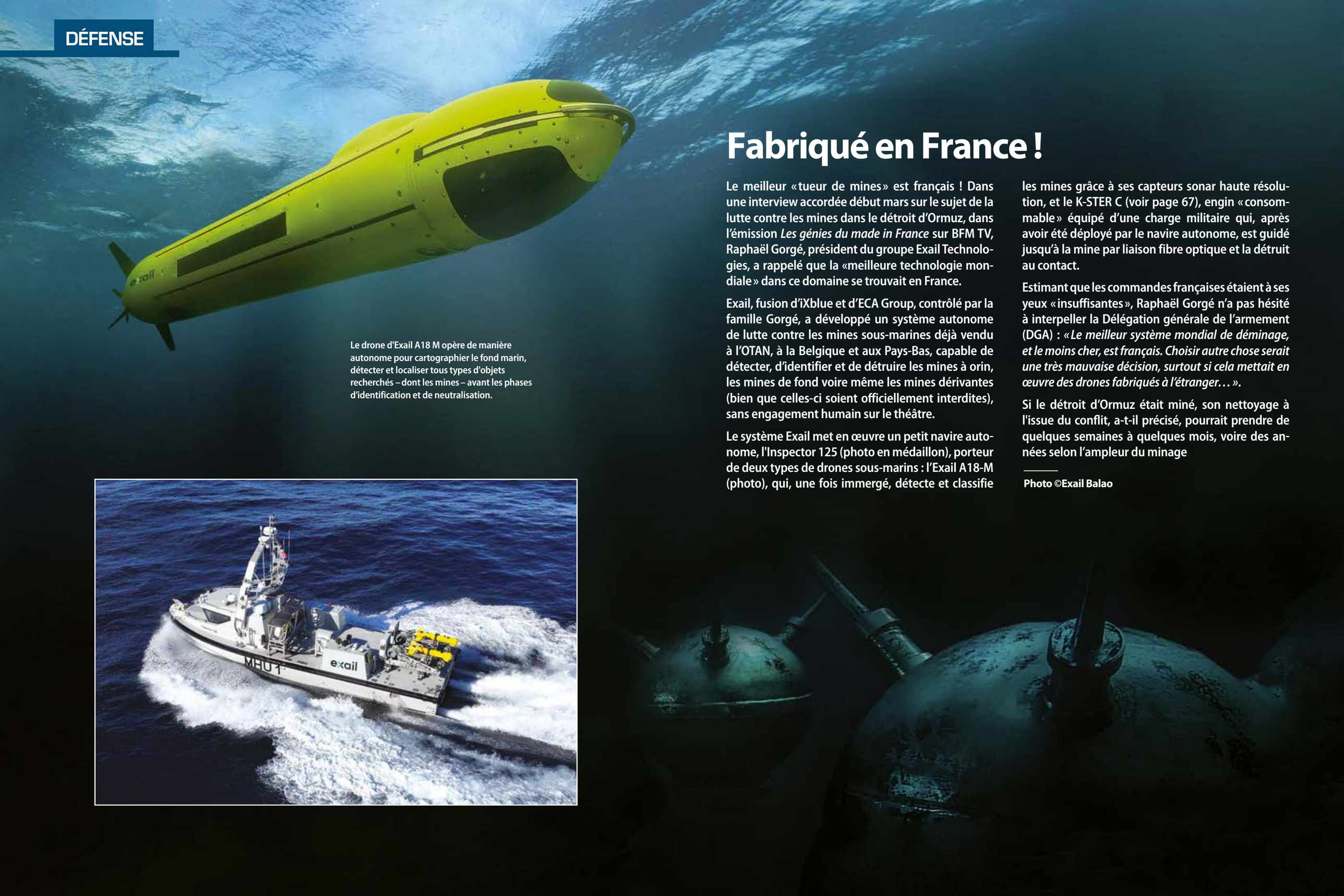
Enfin, la guerre asymétrique menée par l'Iran expose une nouvelle fois notre vulnérabilité face aux drones. Celle de nos navires, mais aussi celle de nos bases militaires, où l'un de nos soldats a trouvé la mort lors d'une attaque menée par un groupe djihadiste pro-iranien, sans parler du manque de munitions air-air de nos Rafale engagés pour protéger les Émirats arabes unis contre les drones et les missiles iraniens. Parmi les enseignements du conflit, figure également le fait que les Ukrainiens sont désormais perçus dans des régions éloignées, comme des spécialistes de référence de la lutte anti-drones : la France aurait tout intérêt à nouer avec eux un partenariat pour renforcer rapidement sa résilience dans ce domaine. Et ce d'autant plus qu'elle peut s'appuyer sur des entreprises prometteuses comme Exail, pépite française qui a proposé ses drones navals pour le déminage du détroit d'Ormuz. La guerre d'Iran sera-t-elle, dès lors, le révélateur de la remontée en puissance de la Marine nationale ? ■

ABONNEZ-VOUS À
MARINE & Océans

Abonnement
et paiement sécurisé en ligne sur :
www.marine-oceans.com

4 NUMÉROS/AN
Version papier : 40 euros
(hors frais de port)
Version numérique : 30 euros

© MATHEO JET / UNSPLASH



Le drone d'Exail A18 M opère de manière autonome pour cartographier le fond marin, détecter et localiser tous types d'objets recherchés – dont les mines – avant les phases d'identification et de neutralisation.

Fabriqué en France !

Le meilleur « tueur de mines » est français ! Dans une interview accordée début mars sur le sujet de la lutte contre les mines dans le détroit d'Ormuz, dans l'émission *Les génies du made in France* sur BFM TV, Raphaël Gorgé, président du groupe Exail Technologies, a rappelé que la «meilleure technologie mondiale » dans ce domaine se trouvait en France.

Exail, fusion d'iXblue et d'ECA Group, contrôlé par la famille Gorgé, a développé un système autonome de lutte contre les mines sous-marines déjà vendu à l'OTAN, à la Belgique et aux Pays-Bas, capable de détecter, d'identifier et de détruire les mines à orin, les mines de fond voire même les mines dérivantes (bien que celles-ci soient officiellement interdites), sans engagement humain sur le théâtre.

Le système Exail met en œuvre un petit navire autonome, l'Inspector 125 (photo en médaillon), porteur de deux types de drones sous-marins : l'Exail A18-M (photo), qui, une fois immergé, détecte et classifie les mines grâce à ses capteurs sonar haute résolution, et le K-STER C (voir page 67), engin « consommable » équipé d'une charge militaire qui, après avoir été déployé par le navire autonome, est guidé jusqu'à la mine par liaison fibre optique et la détruit au contact.

Estimant que les commandes françaises étaient à ses yeux « insuffisantes », Raphaël Gorgé n'a pas hésité à interpeller la Délégation générale de l'armement (DGA) : « *Le meilleur système mondial de déminage, et le moins cher, est français. Choisir autre chose serait une très mauvaise décision, surtout si cela mettait en œuvre des drones fabriqués à l'étranger…* ».

Si le détroit d'Ormuz était miné, son nettoyage à l'issue du conflit, a-t-il précisé, pourrait prendre de quelques semaines à quelques mois, voire des années selon l'ampleur du minage

Photo ©Exail Balao

© DR

Une Marine de guerre nécessite une vision à long terme et une volonté étatique constante

Par **Louis**, duc d'Anjou*

Cette année, nous célébrons les 400 ans de la Marine de guerre française qui vit le jour sous le règne de mon ancêtre Louis XIII et grâce à l'action énergique et volontaire du cardinal de Richelieu. Au-delà de l'aspect commémoratif et mémoriel d'un tel anniversaire, l'année 2026 doit être l'occasion pour nous d'interroger le lien de notre pays à la mer. Officier de Marine de la réserve citoyenne, je suis sensible à ces thématiques depuis déjà longtemps et j'ai à cœur de réfléchir à ces questions fondamentales liées à notre souveraineté et à notre puissance. Nous le savons, historiquement la France a toujours hésité entre sa vocation maritime et sa vocation continentale. Très souvent, cette dernière l'emporta au détriment de la première. Ce fut le cas de manière paroxystique durant la Révolution française et l'Empire. Encore aujourd'hui, l'absence d'un grand ministère de la mer, regroupant sécurité, ressources sous-marines, protection de la nature, ainsi que les territoires et départements d'outre-mer, est un signe sensible de cette indécision. C'est pourquoi, je pense qu'il est nécessaire d'avoir une réelle pensée stratégique sur ce sujet afin de donner à la France une grande orientation géopolitique pour notre siècle. À l'heure du réveil des grands empires continentaux, il est évident que notre pays ne saurait rivaliser avec eux tant sur la profondeur stratégique que sur les aspects démographiques. Il faut donc capitaliser sur notre formidable espace maritime afin de maintenir la France dans le concert des grandes nations. Je veux en effet rappeler deux atouts majeurs que nous possédons. D'une part, notre zone économique exclusive est la deuxième plus importante au monde. D'autre part, à l'inverse des États-Unis, celle-ci est répartie à travers tous les océans grâce à un réseau d'îles et de territoires ultramarins idéalement situés. Cette géographie de nos possessions outre-mer donne à notre Marine de guerre un réseau de points d'appui aussi denses que nécessaires. Paradoxalement, cette répartition géographique nécessite et facilite à la fois le déploiement constant de nos forces navales à travers le monde, permettant d'assurer une présence française sur toutes les mers et notamment là où l'histoire du monde s'écrit. J'en veux pour preuve la place importante de la France au sein de la zone indopacifique qui connaît un regain de tensions sans précédent, et qui risque de voir s'affronter deux superpuissances. Grâce à nos flottes, la France pourra non seulement préserver ses intérêts mais également intervenir comme une force d'équilibre. Et en cela, la composante atomique de notre marine est un atout stratégique majeur qu'il convient d'entretenir et de développer. Plus que jamais, la dissuasion nucléaire doit apparaître comme étant l'*ultima ratio regum*[1], propre à nous faire craindre et respecter partout dans le monde. La Marine, à l'avant-garde de tous les fronts des crises, joue un rôle crucial dans la mise en œuvre de cette dissuasion en déployant de manière permanente et crédible ses 4 SNLE, et de manière intermittente mais tout aussi crédible, la dissuasion aéroportée avec ses Rafale Marine équipés de missiles nucléaires et projetables depuis son porte-avions. Il est donc nécessaire de maintenir les capacités opérationnelles de notre Marine en accroissant ses capacités humaines et matérielles. L'histoire nous apprend que la montée en puissance de flottes de haute mer est un effort long et coûteux. Une Marine de guerre nécessite une vision à long terme et une volonté étatique constante tant pour former un personnel compétent que pour acquérir les bâtiments nécessaires. Nos victoires dans la guerre d'indépendance américaine entre 1778 et 1783 n'auraient pu être rendues possibles sans une politique de redressement impulsée dès la fin des années 1760 par Louis XV puis maintenue par Louis XVI. Il nous faut donc œuvrer dès maintenant à faire de notre Marine le bras armé de notre politique maritime et donc mondiale. Notre industrie navale, dans la grande tradition des ingénieurs de l'Ancien Régime tels que Borda et Sané, a des compétences reconnues internationalement et est en mesure de fournir à la France l'équipement dont elle a aujourd'hui besoin. « La militarisation » des mers n'a pas encore pris la France de court. Les conflits actuels valident au contraire parfaitement la doctrine française de dissuasion, de projection, de prévention et de protection comme d'ailleurs la formation des équipages. Mais ils démontrent en creux les impasses trop longtemps faites dans des domaines-clés : format insuffisant de notre flotte de premier et second rang, arrêt de la permanence en mer d'un groupe aéronaval, protection insuffisante de nos bâtiments contre les menaces classiques ou nouvelles, insuffisance des stocks de munitions, pour ne citer que les plus grandes. Il faut donc s'engager à un réarmement naval cohérent dans la durée, conforme à la tradition et à la vocation maritimes de la France.

1 - **Expression latine qui signifie « le dernier argument des rois », autrement dit la guerre comme ultime recours quand la diplomatie ne suffit plus. Louis XIV fit inscrire la formule sur ses pièces d'artillerie à la fin du XVIIème siècle pour rappeler à son armée que s'il faisait « donner le canon » c'était parce que la diplomatie et la négociation avaient échoué, et que l'artillerie restait l'ultime argument du souverain.**

*Louis Alphonse de Bourbon, duc d'Anjou, né le 25 avril 1974 à Madrid, et descendant en ligne directe de Louis XIV, est l'actuel héritier du trône de France, sous le nom de Louis XX.

© JEAN CORBEL/MARINE NATIONALE/DÉFENSE

Septembre 2025. Livraison à la Marine nationale, en rade de Lorient, de la frégate de défense et d'intervention (FDI) *Amiral Ronarc'h*, frégate multi-rôle innovante, numérique et cyber-sécurisée, première de sa classe, construite par Naval Group. Trois coups de canon traditionnels ont salué le passage du bâtiment au large de Fort-Louis, auxquels ont répondu les cloches des communes avoisinantes.

> *« Il faut s'engager à un réarmement naval cohérent dans la durée, conforme à la tradition et à la vocation maritimes de la France. »*
>
> Louis, duc d'Anjou

L'HÉRITAGE D'UNE POLITIQUE ROYALE

En tant que successeur des Rois qui ont fait la France, ces réflexions navales et maritimes me sont chères. Car il est indéniable que notre pays doit encore beaucoup actuellement à la politique de nos Rois en la matière. C'est suite à la guerre de Cent Ans et à l'acquisition durable de nos provinces maritimes qu'un intérêt pour la mer est né chez mes ancêtres. Et si pendant longtemps, les flottes furent confiées en grande partie à des acteurs privés, ce sont véritablement les Bourbon qui comprirent l'importance du rôle de l'État pour forger une politique navale ambitieuse, à même de rivaliser avec nos voisins espagnols, anglais et hollandais. Le règne de Louis XIII ne vit que les prémices de cette politique, et c'est véritablement sous Louis XIV que la France se dota d'un instrument naval prestigieux et efficace dont des navires tels que le *Soleil Royal* en furent les emblèmes les plus éclatants. C'est encore sous ce Roi que naquirent les premières figures de légende de la Marine royale – Duquesne, Tourville – dont les noms résonnent encore avec force aujourd'hui. Mais tout cela n'aurait jamais vu le jour si Louis XIV ne s'était pas entouré d'excellents administrateurs, de grands commis de l'État ayant l'étoffe et les qualités nécessaires pour conduire un tel projet. Au Grand Siècle, Colbert[2] fut le visage de cette politique. Outre les chantiers ambitieux des ports et arsenaux de Toulon et de Rochefort, il fonda et structura les écoles des Gardes de la Marine qui allaient donner à nos flottes les cadres nécessaires pour les conduire à la victoire. Le Grand Corps allait bâtir sa légende sur la détermination, la morgue et le panache de ces jeunes officiers qui, dès leur adolescence, apprenaient les rudiments du commandement en mer, au milieu des équipages et aux côtés de leurs aînés. Cependant, l'effort constant et les moyens colossaux que demandait l'entretien de nos flottes du Ponant et du Levant allaient provoquer plusieurs essoufflements. La guerre de Succession d'Espagne et la guerre de Sept Ans en furent la manifestation. La Marine royale a, par deux fois, été sur le point de disparaître. Il s'en est fallu de peu que le drapeau blanc, bannière emblématique de la Marine royale, cesse de flotter sur les mers. Pourtant, jamais nos Rois ne renoncèrent totalement à la vocation maritime de la France. Louis XV en est la preuve. Malgré les déboires de la Marine

2 - **Jean-Baptiste Colbert (1619-1683) fut le principal ministre économique de Louis XIV et l'une des grandes figures de l'État monarchique français au XVIIème siècle. Il fût Contrôleur général des finances (à partir de 1665), Secrétaire d'État à la Marine, Responsable du développement commercial et industriel du royaume.**

Décembre 2025 : séance photo originale en prévision des 400 ans de la Marine nationale (1626-2026), lors d'un ravitaillement à la mer entre le porte-avions *Charles de Gaulle* et le très récent bâtiment ravitailleur de forces *Jacques Stosskopf*, en mer Méditerranée.

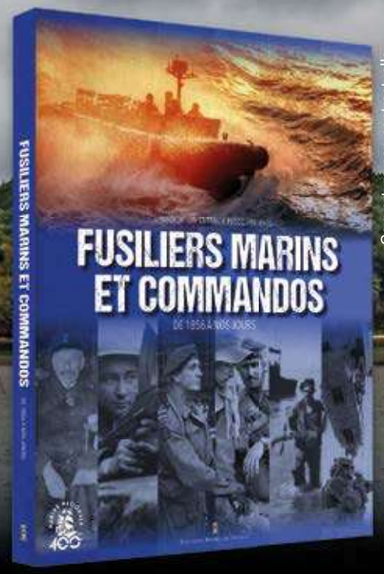
La France célèbre cette année les 400 ans de sa Marine, dont l'organisation permanente est créée en 1626 par Armand Jean du Plessis de Richelieu, principal ministre de Louis XIII, puis développée sous Louis XIV par Jean-Baptiste Colbert.
Reconstruite après la Guerre de Sept Ans par Étienne François, duc de Choiseul, elle atteint une puissance remarquable sous Louis XVI et contribue de manière décisive à l'indépendance américaine lors de la bataille de la Chesapeake, remportée par l'escadre de l'amiral François Joseph Paul de Grasse.

© BENJAMIN PAPIN / MARINE NATIONALE / DÉFENSE

« Avec Louis XVI, la Marine royale ne subissait plus, elle donnait les coups. »

Louis, duc d'Anjou

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com



Couverture non contractuelle

208 pages et plus de 300 photos !

L'ENTRAIDE FUSCO présente

COMBATTRE EN MER, FRAPPER À TERRE : L'HISTOIRE DES FUSILIERS MARINS ET COMMANDOS

Depuis 1856, les fusiliers marins et commandos sont engagés là où l'histoire s'écrit dans le feu de l'action. Des tranchées de l'Yser aux plages de Normandie, des fleuves indochinois aux opérations en Afghanistan ou au Mali, ils ont combattu sur mer comme à terre partout où la France les appelait.

Alors que la Marine nationale célèbre les 400 ans de sa fondation par le cardinal Richelieu en 1626, les fusiliers marins commémorent aussi deux anniversaires importants : les 170 ans de leur spécialité et les 80 ans de l'École des commandos. Fidèle à l'héritage des héros de la brigade Ronarc'h et du commando Kieffer, comme au souvenir de tous ceux qui sont tombés au combat, cet ouvrage rend hommage à ces combattants d'exception.

Porté par l'association ENTRAIDE FUSCO et écrit par un collectif d'auteurs, ce livre raconte leur histoire… et donne la parole à ceux qui ont vécu les opérations. À travers des témoignages à la première personne, les fusiliers marins et commandos racontent les épreuves, les missions et les valeurs de la Marine nationale — Honneur, Patrie, Valeur, Discipline — qui unissent depuis plus d'un siècle et demi cette communauté de guerriers.

Commandez le nouveau livre *Fusiliers Marins et Commandos* auprès d'ENTRAIDE FUSCO

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville : .....

Téléphone : ..... Email : .....

Je précommande ..... exemplaire(s) au tarif préférentiel de 29 € au lieu de 35 €, soit un total de ..... €

Je choisis (cocher votre choix et le cas échéant votre point de retrait) :

☐ le retrait sur site (☐ Lorient, ☐ Paris, ☐ Brest, ☐ Cherbourg, ☐ Toulon) lors d'évènements (voir modalités sur www.entraidefusco.fr).

☐ l'envoi postal (frais de port au tarif de 12 € par exemplaire en France métropolitaine).

Soit un total pour ma commande de ..... € (frais de port compris en cas d'envoi).

Deux possibilités de paiement (cocher votre choix) :

☐ par chèque avec envoi du bon complété à BCLM Lorient, ALFUSCO, ENTRAIDE FUSCO, BP 92 222, 56998 LORIENT

☐ par virement bancaire (envoi du bon scanné et de la preuve de virement à contact@entraidefusco.fr) : IBAN : FR76 1600 6400 1100 8282 5729 385

© DR

Le tempo du réarmement doit être rapide

Par **Jean-Louis Thiériot**, Député (Droite républicaine) de Seine-et-Marne,
Ancien ministre délégué aux Armées

Toute réflexion pertinente sur un effort de réarmement suppose une évaluation préalable de la menace et du tempo des mesures de remontée en puissance. Dans notre monde, marqué par le recours désinhibé à la force, la menace russe est la plus existentielle. Elle se concrétise déjà par des opérations hybrides. Il n'est pas possible d'écarter le risque d'une tentative de test de la solidité de l'Alliance atlantique à bref délais, dans les pays Baltes par exemple. Elle pourrait être assortie de menaces hybrides sur le territoire national qui imposent de revitaliser la défense opérationnelle du territoire. L'urgence est à l'Est. Mais la menace russe n'est pas la seule. L'Europe fait face à une menace à 360° qui s'étend de l'instabilité en Méditerranée orientale et en Afrique, au terrorisme, au djihadisme toujours renaissant et au risque de rupture de ses routes maritimes. Riche de ses outre-mer, la France présente une singularité par rapport à ses voisins. Elle peut avoir à les défendre et à les défendre seule. Souvenons-nous de la Grande-Bretagne avec les Malouines ! Elle n'est pas non plus à l'abri de RESEVAC (Ndlr, récupération et évacuation de ressortissants avec sécurisation du dispositif) en environnement non permissif avec des nationaux disséminés à travers la planète. La Revue nationale stratégique (RNS) 2025 dresse un tableau très complet de cette conflictualité tous azimuts. Enfin le défi majeur qui se pose à l'Europe – et dans une moindre mesure à la France en raison de sa dissuasion nucléaire totalement souveraine – est celui de la fiabilité de l'alliance transatlantique. Indépendamment d'une forme d'imprévisibilité du président américain, le pivot vers l'Asie engagée dès la présidence Obama est un mouvement structurant, de temps long. Pour reprendre les mots du chancelier Merz à l'issue de la conférence sur la sécurité de Munich : « nous pouvons être seuls ». La réalité géopolitique et la puissance du réarmement russe qui dépasse les seuls besoins de la guerre en Ukraine parlent d'elles-mêmes. Le tempo du réarmement doit être rapide. Si la menace est prise au sérieux, et elle doit l'être, le reste est accessoire. Nous devons avoir en tête, que dissuasion nucléaire mise à part, la défense de notre continent se fera nécessairement en coalition au sein de l'OTAN, avec nos alliés. Ce n'est pas une option. C'est un engagement international résultant du Traité de l'Atlantique Nord et de l'Article 42-7 du TFUE (Ndlr, Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne), plus contraignant. Défendre Narva ou Tallin est une obligation juridique et géopolitique. En revanche, il faut rappeler avec la même force que la défense nationale relève de la compétence exclusive des États en vertu des traités. Coopération ne signifie pas intégration. À la fin des fins, ce sont pour l'essentiel le budget nationaux qui seront mis à contribution.

UNE PLANIFICATION COMPLEXE

La planification budgétaire militaire est particulièrement complexe. Elle ne peut s'inscrire que dans le temps long. Le porte-avions de nouvelle génération (PANG), aujourd'hui sur les fonts baptismaux, ne naviguera qu'en 2038 et son futur pacha commence à peine sa formation. Chaque évolution capacitaire impose de tenir compte des abaques[1], des ressources humaines, des infrastructures et du maintien en condition opérationnelle (MCO). Elle ne doit pas sacrifier aux exigences du présent la préparation de l'avenir, c'est-à-dire les technologies émergentes (Intelligence artificielle, quantique) garantissant du risque de déclassement. Le jeu *Strategikon-LPM* développé par l'École de guerre est de ce point de vue un bel outil de compréhension. C'est aussi un exercice marqué par l'incertitude au regard des évolutions rapides du visage de la guerre. La dronisation de la guerre Ukraine et l'émergence d'une *killing zone* d'une trentaine de kilomètres le long de la ligne de front interrogent l'avenir de la manœuvre aéroterrestre. Qui l'emportera du glaive et du bouclier, des drones ou de la lutte anti-drones ? Le char est-il condamné ou faut-il au contraire davantage de blindés lourds capables d'encaisser les coups ? En même temps, la guerre de 12 jours contre l'Iran témoigne de l'utilité des armes de rupture. Le mix masse-technologie doit être réinterrogé autour de deux pôles, armes d'usure et armes de décision. Cela posé, dans une mission parlementaire sur la *Préparation à la guerre de haute intensité*, présentée le 17 février 2022, à la veille de la guerre en Ukraine, l'auteur de ces lignes avait évoqué un besoin de financement complémentaire de 40 à 60 milliards par an. C'est exactement le « poids de forme » à 90-100 milliards à l'horizon 2030 évoqué par Sébastien Lecornu, ministre des Armées, et réaffirmé comme Premier ministre. Cela paraît élevé au regard du budget 2026 à 57 milliards mais cela ne représenterait que 3 % du Pib, l'étiage de la période de la guerre froide qui n'avait pas empêché la croissance des Trente Glorieuses…

1 - Outils graphiques de calcul permettant de déterminer rapidement une valeur à partir de plusieurs paramètres, sans refaire un calcul complet.

La frégate (classe La Fayette) *Courbet* lors d'une séance d'essai de choc. La séquence, réalisée en février 2025 par l'explosion d'une mine navale FG26 de 1091 kg équivalent TNT immergée à 15 mètres à une distance de 110 mètres, a pour objectif de tester la résistance et la vulnérabilité du bâtiment naviguant en route libre à 8 nœuds.

© JÉRÔME GUÉGAN/MARINE NATIONALE/DÉFENSE

« Le défi de notre génération : être à la hauteur d'un monde où l'épée est redevenue l'axe du monde. »

Jean-Louis Thiériot

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© RICHARD DURAND

La défense est d'abord une affaire de volonté politique

Par **Frank Giletti**, Député (RN) du Var,
Vice-président de la commission de la Défense

© MARIE BAILLY/MARINE NATIONALE/DÉFENSE

Rafale Marine projeté par la catapulte latérale du porte-avions *Charles de Gaulle*.

Si pendant longtemps la défense et singulièrement son budget ont servi de variable d'ajustement pour un grand nombre de responsables politiques, c'est que, malgré les livres blancs, le débat politique avait quasiment évincé les questions de défense. Certes, la dissuasion, clé de voûte de notre défense, n'était que très peu remise en question, mais une large partie de nos dirigeants a longtemps délaissé ces enjeux pourtant essentiels. Pour Marine Le Pen et Jordan Bardella, la réponse à l'utilité de notre défense est constante : préserver le statut de puissance de la France et lui permettre de défendre ses intérêts et ceux de son peuple.

Dans un monde que l'on dit de plus en plus instable, il est du devoir des responsables politiques de donner à notre pays les outils nécessaires à la défense de nos intérêts et de lui permettre d'assumer son rôle de puissance d'équilibre. Aux défaitistes qui considèrent la puissance de la France comme une incantation des temps passés, à ceux, souvent les mêmes, qui mettent leur espoir dans une illusoire puissance européenne, nous rappelons que ce statut repose sur des faits solides et tangibles. La puissance de la France relève tout d'abord de son territoire, et notamment de nos outre-mer, qui nous permettent de disposer de la deuxième zone économique exclusive du monde. Elle est également stratégique du fait de notre maîtrise souveraine du nucléaire. Elle est spatiale et navale et, bien sûr, diplomatique par notre siège de membre permanent au Conseil de sécurité de l'ONU.

Mais on ne peut que regretter que depuis quelques années notre voix dans le concert des nations, notre statut de puissance, aient pâti de la politique menée par Emmanuel Macron. Trop souvent, la France a semblé hésiter, se diluer dans des cadres supranationaux au détriment d'une position ferme. Pourtant, nombreux sont les pays qui nous font savoir leur souhait de voir la France se réapproprier sa place et sa voix.

Pour retrouver son rang, si la diplomatie nécessite d'être réorientée, le renforcement de notre appareil de défense est une nécessité concomitante. Mais cet effort budgétaire doit s'inscrire dans le cadre plus large d'un essor de l'esprit de défense dans notre pays. Ce dernier ne se décrète pas, il se cultive dès l'école, se transmet par la connaissance de notre histoire militaire, par le respect dû à nos soldats et par une politique ambitieuse de réserve opérationnelle. Il suppose également de mieux associer la Nation à ses armées, notamment via le développement du service national volontaire.

3 % DU PIB

Cet aspect n'est pas à minimiser car il est nécessaire, dans un contexte de forte dégradation de nos finances publiques, au consentement des Français à l'augmentation de l'effort budgétaire pour notre appareil de défense dans la mise à jour de la loi de programmation militaire qui va occuper l'Assemblée nationale dans quelques mois. Nous considérons que l'objectif minimal doit être porté à 3 % du PIB à l'horizon 2030, afin de garantir la cohérence d'un modèle d'armée complet et crédible. En deçà, nous entretiendrions l'illusion de la puissance sans en avoir les moyens.

> *« La France doit avoir les moyens de se défendre sur tout le spectre militaire. »*
>
> Frank Giletti

Le Rassemblement national soutiendra bien entendu le rehaussement budgétaire de notre appareil de défense avec deux fils conducteurs.

Le premier est le renforcement de notre dissuasion nucléaire qui doit demeurer totalement souveraine. Clé de voûte de notre système de défense, à travers ses deux vecteurs, elle doit non seulement être préservée mais également figurer dans la Constitution et être maintenue au meilleur niveau possible de manière constante. Elle ne peut en aucun cas être placée sous un commandement intégré étranger, ni faire l'objet d'une co-décision, fût-elle européenne. La crédibilité de la dissuasion repose sur l'unicité de la décision politique et sur la certitude que le Président de la République, et lui seul, en détient l'autorité. Et bien que les risques semblent s'éloigner en ce moment, notre dissuasion nucléaire ne peut se passer de notre nucléaire civil qu'il convient lui aussi de développer. Affaiblir l'un reviendrait mécaniquement à fragiliser l'autre.

> *« Nos intérêts industriels et stratégiques commandent aujourd'hui de stopper la coopération sur le SCAF. »*
>
> Frank Giletti

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© DR

Quelles priorités pour notre Marine ?

Par **Yannick Chenevard**, Député (Ensemble pour la République), Rapporteur du budget de la Marine

Avant de répondre à cette question, il convient de s'interroger sur les risques, les menaces qui pèsent sur notre pays. C'est dans la Revue nationale stratégique (RNS) 2025 que nous trouvons nos réponses. Le contexte stratégique continue de se dégrader qu'il s'agisse de l'environnement sécuritaire mondial, de notre relation transatlantique, de la multiplicité, de l'imbrication des crises et même de leurs simultanéités, de l'hybridité des menaces, de l'importance de notre zone économique exclusive, tout cela concoure à remettre nos certitudes en question. Tirant les enseignements de cela bien avant cette dégradation, le budget de nos armées depuis 2017 est en constante augmentation passant de 32,3 à 57,2 milliards d'euros (Md €) en 2026. Il aura doublé en 2030. En France heureusement, nous nous sommes réveillés il y a neuf ans ! Aussi, ceux qui pendant 30 ans avaient décidé et mis en place une diminution du budget des armées jusqu'à ne représenter que 1.38 % du PIB pourraient avoir la décence de se faire plus discret. Les dégâts furent considérables, notre Marine a payé le prix fort passant de 135 à 85 bâtiments de combat. Il est facile, rapide de casser nos armées. Il faut beaucoup de temps, de moyens pour les rebâtir. Désormais après une loi de programmation militaire (LPM) dite « de réparation », pas un segment n'échappe à cette transformation, à cette remontée en puissance. Sur mer, Frégate de défense et d'intervention (FDI), Patrouilleurs outre-mer (POM), Bâtiments ravitailleurs de forces (BRF), Patrouilleurs hauturiers (PH), Bâtiments de guerre des mines (BGDM), lancement en réalisation du porte-avions de nouvelle génération, *France libre*…, 22 départements métropolitains sont concernés. Sous la mer, Sous-marins nucléaires d'attaque (SNA) type Suffren, Sous-marins nucléaires lanceurs d'engin (SNLE) 3G – 17 départements métropolitains y contribuent – sans oublier les missiles M 51.4 et les drones. Dans les airs, commande à venir de Rafale M F5, d'avions de guet aériens embaqués E-2D, d'ATL2 rénovés, de Falcon 2000, de Falcon 50 transformés, d'Hélicoptères H160M, de drones, entre autres.

PLUS DE FRÉGATES, PLUS DE RAFALE

À la lumière des zones de guerres, des tensions actuelles ou futures, il conviendra de continuer à renforcer notre Marine dans plusieurs secteurs. Je pense particulièrement aux frégates de premier rang. Au nombre de 15 aujourd'hui, leur nombre mériterait d'être revu à la hausse. La perspective d'un affrontement à horizon 2030, la sécurisation de nos approvisionnements par voie maritime, la permanence de l'alerte d'un groupe aéronaval, nécessitent d'en augmenter le nombre pour passer à 18 voire même à 21. La création d'une flottille de Rafale supplémentaire devra être étudiée. Le futur arrêt technique majeur N°3 (ATM) du Charles de Gaulle d'une durée de 18 mois entre 2027 et 2028 devrait permettre de connaitre l'état des chaufferies des réacteurs nucléaires K15 et la possibilité d'une éventuelle prolongation, les ATM se déroulant tous les dix ans. J'avais, dans le cadre de la LPM 2024-2030, co-signé l'amendement de Jean-Charles Larsonneur destiné à ce que le Gouvernement remette au Parlement un rapport « *sur le coût et la viabilité du maintien en service du porte-avions au-delà de 2040* ». La question de la permanence de l'alerte d'un porte-avions et de son GAN doit être posée. La possession de deux porte-avions redevient nécessaire notamment dans la logique du basculement progressif des Etats-Unis vers l'Asie.

RENFORCER LA PRÉSENCE OUTRE-MER

Outre-mer, dans une zone économique exclusive de 11 millions de Km^2, il n'est pas un lieu ou flotte notre drapeau ou notre pavillon qui soit ou sera exposé à ce retour des empires et à leur volonté de contrôle des espaces maritimes. Nous devons, là aussi, poursuivre la remontée en puissance de notre Marine et des bâtiments qui y sont prépositionnés. Après le désarmement du dernier P 400, l'arrivée des patrouilleurs Outre-mer plus gros (1 300 tonnes au lieu de 400), disposant d'une plateforme pour drone, plus performants, plus endurants, mieux équipés, se poursuit à un bon rythme. Le sujet du renouvellement des frégates de surveillance se posera au-delà de 2030 et nous amène à réfléchir à leurs successeurs, qu'il s'agisse de leur taille (en rapport avec les infrastructures portuaires existantes, quais, docks ou bassins), de leur armement et de leur nombre. La perte capacitaire partielle liée au non remplacement des Bâtiments de transport léger (Batral) mériterait d'être compensée par la construction de navires de ce type, d'environ 80 mètres, et disposant de la capacité de débarquer hommes et matériels pour des missions de soutien logistique et d'assaut amphibie, y compris dans le cadre d'opérations à caractère humanitaire.

© ETIENNE CLERC/MARINE NATIONALE/DÉFENSE

Janvier 2026, la frégate multi-missions (FREMM) *Languedoc* lors de l'exercice Orion26 (lire page 32).

« La perspective d'un affrontement à horizon 2030, la sécurisation de nos approvisionnements (...) nécessitent d'augmenter le nombre de frégates de premier rang de 15 à 18 voire même à 21. »

Yannick Chenevard

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

©ALFOST - MARINE NATIONALE

Entretien avec le vice-amiral d'escadre **Xavier Petit**, commandant les Forces sous-marines et de la Force océanique stratégique

« Les SNLE 3G, futurs piliers de notre dissuasion, resteront un symbole du génie français. »

Propos recueillis par **Bertrand de Lesquen** et **Frédéric Fontaine**

Qu'est-ce que la Force océanique stratégique française et que représente-t-elle à ce jour ?

La Force océanique stratégique, ou FOST, constitue l'une des composantes majeures des armées françaises. Cette force est placée sous mon commandement. J'ai la responsabilité de l'ensemble des forces sous-marines, comprenant à la fois les sous-marins nucléaires d'attaque (SNA), basés à Toulon, et les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE), basés à l'Île Longue, ainsi que 4 centres de transmission marine (CTM).
La FOST désigne la composante des forces sous-marines chargée de la mise en œuvre de la dissuasion nucléaire océanique. Elle repose sur nos 4 SNLE, ainsi que sur les centres de transmission stratégiques qui permettent d'envoyer des ordres stratégiques aux sous-marins dont, s'il le faut, l'ordre exceptionnel de lancement d'une arme nucléaire émanant du Président de La République.
La FOST constitue, aux côtés des Forces aériennes stratégiques (de l'Armée de l'Air et de l'Espace) et de la Force aérienne nucléaire (les Rafale de la Marine nationale embarqués à bord du porte-avions Charles de Gaulle), l'une des deux composantes de la dissuasion nucléaire portés par la Marine nationale. À ce titre, elle joue un rôle absolument central dans la protection des intérêts vitaux de la Nation.

Comment est assurée la permanence à la mer de la dissuasion nucléaire française mise en œuvre par la FOST ?

La permanence à la mer est le principe fondamental qui garantit la crédibilité de notre dissuasion nucléaire. Concrètement, cela signifie que la France dispose en permanence d'au moins un sous-marin nucléaire lanceur d'engins en mer, prêt à agir sur décision du Président de la République.
Cette permanence est assurée sans interruption depuis plus de cinquante ans. Depuis 1972, la France a toujours maintenu au moins un SNLE à la mer, quelles que soient les circonstances internationales. Le format de quatre SNLE permet d'organiser des cycles équilibrés. Trois sous-marins suivent un cycle opérationnel alternant patrouilles, période de soutien, entraînements et périodes d'entretien ou d'alerte à quai. Le quatrième est en grand carénage.

Les SNLE et donc la dissuasion nucléaire française pourraient-ils être menacés, au départ de l'île Longue, par la présence croissante de sous-marins russes, et peut-être demain chinois, dans l'Atlantique et dans la Manche ?

La présence de sous-marins russes dans l'Atlantique et ses approches est une réalité que nous observons attentivement. Cette activité constitue un sujet de vigilance majeur pour les armées françaises, notamment sous la responsabilité de CECLANT, l'amiral commandant de la zone Atlantique.
Pour autant, la sécurité de nos SNLE ou de l'île Longue n'est pas à proprement dit menacée. Le risque existe, mais nous savons faire évoluer nos protocoles et renforcer notre protection. La sûreté de nos bâtiments ainsi que de nos sites est une priorité absolue. Chaque départ et chaque retour d'un SNLE depuis l'Île Longue s'inscrit dans un protocole de sûreté extrêmement précis destiné à garantir l'intégrité de nos moyens.
Ce dispositif repose sur une coordination étroite entre différentes composantes interarmées. Les forces sous-marines agissent notamment en synergie avec les forces d'action navale, grâce au déploiement de frégates multi-missions (FREMM), d'hélicoptères embarqués et d'avions de patrouille maritime comme l'Atlantique 2, la gendarmerie maritime, les sémaphores, les fusiliers marins, ainsi qu'avec l'armée de Terre.
S'agissant de la Chine, il s'agit d'une puissance que nous surveillons attentivement, mais dont l'activité ne se manifeste pas dans nos zones.
Enfin, la situation géopolitique souligne l'importance de nos alliances. Le renforcement de la coopération avec nos partenaires est un levier essentiel pour améliorer nos capacités de surveillance, de détection et de lutte anti-sous-marine.

Naval Group a lancé en 2024 la construction du premier SNLE de nouvelle génération. Que pouvez-vous nous dire de ce programme ? La France sera-t-elle mieux protégée avec ces nouveaux sous-marins ?

Dans un environnement stratégique marqué par une accélération des crises et un recours de plus en plus décomplexé à la force, il est vital pour la France de maintenir sa dissuasion au plus haut niveau de crédibilité. C'est tout le sens du programme de sous-marins nucléaires lanceurs d'engins de troisième génération (SNLE 3G).

« Depuis 1972, la France a toujours maintenu au moins un SNLE à la mer, quelles que soient les circonstances internationales. »
VAE Xavier Petit

©DENNIEL MÉLANIE - MARINE NATIONALE

Ces nouveaux sous-marins ont vocation à remplacer progressivement les SNLE actuels à partir du début 2036 et à assurer la composante océanique de la dissuasion française pour les cinquante prochaines années. Ils seront notamment adaptés à la mise en œuvre du missile balistique M51 dans ses versions les plus récentes, dont le M51.3, tout en conservant des marges d'évolution pour accueillir de futures capacités.
L'un des axes majeurs du programme concerne également l'amélioration de la discrétion, en particulier acoustique. La discrétion est au cœur de l'efficacité de la dissuasion océanique : un SNLE doit rester indétectable afin de garantir la capacité de frappe en second.
Les SNLE actuels figurent déjà parmi les plus discrets au monde. Les SNLE 3G porteront ce niveau d'excellence à un stade supérieur grâce aux avancées technologiques en matière de propulsion, de traitement du signal et d'architecture globale.
En ce sens, oui, la France sera encore mieux protégée. Les SNLE 3G constitueront un pilier essentiel pour assurer notre dissuasion et resteront un symbole du génie français en matière d'organisation étatique et de savoir-faire industriels.

La Marine va recevoir cette année son quatrième sous-marin nucléaire d'attaque (SNA) du programme Barracuda. Le dernier, soit le sixième, étant annoncé pour 2029. Quelles sont les caractéristiques de ces bâtiments par rapport aux SNA de type Rubis qu'ils remplacent et quelles sont précisément leurs missions ?

Le programme Barracuda marque une évolution majeure des capacités de la Marine nationale dans le domaine des sous-marins nucléaires d'attaque. Les SNA de type Suffren, qui remplacent progressivement les SNA de type Rubis, offrent un saut technologique et capacitaire significatif. Par rapport aux Rubis, les Suffren sont des bâtiments plus puissants, plus endurants et nettement plus discrets. Leur conception intègre des avancées majeures en matière de furtivité acoustique, d'automatisation et de nouveaux systèmes de combat, ce qui améliore à la fois leur efficacité opérationnelle et les conditions de travail des équipages.
Ils disposent d'une capacité d'armement supérieure, incluant notamment des torpilles lourdes (F21), des missiles antinavires (SM 39) et des missiles de frappe en profondeur (MDCN), conférant à la Marine une capacité de frappe conventionnelle contre terre particulièrement crédible.
Les Suffren offrent aussi une capacité renforcée de mise en œuvre des forces spéciales grâce à des installations dédiées permettant le déploiement discret de commandos et de nageurs de combat. Leur spectre de missions est très large : renseignement, surveillance, escorte de bâtiments stratégiques, entraînement des SNLE, lutte anti-sous-marine et antinavire, projection de puissance et appui aux opérations spéciales.
Ils constituent un outil central de supériorité navale et de liberté d'action pour la France.

Six sous-marins pour la marine d'un pays doté du deuxième domaine maritime mondial, dans un monde où les enjeux sous-marins croissent et se durcissent, et dans lequel les marines renforcent leurs forces sous-marines…, est-ce suffisant ?

La France dispose effectivement du deuxième domaine maritime mondial, avec une zone économique exclusive de plus de 10 millions de kilomètres carrés. Cette réalité confère à notre pays une responsabilité majeure dans la gouvernance et la protection des espaces maritimes, mais représente également un défi considérable en matière de sécurité.

Mars 2024, le sous-marin nucléaire d'attaque (SNA) *Duguay-Trouin*, 2ème des six sous-marins de nouvelle génération du programme Barracuda, fait escale, dans le cadre de ses essais, au grand port maritime de Fort-de-France en Martinique.

« Les flux actuels (ndlr, en matière de recrutement) ne permettent pas encore d'atteindre parfaitement nos objectifs et des tensions pourraient apparaître au pic d'effectif dans la prochaine décennie. Nous agissons donc dès maintenant en renforçant l'attractivité des métiers, l'orientation vers les forces sous-marines et les politiques de fidélisation. »
Vice-amiral d'escadre Xavier Petit

© FORCES ARMÉES AUX ANTILLES

« Les drones ne remplaceront ni les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins ni les sous-marins nucléaires d'attaque. »

Vice-amiral d'escadre Xavier Petit

« Ne pas intégrer pleinement le numérique et l'Intelligence artificielle reviendrait à accepter un déclassement. »

Vice-amiral d'escadre Xavier Petit

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© DR

Orion 26, le plus grand exercice militaire français depuis la guerre froide

Du 8 février au 30 avril, l'exercice Orion 26 a mobilisé plus de 12 000 militaires français – et alliés – sur l'ensemble du territoire, avec une forte composante maritime. Objectif : préparer les armées à un conflit de haute intensité. Reportage et analyse.

Par **Aurélien Duchêne**, Envoyé spécial pour *Marine & Océans*

Base aérienne 107 de Villacoublay (Yvelines), 19 février 2026. Dans un hangar militaire, les représentants des différentes armées présentent le scénario de l'exercice XXL Orion 2026 à un parterre d'élus, de journalistes, de chercheurs, d'attachés de défense et d'industriels : l'État d'Arnland est envahi par un voisin agressif, Mercure. À la tête d'une coalition internationale, la France déploie ses forces pour libérer Arnland.

Le risque de voir un tel scénario se matérialiser étant pris de plus en plus au sérieux, les moyens engagés sont exceptionnels. Un porte-parole des armées nous en détaille l'ampleur : 12 500 soldats, dont des contingents alliés, douze ministères impliqués, quinze départements concernés – de la Meurthe-et-Moselle à la Guyane – et des manœuvres allant du déploiement du *Charles de Gaulle* en baie de Seine à des combats de rue en Bretagne. Le tout étalé sur plusieurs mois. Nous avons été invités à assister à une étape de cet exercice, le plus grand mené par les armées françaises depuis plus de trente ans.

Orion (Opération de grande envergure pour des armées Résilientes, Interopérables, Orientées vers le combat de haute intensité et Novatrices) incarne la nouvelle priorité de la défense nationale : la préparation à un conflit de haute intensité. Le retour d'exercices de niveau divisionnaire – c'est-à-dire à l'échelle d'une division – avait été annoncé dès 2020 par le futur chef d'état-major des armées, le général Thierry Burkhard, alors chef d'état-major de l'armée de Terre. En 2022, l'invasion de l'Ukraine a confirmé l'importance de renouer avec la grammaire de la haute intensité, alors que les entraînements se concentraient jusque-là sur les conflits du moment, de l'antiterrorisme à la contre-insurrection.

CYBERESPACE ET GUERRE INFORMATIONNELLE

Les officiers qui se succèdent pour nous expliquer Orion 26 insistent sur un point clé : cet exercice est à la fois multi-champs et multi-milieux. Car pour les armées, la préparation à un conflit majeur ne consiste pas seulement à déployer plus d'hommes et de matériel, il faut être prêt à agir simultanément sur tout le spectre de la conflictualité. Un général du Commandement de la cyberdéfense (COMCYBER) souligne l'importance du cyberespace, moins spectaculaire que les déploiements de forces mais tout aussi incontournable. Le déroulé d'Orion 26 inclut plus de trente cyberattaques simulées, allant du hameçonnage auquel chacun d'entre nous peut être confronté sur Internet, jusqu'à des attaques majeures. Pour parfaire leur réalisme, celles-ci ont été pensées en lien avec des entreprises du secteur. Plus de 600 cyber-combattants ont été mobilisés pour y faire face.

Au-delà de cette « lutte informationnelle et offensive » (LIO), Orion 26 met aussi l'accent sur la « lutte informationnelle et d'influence » (L2I), dont les armées françaises ont pu constater l'efficacité, à leurs dépens, dans les dernières années de l'opération Barkhane[1]. Plus de 3 000 comptes ont ainsi été créés pour l'occasion sur les réseaux sociaux avec l'objectif de publier chaque jour jusqu'à 200 articles de désinformation afin de simuler de la manière la plus réaliste une guerre informationnelle brutale contre la France, en parallèle d'un conflit de haute intensité.

ESPACE ET OPÉRATIONS SPÉCIALES

Un général du Commandement de l'espace rappelle le rôle central des technologies spatiales dans le renseignement, les communications et le commandement des opérations. L'un des objectifs d'Orion 26 est de renforcer la réactivité et la coordination des armées dans des opérations de plus en plus complexes, qui exigent de disposer de capacités spatiales souveraines et de pouvoir les défendre. Au moment où il s'exprime, le Commandement de l'espace achève la phase finale de *Sparte X*[2], un exercice majeur auquel participent douze puissances spatiales alliées.

L'intervention du Commandement des opérations spéciales (COS) illustre également la dimension internationale de l'exercice. Les forces spéciales françaises s'entraînent avec des unités roumaines et estoniennes confirmant le rapprochement entre la France et ses alliés d'Europe centrale et orientale face à la menace russe, ainsi qu'avec des unités brésiliennes dans le cadre du partenariat stratégique unissant les deux pays. L'exercice Orion 26, destiné à parfaire l'interopérabilité des armées françaises, vise clairement à renforcer la coopération de la France avec ses alliés.

1 - **Barkhane est une opération militaire menée par la France, entre 2014 et 2022, au Sahel, pour lutter contre les groupes jihadistes en coopération avec plusieurs pays de la région (Mali, Niger, Tchad, Burkina Faso, Mauritanie). Elle a mobilisé jusqu'à 5 000 militaires français en soutien aux armées locales dans la lutte contre le terrorisme.**

2 - **SparteX est un exercice militaire consacré aux opérations spatiales. Créé en 2021 sous le nom d'AsterX, il est organisé par le Commandement de l'espace des armées françaises afin d'entraîner les forces à surveiller l'environnement spatial et à protéger les opérations.**

© ETIENNE CLERC/MARINE NATIONALE/DÉFENSE

Février 2026, le bâtiment ravitailleur de force (BRF) *Jacques Chevallier* ravitaille la frégate de défense aérienne (FDA) *Chevalier Paul* lors de l'exercice Orion 26.

> *« En 2022, l'invasion de l'Ukraine a confirmé l'importance de renouer avec la grammaire de la haute intensité. »*
>
> Aurélien Duchêne

À l'issue de ces présentations, nous nous partageons entre un C-130 de l'armée allemande et un Airbus A400M Atlas de l'Armée de l'Air et de l'Espace. Direction Saint-Nazaire, où nous rejoignons le porte-hélicoptères amphibie (PHA) Tonnerre de la Force d'action navale. La phase d'Orion 26 à laquelle nous allons assister met particulièrement l'accent sur la dimension maritime.

PLUS DE 25 BÂTIMENTS ENGAGÉS

À bord, un officier nous présente la suite du scénario : les forces françaises doivent débarquer une partie des troupes chargées de libérer Arnland des forces d'occupation de Mercure. Plus de 500 militaires doivent ainsi être projetés en quelques heures sur la côte Atlantique. La France n'ayant pas la capacité à conduire des opérations massives du type débarquement de Normandie, s'entraîne à ce que les militaires appellent « l'amphibie d'opportunité », des opérations conçues pour exploiter les faiblesses de l'ennemi en combinant précision du renseignement et rapidité d'action. Les opérations amphibies d'Orion 26 bénéficient du soutien de l'aviation légère de l'armée de Terre (ALAT) ainsi que de drones.

Le volet maritime de l'exercice met en œuvre plus de 25 bâtiments du groupe aéronaval et du groupe amphibie avec des unités récentes comme la frégate de défense et d'intervention (FDI) Amiral Ronarc'h ou le bâtiment ravitailleur de forces *Jacques Stosskopf*. Il mobilise aussi des drones pour la

© CORENTIN CHARLES/MARINE NATIONALE/DÉFENSE

« Les Rafale sont les vedettes du dernier temps fort de la journée : la prise de contrôle de l'aérodrome de Saint-Nazaire. »
Aurélien Duchêne

« Pour le CEMA, les armées doivent être prêtes à affronter un choc majeur "d'ici trois ou quatre ans". »

Aurélien Duchêne

« Face à la dronisation massive du champ de bataille, les armées françaises pourraient bien ne pas être prêtes "d'ici trois ou quatre ans". »

Aurélien Duchêne

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

Haute technologie française

Cette cuve de méthanier destinée au transport de gaz naturel liquéfié (GNL) est équipée de la technologie NO96, développée par la société française GTT. Ce système de confinement repose sur deux fines membranes métalliques en Invar, un alliage de fer et de nickel qui se dilate très peu sous l'effet du froid extrême, soutenues par des caissons isolants. Fixé sur la coque intérieure du navire et d'une épaisseur totale d'environ 530 mm, ce revêtement cryogénique, assez souple pour épouser les mouvements du navire, permet de contenir le GNL à –163 °C tout en limitant les transferts thermiques et l'évaporation du gaz.

GTT est le leader mondial des technologies de confinement destinées au transport maritime et au stockage du GNL. Très investie dans la recherche et le développement, l'entreprise occupait une nouvelle fois, en 2025, la première place des entreprises de taille intermédiaire françaises déposantes de brevets auprès de l'Institut national de la propriété industrielle (INPI), et la 23ème place toutes entreprises confondues.

Photo ©Ewan Lebourdais

RETROUVEZ LE FIL INFO DE MARINE & OCÉANS SUR
www.marine-oceans.com

UN DÉTROIT HYPERSENSIBLE

Un trafic réduit de 95 % , c'est ce qui ressortait du trafic dans le détroit d'Ormuz près de 3 semaines après le début de la guerre contre l'Iran. Des chiffres qui donnent la mesure de l'impact que peut avoir une crise majeure sur ce passage stratégique par lequel passe en temps normal 20 % du pétrole et du gaz naturel liquéfié (GNL) mondiaux. Le détroit enregistre habituellement environ 120 passages par jour, selon le site d'information maritime Lloyd's List. Or du 1er au 18 mars derniers, seuls 105 navires de marchandises l'ont emprunté, parmi lesquels soixante pétroliers et méthaniers (société d'analyse Kpler), les trois quarts de ces passages concernaient des navires quittant le Golfe. Cette crise a également mis en lumière une réalité souvent oubliée : l'essentiel de ces flux énergétiques est destiné à l'Asie, en particulier à la Chine. Pendant cette période, Pékin n'a reçu qu'un peu plus d'un million de barils par jour, contre près de cinq millions avant le conflit (JP Morgan). ■

LA VULNÉRABILITÉ DU COMMERCE MONDIAL

Qu'ils transportent du mobilier ou des médicaments, les conteneurs – symboles de la mondialisation – voient leurs routes profondément bouleversées par les conflits. La guerre en Iran en a donné une illustration frappante. Certes, le Moyen-Orient ne représentait que 9,8 % du commerce mondial de conteneurs en 2025, selon le cabinet Clarksons cité par Bloomberg. Mais la quasi-fermeture du détroit d'Ormuz a suffi à désorganiser les flux : des milliers de navires marchands bloqués, des cargaisons retardées ou livrées au mauvais endroit. « Il y a des marchandises qui sont en Inde alors qu'elles doivent être livrées en Arabie saoudite », confiait ainsi Rodolphe Saadé, PDG de CMA CGM, au *Figaro*, au cœur de la crise.

La situation n'a fait qu'aggraver des tensions déjà fortes. Depuis 2023, les menaces au large du Yémen contraignent la plupart des porte-conteneurs à éviter la mer Rouge et le canal de Suez, par crainte des attaques des Houthis, alliés de l'Iran. Résultat : les navires contournent l'Afrique par le cap de Bonne-Espérance, allongeant les trajets et renchérissant les coûts de carburant. Dans le Golfe, les armateurs ont dû improviser. Faute d'accès à certains ports majeurs comme Dubaï, ils ont redirigé leurs navires, mobilisé des transports terrestres et ouvert de nouveaux corridors logistiques. CMA CGM a ainsi déchargé une partie de ses marchandises à Khor Fakkan, à Sharjah, en amont du détroit. Mais ces réorganisations ont un prix. « Le risque, dans ce genre de conjoncture, est de voir s'accumuler des montagnes de conteneurs dans les terminaux, générant d'énormes retards », avertit Vincent Clerc, directeur général de Maersk, interrogé par *Le Monde*. En toile de fond, un souvenir encore vif : celui de la crise du Covid-19, et le spectre d'une nouvelle rupture des chaînes logistiques entre l'"usine du monde" et les pays consommateurs. ■

Le terminal de Ras Tanura, situé sur la côte est de l'Arabie saoudite, dans le golfe Persique, principal terminal d'exportation de pétrole, est un maillon clé du système énergétique mondial.

© ART DIRECTORS & TRIP / ALAMY STOCK PHOTO

UNE MÉCANIQUE BIEN HUILÉE…

Il suffit parfois d'un détroit, de frappes ciblées et d'une poignée de déclarations pour faire vaciller l'ensemble du marché pétrolier mondial. La crise déclenchée par la guerre entre les États-Unis, Israël et l'Iran en offre une illustration presque « parfaite » : en quelques jours, les prix du brut se sont envolés, dépassant les 100 dollars le baril. Derrière cette flambée spectaculaire se cache une mécanique bien connue des marchés, une mécanique où se mêlent contraintes physiques, anticipations et stratégie politique. Premier rouage, le plus visible : la baisse de l'offre. Dès l'ouverture des hostilités, le détroit d'Ormuz, par lequel transite habituellement près de 20 % du pétrole mondial, devient une zone sous tension. En ciblant ce passage stratégique, Téhéran perturbe directement la circulation du brut. Résultat : une partie de la production du Golfe ne peut plus être exportée. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) évoque ainsi « d'importantes réductions d'offre », notamment en provenance d'Irak, du Qatar, du Koweït, des Émirats arabes unis et d'Arabie saoudite. Faute de débouchés et de capacités de stockage suffisantes, ces pays sont contraints de ralentir leur production. À cela s'ajoutent les frappes sur les infrastructures – champs pétroliers, réservoirs, ports… – , qui réduisent un peu plus la capacité de production et d'exportation de la région.

Second rouage de la mécanique, l'effet amplificateur des marchés. La hausse des prix ne s'explique pas seulement par ce pétrole qui manque. Elle tient aussi à ce que les acteurs du marché anticipent. Le pétrole n'est pas un marché comme les autres : il est profondément dominé par les attentes. Dès lors

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

La mer structure l'économie des territoires

© DR

Par **Nathalie Mercier-Perrin**, Présidente du Cluster maritime français

À un peu plus d'un an des grandes échéances nationales qui s'annoncent, les élections municipales des 15 et 22 mars ont constitué un moment clé pour l'avenir économique de nos territoires. Car c'est à l'échelle locale que se prennent les décisions structurantes en matière d'aménagement, d'investissement, d'attractivité et de développement des filières productives. Je suis convaincue que la mer, moteur économique majeur, doit pleinement trouver sa place dans le débat municipal comme dans le débat national.

Je le dis clairement : l'économie maritime n'est plus un sujet sectoriel ou périphérique. Elle est l'un des leviers structurants de notre développement territorial. Elle ne représente pas seulement un horizon géographique ; elle est un facteur concret de compétitivité, d'emplois et de transformation industrielle. Penser l'avenir de nos territoires sans intégrer pleinement la dimension maritime, c'est ignorer une part essentielle de leur dynamique économique.

L'économie maritime ne se limite ni aux ports ni au seul trait de côte. Elle s'inscrit dans un continuum territorial large, où les décisions locales et intercommunales jouent un rôle déterminant. Aménagement, foncier, infrastructures, attractivité économique, formation et emploi conditionnent directement le développement des filières maritimes. Pêche, aquaculture, transport, logistique, industries navales, nautisme, tourisme, énergies marines renouvelables, recherche et innovation composent un écosystème productif dense, profondément ancré dans nos territoires.

Cette dynamique dépasse largement le littoral. L'hinterland est pleinement partie prenante de l'économie maritime. Les chaînes logistiques, les plateformes industrielles, les activités d'ingénierie, de transformation, de maintenance et de services irriguent les bassins économiques intérieurs. Ports et arrière-pays forment un système indissociable : la performance maritime se construit autant dans les territoires connectés que sur les quais.

VINGT ANS D'ENGAGEMENT COLLECTIF

Il y a vingt ans naissait la conviction forte que la mer n'est pas un secteur parmi d'autres mais une chance stratégique pour la France. Depuis, le Cluster maritime français, créé en 2006, fédère et porte la voix de toute une filière, des gens de mer aux armateurs, des ports à la construction navale, des énergies marines renouvelables à la recherche. Je tiens à remercier sincèrement mes prédécesseurs. Francis Vallat a donné une architecture et une voix nationale à la filière. Frédéric Moncany de Saint-Aignan a consolidé cette dynamique et renforcé notre capacité d'influence. Leur engagement a été essentiel pour notre pays. Aujourd'hui, près de 500 entités sont membres du Cluster, dont 32 membres bienfaiteurs. Huit clusters maritimes sont actifs en outre-mer, structurant un maillage stratégique au service de nos territoires.

Mon action s'articule autour de trois priorités claires. Affirmer d'abord que la mer est la colonne vertébrale de l'économie française. Industrie, énergie, transport, numérique, ports, souveraineté : la mer traverse l'ensemble de notre appareil productif. Rappeler ensuite que la France n'est pas l'hexagone. Le rebond français passera par nos territoires océaniques, atouts géostratégiques et économiques majeurs qui confèrent à notre pays le deuxième espace maritime mondial. Enfin, préparer l'avenir. Aucune stratégie maritime ne peut être durable sans la jeunesse. Les décisions que nous prenons aujourd'hui façonnent les emplois et les compétences de demain. La mer offre des métiers d'avenir encore trop méconnus. Je suis convaincue que l'orientation vers ces filières doit commencer dès l'entrée au collège. Investir dans les talents, c'est renforcer notre souveraineté et donner à notre jeunesse les moyens d'être actrice des grandes transitions en cours.

La mer structure l'économie. Elle doit aussi structurer notre ambition collective. ■

En savoir + : **www.cluster-maritime.fr**

Le transport maritime, maillon vital de la grande distribution française

Derrière l'abondance des rayons de nos supermarchés se cache une réalité stratégique rarement mise en lumière : la dépendance d'une part importante de la consommation des Français aux routes maritimes mondiales, à quelques grands ports européens, et plus globalement à la sécurité des océans. La mer est un maillon vital de la grande distribution française et un enjeu central de souveraineté économique, alimentaire et politique. Explications.

Par **Erwan Sterenn**

L'abondance qui caractérise aujourd'hui les rayons de la grande distribution française donne l'illusion d'une autosuffisance permanente. Fruits disponibles toute l'année, produits manufacturés à bas coût, diversité alimentaire et non alimentaire ininterrompue. Pourtant, derrière cette apparente normalité se cache une réalité stratégique rarement interrogée. Une part significative de ce que consomment quotidiennement les Français dépend directement ou indirectement du transport maritime mondial, qui assure plus de 80 % des biens échangés à l'échelle planétaire – tant en volume qu'en valeur – et constitue l'épine dorsale du commerce international ; sans lui, les grandes économies industrielles et leurs chaînes d'approvisionnement s'effondreraient littéralement.
Pour une enseigne de grande distribution généraliste comme Carrefour, ce transport maritime constitue la colonne vertébrale des importations longue distance. Dès lors qu'un produit provient d'Asie, d'Afrique, d'Amérique latine ou du Moyen-Orient, son acheminement vers l'Europe se fait presque systématiquement par bateau. Ces flux convergent vers quelques grands hubs portuaires européens qui structurent l'ensemble de l'approvisionnement du continent. En 2024, les ports de l'Union européenne ont manipulé environ 3,4 milliards de tonnes de marchandises, avec des hubs historiques comme Rotterdam aux Pays-Bas, Anvers en Belgique, Hambourg en Allemagne, et des ports français comme Le Havre et Marseille jouant un rôle essentiel dans la réception et la redistribution des marchandises.
Cette dépendance concerne d'abord l'alimentaire. Une large part des produits importés, qu'il s'agisse de fruits exotiques, de café, de cacao, de thé, de riz, d'épices ou de produits de la mer transformés ou congelés, transite par voie maritime avant d'atteindre les ports européens. Même lorsque ces produits sont transformés, assemblés ou conditionnés en Europe, leurs ingrédients, leurs matières premières ou leurs intrants ont souvent parcouru des milliers de kilomètres par bateau. L'étiquette européenne ou française masque ainsi fréquemment une chaîne d'approvisionnement mondiale profondément dépendante des routes maritimes.

La dépendance est encore plus nette pour les produits non alimentaires. Textile, chaussures, électroménager, équipements de la maison, jouets ou électronique d'entrée de gamme proviennent massivement de zones de production situées en Chine, en Asie du Sud-Est, en Inde ou en Turquie. Pour ces catégories, le transport maritime n'est pas une option parmi d'autres mais une condition d'existence du modèle économique de la grande distribution. Sans la fluidité des échanges maritimes, la promesse de prix bas et de disponibilité permanente s'effondre.

> *« Pour la grande distribution, le transport maritime constitue la colonne vertébrale des importations longue distance. »*
>
> Erwan Sterenn

Les marques de distributeur illustrent parfaitement ce paradoxe. Elles sont perçues comme françaises ou européennes, conçues localement et intégrées à une stratégie commerciale nationale. Pourtant, leur fabrication est fréquemment délocalisée et leur acheminement repose largement sur le transport maritime. Derrière une marque à consonance locale se cache bien souvent une dépendance globale, à la fois industrielle et logistique, qui échappe largement au regard du consommateur.
Il n'existe pas de chiffre public précis permettant d'indiquer la part exacte des produits vendus par une enseigne donnée qui arrivent en France par la mer. Toutefois, les estimations sectorielles convergent. En valeur, environ un quart à un tiers des produits vendus dans la grande distribution dépendent directement du transport maritime. En volume physique, cette proportion est sensiblement plus élevée, car les marchandises lourdes et volumineuses sont presque exclusivement acheminées par bateau. Ces chiffres augmentent encore si l'on in-

© PONTINO / ALAMY STOCK PHOTO

> *« Sans la fluidité des échanges maritimes, la promesse de prix bas et de disponibilité permanente s'effondre. »*
>
> Erwan Sterenn

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© PUSHALINE

Combustibles maritimes, les nouveaux enjeux d'une flotte en pleine mutation

Par **Colomban Monnier***

La marine marchande vit sa plus grande mutation depuis le passage de la voile à la vapeur. Sous la pression conjointe de l'Organisation maritime internationale (OMI) qui vise le net-zéro vers 2050 et des régulations régionales comme l'EU ETS (Ndlr, application d'un prix du carbone au transport maritime via des quotas à restituer) et le FuelEU Maritime (Ndlr, règlement de l'Union européenne favorisant l'usage de carburants renouvelables et bas carbone), les armateurs doivent décarboner. Si la dernière décennie s'est focalisée sur la maturité technologique des propulseurs, le goulot d'étranglement est désormais la chaîne logistique qui alimentera les navires en molécules bas carbone.

Le carnet de commandes mondial illustre une prise de conscience radicale. Si 93 % de la flotte existante opère encore aux combustibles conventionnels, près de la moitié du tonnage en commande est désormais capable d'utiliser des carburants alternatifs. Cependant, ce potentiel se heurte à la réalité de la disponibilité des carburants décarbonés. Le Gaz naturel liquéfié (GNL) confirme son statut de solution de transition immédiatement disponible. Il offre une réduction de 20 % des émissions de CO2 (Tank-to-Wake), avec enjeux sur les fuites de gaz qui handicapent sa performance environnementale, mais trace une route claire vers le Bio-GNL et l'e-GNL, permettant une conformité progressive sans modification majeure des actifs. Le méthanol a bénéficié d'un engouement spectaculaire ces deux dernières années, porté par des commandes massives sur le segment des porte-conteneurs. La « technologie moteur » est maîtrisée, mais l'équation économique se complexifie. La production de méthanol vert (e-méthanol) requiert de l'hydrogène vert et du CO2 biogénique, deux ressources pour lesquelles la compétition intersectorielle (chimie, aviation) sera féroce. L'ammoniac reste un candidat favori pour le long terme en raison de son absence de carbone, mais si son usage dans l'industrie est historique, son niveau de maturité dans la propulsion est inférieur aux précédentes molécules. Les premiers moteurs deux temps arrivent sur le marché, l'absence de cadre réglementaire stabilisé pour le soutage et la toxicité du produit imposent encore des délais avant un déploiement à grande échelle. Au-delà des molécules, l'électron trace sa voie et l'hybridation se généralise sur les grands navires pour le lissage des pics de consommation et la sécurité des manœuvres. Surtout, la réglementation impose désormais une électrification à quai pour les porte-conteneurs et paquebots dans les grands ports européens d'ici 2030.

« Près de la moitié des navires en commande est désormais capable d'utiliser des carburants alternatifs. »

Colomban Monnier

LE DÉFI DE LA PLANIFICATION

Pour atteindre les objectifs de 2030, le secteur maritime devrait capter jusqu'à 40 % de la production mondiale prévue de carburants neutres en carbone. Or, cette production peine à voir le jour. Nous sommes face à une impasse décisionnelle : L'énergéticien retarde sa *décision finale d'investissement* (*FID*) pour ses usines d'e-fuel faute de contrats d'achat à long terme fermes et le développement de son offre en bio-carburants. L'armateur, opérant dans un marché spot (Ndlr, marché au comptant) volatil, hésite à s'engager sur des contrats de 10 ans à prix fixe pour un carburant qui peut coûter 4 fois le prix du combustible conventionnel aujourd'hui. Le fournisseur de soutes (ndlr, entreprise qui approvisionne les navires en carburant) hésite à investir dans des infrastructures de stockage et des navires spécialisées sans visibilité sur les volumes locaux. Le risque n'est plus sur la technologie de propulsion, mais sur la géoéconomique et la logistique.

*Officier de marine marchande, Colomban Monnier est un entrepreneur Maritime Tech. Il est également enseignant en « écologie et développement durable » à l'*École nationale supérieure maritime* et président du Conseil de gestion de la Fondation ENSM.

© EASTAWAY FRANCE

L'Eco *Zephyr* et l'Eco *Maestro*, exploités par Eastaway France, sont des porte-conteneurs bi-carburant de dernière génération fonctionnant au méthanol vert et pouvant utiliser du carburant conventionnel en appoint.

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

« Une erreur stratégique »

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© DR

Entretien avec l'amiral (2S) **Jean Casabianca***

« Notre mix a du bon et profite à de nombreux clients... »

L'amiral (2S) Jean Casabianca, Inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection, a rendu public, en février dernier, le rapport annuel « sur l'état de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la sécurité » dans les activités et les installations nucléaires du groupe EDF en 2025[1]. Objectif : identifier les signaux faibles, les domaines de risque et proposer des pistes d'amélioration destinées à être prises en compte en Conseil de sûreté nucléaire. Il dresse pour *Marine & Océans* un état des lieux du nucléaire en France et de sa « cohabitation » avec les énergies renouvelables.

Propos recueillis par **Bertrand de Lesquen**

Comment se compose le parc nucléaire français en 2026 et quel sera-t-il dans les années à venir ?

Avec l'EPR de 1600 MWe (mégawatt électrique, unité de puissance électrique) de Flamanville 3, le parc français est constitué de 57 réacteurs. Toutes filières confondues, la puissance installée du parc électrique en France métropolitaine a atteint 164,5 GW (Gigawatt) fin 2025. Le nucléaire avec 63 GWe (Gigawatt électrique) représente 38 % de ce total, le solaire 30,4 GWe, l'éolien 25,8 GWe (dont 1,9 GWe pour l'éolien maritime), l'hydraulique 25,7 GWe, le gaz, le fioul et le charbon représentant en cumulé 17,4 GWe. Six nouveaux réacteurs EPR2 d'une puissance unitaire de 1670 MWe sont prévus être construits par paire à Penly, Gravelines et Bugey avec une mise en service à partir de 2038. Quatre autres paires d'EPR2 sont prévus sur des sites en cours de définition.

Quelle est précisément aujourd'hui la part du nucléaire dans la production d'énergie en France ?

La production d'électricité a atteint 547,5 TWh (térawatt-heure) en 2025, dont 68 % d'origine nucléaire. L'hydraulique a représenté 11,4 %. La production des filières solaire et éolienne représente 27 %. Le volume de production d'électricité bas carbone (nucléaire et renouvelables) atteint en 2025 un maximum historique de 95 % avec une intensité en émissions de gaz à effet de serre des plus faible au monde (19,6 gCO2eq/kWh). Mais l'électricité ne représente que 27 % de notre consommation d'énergie (56 % pour les énergies fossiles). La décarbonation de notre énergie passe bien par la réindustrialisation de notre pays et l'électrification des usages (transports, résidentiel…).

1 - Ce rapport a été réalisé avec Bertrand de L'Épinois, Jean-Baptiste Dutto, Paul Wolfenden et Bertrand Vauchy.

Dans quel état de fonctionnement et de sécurité sont les centrales nucléaires françaises en 2026 ?

Après des aléas d'exploitation et un programme industriel dense, le parc a retrouvé une bonne disponibilité et un niveau de production entre 370 TWh et 400 TWh par an. L'avis favorable de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) sur la poursuite au-delà de 40 ans du fonctionnement des 32 réacteurs 900 MWe et sa prise de position le 1er juillet 2025 sur les conditions de celle des 20 réacteurs 1 300 MWe, sont d'excellentes nouvelles. Elles confirment la longévité de nos installations en toute sûreté.

> *« La décarbonation de notre énergie passe bien par la réindustrialisation de notre pays et l'électrification des usages. »*
>
> Amiral (2S) Casabianca

Quel est l'impact et le coût pour EDF de ce que l'on appelle la « modulation » sur les centrales nucléaires ? De quoi s'agit-il précisément et quels sont les conséquences et les risques pour la production d'énergie nucléaire en France et finalement pour le quotidien des Français ?

Dès les années 80, nos réacteurs ont été dotés de la capacité à moduler leur puissance (suivi de charge) afin d'équilibrer production/consommation et de réguler la fréquence du réseau. Auparavant cette manœuvrabilité (baisse puis hausse de 80 % en 30 minutes) était sollicitée sur une partie de sa plage, lors des pics de consommation du matin et du soir. L'arrivée

*Depuis mars 2021, missionné par le Président d'EDF, l'amiral (2S) Jean Casabianca vérifie la bonne application de la politique sûreté du Groupe. Diplômé de l'École navale en 1979, il a navigué sur sous-marins nucléaires et sur le porte-avions *Charles De Gaulle*. Affecté en état-major interarmées, en administration centrale et au cabinet militaire du ministre, l'amiral Casabianca a terminé sa carrière comme Major général des armées. Il est membre titulaire de l'Académie de marine. Retrouvez les cinq rapports réalisés sous la direction de l'amiral Casabianca sur www.igsnr.com

© EDF

Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) du Blayais, en Gironde, au nord de Bordeaux : des techniciens d'EDF procèdent au remplacement d'un générateur de vapeur.

> *« L'adoption du nucléaire pour les navires civils constitue une rupture technologique majeure. »*
>
> Amiral (2S) Casabianca

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© DR

L'Index Blue Tech, quand la mer devient terrain d'innovation

Porté par le Cluster maritime français (CMF), l'Index Blue Tech[1] s'impose comme le programme de référence pour identifier et accompagner les startups qui construisent l'économie de la mer.

Par **Alexandre Luczkiewicz**, Directeur adjoint du CMF en charge du numérique, de l'innovation et du réglementaire

Lorsque l'exigence opérationnelle du maritime rencontre l'audace de l'innovation, surgissent des solutions capables de réinventer des pratiques et de révéler des potentialités insoupçonnées. C'est dans cet esprit que le Cluster Maritime Français a lancé en 2023 l'Index Blue Tech, un programme de sélection et d'accompagnement des startups de la mer qui, édition après édition, s'affirme comme l'un des dispositifs les plus structurants de la filière innovation du maritime.

L'Index Blue Tech constitue un véritable écosystème d'accompagnement pensé pour répondre aux besoins spécifiques des jeunes pousses qui s'adonnent aux défis de l'économie maritime : décarbonation des transports maritimes, protection des écosystèmes marins, aquaculture durable, robotique sous-marine, numérisation des ports, sécurité en mer ou encore valorisation des ressources biologiques. Le programme offre aux startups sélectionnées une visibilité stratégique auprès des grands donneurs d'ordre de la filière, des opportunités de mise en relation avec les acteurs institutionnels et des financeurs, ainsi qu'un réseau d'experts sectoriels capable d'accélérer leur développement commercial et leur levée de fonds.

L'Index Blue Tech crée un lien entre le monde de l'innovation et celui des professionnels de la mer : armateurs, chantiers navals, ports, pêcheurs, scientifiques, assureurs maritimes. En l'intégrant, une startup rejoint un réseau dense et engagé qui lui ouvre des portes et des opportunités difficilement accessibles autrement.

LA SÉLECTION 2025-2026 À L'HONNEUR

Dans chacun de ses numéros de 2026, Marine & Océans va s'attacher à présenter, dans un espace dédié, les startups de la saison 3 de l'Index Blue Tech (sélection 2025-2026) afin de mettre en lumière le foisonnement d'initiatives qui, de Brest à La Réunion, de Toulon à la Martinique, du Havre à la Polynésie, témoigne de la vitalité de l'innovation maritime française.

Cet espace sera l'occasion d'explorer les profils de ces jeunes entreprises, leurs technologies, leurs modèles économiques et les problématiques maritimes sur lesquelles elles se penchent. Il donnera également à voir la diversité géographique et thématique de cette nouvelle génération d'entrepreneurs de la mer, porteurs de solutions concrètes pour une industrie maritime en pleine mutation.

LES OUTRE-MER, VIVIER D'INNOVATION

Les startups ultramarines occupent une place de premier plan dans cette troisième édition de l'Index Blue Tech. Trop souvent absentes des référentiels de l'innovation hexagonale, les entreprises nées en Guadeloupe, en Martinique, à La Réunion, en Nouvelle-Calédonie, à Mayotte ou en Polynésie française développent en effet des solutions remarquables, nourries par une proximité immédiate avec les enjeux de la mer.

Ces territoires, entourés d'océan, confrontés à des problématiques spécifiques – gestion des ressources halieutiques, résilience face au changement climatique, désenclavement insulaire, protection des récifs coralliens – sont des laboratoires naturels pour l'innovation maritime. Les startups qui y émergent portent souvent une connaissance fine des milieux, une agilité forgée dans la contrainte insulaire, et une ambition qui dépasse largement les frontières de leurs archipels.

L'ÉCONOMIE MARITIME RAISONNÉE ET RAISONNABLE

Cette nouvelle édition de l'Index Blue Tech est également l'occasion de présenter des startups ayant une vision sur ce que l'on pourrait appeler l'économie bleue du vivant, une économie raisonnable et raisonnée où les notions de développement et de durabilité s'équilibrent et se complètent. Une nouvelle génération de startups porte cette ambition au cœur même de son modèle économique : faire, entre autres, de la restauration des écosystèmes marins le moteur de leur création de valeur.

Outils pour une filière de pêche responsable, sobriété énergétique pour la propulsion des navires, restauration des herbiers de posidonie, des mangroves, ou des récifs coraliens, aquaculture multi-trophique intégrée, préservation de la biodiversité marine, séquestration du carbone en mer : autant d'initiatives qui illustrent la capacité de ces entreprises à concilier performance économique et santé des océans.

Cette démarche répond à une demande croissante des investisseurs, des collectivités et des consommateurs, et à des politiques RSE[2] et HSQSE[3], désormais structurantes, s'appuyant sur une science marine de plus en plus précise et outillée. L'Index Blue Tech, en accompagnant ces startups, contribue à faire de la France un acteur pionnier de cette transition. ■

1 - L'Index Blue Tech est un programme du Cluster maritime français, en partenariat avec le ministère chargé de la Mer/DGAMPA, le MEDEF, Indosuez Wealth Management, Banque Populaire Next Innov, le Crédit Maritime et le groupe Ouest-France Le Marin.

2 - Responsabilité sociétale des entreprises.

3 - Hygiène, sécurité, qualité, sûreté, environnement.

SEA.AI, la vision artificielle qui révolutionne la sécurité maritime

Par **Solenn Gouerou,** Directrice Marketing et cofondatrice

En mer, certains dangers restent invisibles à l'œil humain, au radar ou à l'AIS : un conteneur dérivant en surface, un kayakiste isolé dans la brume, une baleine en approche, une personne tombée à l'eau dans la nuit. C'est précisément pour y remédier que SEA.AI a été créée en 2018.

© POLARYSE

SEA-AI détecte et classe en temps réel les dangers flottants en mer.

Tout commence par un pari audacieux : adapter les technologies de vision artificielle automobile au monde maritime. Les fondateurs de SEA.AI (ex. OSCAR), accompagnés des plus belles écuries de course au large, ont développé la première intelligence artificielle spécialisée dans la détection de dangers flottants en mer.

Les systèmes combinent caméras thermiques et optiques haute résolution avec des algorithmes d'Intelligence artificielle (IA) entraînés pour l'environnement maritime. Le résultat : une détection et classification automatiques en temps réel des embarcations non signalées, débris, mammifères marins et personnes à l'eau. De jour comme de nuit, le système génère des alertes en temps réel.

Primée à de nombreuses reprises, cette technologie s'impose progressivement comme une référence. Aujourd'hui, plus de 1 200 systèmes SEA.AI sont déployés dans le monde, couvrant tous les segments maritimes : plaisance, marine commerciale, flottes gouvernementales, recherche et sauvetage, surveillance maritime et véhicules autonomes (USV).

L'entreprise compte désormais plus de 60 professionnels basés principalement en France, Autriche et Portugal, et poursuit un objectif clair : établir la vision artificielle comme nouveau standard de sécurité maritime. Au-delà de la prévention des collisions, SEA.AI élargit progressivement son offre vers la surveillance, la protection d'infrastructures critiques et la préservation de l'environnement marin. Parce qu'en mer, voir l'invisible peut sauver des vies. ■

En savoir + : **www.sea.ai**

AGRILOOPS, produire des gambas durablement, au plus près des territoires

Par **Jérémie Cognard,** Président et fondateur

Fondée en 2016, Agriloops est pionnière de l'aquaponie[1] en eau salée en Europe. L'entreprise développe un modèle d'aquaculture durable fondé sur un écosystème fermé, produisant des gambas locales, ultra-fraîches et de haute qualité, sans antibiotiques et avec une consommation d'eau minimale, selon les principes de l'économie circulaire.

© AGRILOOPS

« Agriloops structure sa croissance et recherche de nouveaux partenaires. »
Jérémie Cognard

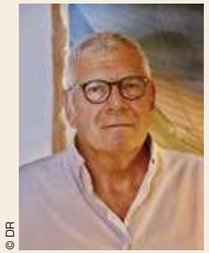
Au cœur de l'approche d'Agriloops : un modèle de ferme breveté associant élevage de gambas et culture de fruits et légumes en milieu salé, dans lequel chaque ressource est valorisée. Les effluents issus de l'aquaculture deviennent des nutriments pour les plantes, tandis que ces dernières participent à l'équilibre biologique du système et à la purification de l'eau. Cette organisation permet de réduire fortement l'empreinte environnementale tout en garantissant une production locale, traçable et résiliente.

Agriloops répond à un double enjeu stratégique : satisfaire la demande croissante en protéines aquatiques durables et renforcer la souveraineté alimentaire des territoires. Après plusieurs années de R&D et de phases pilotes concluantes, l'entreprise engage aujourd'hui le passage à l'échelle avec sa nouvelle ferme située près de Rennes, Mangrove #1, dotée d'une capacité de production de plus de 100 tonnes annuelles de gambas et de fruits et légumes.

Accompagnée par l'Index Blue Tech du Cluster maritime français (lire ci-contre), Agriloops structure sa croissance et recherche de nouveaux partenaires afin de déployer un standard de production aquacole conciliant performance économique, excellence alimentaire et préservation des écosystèmes. ■

1 - Système de culture qui combine l'aquaculture (élevage de poissons) et l'hydroponie (culture de plantes hors sol) dans un circuit d'eau fermé.

En savoir + : **www.agriloops.com**



© DR

Seafloatech, repenser l'usage des littoraux avec des mouillages écologiques

Par **Lionel Péan***, Président

La saturation des ports, la pression foncière sur les côtes, la protection des écosystèmes marins et la montée du niveau de la mer imposent aujourd'hui une remise en question profonde des infrastructures littorales. Les solutions traditionnelles, fondées sur le béton et les ouvrages lourds qui transforment et abiment les fonds marins, montrent leurs limites. C'est dans ce contexte que s'inscrit Seafloatech, avec une ambition : permettre le développement des activités maritimes et côtières tout en préservant le milieu marin.

La société développe des solutions de mouillage écologique et des infrastructures flottantes haute performance destinées aux marinas, collectivités, hôtels et industries maritimes. Elle répond à des besoins devenus critiques : augmenter la capacité d'accueil sans bétonner ni dégrader les fonds marins, sécuriser les plans d'eau, créer de nouvelles surfaces économiques et s'adapter à des environnements côtiers de plus en plus contraints.

© SEAFLOATECH

« Les Moorings Peigne® répondent aux environnements exposés et à la forte houle. » **Lionel Péan**

DES INSTALLATIONS MODULAIRES ET ÉVOLUTIVES

Au cœur de cette approche se trouve le Seafloatech pod®, une technologie de mouillage qui remplace les ancrages lourds traditionnels. Sans blocs de béton, il évite la destruction des habitats marins. Le Seafloatech pod® est une structure coulissante verticale qui relie le fond marin à la surface. Il est ancré au fond selon le type de sol présent, avec des solutions adaptées au site et aux charges à supporter. Cette conception permet au module de surface de rester stable en toutes circonstances, même face aux oscillations provoquées par le vent, les courants ou les houles. La plateforme qui y est attachée peut aussi s'orienter naturellement face au vent, optimisant ainsi sa stabilité. Sa zone d'évitement est divisée par quatre, son impact écologique est proche de zéro, tout en offrant une résistance exceptionnelle aux houles et aux surcotes. Peu exigeant en maintenance et fabriquable localement sous licence, il améliore la sécurité et le revenu généré par mètre carré de plan d'eau.

Autour de cette innovation, Seafloatech a développé un écosystème flottant modulaire et évolutif. Les Moorings Circulaires® sont dédiés aux zones sensibles et aux aires protégées, tandis que les Moorings Peigne® répondent aux environnements exposés et à la forte houle. Les solutions Fishbone® et Super Yacht permettent l'accueil de grands yachts et de charges extrêmes. L'offre comprend également des Diving Station, Tech Pad et Harbour Station® pour les opérations techniques, ainsi que des Floating Houses® et Beach Club®, ouvrant la voie à des villas, restaurants et espaces de loisirs entièrement flottants.

Les premières réalisations illustrent concrètement ce modèle. À Saint-Tropez, les systèmes Mooring C12-8 et P30-5 ont permis de multiplier la capacité d'accueil tout en préservant intégralement les herbiers de posidonie. D'autres projets sont en cours de déploiement en Égypte et en Polynésie, intégrant mouillages collectifs, restaurants flottants, plateformes techniques et installations dédiées à l'énergie et à l'aquaculture.

Seafloatech est certifiée *BlueInvest* par la Commission européenne, labellisée *Solar Impulse Efficient Solution*, membre de RespectOcean et lauréate de prix nationaux et internationaux de l'innovation. Pour accompagner une demande croissante des marinas, des États et du secteur hôtelier, une levée de fonds est en cours, afin d'accélérer l'expansion internationale et de renforcer les équipes d'ingénierie.

Avec des structures réversibles et recyclables, une installation rapide et une capacité pouvant être multipliée par quatre sur une même zone, Seafloatech dessine une nouvelle manière de penser le littoral : flottante, adaptable et durable. ■

*Lionel Péan a créé la société Seafloatech en 2020. Il a longtemps été engagé dans le monde des courses à la voile, dans lequel il entre à l'âge de 15 ans, et détient de nombreuses victoires en solitaire et en équipage avec notamment la Whitbread à bord du bateau *l'Esprit d'équipe*.

En savoir + : **www.seafloatech.com**

Marine & Océans
est partenaire des sites Theatrum Belli et Energies de la mer

THEATRUM BELLI

Theatrum Belli est depuis près de 20 ans LA plateforme de référence en matière de mémoire militaire et de partage d'actualités sur la défense. Le site contribue tous les jours à la cohésion nationale et à l'esprit de défense.

Retrouvez-le sur
www.theatrum-belli.com

ENERGIES DE LA MER

Energies de la mer est LA plateforme dédiée à l'actualité des énergies marines renouvelables et des littoraux. Véritable instrument de travail, ce site est LA référence pour les professionnels et l'ensemble des acteurs du domaine.

Retrouvez-le sur
www.energiesdelamer.eu

La version numérique de *Marine & Océans* est accessible sur marine-oceans.com, theatrum-belli.com et à partir de energiesdelamer.eu

LES FICHES *EXPRESS* DE LORENZO SPECTY

TechnicAtome, le cœur nucléaire de la marine française

© NICOLAS FERNANDEZ/MARINE NATIONALE/DÉFENSE

Les équipes de Naval Group, de la DGA et de TechnicAtome, ainsi que le premier équipage de marins du SNA *De Grasse*, lors de la cérémonie de prise d'armement du sous-marin, à Cherbourg-en-Cotentin, le 10 octobre 2025.
Le *De Grasse*, 4ème des 6 nouveaux sous-marins nucléaires d'attaque français de type Barracuda, a effectué sa première sortie à la mer en février 2026 et poursuit ses essais pour une livraison à la Marine nationale d'ici fin 2026.

TechnicAtome est l'entreprise qui conçoit, réalise et suit dans la durée les «chaufferies nucléaires», le cœur énergétique des sous-marins et du porte-avions français leur permettant de rester en plongée ou à la mer pendant des mois, sans ravitaillement.

Avec Naval Group et le CEA, TechnicAtome est le noyau dur de «l'équipe de France» de la propulsion nucléaire navale. La société est d'ailleurs détenue à plus de 20% par Naval Group, aux côtés de l'État, du CEA et d'EDF.

La France fait ainsi partie du cercle très fermé des quelques pays dans le monde (avec les Etats-Unis, la Russie et la Chine), capables de maîtriser toute la chaîne de la propulsion nucléaire navale, un outil clé pour la dissuasion et la liberté d'action en mer.

Au-delà des plans et des calculs, TechnicAtome exploite aussi des installations comme le Réacteur d'Essais à Terre (RES) à Cadarache : un réacteur qui permet de tester en conditions réelles les futures chaufferies, d'améliorer celles du porte-avions Charles de Gaulle et des sous-marins de type Barracuda, et de former les équipes.

TechnicAtome est dirigée par Loïc Rocard, PDG, qui supervise les grands programmes de propulsion navale : Barracuda, SNLE 3ème génération, porte-avions de nouvelle génération (PANG).

À ses côtés, une équipe resserrée : Jean Merveilleux du Vignaux, directeur général adjoint ; Aurélie Hulard, directrice

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

Safran, le motoriste qui fait tourner l'aéronatique mondiale... et les Rafale

© TERENCE WALLET MARINE NATIONALE DÉFENSE

Catapultage d'un Rafale Marine vu depuis la plage avant du porte-avions *Charles de Gaulle.*

Safran, né en 2005 de la fusion Snecma–Sagem, est aujourd'hui un pilier mondial de l'aéronautique, du spatial et de la défense.

110 000 collaborateurs, 31,3 Md€ de chiffre d'affaires en 2025, n°1 mondial des moteurs d'avions court et moyen-courriers (au travers de CFM international, coentreprise entre Safran Aircraft Engines et GE Aerospace), n°1 des moteurs d'hélicoptères et des trains d'atterrissage, et constructeur, bien sûr, du moteur des Rafale de l'armée de l'Air et de la Marine nationale embarqués sur le porte-avions Charles de Gaulle.

LE BASCULEMENT INDUSTRIEL

Safran passe de 1 802 moteurs LEAP livrés en 2025 à un objectif de 2 600 en 2028. Pour suivre Airbus (A320neo) et Boeing (737 MAX), le groupe internationalise sa production :

- nouvelle ligne d'assemblage de moteurs LEAP au Maroc (350 moteurs/an dès 2027),
- montée en cadence mondiale via CFM International (coentreprise entre Safran Aircraft Engines et GE Aerospace.

LE CONTRAT DU RAFALE : UN TOURNANT

Après l'approbation par New Delhi de l'achat de 114 Rafale supplémentaires, Safran pourrait ouvrir en Inde une chaîne d'assemblage du moteur M88 à l'horizon 2028-2029, une première hors de France.

Cette décision s'inscrit dans la logique «Make in India» : production locale accrue, souveraineté industrielle renforcée.

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

Ingénieurs, attention fragile !

La France manque d'environ 20 000 ingénieurs chaque année, alors même que leur rôle est central pour l'innovation, l'industrie et la souveraineté nationale. Devant les sénateurs, le directeur général de Safran, Olivier Andriès, a récemment alerté : la baisse du niveau en mathématiques (lire page 58) est « une bombe à retardement » pour l'avenir du pays.
Dans les secteurs maritime et de la défense, où les technologies sont toujours plus complexes, les ingénieurs constituent une ressource aussi stratégique que fragile. Sans une formation scientifique solide des jeunes générations, la France pourrait voir s'éroder l'un de ses atouts majeurs. Ce dossier donne la parole à ceux qui, au cœur de l'industrie, mais aussi de l'enseignement, mesurent chaque jour combien l'avenir de la nation dépend de ses ingénieurs.

Photo ©DR

© DR

Mathématiques, le coût de l'ignorance !

En 2026, la France est en queue de peloton des pays industrialisés dans les classements TIMSS et PISA[1]. 25 % des élèves en fin de collège ne maîtrisent pas les quatre opérations fondamentales sur les nombres décimaux et les fractions, interdisant tout accès ultérieur aux concepts de physique-chimie et d'ingénierie fondamentale. Avec des conséquences inquiétantes pour l'industrie et un constat sans appel pour le pays : l'autonomie stratégique française se joue aujourd'hui dans les salles de classe de sixième. Explications.

Par **Cédric Pellicer***

L'effondrement du niveau en mathématiques en France constitue le goulot d'étranglement majeur de la décennie 2020. Le vecteur principal de cette crise est l'économie de la connaissance. En 2026, les bilans internationaux TIMSS et PISA[1] placent la France en queue de peloton des pays industrialisés. La réalité matérielle est brutale, le score moyen des élèves français de 15 ans a chuté de 45 points en vingt ans soit l'équivalent d'une année scolaire complète de perdue.

Ce recul ne frappe pas tous les flux de la même manière. Le sommet de la pyramide représentant les 5 % d'élèves les plus performants parvient à maintenir un niveau compatible avec les exigences des grandes écoles de l'hexagone. Cependant la base de la pyramide s'affaisse. Le seuil critique est franchi avec 25 % des élèves en fin de collège qui ne maîtrisent pas les quatre opérations fondamentales sur les nombres décimaux et les fractions. Cette carence interdit tout accès ultérieur aux concepts de physique-chimie et d'ingénierie fondamentale.

Le stock de compétences disponibles pour l'industrie subit une érosion constante. Entre 2019 et 2026 le nombre de bacheliers ayant suivi un cursus de mathématiques approfondies a stagné malgré l'augmentation des besoins du secteur numérique. La France produit environ 40 000 ingénieurs par an alors que les flux de réindustrialisation et de transition énergétique en réclament 60 000. Ce déficit de 20 000 unités par an crée une tension immédiate sur les coûts salariaux et freine le déploiement des infrastructures critiques.

LE GOULOT D'ÉTRANGLEMENT DE LA TRANSMISSION DU SAVOIR

La reproduction du savoir mathématique repose sur un flux constant de formateurs qualifiés. Or ce flux est aujourd'hui tari. Au 16 janvier 2026, le ministère de l'Éducation nationale faisait état d'une crise de recrutement sans précédent. Plus de 15 % des postes ouverts au concours de l'agrégation et du CAPES de mathématiques ne sont pas pourvus faute de candidats ayant le niveau requis. Pour compenser, l'État recourt à des contractuels dont la formation initiale ne comporte parfois aucun module de mathématiques supérieures.

> *« Le capital mathématiques est la ressource naturelle la plus stratégique du XXIème siècle. »*
>
> Cédric Pellicer

Cette dégradation de la qualité de l'encadrement génère un cercle vicieux. Un élève mal formé au collège développera une aversion pour la matière et ne s'orientera jamais vers les carrières scientifiques. Le seuil de rupture est visible dans les zones rurales et les quartiers prioritaires où le taux de non-remplacement des professeurs atteint des sommets. Dans ces territoires, le flux d'heures de cours effectives est inférieur de 15 % à la moyenne nationale. La conséquence est une ségrégation technique par la géographie.

1 - Les bilans internationaux TIMSS et PISA sont deux grandes évaluations comparatives des systèmes éducatifs dans le monde. Elles mesurent les acquis des élèves, mais avec des approches différentes. TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*), organisé par *l'International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA), évalue, tous les quatre ans, les élèves de CM1 (4th grade) et de 4e (8th grade) sur les mathématiques et les sciences. Mesurant surtout les connaissances scolaires liées aux programmes, TIMSS regarde si les élèves maîtrisent ce qu'ils sont censés avoir appris à l'école. PISA, *Programme for International Student Assessment*, organisé par *l'Organisation for Economic Cooperation and Development* (OCDE), évalue, tous les trois ans, des élèves de 15 ans, quel que soit leur niveau scolaire, sur la compréhension de l'écrit, les mathématiques, les sciences. Mesurant la capacité à mobiliser les connaissances dans des situations concrètes, PISA regarde si les élèves savent utiliser leurs connaissances dans la vie réelle.

*Cédric Pellicer est entrepreneur et analyste indépendant, fondateur du média « Les Vraies Infos » sur LinkedIn. Issu du secteur technologique avec une expérience de 15 ans dans la direction de PME, il s'intéresse aux enjeux de souveraineté industrielle, technologique et de défense. Il développe une approche fondée sur l'analyse des données et l'intelligence artificielle pour décrypter les dynamiques du hard power. Ses travaux sont suivis par plus de 600 000 professionnels.

© YIANNIS KAKOURIS / UNSPLASH

« Le temps de la réaction est déjà dépassé, celui de la gestion des dommages commence. » **Cédric Pellicer**

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

Entretien avec **Isabelle Ryl**, Directrice du IA-Cluster PR[AI]RIE*

© INRIA

« La qualité de la formation en mathématiques et en informatique a toujours été un atout majeur pour la France. »

Propos recueillis par **Frédéric Fontaine**, Avocat au barreau de Paris,
Président du conseil de surveillance de *Marine & Océans*

Le DG de Safran a tiré la sonnette d'alarme au Sénat sur le recul de l'enseignement des mathématiques en France, s'inquiétant de l'impact sur les formations d'ingénieurs, et parlant même de « bombe à retardement » pour le pays. Vous êtes vous-même une scientifique, quel est votre sentiment ?

La France est fière de ses médaillés Fields (la plus haute distinction pour un mathématicien dans une discipline qui ne compte pas de prix Nobel), elle se classe deuxième nation au monde derrière les États-Unis en nombre de médaillés. Il ne s'agit pas que d'une course à l'élitisme et aux prix prestigieux, la qualité de la formation en mathématiques et en informatique a toujours été un atout majeur pour la France dans la course aux technologies. C'est particulièrement visible en intelligence artificielle (IA) avec l'implantation de nombreux laboratoires de recherche en IA de grands groupes étrangers en France ou par la présence extrêmement importante de Français à la tête des divisions R&D de ces mêmes grands groupes mais le phénomène n'est pas né avec l'IA. La formation française, ses ingénieurs, sont particulièrement reconnus dans les domaines industriels ou même de la finance internationale. Perdre cet atout serait catastrophique pour l'avenir.

Peut-on évaluer les effets de cette réforme du lycée général et technologique de 2019 qui a rendu les mathématiques optionnelles en Première, légèrement amendée en 2022[1] ?

Le problème des réformes de l'enseignement est que leur effet est visible au bout de quelques années et qu'il est donc difficile d'appliquer des correctifs immédiats en cas de constat d'effets de bord indésirés. Les élèves qui étaient en première à la rentrée 2019 ont en théorie obtenu leur BAC en juin 2021, un niveau licence ou *bachelor* en 2024 et vont obtenir leur diplôme de master ou d'ingénieur en juin prochain. Il est donc quasi impossible de juger dès à présent des conséquences à long termes, avec si peu de recul et uniquement des « ressentis » des enseignants qui doivent davantage accompagner les étudiants, alors qu'aucun d'entre eux n'a encore rejoint de grands groupes comme Safran ni même commencé une thèse de doctorat. Malgré tout, on peut craindre le pire pour de nombreux secteurs et celui de la défense en particulier, grand consommateur d'ingénieurs de pointe. Aucune discipline de science « dure » ne peut se dispenser d'un minimum de connaissance en mathématiques. Pire encore, les filles restent en marge. Un rapport récent de la *Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance* (DEPP) met en lumière les choix des élèves de terminale générale à la rentrée 2025 : 12 % des élèves ayant choisi l'option « Mathématique-NSI » (numérique et sciences informatiques) sont des filles, elles sont 13 % en « Mathématiques-Sciences de l'ingénieur », quant elles sont 85 % en « Langues, littérature et cultures étrangères et régionales » ou en « Sciences économiques et sociales ». C'est un désastre qui a été accentué par la réforme de 2019, avec sur ce point assez de recul pour tirer des conclusions. Un article de Mélanie Guenais[2] publié en mars 2024 dans *The Conversation* mentionne des statistiques accablantes « […] en 2022, elles représentent 35,9 % de l'ensemble des bacheliers scientifiques ; elles étaient 47,9 % en 2020 et 36,3 % en 1965 ». Ces chiffres ne se sont pas améliorés selon les constatations de la DEPP. Pourquoi est-ce dramatique ? Souvent pour l'IA sont exhibés les arguments de biais : sans présence féminine dans les équipes de développement pourraient apparaitre des biais de genre, une inclinaison

1 - En 2022, un enseignement de mathématiques de 1h30 hebdomadaire a été réintroduit dans le tronc commun de Première générale pour les élèves ne prenant pas la spécialité.

2 - Mélanie Guenais est maîtresse de conférences en mathématiques à l'Université Paris-Saclay. Elle est également vice-présidente de la Société Mathématique de France et coordinatrice du Collectif Maths&Sciences.

*Le IA-Cluster PR[AI]RIE est l'un des 9 clusters sélectionnés dans le cadre de la seconde phase de la stratégie nationale en Intelligence artificielle (IA). Isabelle Ryl a également été membre du Conseil de l'Innovation et du comité pour l'IA générative co-présidé par Philippe Aghion et Anne Bouverot qui a publié le rapport *« IA : Notre ambition pour la France »*, et du *High-Level Expert Group* présidé par Manuel Heitor, chargé des recommandations stratégiques pour l'avenir des programmes de recherche et d'innovation de l'UE, qui a produit le rapport de l'UE intitulé *Align, Act, Accelerate*.

© DR

« Les avancées actuelles en Intelligence artificielle reposent sur trois piliers : l'accès aux données, l'accès aux moyens de calcul, l'accès aux "cerveaux". » **Isabelle Ryl**

« On peut craindre le pire pour de nombreux secteurs et celui de la défense en particulier, grand consommateur d'ingénieurs de pointe. »

Isabelle Ryl

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© DR

« Former des ingénieurs en nombre suffisant et au meilleur niveau est un choix de société. »

Par **Estelle Iacona**, Directrice générale de l'ENSTA

La France fait aujourd'hui face à un impératif stratégique : former davantage d'ingénieurs, sans jamais renoncer à l'excellence scientifique qui fonde notre puissance technologique. Ce défi dépasse le seul champ éducatif. Il engage notre souveraineté industrielle, notre capacité d'innovation, notre transition écologique et la place que la France entend occuper dans un monde traversé par des ruptures profondes. Si nous voulons rester une nation capable de décider pour elle-même, il nous faut clarifier les critères d'une formation d'ingénieurs à la hauteur des besoins du pays.

Former plus d'ingénieurs implique de lever les freins sociaux et culturels qui limitent trop souvent l'accès à ces parcours. Ouvrir davantage les voies d'admission, encourager la diversité des profils, permettre à chaque jeune femme et homme de trouver sa voie : c'est une condition de notre compétitivité future. L'égalité des chances n'est pas un slogan moral ; c'est un choix politique visant à mobiliser l'ensemble des potentiels de la nation. Elle favorise également une meilleure représentation de la société dans toute sa diversité, indispensable pour bâtir l'avenir. Loin de s'exclure, diversité et excellence se nourrissent mutuellement et stimulent la capacité d'innovation nationale.

Le monde technologique évolue à un rythme sans précédent. L'intelligence artificielle, la cybersécurité, les mobilités, l'énergie, les systèmes complexes imposent un niveau élevé de maîtrise scientifique. C'est pourquoi la France doit rester intransigeante sur l'exigence académique : enseignements adossés à une recherche d'excellence, rigueur des fondamentaux, sélectivité des évaluations. Former davantage d'ingénieurs ne peut conduire à abaisser les standards. Ce serait affaiblir durablement notre capacité à porter des innovations de rupture. La responsabilité de l'État comme des écoles est au contraire d'investir pour permettre à chaque élève d'atteindre ces standards élevés.

Les besoins de nos entreprises, de nos filières stratégiques et de nos institutions évoluent rapidement. Une école d'ingénieurs doit donc entretenir un dialogue permanent avec le monde économique, anticiper les compétences de demain, former sur le terrain. Les stages de longue durée, les projets industriels, les interventions de professionnels construisent cette proximité essentielle. C'est à cette condition que nous formerons des ingénieurs en mesure de participer activement à la réindustrialisation du pays et au renforcement de son autonomie technologique. Fidèle à cette vocation, l'ENSTA accompagne depuis toujours les grandes mutations industrielles et technologiques : de sa création en 1741, au service du génie maritime dans un contexte d'affirmation de la puissance maritime française, jusqu'à son rôle actuel au cœur des systèmes complexes civils et militaires, qu'ils opèrent sur terre, en mer ou dans les airs.

Les choix techniques d'aujourd'hui détermineront les équilibres sociaux, environnementaux et géopolitiques de demain. À ce titre, les ingénieurs ont un rôle décisif dans les transitions écologique, énergétique, numérique, mais également sur la sécurité et la préservation des ressources. Leur formation doit donc leur permettre d'analyser les conséquences éthiques, sociétales et environnementales de leurs choix, tout en développant un véritable esprit critique. L'excellence scientifique n'a de sens que si elle s'accompagne d'une conscience lucide des responsabilités qui incombent à celles et ceux qui conçoivent les technologies de l'avenir.

UN INVESTISSEMENT DE LONG TERME POUR LA NATION

Cette vision structure le projet pédagogique de la nouvelle ENSTA. Nos différentes voies d'admission, toutes exigeantes, permettent de constituer des promotions diversifiées et rigoureusement sélectionnées sur nos deux campus. Nos enseignements, adossés à une recherche de niveau international, développent une compréhension fine et systémique des technologies. Nos élèves apprennent à appréhender les interactions entre sciences, usages, économie, environnement et

© DR ENSTA

L'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA), située à Palaiseau et à Brest, est une grande école d'ingénieurs française. Fondée en 1741, elle fait partie de l'Institut Polytechnique de Paris.

« Si nous voulons rester une nation capable de décider pour elle-même, il nous faut clarifier les critères d'une formation d'ingénieurs à la hauteur des besoins du pays. »

Estelle Iacona

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© © SOPHIE PALMIER/ REA

Ingénieurs, quels enjeux pour Naval Group ?

Par **Pierre Éric Pommellet**, PDG de Naval Group

Chez Naval Group, l'ingénierie représente plus d'un quart des 17 000 collaboratrices et collaborateurs. Elle conçoit et développe une très large gamme de produits, dont les plus complexes au monde : le porte-avions et les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE), piliers de la composante océanique de la dissuasion nucléaire française. Depuis la conception jusqu'au retrait de service, de la construction au maintien en condition opérationnelle, le panel des métiers de l'ingénierie est vaste. Pour donner à nos clients, et en premier lieu la Marine nationale, les moyens de leur puissance, un grand nombre de compétences et de spécialités, incarnées par des chargés d'études et d'essais, des responsables méthodes et processus, des intégrateurs fonctionnels systèmes ou des architectes d'ensemble, pour ne nommer qu'eux, est à pied d'œuvre.

UNE INGÉNIERIE MULTIPLE

Certaines spécialités traditionnelles comme la coque, la mécanique, l'électricité, la ventilation et les fluides, sont communes au naval civil tout en présentant des spécificités du militaire. Elles sont complétées par des métiers propres aux navires de combat. C'est le cas de la furtivité, de la discrétion acoustique, de la sûreté nucléaire, de la pyrotechnie, de la sécurité plongée et des systèmes de combat, des sonars, des radars et des armes. Dans un contexte d'accélération de la digitalisation des navires et des théâtres d'opérations, notre ingénierie s'est aussi dotée de spécialistes du numérique et de la cybersécurité, garants de la robustesse et de la résilience des capacités de nos navires lorsqu'ils sont en opération. Un bateau n'évolue jamais seul, il est engagé dans un système de forces composé d'autres navires, de sous-marins, de drones… Cet ensemble doit répondre, collectivement, aux missions qui lui sont confiées, communiquer et se coordonner en toute sécurité. Et puis, parce que nos navires sont habités par des équipages dimensionnés au juste besoin, l'ingénierie doit aussi façonner un environnement qui soit adapté à leurs exigences. C'est l'apanage des spécialistes du facteur humain, de l'intégration physique, de l'emménagement sous la coordination de l'architecture d'ensemble.

LE DÉFI DE LA PERMANENCE À LA MER

À l'instar de la compétitivité accrue de nos bureaux d'études, de nos plateformes d'intégration logicielle, de nos ateliers comme de nos chantiers, le renforcement de l'exigence de disponibilité de nos produits constitue un challenge qui a engagé toutes nos spécialités d'ingénierie ces dernières années. La souveraineté maritime de la France en dépend. Ce défi que représente la construction de navires dont les périodes d'interruption pour entretien doivent être les plus courtes possible, avec une durée de vie allongée, nous l'avons relevé. Notre meilleur exemple est celui de la frégate de défense et d'intervention (FDI) qui présente un haut niveau de maintenabilité, permettant de réduire ses durées d'entretien et d'optimiser sa disponibilité opérationnelle. Une capacité comparable à celle des frégates multimissions (FREMM) de la Marine nationale qui atteignent un taux de disponibilité de 80 % depuis une décennie. Que traduit-elle ? Notre capacité à penser la maintenance et à prendre en compte les contraintes de notre ingénierie de soutien, dès le stade de l'avant-projet. Une capacité qui n'a rien de figé : les marines attendent aujourd'hui – et c'est encore plus vrai pour celles de premier rang comme la Marine nationale – de conserver leur supériorité. Là où nous étions, par le passé, dans une logique de refonte à mi-vie, soit 15 à 20 ans après la mise en service d'un navire, notre ingénierie pense, propose et produit aujourd'hui de l'innovation en continu sur les programmes en cours comme sur ceux à venir. C'est bien sûr le cas pour le SNLE de troisième génération (SNLE 3G) comme pour le porte-avions de nouvelle génération (PA-NG) : nous prévoyons leur évolutivité, dès la conception, de la plus simple à la plus complexe. Pour nourrir cette approche incrémentale et se montrer disruptives, les équipes se doivent de rester à l'écoute des besoins des marins et des soubresauts du monde. Notre rôle est aussi de prendre des risques sur des sujets parfois clivants comme l'a été celui des drones. Parce que nous avons su être visionnaires et investir sur nos deniers propres pour développer ces nouvelles capacités, nous sommes aujourd'hui au rendez-vous de la dronisation des forces de la Marine nationale. Après la création d'une direction consacrée aux drones, aux systèmes autonomes et aux armes sous-marines en 2023, Naval Group ouvrira un centre d'excellence ultra-moderne, fin 2027, à La Londe-les- Maures, dans le Var.

ACCÉLÉRER LES CYCLES DE DÉVELOPPEMENT

Notre ambition est de favoriser le mode agile pour accélérer les cycles de développement et de mise à disposition. Si nous croyons à un nouveau concept, il s'agit de proposer à nos partenaires et à nos clients une démonstration frugale puis, si l'adhésion est palpable, un premier prototype et très rapidement, un équipement ou un système intégrable à bord d'un navire. Pour notre ingénierie, ce rythme exige de prendre des raccourcis pour répondre au juste besoin, par une solution simple, robuste, efficace. Cette accélération de l'innovation coexiste chez Naval Group avec le temps long de nos programmes. Si l'on se projette un peu, les SNLE 3G assureront leurs missions de dissuasion jusqu'à la fin des années 2080 : il faut s'imaginer que le commandant de la dernière unité n'est pas né à l'heure où je vous parle ! Un programme s'étend sur plusieurs décennies chez nous. Il est rare qu'un ingénieur le suive du début à la fin. Pour autant, il est impératif de garantir cette continuité au long cours. L'un de nos forts enjeux est le maintien des compétences stratégiques dont certaines nous sont propres, exigeantes, pointues, sans parler des années indispensables à leur acquisition, parfois. Or, cette nécessité doit s'adapter aux jeunes générations, adeptes de nouveauté et de changement. Il nous revient pour attirer et fidéliser les talents, de structurer ces courses de fond en une multitude de sprints qui cohabitent avec le temps long. Et si Naval Group, comme d'autres industriels, construit des navires toujours plus digitalisés, son ingénierie doit suivre le même mouvement ; une gageure pour l'acteur du naval de défense que nous sommes, avec ses règles de secret et de confidentialité défense, ultra strictes. Rendre l'environnement numérique de travail de nos jeunes développeurs plus attractif, plus communiquant, à l'image de celui qu'ils trouvent en dehors de l'entreprise, c'est l'un des objectifs de notre plan de transformation numérique, initié en 2023, qui irrigue progressivement d'autres spécialités que le développement logiciel.

© NAVAL GROUP

« L'accélération de l'innovation coexiste avec le temps long de nos programmes.. » **Pierre Eric Pommellet**

> *« Nous poursuivons une démarche active de promotion de nos métiers d'ingénieures et de techniciennes auprès des collégiennes, des lycéennes et des étudiantes. »*
>
> Pierre Éric Pommellet

PROMOUVOIR LES MÉTIERS DE L'INGÉNIERIE AUPRÈS DES FEMMES

Enfin, la féminisation, l'inclusion et la diversité sont aussi au cœur de nos préoccupations. En qualité de Président d'honneur de l'association *Elles bougent*, dont Naval Group est partenaire depuis 2014, et avec l'ensemble de nos équipes, nous poursuivons une démarche active de promotion de nos métiers d'ingénieures et de techniciennes auprès des collégiennes, des lycéennes et des étudiantes. Plus de 400 collaborateurs et collaboratrices de Naval Group, marraines et relais, multiplient les actions pour visibiliser l'éventail des métiers de l'industrie navale et de défense et promouvoir une meilleure inclusion des femmes. Si nos partenariats sont guidés par l'innovation avec un certain nombre d'écoles (École navale, Institut Polytechnique de Paris, ENSTA, Institut-Mines Télécom), les sujets adressés (calculs scientifiques, simulation technico-opérationnelle, simulation physique, intelligence artificielle) n'ont pas de genre. Et j'ajouterais : le management non plus, qui recèle quantité d'opportunités à saisir dans notre secteur en pleine mutation et en pleine croissance (+313 ETP en ingénierie en 2025, 19 % de femmes dans les recrutements). ■

En savoir + : **www.naval-group.com**

© ALAIN DE BAUDUS

« Sans ingénieurs de haut niveau, il n'y a ni industrie durable, ni autonomie stratégique. »

Par **Fabien Napolitano**, CEO d'Exail

Dans le débat public, la question des ingénieurs est souvent abordée sous l'angle quantitatif : pénurie, attractivité, filières. Ces sujets sont réels, mais ils masquent un enjeu plus profond : la manière dont l'ingénierie est pensée, organisée et valorisée dans l'entreprise industrielle. C'est cette dimension qualitative qui conditionne, à long terme, la capacité d'innovation, de production et de souveraineté. Exail illustre bien cette problématique. Notre entreprise opère sur des domaines critiques – robotique, navigation, photonique, systèmes complexes – avec des clients très structurés et des exigences élevées en matière de fiabilité et de responsabilité. Dans le même temps, elle a fait le choix de préserver une forte agilité interne. Cette combinaison n'est pas seulement une conviction culturelle : on est plus heureux dans une entreprise ouverte. Elle répond à une logique de performance technologique et industrielle : pour réussir il faut associer des fondamentaux de compétences techniques et scientifiques très solides à un environnement multiplicateur des capacités.

DE L'INVENTION À L'INNOVATION : L'EXIGENCE DU RÉEL

L'innovation, dans une entreprise industrielle, ne peut se réduire à une intention ou à une promesse technologique. Elle n'existe réellement que lorsqu'une solution fonctionne dans le réel, de manière fiable, répétable et durable. Ce passage de l'idée à la performance opérationnelle est un travail d'ingénierie exigeant. Tant que ce seuil n'est pas franchi, il s'agit d'invention, parfois brillante, mais encore fragile. Cette distinction est essentielle, car elle éclaire les limites de certaines approches méthodologiques appliquées de manière dogmatique.

Des schémas trop rigides, hérités de contextes où les besoins d'innovation et de vitesse étaient marginaux, montrent aujourd'hui leurs faiblesses dès lors que les systèmes deviennent complexes et fortement couplés au réel. On l'observe notamment dans certains modèles industriels historiquement structurés autour de cycles longs et de logiques de maintien de compétences financées par l'état, efficaces pour préserver des savoir-faire stratégiques mais moins adaptés à des environnements technologiques évoluant à cadence rapide.

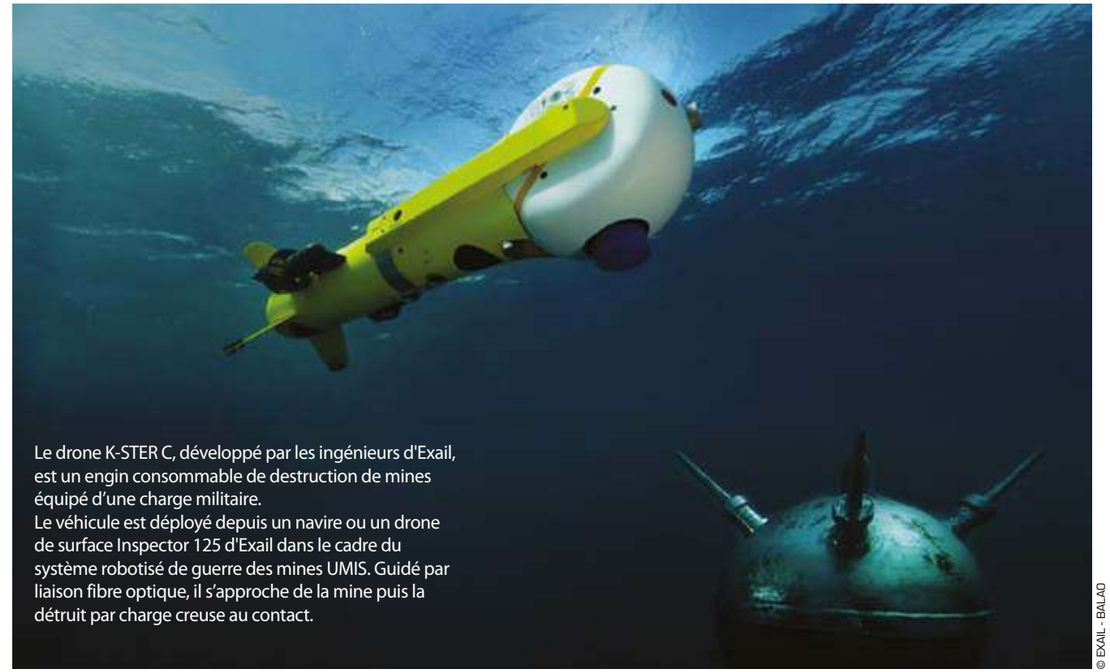
À l'inverse, une démarche fondée sur l'itération – formulation d'hypothèses, tests, apprentissage, ajustements successifs – s'avère bien plus robuste. Il ne s'agit pas d'une rupture méthodologique, mais d'un retour à la méthode scientifique appliquée à l'ingénierie. Cette capacité à raisonner par hypothèses, à tester et à ajuster ne s'improvise pas : elle suppose une forte culture technique et des compétences solides. C'est cette exigence qui permet ensuite de confronter les modèles au réel et d'en tirer des enseignements opérationnels.

Dans les systèmes robotiques maritimes, par exemple, les progrès décisifs d'Exail ont été obtenus par la confrontation directe au terrain : essais en mer, observation des écarts entre le modèle et la réalité, corrections successives. Des phases trop longues consacrées à des descriptions théoriques non validées se sont révélées coûteuses. Cela ne signifie pas que la modélisation ou le calcul soient secondaires : un calcul rigoureux est souvent un essai par la pensée extrêmement efficace. Cette articulation permanente entre rigueur scientifique et confrontation au réel constitue le cœur du travail d'ingénierie.

UNE ORGANISATION AU SERVICE DE L'INGÉNIERIE

Cette capacité à itérer n'est toutefois possible que si l'organisation la rend viable. La performance d'une entreprise industrielle dépend étroitement de l'environnement qu'elle crée pour ses équipes. Liberté d'action, proximité avec les problèmes réels, qualité de la communication, autonomie et responsabilité individuelles sont des facteurs déterminants. Une organisation excessivement processée ralentit l'apprentissage ou détruit la motivation ; une organisation dépourvue de rigueur se désorganise et évolue vers le chaos. L'équilibre entre ces deux écueils constitue un enjeu majeur.

Dans ce contexte, l'ingénieur ne peut être considéré comme une simple « ressource ». La performance repose sur des personnes capables de discernement, de décision et de proposition. La réalité des projets est faite de changements permanents, de contraintes nouvelles, d'imprévus techniques. Cela suppose des équipes engagées, composées de participants acteurs du projet collectif, et non d'exécutants appliquant mécaniquement des plans préétablis.



Le drone K-STER C, développé par les ingénieurs d'Exail, est un engin consommable de destruction de mines équipé d'une charge militaire.
Le véhicule est déployé depuis un navire ou un drone de surface Inspector 125 d'Exail dans le cadre du système robotisé de guerre des mines UMIS. Guidé par liaison fibre optique, il s'approche de la mine puis la détruit par charge creuse au contact.

© EXAIL - BALAD

« Le passage de l'idée à la performance opérationnelle est un travail d'ingénierie exigeant. »

Fabien Napolitano

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© HALO STUDIO

Le succès de GTT tient à son cœur puissant d'ingénieurs

Par **François Michel**, Directeur général de GTT

GTT est une ETI d'un millier de personnes, unique en son genre. Elle développe et commercialise des technologies de confinement et de gestion de l'énergie utilisées aujourd'hui pour équiper et maintenir la quasi-totalité des méthaniers en service dans le monde, ainsi que de nombreux autres navires (éthaniers, ammoniaquiers…) et des réservoirs terrestres.

Le développement du gaz naturel dans le mix énergétique mondial, en tant qu'énergie de transition, ainsi que la sécurisation des approvisionnements énergétiques en Europe comme dans de nombreuses régions du monde, reposent en partie sur les technologies de GTT.

Le Groupe joue à ce titre un rôle stratégique, appelé à se renforcer dans les prochaines décennies, à mesure que le gaz naturel accompagnera le développement des énergies renouvelables en compensant leur intermittence. De plus, la guerre en Ukraine a réduit l'attrait des gazoducs comme moyen de transport du gaz, au profit du gaz naturel liquéfié (GNL), qui permet un approvisionnement plus sûr, plus flexible, et sur de longues distances. Au total, les volumes de GNL croissent de l'ordre de 4 à 5 % par an.

L'Europe ne construit plus de méthaniers depuis une vingtaine d'années, le Japon, la Corée puis la Chine ayant montré une plus grande efficacité industrielle dans ce domaine. Dans ce contexte de concurrence mondiale très forte, GTT a suivi une voie de concentration sur la haute technologie et l'ingénierie de très haut niveau. Le Groupe investit ~10 % de son chiffre d'affaires en R&D. C'est aussi la première ETI dans le palmarès de l'Institut national de la propriété industrielle (INPI) pour le nombre de brevets déposés.

LES INGÉNIEURS EXPERTS, AU CŒUR DE L'ENTREPRISE

Un méthanier est un système d'une très grande complexité. Le gaz naturel liquéfié, maintenu à -163° C, est généralement transporté dans trois à quatre cuves d'une capacité totale de 174 000 à 200 000 m³, voire au-delà, pour les navires récents. Ces cuves (voir pages 36) sont constituées d'une double membrane isolée. Elles doivent être suffisamment flexibles pour épouser les mouvements du navire, robustes pour résister aux vagues de GNL, parfaitement étanches, isolantes et durables, mais aussi faciles à poser, à inspecter et à réparer, tout en étant conçues de la manière la plus écologique possible. Dans un environnement où toute rupture doit absolument être exclue, compte tenu du contenu énergétique de la cargaison, le niveau d'exigence est extrêmement élevé. Le succès de GTT repose donc sur un fort niveau d'expertise dans des domaines variés : Mathématiques, statistiques et modélisations numériques ; Chimie, métallurgie et sciences des matériaux ; Thermique et thermodynamique ; Mécanique des structures et des fluides ; Traitement du signal ; Génie des procédés ; Tests et expérimentations ; Conception et design. La combinaison de ces expertises permet de concevoir des membranes faites pour équiper des méthaniers pour une durée de quarante ans en tenant compte de multiples facteurs. Les ingénieurs de GTT sont recrutés pour leur expertise, leur maîtrise technique et leur capacité à résoudre des problèmes complexes dans des environnements contraints. L'entreprise déploie une stratégie d'innovation ambitieuse et propose à ses collaborateurs des opportunités d'évolution vers des fonctions complémentaires au contact des clients, sur les chantiers de construction navale ou dans des responsabilités managériales. À l'instar de nombreuses ETI industrielles fortement spécialisées, notamment en Allemagne, le succès de GTT tient à ce cœur puissant d'ingénieurs, femmes et hommes, dont l'expertise collective de très haut niveau a forgé sa solide réputation en matière d'ingénierie. La majorité de ces ingénieurs est recrutée en sortie d'école à l'issue des formations françaises les plus exigentes.

UN CONCENTRÉ DE TECHNOLOGIE DÉTERMINANT

L'ensemble d'un méthanier – navire, cuves, et équipements – est bardé de capteurs qui permettent à l'équipage de réagir en temps réel à l'état de la mer et du navire, et aux équipes de supervision de flotte d'améliorer la performance des opérations. Ce dispositif s'appuie sur les modèles et les outils digitaux développés par GTT, dont une partie est embarquée et l'autre déployée à terre pour la supervision et l'analyse.

Grâce à une recherche soutenue sur l'ensemble de ce système complexe, la performance des systèmes de confinement progresse de manière continue. Ainsi, le taux d'évaporation du GNL embarqué, qui doit être reliquéfié lorsqu'il n'est pas utilisé pour alimenter le moteur, a été divisé par deux en une dizaine d'années, pour atteindre aujourd'hui 0,07 % par jour.

Les membranes de GTT sont également utilisées pour confiner d'autres molécules que le GNL, chacune présentant des contraintes spécifiques. L'ammoniac, par exemple, présente l'avantage d'être liquéfié à une température supérieure à celle du méthane. Cependant, il reste très toxique et corrosif, incompatible avec la plupart des colles et des mousses isolantes, et sa densité supérieure accroît les contraintes mécaniques liées aux vagues. À l'opposé du spectre, l'hydrogène présente des contraintes d'étanchéité et d'isolation extrêmement poussées pour le maintenir liquide à -253 degrés.

© @VINCENT BRETON

Laboratoire des Mouvements Liquides, au siège de GTT à Saint-Rémy-lès-Chevreuse.

« Les ingénieurs de GTT sont recrutés pour leur expertise, leur maîtrise technique et leur capacité à résoudre des problèmes complexes dans des environnements contraints. »

François Michel

UN MODÈLE ORIGINAL DE SERVICES À L'INDUSTRIE NAVALE ET DU GNL

La conception de chaque navire mobilise des travaux de modélisation avancée pour concevoir les cuves et les équipements associés. Ces modèles physiques font l'objet d'essais systématiques en modèle réduit afin d'en confirmer la pertinence.

L'ensemble de ces travaux est ensuite traduit par le département technique de GTT en livrables directement exploitables par les chantiers navals, qui intègrent les cuves GTT aux navires. Lors de l'entrée en production du navire, GTT assure la qualification des fabricants d'éléments de membranes ainsi que la supervision de la construction de chaque cuve. GTT garantit par ailleurs la performance du système de confinement dans la durée, ainsi que sa sécurité.

Les équipes de GTT interviennent régulièrement tout au long de la vie opérationnelle des navires, notamment lors des inspections quinquennales obligatoires, mais aussi lors d'opérations de chargement, de déchargement ou de maintenance présentant des risques ou des contraintes particulières.

L'ensemble de ces activités mobilise un très haut niveau d'expertise, alors même que GTT ne manufacture pas les cuves des méthaniers. C'est en cela que son modèle est original : l'entreprise fournit des solutions technologiques de pointe, mises en production par des chantiers navals disposant eux-mêmes d'une longue expérience industrielle et de l'appui sur place des ingénieurs français de GTT qui s'assurent que la construction des systèmes de confinement est bien réalisée selon les spécifications fournies. ■

En savoir + : **www.gtt.fr**

© BAPTISTE LIGNEL / OTRA VISTA

« Les mathématiques et les sciences sont le socle de la puissance maritime de demain. »

Par **Matthieu de Tugny**, Vice-Président exécutif, Division Marine & Offshore, Bureau Veritas

Ayant acquis ses lettres de noblesse dans un passé longtemps réservé à une aristocratie de passionnés, l'ingénierie du transport maritime et des activités offshore est devenue une cause nationale, voire populaire.
J'ai vécu l'enthousiasme qui unit navigants, architectes navals et ingénieurs pour relever les défis techniques de la navigation. Je partage la jubilation des experts sur les équations dessinant les courbes de résistance des éoliennes flottantes face aux caprices du vent et de la houle. Je suis aussi convaincu que l'attractivité de nos métiers reposera demain sur des convictions plus politiques. De grandes nations en ont pris conscience et projettent leur souveraineté sur les espaces et routes maritimes en devenant nos concurrents dans l'expertise et l'innovation.
Chacun s'est rendu compte avec le COVID que la flotte marchande approvisionnait 90 % de notre économie. Nous constatons du Groenland à la Mer Rouge et en Mer de Chine que la mer est la vraie dimension des tensions géopolitiques de ce monde. Les préoccupations environnementales au chevet des océans menacés réorienteront l'économie de demain. La France maritime offre des parcours qui conduiront les nouvelles générations à exercer des responsabilités décisives à l'avenir sur les segments stratégiques de l'énergie, de la défense et des transports. Ces enjeux ont fait de la mer une priorité nationale et, je l'espère, la matrice d'un engouement populaire.

RECRUTER POUR ACCÉLÉRER LE TOURNANT TECHNOLOGIQUE

Ne raisonnons donc pas en malthusiens dans une complainte sans horizon, ni dynamique. Les entreprises maritimes sont à la recherche de talents techniques et scientifiques mais leur rareté relative tient à la croissance soutenue de nos activités ! Nous progressons plus vite que nous n'avons jusqu'ici recruté. De nouveaux métiers émergent dans les technologies de la décarbonation, de la digitalisation et de la cybersécurité. De nouveaux champs entrent dans le domaine de la certification ESG (Ndlr, Environnement, Social, Gouvernance). Notre savoir-faire est reconnu et attendu dans les économies émergentes. Les marchés évoluent toujours plus vite que les formations : c'est un défi à dépasser par l'ambition.
Nous employons chez BV M&O 3 470 salariés dont 77 % proviennent exclusivement des filières scientifiques et techniques. Notre département technique qui compte 230 ingénieurs (en R&D, développement réglementaire, approbation des plans) recrute souvent à la sortie des écoles d'ingénieurs et d'architecture navale de renommée internationale (ENSTA, Centrale Nantes, Centrale Marseille…) auxquels nous associons les titulaires d'un diplôme de doctorat. Le département des opérations qui gère les flottes recrute des profils techniques qui sont fréquemment enrichis par une expérience d'officier navigant (étant moi-même honoré de compter parmi les anciens élèves de l'Ecole nationale supérieure maritime !).
Pour maintenir notre croissance nous devons aussi élargir le périmètre de nos prospections à l'international en nous confrontant aux autres entreprises maritimes qui sont engagées dans la course à l'excellence. Le marché mondial de l'expertise ne compte que quelques dizaines de milliers de profils. Si 101 nationalités sont représentées parmi nos collaborateurs, il nous faut aussi surmonter encore bien des barrières administratives pour attirer des profils internationaux hors UE en attendant une souhaitable simplification des procédures d'obtention pour des visas professionnels.

HONORER NOS PROMESSES

Il importe tout autant de conserver la confiance de ceux qui nous ont rejoint tant leur expertise est reconnue et convoitée. Il n'est pas rare de voir des collaborateurs fêter leurs 30 ans de maison : pourquoi ? La technicité des postes au BV est un atout-maître : elle crée une communauté de culture propice au travail en équipe, à la transversalité et au partage des valeurs. Aucun expert ne peut s'isoler dans sa tour d'ivoire. Par la nature holistique du travail de la classification, chacun détient un maillon de la chaine qui assure la fiabilité du navire. Chacun est reconnu pour son excellence et peut aussi bien être associé aux actions sur le terrain que sollicité pour apporter ses lumières à l'Organisation maritime internationale (OMI). L'extraordinaire richesse de la flotte classée sur tous les types de navires garantit une très belle diversité d'expérience qui n'a pas d'équivalent dans les autres pans de l'industrie maritime.
Parmi les motivations internes, notre impartialité méthodologique et notre indépendance statutaire comptent aussi. Nous portons des missions de service public qu'il s'agit d'honorer face aux pressions inévitablement exercées dans notre environnement. La neutralité et la transparence de notre approche sans biais politiques ou industriels motivent nos ingénieur(e)s et technicien(ne)s sensibles à la probité des prestations intellectuelles qu'ils fournissent. Nos emplois ne manquent pas de noblesse : privilégier la sécurité à l'intérêt marchand renforce une autorité qui sera toujours reconnue à plus long terme, même si nous croisons parfois le fer avec des experts des chantiers ou de l'armement naval ! C'est le gage de la confiance que nous cultivons avec l'industrie maritime qui sont plus des partenaires que des clients.

© DR

« Nous employons chez Bureau Veritas Marine & Offshore 3 470 salariés dont 77 % proviennent exclusivement des filières scientifiques et techniques. » **Matthieu de Tugny**

> *« De grandes nations projettent leur souveraineté sur les espaces et routes maritimes en devenant nos concurrents dans l'expertise et l'innovation. »*
>
> Matthieu de Tugny

POUR UNE INTELLIGENCE COLLECTIVE ET AUGMENTÉE

Alors qu'on s'interroge sur la révolution de l'Intelligence artificielle (IA), je tiens encore à dire qu'elle ne peut générer des gains de productivité qu'au service des experts qui sont notre vraie richesse. Loin d'engager une substitution de l'homme par la machine, les innovations qu'elle génère, transformeront les métiers et leurs performances.
Je me souviens d'un temps où nos experts chevronnés avaient le nez creux pour suspecter un flambage de tôle dans des cales humides et sombres et assez d'autorité pour commander au capitaine de ne pas prendre la mer. Entre ce souvenir pittoresque et les attentes d'un jeune expert en 2026, des décennies de progrès ininterrompu ont transformé le métier. Avec des appareils à ultra-sons pour mesurer l'épaisseur des coques, des lunettes connectées, des drones pénétrant dans les espaces les plus dangereux, l'instrumentation a plus encore consolidé les intuitions de l'expérience et sécurisé le travail dans les chantiers, sur les navires et les installations offshore.
Notre activité R&D nous permet aussi de nous maintenir à l'avant-garde en matière de développement réglementaire au service de la sécurité des personnes et des actifs : nos ingénieurs développent des simulateurs qui permettent d'évaluer des conditions encore peu explorées. Cette expertise toujours plus créative n'a rien à envier à d'autres secteurs tout aussi prestigieux.
Puissance de travail, interaction avec des experts internationaux, capacité d'adaptation et de réponse à l'inattendu, voilà les facettes d'une intelligence collective et augmentée par l'IA que nous cultiverons avec celles et ceux qui sont désireront nous rejoindre un jour. Rappelons donc qu'avant même les formations supérieures que nous mobilisons au quotidien, les mathématiques et les sciences enseignées au lycée sont les masses de granit sur lequel nous développerons la puissance maritime de demain. ■

En savoir + :
www.marine-offshore.bureauveritas.com

© PIERRE ALBOUY

« Les économies développées savent qu'elles ont besoin d'ingénieurs pour maintenir et transformer leur appareil productif. »

Par **Jerome Cousin**, Senior Vice President Shipping Trading & Shipping, TotalEnergies Trading SA

La France aime ses ingénieurs, et ce n'est pas une opinion mais un fait chiffré : 2 à 3 % de chômage, une insertion quasi immédiate, majoritairement en CDI. Autrement dit, lorsqu'on forme des femmes et des hommes capables de transformer de l'énergie, de la matière et de l'information en systèmes qui fonctionnent, la société absorbe. Rien de mystérieux : notre niveau de vie repose sur les machines, et les machines se conçoivent, s'opèrent et s'optimisent avec des équations, des bilans de masse et des kilowattheures.

Mais ce succès ne doit pas masquer l'essentiel, car le décor change rapidement. La compétition industrielle mondiale s'intensifie, la transition énergétique impose de revoir l'ensemble de nos systèmes techniques, l'intelligence artificielle capte une part croissante des capitaux et des talents, et la souveraineté, longtemps reléguée à l'arrière-plan, redevient une question centrale. Autrement dit, nous entrons dans une période où les contraintes physiques reprennent la main sur les récits économiques et technologiques.

Dans les pays occidentaux, les filières STEM[1] continuent d'attirer. L'OCDE observe une hausse continue du nombre d'étudiants scientifiques, les États-Unis anticipent une croissance de l'emploi d'ingénierie supérieure à la moyenne nationale sur la prochaine décennie, et l'Allemagne laisse chaque année plusieurs dizaines de milliers de postes d'ingénieurs non pourvus. Le message est clair : les économies développées savent qu'elles ont besoin d'ingénieurs pour maintenir et transformer leur appareil productif.

Cependant, le centre de gravité mondial s'est déplacé. En volume, la Chine et l'Inde forment chaque année un ordre de grandeur de plus d'ingénieurs que l'Union européenne ou les États-Unis. Que le chiffre exact soit 800 000 ou 1,2 million importe peu : lorsque l'on parle de millions contre des centaines de milliers, l'écart devient structurel. Et cette masse critique permet de dégager des avantages décisifs : planifier sur le long terme, standardiser, produire en volume, puis monter progressivement en gamme.

1 - Les filières STEM désignent l'ensemble des formations et carrières liées à quatre grands domaines : Science, Technologies, Engineering (ingénierie), Mathématiques.

La construction navale en offre une illustration très concrète. En 2024, la Chine capte environ deux tiers des commandes mondiales et assure près de la moitié de la production en tonnage compensé. Ce résultat découle d'une capacité industrielle massive, soutenue dans la durée. La séquence est désormais bien identifiée : agrandissement des chantiers, formation intensive, production de navires simples, puis conquête des segments complexes. Aujourd'hui, la Chine s'impose sur des navires longtemps considérés comme « haut de gamme » : grands porte-conteneurs dual-fuel, méthaniers, et gaziers dédiés au transport transocéanique des gaz liquéfiés.

> *« La Chine et l'Inde forment chaque année plus d'ingénieurs que l'Union européenne ou les États-Unis. »*
>
> Jérôme Cousin

Pour les ingénieurs européens de demain, et pour leurs futurs employeurs, la leçon est directe : l'innovation ne crée de la valeur que si elle est industrialisée. Développer une technologie de pointe sans la capacité de la produire rapidement et à grande échelle revient à transférer cette valeur vers d'autres régions du monde. À l'inverse, lorsqu'une innovation accède à l'industrialisation, elle devient un pilier de souveraineté économique.

Les membranes cryogéniques développées par GTT pour les méthaniers illustrent cette cohérence : la technologie, les normes, la production et l'usage forment un ensemble robuste et compétitif. Les motoristes européens, de leur côté, font face à un défi comparable : concevoir et produire en série des moteurs dual-fuel fiables, capables d'utiliser les carburants bas carbone actuels et futurs. Leur réussite conditionne directement la place de l'Europe dans une industrie maritime en

© DR

« Notre niveau de vie repose sur les machines, et les machines se conçoivent, s'opèrent et s'optimisent avec des équations, des bilans de masse et des kilowattheures. » **Jerome Cousin**

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

Confluence

Adossé à l'imposant rocher qui domine l'entrée de la Méditerranée, Gibraltar est un territoire singulier, à la croisée des influences britanniques et andalouses. Depuis ce site stratégique, la ville regarde à la fois vers l'Europe et vers l'Afrique, séparées ici par à peine quatorze kilomètres d'eau : le détroit de Gibraltar, passage mythique et axe majeur des échanges maritimes depuis l'Antiquité.

Face à elle, les côtes marocaines semblent presque à portée de main – une proximité qui, depuis des décennies, nourrit un rêve d'ingénieurs et de décideurs : relier physiquement les deux continents. Pont audacieux ou tunnel sous-marin, les projets se sont succédés pour permettre à l'homme de franchir ce bras de mer chargé d'histoire. Un défi technique et politique fascinant, au cœur de l'article de Lorenzo Specty à lire page 76.

Photo ©Alan Skipp / Alamy Stock Photo

© DR

Tunnel de Gibraltar, le vieux rêve d'un lien entre l'Europe et l'Afrique

Par **Lorenzo Specty**

Relier l'Europe et l'Afrique à travers le détroit de Gibraltar : l'idée fascine ingénieurs, politiques et passionnés de géostratégie maritime depuis plus d'un siècle. Elle remonte à 1869, lorsque l'ingénieur français Laurent de Villedemil imagine déjà un tunnel sous-marin reliant l'Espagne au Maroc. Depuis, de multiples variantes ont vu le jour : tunnel ferroviaire de 41 km proposé par Jean-Baptiste Berlier en 1895, larges tubes d'acier immergés et fixés au fond marin conçus par Garcia Faria, ou double tunnel imaginé en 1908 par Carlos Ibáñez de Ibero. L'Espagne pousse même les investigations jusqu'à forer à 400 mètres de profondeur dans les années 1920, entre Tarifa et Tanger.

Il faudra attendre la fin des années 1970 pour que le projet prenne une tournure officielle. En 1979, le roi du Maroc, Hassan II, et le roi d'Espagne, Juan Carlos Ier, signent un accord marquant leur volonté de relier les deux pays par une infrastructure commune. Cette coopération se concrétise en 1981 avec la création de deux entreprises publiques dédiées : SECEGSA en Espagne et la SNED au Maroc, chargées d'étudier la faisabilité d'une « liaison fixe Europe-Afrique ». Durant les années 1980-1990, plusieurs études géologiques et techniques sont menées, soutenues par des fonds des deux États et de partenaires internationaux. Ces deux structures demeurent aujourd'hui au cœur du dispositif d'études : côté espagnol, SECEGSA coopère notamment avec l'ingénieriste public INECO, tandis que côté marocain la SNED travaille sous l'égide du Ministère de l'équipement et de l'eau. À cette époque, l'option privilégiée est plutôt celle d'un pont géant sur le détroit. Un cabinet d'ingénierie californien, associé au professeur T.Y. Lin, propose au milieu des années 1990 un projet pharaonique de pont suspendu combiné : plusieurs portées de 5 km chacune soutenues par des pylônes de plus de 300 mètres de haut, pour une longueur totale d'environ 14 km. Le coût annoncé dépasse alors les 15 milliards de dollars, un montant colossal pour l'époque. D'autres visions futuristes voient le jour, telle celle de l'architecte Eugene Tsui qui imagine en 2004 une structure flottante hybride (pont-tunnel sur une île artificielle). Néanmoins, la faisabilité de ces méga-ponts est jugée trop incertaine, en raison de la profondeur des eaux (jusqu'à 300 mètres) et des forts courants dans ce passage stratégique de la Méditerranée vers l'Atlantique. Dès 1996, les autorités marocaines et espagnoles s'orientent vers une solution plus réaliste, celle d'un tunnel ferroviaire sous-marin, sur le modèle du tunnel sous la Manche inauguré quelques années plus tôt.

FAVORISER LES ÉCHANGES

Ce projet de traversée du détroit de Gibraltar s'accompagne d'une philosophie ambitieuse : rapprocher deux continents séparés par seulement 14 km d'eau au point le plus étroit. Sur le plan économique et logistique, les bénéfices attendus sont majeurs. Une liaison fixe permettrait de fluidifier

« L'idée remonte à 1869 lorsque l'ingénieur français Laurent de Villedemil imagine déjà un tunnel sous-marin reliant l'Espagne au Maroc. »

Lorenzo Specty

les échanges de marchandises entre l'Europe et l'Afrique du Nord, en contournant la voie maritime saturée : le détroit voit passer chaque année près de 100 000 navires et son trafic est déjà engorgé. Avec un tunnel ferroviaire, on estime à moyen terme un flux de plus de 13 millions de tonnes de fret par an à travers le détroit, ainsi que 12,8 millions de voyageurs transportés annuellement. Des navettes ferroviaires pourraient acheminer voitures et camions en moins d'une heure entre les deux rives, contre plusieurs heures de ferry aujourd'hui. Pour le Maroc, un tel lien *boosterait* le rôle de Tanger comme *hub* logistique africain, connecté aux réseaux européens. Côté espagnol, l'Andalousie profiterait d'une ouverture renforcée vers les marchés du Maghreb et au-delà. L'Union européenne elle-même voit dans ce corridor un vecteur de croissance et de coopération régionale s'inscrivant dans sa stratégie de

© TYPHOONSKI | DREAMSTIME.COM

connectivité avec le voisinage sud. Les retombées géopolitiques et culturelles seraient tout aussi importantes. Symboliquement, construire un « pont » entre l'Afrique et l'Europe envoie un message d'union et de partenariat, dans l'esprit du tunnel sous la Manche qui, en 1994, a rapproché le Royaume-Uni du continent européen. Ici, l'ouvrage transcenderait une frontière maritime qui fut jadis celle des mythiques « Colonnes d'Hercule ». Un tel ouvrage faciliterait le tourisme (prendre le train de Tanger à Madrid ou Paris via un itinéraire continu) et les déplacements professionnels. Sur le plan stratégique, la stabilité et le développement des régions du détroit pourraient être consolidés par cette connexion directe. Des voix soulignent que l'Afrique du Nord, à l'instar du Maroc, connaît une croissance économique notable mais aussi des défis migratoires et sécuritaires : renforcer les liens avec l'Europe, via une infrastructure de ce type, pourrait favoriser un meilleur partage des opportunités comme des responsabilités.

LE TUNNEL SOUS-MARIN : L'ALTERNATIVE PRIVILÉGIÉE

Les ingénieurs ont écarté l'idée d'un tunnel routier pour voitures et camions en raison des problèmes de ventilation et de sécurité liés aux gaz d'échappement. C'est aujourd'hui le principe d'un tunnel ferroviaire qui a été retenu, sur le modèle de l'Eurotunnel construit entre la France et l'Angleterre :

« Le tracé à l'étude relierait la pointe de Tarifa, au sud de l'Espagne, au cap Malabata, dans la région de Tanger, au Maroc, sur une distance de 42 km. »

Lorenzo Specty

des trains à grande vitesse pour les passagers et le fret, et des navettes pour les véhicules. Le tracé à l'étude relierait la pointe de Tarifa, au sud de l'Espagne, dans la province de Cadix, au cap Malabata, dans la région de Tanger, au Maroc, soit une distance de 42 km entre les gares terminales. Selon la documentation officielle marocaine du Ministère de l'équipement et de l'eau et de la Société nationale d'étude du détroit (SNED), le tunnel s'étirerait sur 38,7 km, dont 27,7 km immergés, avec une profondeur d'eau pouvant atteindre 300 mètres. Le même document indique toutefois une profondeur maximale de l'ouvrage pouvant atteindre 475 mètres, avec au point le plus profond au moins 175 mètres de roche entre la voûte du tunnel et le fond marin, et une pente de 30 %, ce qui en ferait l'un des tunnels les plus profonds jamais construits. À titre de comparaison, le tunnel sous la Manche

© WESSEL CIRKEL | DREAMSTIME.COM

« Le détroit de Gibraltar voit passer chaque année près de 100 000 navires. »

Lorenzo Specty

« Si les études en cours s'avéraient concluantes, le chantier pourrait démarrer d'ici la fin de la décennie pour une quinzaine d'années de travaux selon les experts. »

Lorenzo Specty

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

La mer, nouvelle énergie de la Croisette

Par **Erwan Sterenn**

Sur la Croisette, la transition énergétique passe désormais par la Méditerranée. À partir du printemps 2027, deux établissements emblématiques de Cannes, l'Hôtel Martinez et le JW Marriott Cannes, utiliseront l'eau de mer pour assurer leur chauffage et leur climatisation. Les deux hôtels seront raccordés au réseau énergétique Énergie Marine Cannes Croisette (EMCC), un système de production thermique urbain reposant sur la thalassothermie. Déployé par l'agglomération Cannes Lérins dans le cadre de la rénovation de la Croisette, ce réseau vise à alimenter en énergie plusieurs bâtiments du front de mer, dont le Palais des Festivals, des résidences et des établissements hôteliers. Son objectif est double : réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre du centre-ville tout en sécurisant l'approvisionnement énergétique de bâtiments aux besoins très importants.

© MICHAEL MULKENS | DREAMSTIME.COM

LA MER COMME SOURCE D'ÉNERGIE THERMIQUE

La thalassothermie consiste à exploiter la température relativement stable de l'eau de mer pour produire du chaud ou du froid. Contrairement à une idée répandue, l'eau de mer ne circule pas directement dans les bâtiments. À Cannes, l'eau est pompée au large puis acheminée vers une centrale technique enterrée sous le square Roseraie et alimentée à 100 % en énergie renouvelable. Elle passe dans de grands échangeurs thermiques qui récupèrent les calories ou la fraîcheur de l'eau sans mélange avec les circuits des bâtiments. Cette énergie est ensuite valorisée par des pompes à chaleur de forte puissance. En hiver, les pompes à chaleur amplifient les calories captées dans la mer pour produire de l'eau chaude destinée au chauffage des bâtiments. En été, le processus est inversé : le réseau fournit de l'eau froide pour assurer la climatisation. La chaleur ou le froid sont ensuite distribués à travers un réseau souterrain d'environ 10 kilomètres de canalisations, qui alimente les immeubles raccordés. Chaque bâtiment possède une sous-station permettant d'échanger l'énergie avec son propre réseau interne. L'eau de mer, une fois utilisée dans les échangeurs, est simplement rejetée dans son milieu naturel.

50 000 M² ALIMENTÉS PAR LA MER

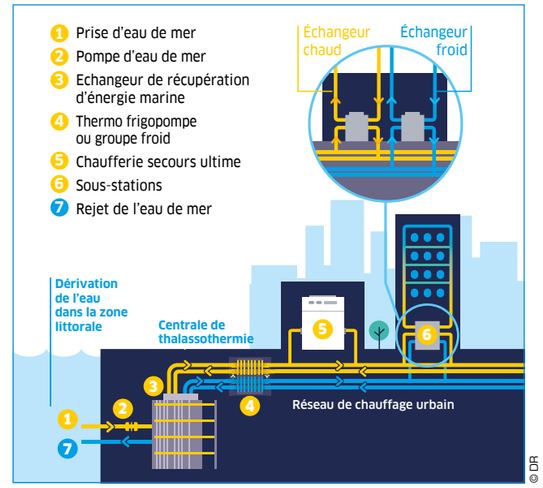
Inauguré en 1929, l'Hôtel Martinez est l'un des symboles de la Croisette. Le palace va raccorder l'ensemble de ses installations au réseau EMCC. Au total, près de 45 000 m² seront alimentés par la thalassothermie : les 410 chambres et suites, les restaurants, les cuisines, le spa, la piscine, les espaces événementiels ainsi que les locaux techniques. Selon les données communiquées par l'exploitant du réseau, environ 74 % des besoins énergétiques de l'hôtel seront couverts par l'énergie marine. La production thermique devrait atteindre près de 7 000 MWh par an, ce qui permettra d'éviter plus de 1 100 tonnes de CO_2 chaque année. L'opération permettra également de remplacer les anciennes installations énergétiques du palace, notamment des chaudières à gaz et des systèmes de production de froid répartis dans le bâtiment. Le JW Marriott Cannes, transformé en hôtel en 1992 après avoir été le tout premier Palais des Festivals, véritable cœur historique et glamour de la Croisette, a lui aussi choisi de se raccorder au réseau de thalassothermie. Le système doit alimenter environ 50 000 m² de surfaces comprenant 262 chambres et suites, un restaurant, une piscine, un centre de conférences et un théâtre. Selon le projet présenté par l'établissement, la totalité de ses besoins énergétiques pourrait être couverte par le réseau marin. La production annuelle est estimée autour de 6 000 MWh, avec une réduction d'environ 400 tonnes de CO_2 par an. Comme pour le Martinez, le raccordement permettra de supprimer les équipements énergétiques traditionnels installés sur le site, notamment les chaudières gaz et plusieurs groupes de froid.

THALASSOTHERMIE ET SWAC : DEUX APPROCHES DIFFÉRENTES

La technologie utilisée à Cannes appartient à la famille des réseaux urbains de thalassothermie. Elle exploite l'eau de mer relativement proche de la surface, dont la température oscille généralement entre 12 °C et 25 °C selon la saison. L'énergie récupérée est ensuite amplifiée par des pompes à chaleur afin

© MATTEO BARRO / MATTEO BARRO

L'hôtel Martinez et le JW Marriott à Cannes. Les deux hôtels vont être raccordés au réseau énergétique Énergie Marine Cannes Croisette (EMCC), un système de production thermique urbain reposant sur la thalassothermie (voir ci-contre).



© DR

Schéma de fonctionnement d'une centrale de thalassothermie. Source DR.

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

Anniversaires

L'année 2026 marque un double anniversaire : les 400 ans de la Marine française et les 250 ans de l'indépendance américaine. Deux commémorations étroitement liées à l'histoire maritime et stratégique de la France.

***Marine & Océans* éclaire ces rendez-vous à travers trois textes : un entretien avec le président de la Société des Cincinnati de France, le récit du redressement de la Marine sous Louis XVI jusqu'à la victoire décisive de la Chesapeake, et les coulisses de l'engagement français dans la guerre d'Amérique**

Trois regards pour comprendre comment la mer fut alors l'un des instruments majeurs de la puissance française, une ambition maritime que symbolise ici Louis XVI donnant ses instructions à La Pérouse avant sa grande expédition scientifique autour du monde, en 1785.

***Nicolas-André Monsiau*, 1817, Versailles, Musée national des châteaux de Versailles et de Trianon**

© Château de Versailles, Dist. GrandPalaisRmn / Christophe Fouin

Entretien avec **Loÿs de Colbert**, Président de la Société des Cincinnati de France

© DR

« Selon l'acte fondateur de la Société des Cincinnati, l'intervention de la France dans l'indépendance américaine a été déterminante. »

Loÿs de Colbert préside depuis 2022 la Société des Cincinnati de France qui œuvre à entretenir la mémoire et les liens issus de la guerre d'Indépendance américaine. Explications.

Propos recueillis par **Bertrand de Lesquen**

Quelle est l'histoire de la Société des Cincinnati ?

The Society of the Cincinnati est la plus ancienne organisation patriotique américaine, fondée le 13 mai 1783 à la fin de la guerre d'indépendance des États-Unis. Elle est née à l'initiative des officiers de l'armée continentale[1] avec George Washington comme premier président général. Les officiers souhaitaient préserver les liens de fraternité d'armes tissés pendant la guerre, soutenir leurs camarades, entretenir le souvenir de la lutte pour l'indépendance et défendre les idéaux fondateurs de la jeune République, favoriser l'unité nationale entre les treize États américains. Washington proposa à Louis XVI que les officiers français concernés constituent une branche française de la Société. Le Roi accepta et répondit qu'il y veillerait personnellement, y voyant un moyen efficace de perpétuer l'alliance nouée avec la nation américaine. La Société en France disparaîtra en 1792 avant de renaître en 1925.

Quelle place tient la France, encore à ce jour, dans la Société des Cincinnati ?

La Société des Cincinnati se compose de quatorze sociétés d'États, dont la France qui occupe une place importante aux côtés des treize premiers États américains. À Anderson House, siège de la Société à Washington, le drapeau français est hissé avec ceux des États-Unis et des Cincinnati, soulignant la reconnaissance du rôle de la France dans la liberté américaine.

Combien de Français ont été engagés dans la guerre d'indépendance américaine ? Dans quel contexte et dans quel cadre ont-ils été envoyés en Amérique ?

La guerre d'indépendance peut être considérée comme un conflit à l'échelle mondiale. Bien que les principaux théâtres d'opération se situent sur la côte Est des États-Unis, le conflit inclut également les campagnes menées par le Bailli de Suffren aux Indes, ainsi que diverses actions militaires dans les Antilles et en Europe. Quasiment toute la Marine a participé, d'une manière ou d'une autre, à la lutte menée pour l'essentiel hors d'Europe, ce qui rend cette guerre unique dans l'histoire militaire de la France. En proportion, l'armée a été moins concernée : 16 régiments sur 106 sont déployés hors de France, mais environ 40 autres régiments ont une compagnie embarquée sur un navire. Au total, plus de 120 000 Français ont pris une part réelle au conflit, parmi lesquels 7500 ont perdu la vie.

Le rôle de la France a-t-il été décisif pour l'indépendance américaine ?

En octobre 1779, Français et Américains perdent la bataille de Savannah. Rochambeau arrive à Newport le 11 juillet 1780. En mars 1781, la situation militaire favorise les Anglais. Washington affirme alors : « Sans aide supplémentaire, nous ne gagnerons pas », c'est à ce moment-là que l'amiral de Grasse quitte Brest. Selon l'acte fondateur de la Société des Cincinnati, l'intervention de la France a été déterminante : « Sans elle, la victoire contre les Anglais n'aurait pas été possible ».

Que savent les Américains de cet engagement français ? Est-il enseigné à l'école, entretenu par les élites américaines ?

L'enseignement américain mentionne peu la participation française à la Révolution, se limitant souvent au marquis de La Fayette, dont le rôle est parfois amplifié. Le rôle déterminant dans l'indépendance américaine de l'amiral de Grasse et du général de Rochambeau est reconnu par les Américains les plus éduqués. Le grand public connaît surtout Yorktown et l'aide

1 - L'armée régulière créée par le Congrès continental (Continental Congress) en 1775 pour combattre les forces britanniques. Distincte des milices coloniales, unités locales temporaires, elle regroupait des soldats issus des treize co lonies, sous le commandement de George Washington, et constituait la principale force militaire des insurgés contre l'armée britannique.

© V. ZVEG

La bataille de la Chesapeake, 5 septembre 1781. La flotte française de l'amiral François Joseph Paul de Grasse affronte la Royal Navy et obtient une victoire déterminante pour l'issue de la guerre d'indépendance américaine.

« L'enseignement américain mentionne peu la participation française à la Révolution américaine. »

Loÿs de Colbert

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© DR

La France, la Marine royale et la guerre d'Amérique

Louis XVI, « le navigateur immobile » selon la belle expression d'Etienne Taillemite[1], a donné à la France une des plus belles flottes de son histoire. Elle met la *Royal Navy* en échec et ouvre la voie à une politique de puissance mondiale à la fois ambitieuse et réaliste.

Par **Raphaël Chauvancy***

La guerre de Sept ans s'était soldée en 1763 par un désastre pour la France[2]. La bravoure n'a suppléé ni le nombre, ni la force. Lorsque Louis XVI monte sur le trône en 1774, les efforts de Choiseul ont permis un redressement partiel. Il est encore insuffisant. Seuls 43 vaisseaux et 15 frégates sont en état de prendre la mer. Le royaume va alors fournir un effort sans précédent. Les modèles sont rationnalisés et standardisés en bâtiments de 110, 80 et surtout 74 canons[3]. Les nouveaux bâtiments sont doublés de cuivre, ce qui améliore significativement leur marche. L'aménagement des espaces de vie et l'hygiène sont largement améliorés, révélant le souci de la condition du personnel ; en 1784, une ordonnance royale organise même un système de retraite unique en Europe pour tous les marins de plus de 60 ans. Le roi valide enfin le projet de son ministre de la Marine, Sartine, de porter la flotte à 80 vaisseaux et 60 frégates. Le plan est suivi à la lettre. En 1780, malgré les pertes dues à la guerre d'Amérique qui dure alors depuis deux ans, la France oppose 70 vaisseaux aux 111 de l'Angleterre. À la fin de la guerre, la Marine royale en aligne 82 et 67 frégates.

LE RETOUR DE LA FRANCE SUR LES MERS

La disparité comptable qui subsiste entre les flottes française et britannique masque un relatif équilibre. L'Angleterre doit immobiliser un nombre important de navires pour défendre ses côtes. Pour la France, un débarquement britannique est l'affaire de quelques fermes brûlées. C'est une gêne ou une blessure d'amour propre, guère plus, la petite armée anglaise ne peut espérer menacer sérieusement le royaume. En revanche, il suffirait que la Manche soit libre pendant 48 heures pour qu'une force d'invasion française la franchisse et marche sur Londres sans rencontrer la moindre opposition. Dépourvue d'armée de Terre, Sa Gracieuse Majesté doit dès lors maintenir un important différentiel de forces navales pour couvrir Douvres. Elle compte ainsi en moyenne 65 vaisseaux en Europe contre 34 seulement côté français pendant la guerre d'indépendance américaine. L'invasion des îles britanniques est impossible, mais l'immobilisation forcée de nombreuses unités anglaises permet à la France d'aligner en Amérique ou aux Indes des effectifs comparables à ceux de son ennemie. En termes de « forces de projection », les deux royaumes sont quasiment arrivés à l'équilibre. En France, il serait difficile de faire beaucoup mieux car les marins flamands, basques ou bretons suffisent à peine à armer 80 vaisseaux de lignes en sus de la flotte commerciale du royaume. Les Anglais le savent. Cyniquement, ils cherchent d'ailleurs à détruire sciemment les ressources humaines françaises : les prisonniers sont entassés sur les pontons de Plymouth et de Chatham dans des conditions effroyables. La malnutrition, les maladies et les mauvais traitements font leur œuvre. Les taux de mortalité évoquent ceux des camps nazis.

Pendant longtemps, la flotte française n'avait eu pour objectif que de résister au mieux à la *Royal Navy* en protégeant le commerce régnicole[4] tout en harcelant celui de l'ennemi. On se réjouissait de quelques coups d'éclat tout en évitant si possible les batailles d'escadres que l'on était sûr de perdre. Cette approche du faible au fort entérinait une infériorité aussi réelle qu'intériorisée. Les choses changent sous Louis XVI. La *Navy*[5] compte, certes, sur des chefs talentueux mais le meilleur d'entre eux, sir George Rodney, se heurte à trois reprises au comte de Guichen sans succès et se fait même enlever par La Motte-Piquet un convoi qu'il escortait. Loin de ses bases, Suffren réalise aux Indes des prouesses qui auraient gravement hypothéqué les ambitions britanniques, si seulement la nouvelle en était parvenue en Europe avant la signature du traité de paix. Enfin, de Grasse décide du sort de la guerre en repoussant à la Chesapeake la flotte britannique venue porter secours au général Cornwallis, encerclé à Yorktown par Washington et Lafayette, ne lui laissant d'autre issue que de capituler. L'Amérique était libre.

Quand la France était la première puissance du monde

Raphaël Chauvancy

VA Editions – 2020 – 164 pages – 20 €

1 - Etienne Taillemite (1924-2011), historien, ancien Président de l'Académie de Marine, auteur de plus de 25 livres, dont « *Louis XVI le navigateur immobile* » (2002, Payot).

2 - La Guerre de Sept Ans (1756-1763), considérée comme l'une des premières guerres mondiales car elle se déroula en Europe, en Amérique et en Inde, fut un conflit majeur opposant la France, l'Autriche et leurs alliés à la Grande-Bretagne et à la Prusse. Elle se solda par une lourde défaite française et par le traité de Paris de 1763, par lequel la France perdit la plupart de ses possessions en Amérique du Nord et vit sa puissance coloniale fortement affaiblie.

3 - Le vaisseau de 74 canons fut le navire de ligne le plus emblématique du XVIIIe siècle, conçu par la Marine française avant d'être adopté par toutes les grandes puissances navales. Doté de deux ponts d'artillerie et d'un équipage d'environ 600 à 700 hommes, il offrait un équilibre remarquable entre puissance de feu, manœuvrabilité et coût. Il constitua l'ossature des flottes européennes pendant les grandes guerres navales de l'époque.

*Raphaël Chauvancy est officier supérieur des Troupes de Marine. Il est également enseignant et chercheur en stratégie, et auteur d'une dizaine d'essais dont *Les nouveaux visages de la guerre* (Prix de la Plume et l'Épée 2022) ; *Vaincre sans violence, manuel d'influence et de guerre informationnelle* ; *Agir ou subir, l'esprit commando pour réussir votre vie personnelle ou professionnelle* (co-écrit avec Nicolas Moinet).

© PEINTURE DU CHEVALIER DE FLOTTE SAINT JOSEPH - MUSÉE NATIONAL DES CHÂTEAUX DE VERSAILLES ET DE TRIANON

Visite à Toulon en juillet 1777 du comte de Provence, frère du Roi Louis XVI et futur Louis XVIII, accompagné de l'Empereur Joseph II, pour l'inspection de l'arsenal et des vaisseaux destinés à la guerre d'Amérique. Le vaisseau de 74 canons La Victoire, au centre, a pris part au sein de l'escadre du comte de Grasse, à la victoire décisive de la baie de Chesapeake, le 5 septembre 1781. Désarmée après la guerre en 1782, elle fut démolie en 1792.

« À la fin de la guerre d'Amérique, la Marine de Louis XVI aligne 82 vaisseaux et 67 frégate. »

Raphaël Chauvancy

4 - Régnicole : du latin *regnicola* (« habitant d'un royaume »). Le commerce régnicole signifie le commerce du royaume de France, autrement dit le commerce national français.

5 - Depuis le XVIIe siècle, la Marine de guerre anglaise (puis britannique après 1707) porte le nom de Royal Navy, c'est-à-dire la Marine du souverain. Le terme apparaît dans les documents officiels, l'administration navale et la correspondance militaire. Toutefois, dans le langage courant, on disait aussi de manière informelle "*the Navy*", surtout dans les lettres, les journaux de bord, la presse, les conversations…

« Les interventions militaires de la France n'auront pour objectif que de défendre ses intérêts fondamentaux ou de rééquilibrer les forces. »

Raphaël Chauvancy

© ARTELAN / ALAMY STOCK PHOTO / ANTOINE FRANÇOIS CALLET - 1780 - HUILE SUR TOILE

Le comte de Vergennes (1719-1787), ministre des Affaires étrangères de Louis XVI, acteur décisif de l'engagement de la France dans la guerre d'indépendance américaine.

« Selon les mots même de Vergennes, « la question se réduisait à savoir s'il était plus expédiant d'avoir la guerre pour soutenir l'Amérique, ou d'attendre que l'Angleterre unie à l'Amérique la commence. » **Raphaël Chauvancy**

« Il n'y avait pas grand-chose à attendre des insurgents qui sont, selon une note de 1782, "de vrais Anglais par éducation, par tempérament et par caractère". »

Raphaël Chauvancy

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© DR

Dans les secrets de l'engagement français en Amérique

Comment la décision d'engager la France dans la guerre d'indépendance américaine a-t-elle été prise ? Quelle part a été celle du Roi Louis XVI, de ses ministres, des Américains, de l'Angleterre…? Explications.

Par **Olivier Chaline***, historien

Entrer en guerre aux côtés des jeunes États-Unis en 1778 fut une des décisions les plus lourdes de conséquences de tout le règne de Louis XVI. Nous pouvons dire aujourd'hui qu'elle a assuré la fragile indépendance des États-Unis. Si c'est la mieux connue des décisions de Louis XVI, ses motivations ne sont pas si claires. Et trop d'affirmations faussent l'analyse : la France monarchique venant au secours de la liberté en scellant l'amitié des deux peuples ou bien l'engagement militaire de trop qui, en empêchant la réforme des finances, finit par ruiner l'Etat et la société d'Ancien Régime… Louis XVI lui-même en vint à déclarer en 1792 au ministre de la Marine, Bertrand de Molleville, qui lui proposait d'envoyer 6 000 hommes en Inde pour y aider à renverser la domination anglaise : « Ceci ressemblerait trop à l'affaire d'Amérique à laquelle je ne pense jamais sans regret. On a un peu abusé de ma jeunesse dans ce temps-là ; nous en portons la peine aujourd'hui. La leçon est trop forte pour l'oublier ».

Mais revenons en 1776-1778. Dans la monarchie française d'Ancien Régime, plus absolue en droit qu'en réalité, le roi est souverain, c'est-à-dire sans personne sur terre au-dessus de lui. La décision politique par excellence, entre la guerre et la paix, lui appartient entièrement et il n'a de comptes à rendre qu'à Dieu. Roi à 19 ans, un peu plus de trois années auparavant, Louis XVI est face à ses ministres à la fois peu assuré et jaloux de son autorité. Il n'a pas permis à son mentor, le vieux comte de Maurepas, d'être principal ministre mais plutôt un coordinateur et un intermédiaire. Il a disgracié en 1776 le contrôleur général des finances Turgot, jugé trop envahissant. Plutôt que discuter avec ses ministres, le roi préfère communiquer avec eux par des mémoires qu'il annote, écrivant – ou non – « approuvé ». Avec son Secrétaire des Affaires étrangères, le comte de Vergennes, il échange et commente les dépêches diplomatiques mais parle avec lui le soir venu de la situation internationale. Vergennes est un travailleur acharné, qui sait orienter la décision royale, tout en ayant des ennemis résolus à la cour, à commencer par la reine. Comme les autres ministres, il n'est jamais sûr de la faveur d'un maître ni loquace ni facile.

LOUIS XVI, FIN CONNAISSEUR DE LA MONARCHIE ANGLAISE

Louis a ses propres idées sur ce que devrait être le bon ordre international et sur les règles qu'il convient d'y observer : le respect des traités et l'absence d'annexions. Lecteur assidu de la presse anglaise, c'est un observateur averti de la monarchie britannique. Indépendamment de Vergennes, il tâche de consulter des « experts », tel le commissaire général de la Marine Malouet qui déconseille en 1775 de se mêler du conflit américain. Mais du moment que les *Insurgents* cherchent à se procurer des armes et des munitions, soit dès la fin 1774, le roi de France se trouve devant une décision à prendre. Il est ordinairement expliqué que la décision, prise le 2 mai 1776, d'envoyer secrètement un subside aux *Insurgents*, est la pre-

Sea Power ?
De Grasse et Vaudreuil
Durer en opérations
Olivier Chaline , Jean-Marie Kowalski, Pierre Le Bot
SUP – Avril 2025 – 528 pages – 32 €

*Olivier Chaline est professeur d'histoire moderne à l'Université Paris-Sorbonne, spécialiste de l'Europe et de la France aux XVIIème et XVIIIème siècles. Il est l'auteur de nombreux ouvrages dont *Le Règne de Louis XIV* (Flammarion, 2005 - Prix Guizot de l'Académie française), *L'Année des quatre dauphins* (Flammarion, 2009), *La mer et la France. Quand les Bourbons voulaient dominer les océans* (Flammarion, 2016).

« Louis XVI pourrait avoir précipité les choses pour, selon l'abbé de Véri, "qu'une guerre entamée servît d'excuse au refus de se mêler de celle d'Allemagne". »

Olivier Chaline

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

En savoir +

- ***La France et l'Indépendance américaine*** (Paris, P.U.P.S., 2008), Olivier Chaline, Philippe Bonnichon, Charles-Philippe de Vergennes (dir).
- ***Vergennes : la gloire de Louis XVI*** (Tallandier, 2017), Bernard de Montferrand.
- ***Une revanche française, de la guerre de Sept Ans à la guerre d'Amérique, 1763-1783*** (B. Giovanangeli, 2026), Henri Ortholan.

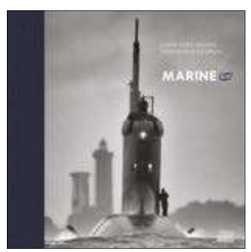
Les guerres des mers

La Marine française au cœur des nouveaux enjeux du monde

Amiral Nicolas Vaujour

Tallandie – Février 2026
240 pages – 20,90 euros

Pour la première fois, un chef d'état-major de la Marine en exercice prend la plume. Il dresse un état des lieux des nouvelles menaces et explique le rôle essentiel de la Marine nationale dans cette nouvelle ère d'affirmation des puissances. Disposant du deuxième domaine maritime mondial, la France tient son rang au sein des marines internationales et de l'Otan. Alors que plus de 90% des échanges commerciaux et des flux de communication passent aujourd'hui par les mers, les défis sont considérables. Défis technologiques et humains d'abord, avec des navires et des équipements exigeant des compétences nucléaires, numériques et de cybersécurité, de plus en plus sophistiquées. Défis géopolitiques ensuite, car les démonstrations de forces navales russes et chinoises en mer sont quotidiennes. Défis environnementaux enfin, car l'intensité des événements climatiques augmente tandis que le réchauffement ouvre de nouvelles voies de navigation, notamment en Arctique. La Marine nationale est aux avant-postes de toutes ces mutations pour protéger les intérêts de la France et des Français. « De nos jours, explique l'amiral Nicolas Vaujour, naviguer au sud de la mer Rouge signifie traverser de vastes espaces sous la menace permanente d'attaques terroristes, de drones ou de missiles. Il n'y a plus de zone de détente, nous sommes défiés partout. »



Marine(s)

Ewan Lebourdais, Dominique Le Brun

Ouest France
Octobre 2025
224 pages – 45 euros

Marine(s), c'est la Marine nationale, au regard de quatre siècles d'histoire, dans un beau livre réunissant les plus belles photographies d'Ewan Lebourdais, Peintre officiel de la Marine. C'est indéniablement, LE livre que tout amoureux des porte-avions, des frégates, des sous-marins, de ces hommes et de ces femmes qui servent la France H24 et 365 jours par an, en un mot de la Marine et de la mer, doit avoir sur sa table de salon en cette année 2026 qui marque les 400 ans de la marine française. Épris de l'univers maritime sous toutes ses formes, Ewan Lebourdais a immortalisé dans son viseur une large palette d'images de mer, de la mythique frégate *Hermione* aux « mastodontes » de la Marine nationale, à l'instar du porte-avions *Charles de Gaulle* ou des sous-marins nucléaires de l'Île Longue, sans oublier le clin d'œil aux *windsurfeurs* acrobates bretons… Ses photographies sont accompagnées des légendes et éclairages de Dominique Le Brun, Écrivain de Marine et journaliste français, auteur de nombreux ouvrages de référence dans le milieu maritime. À lire aussi, deux autres ouvrages incontournables d'Ewan Lebourdais : *Sub l'immersion* qui emmène le lecteur, avec la plume de Christophe Agnus, dans le monde fascinant des sous-marins, et *Neptune* un reportage inédit chez les nageurs de combats du Commando Hubert, écrit avec un autre grand reporter, Jean-Louis Tremblais.

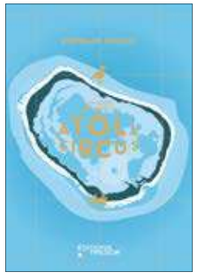
Ces bateaux qui ont écrit l'histoire de la Marine

François Guichard, Jean-Benoît Heron

Préface de l'amiral Vaujour, chef d'état-major de la Marine

Glénat – Mars 2026 – 160 pages – 30 euros

La Marine fête en 2026 ses 400 ans ! C'est avec Richelieu, premier ministre de Louis XIII, que naît ce que l'on appelle aujourd'hui une marine d'État, permanente et organisée, placée sous un commandement unifié. L'édit de Saint-Germain d'octobre 1626 marque en effet le coup d'envoi d'une politique navale qui va asseoir l'indépendance du pays et son action en mer. Embarquez sur les bâtiments en bois, en fer et en pierre qui ont écrit l'histoire de la Marine depuis quatre siècles. Découvrez les grandes expéditions qu'ils ont menées, les batailles qu'ils ont livrées, les innovations technologiques qu'ils ont accompagnées. Quel fut leur rôle. De quels succès, de quels échecs ils ont été les témoins. De quels ministres, de quels marins ils ont été les compagnons. Voilà le voyage en mots et en images auquel François Guichard, amiral aujourd'hui chargé de la fonction Histoire de la Marine, et Jean-Benoît Héron, ingénieur de formation, auditeur de l'Académie de marine et illustrateur, nous invitent, de la création des premiers ports et arsenaux à la dissuasion nucléaire. Un éclairage sur 400 ans d'histoire de France.



Atoll circus

Voyages à Clipperton

Stéphane Dugast

Éditions du Trésor – Avril 2026
224 pages – 21 euros

Entre 2001 et 2023, Stéphane Dugast a réalisé quatre expéditions sur l'atoll de la Passion-Clipperton, l'unique possession française du Pacifique nord. Immédiatement fasciné par ce confetti de notre République, il n'a de cesse, depuis, de raconter son histoire. Digne d'une véritable saga, on y rencontre, entre autres, des explorateurs français, un pirate britannique, des militaires mexicains, un roi fou, le Général de Gaulle, le commandant Cousteau, des pêcheurs au gros et des narcotrafiquants ! Entre récit initiatique et document historique, il brosse le portrait sensible et passionné de ce territoire ultramarin méconnu et pourtant si emblématique des enjeux environnementaux de notre planète. Longtemps journaliste à Cols bleus, le célèbre magazine de la Marine nationale, ayant embarqué sur tous ses bâtiments, Stéphane Dugast est aujourd'hui un auteur et réalisateur prolifique, multipliant les enquêtes, les tournages et les voyages sous toutes les latitudes avec un fort attrait pour les univers sauvages et immersifs. Il est secrétaire général de la Société des explorateurs français.

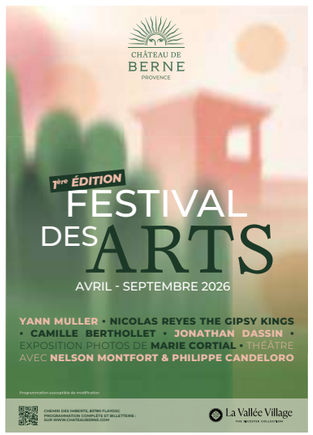
Le syndrome du Titanic des métropoles littorales

En finir avec la résilience

Valérie Lavaud-Letilleul

Autrement – Novembre 2025
144 pages – 10,50 euros

En ce début de XXIe siècle qui prend des airs de pré-catastrophe urbaine en bord de mer, quel est l'avenir du modèle métropolitain à Dunkerque, Rouen, Le Havre, Brest, Nantes, Bordeaux, Montpellier, Marseille, Toulon ou Nice ? De quelle nature est le drame à venir ? Aquatique, avec la submersion, l'érosion et la montée des eaux ? Ou également sociale, écologique, démocratique ? Et si l'urgence ne venait pas du dérèglement climatique mais des politiques de métropolisation elles-mêmes ? Dès lors, comment y répondre ? Cet ouvrage donne des pistes en proposant de dépasser la notion de résilience afin de repenser les conditions d'une habitabilité future des villes et des rivages. Les cahiers POPSU rassemblent les connaissances produites au fil des travaux de recherche-action menés par la Plateforme d'observation des projets et stratégies urbaines (POPSU) dans le cadre du programme "Métropoles". Valérie Lavaud-Letilleul est une ancienne élève de l'École normale supérieure d'Ulm, agrégée de géographie. Professeure à l'université de Montpellier-Paul-Valéry.



« Entre Terre et Mer »

Une exposition photo exceptionnelle au *Festival des Arts 2026 du Château de Berne* en Provence

© MARIE CORTIAL

Marie Cortial est la photographe de la mer et de ses héros. Ses images du grand large sont iconiques et font le tour du monde comme, ici, celle de Marie Tabarly, avec son sextant à bord de *Pen Duick VI*. Marie Tabarly est la marraine de l'exposition de photographies géante, consacrée justement à Marie Cortial, qui marque cette année l'ouverture de la première édition du *Festival des Arts du Château de Berne* en Provence.
Dès le 25 avril, Giuseppe Cosmaï, le directeur général de ce Relais & Châteaux étoilé, invite le public à larguer les amarres et à naviguer d'une photo à l'autre, le temps d'un voyage au cœur de la nature et du grand bleu.
Cette exposition « Entre Terre et Mer » inaugure les temps forts d'une programmation culturelle inédite – théâtres, concerts, artistes internationaux en plein air – au château de Berne, ce domaine hôtelier et gastronomique où l'art de vivre se conjugue avec le bien être au naturel, entre raffinement et expériences uniques.

Exposition photo « Entre Terre et Mer », en partenariat avec *La Vallée Village*
Du 25 avril au 15 juin 2026 – Château de Berne, Chemin des Imberts, 83780 Flayosc

En savoir + :
www.chateauberne.com

Ils ont entre vingt et trente ans, sont diplômés, passionnés par l'actualité, et sont parfois déjà influents via les médias ou les blogs qu'ils animent. *Marine & Océans* leur donne la parole sur tous les sujets liés à la mer qui les interpellent. Dans « M&O Jeunes », la génération montante s'adresse à celle qui a aujourd'hui la main et qui demain la passera, pour lui dire comment elle voit le monde.

© DR

Une stratégie pour renforcer la puissance maritime française

Auditionné par le Conseil d'État dans le cadre de son étude 2026 sur la mer, le jeune *think tank* universitaire *Deep Blue* analyse les conditions d'une puissance maritime française plus cohérente et en identifie les principaux leviers d'action.

Par **Miali Naja***, Secrétaire générale de *Deep Blue*

L'année 2025 aura marqué un tournant dans la manière dont les puissances publiques envisagent l'océan. Proclamée année de la mer et ponctuée par la Conférence des Nations Unies sur l'Océan, conclue par la ratification de l'accord BBNJ , elle a consacré le retour du fait maritime au cœur des priorités stratégiques. En consacrant son étude annuelle 2026 à la mer et aux politiques publiques, le Conseil d'État reconnaît que l'océan devient un révélateur des transformations de l'action publique contemporaine.

Depuis plusieurs années, la haute juridiction administrative explore les mutations de l'État autour de trois défis majeurs : souveraineté, prise en compte de l'usager et action dans le temps long. La mer concentre précisément ces tensions. Espace de puissance et de protection, support des grandes chaînes de valeur mondiale, elle est aussi le théâtre des bouleversements climatiques qui s'intensifient.

C'est dans ce cadre que le *think tank* universitaire *Deep Blue** a été auditionné par la section des études du Conseil d'État. Sa démarche repose sur une conviction simple, la France possède une puissance maritime encore insuffisamment pensée comme un système cohérent. À l'interface du monde universitaire, des décideurs publics et des nouvelles générations, *Deep Blue* entend faire émerger une lecture stratégique globale des enjeux maritimes.

Derrière cette contribution se dessine une ambition claire : réconcilier souveraineté, compétitivité économique et transition écologique, tout en rendant l'action publique plus opérationnelle pour les territoires comme pour les citoyens.

UNE PUISSANCE MARITIME ENCORE INACHEVÉE

Avec le deuxième domaine maritime mondial, la France pourrait apparaître comme une puissance océanique pleinement affirmée. La réalité demeure plus nuancée. L'économie bleue ne représente qu'environ 1,5 % du PIB national et près des deux tiers des conteneurs destinés au marché français transitent encore par des ports étrangers, notamment Anvers, Rotterdam ou Hambourg. Cette dépendance logistique révèle une fragilité structurelle souvent sous-estimée.

La souveraineté maritime se joue désormais autant à terre qu'en mer. La reconquête portuaire passe par la modernisation des infrastructures mais surtout par la transformation des *hinterlands*. Renforcer les connexions ferroviaires et fluviales vers Le Havre et Marseille, structurer des corridors multimodaux et adapter les capacités portuaires aux navires de nouvelle génération relèvent moins de l'aménagement que de choix stratégiques engageant l'autonomie économique nationale.

La recherche et l'innovation constituent un second levier décisif. Protéger l'océan suppose d'abord de le comprendre. *Deep Blue* plaide pour un renforcement des moyens consacrés à la recherche maritime, y compris en sciences humaines, afin d'intégrer pleinement les dimensions économiques, sociales et géopolitiques de la mer. Dans un contexte budgétaire contraint, l'orientation partielle du crédit d'impôt recherche vers l'innovation marine ou le développement de pôles d'excellence, notamment en outre-mer, pourrait constituer un accélérateur déterminant.

*Miali Naja, 22 ans, étudiante en Master II *Droit et fiscalité de l'entreprise* à l'Université Paris I Panthéon Sorbonne, est juriste alternante au sein du Cabinet Fontaine-Avocats. Le *think tank Deep Blue*, fondé en 2023 à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne par des étudiants en master, fédère les étudiants des grandes écoles et universités parisiennes autour des enjeux maritimes. En savoir + **www.deepbluefoundation.org**

© GERRY ROUSSEAU / ALAMY STOCK PHOTO

La section des études du Conseil d'État a retenu, pour son étude annuelle 2025-2026, le thème de la puissance publique face aux enjeux de la mer et des océans.
Par l'audition des acteurs concernés, comme le jeune *think tank Deep Blue*, et l'organisation de cycles de conférences, le Conseil d'État souhaite approfondir la réflexion sur le rôle de l'action publique dans le domaine maritime.

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

© DR

Chypre, une alternative énergétique pour l'Europe ?

Par **Christian Halaby***

Depuis l'attaque lancée fin février par Israël et les États-Unis contre l'Iran, la lecture stratégique du gaz chypriote a changé d'échelle. Près d'un cinquième des flux mondiaux de pétrole et de gaz naturel liquéfié transite par le détroit d'Ormuz, et sa perturbation a provoqué une flambée des cours ainsi qu'un retour brutal du risque énergétique au cœur du calcul européen. Dans ce contexte, Chypre n'apparaît plus seulement comme une alternative au gaz russe, mais comme une route méditerranéenne située hors du corridor du Golfe, donc relativement protégée de l'instabilité qui frappe aujourd'hui les exportations régionales.

À mesure que les infrastructures du Golfe deviennent des cibles de guerre, les ressources chypriotes gagnent en valeur stratégique : non comme solution immédiate, mais comme pari de stabilité.

C'est dans ce contexte que l'accord de délimitation maritime conclu le 26 novembre dernier entre le Liban et Chypre change aujourd'hui de portée. Après 18 années d'impasse, les deux pays ont officiellement fixé leur frontière maritime. Les présidents Joseph Aoun et Nikos Christodoulides se sont félicités de la signature d'un « accord historique » renforçant la coopération bilatérale, dans un moment où la géographie énergétique de la Méditerranée orientale se redessine à vive allure.

UNE ALTERNATIVE EUROPÉENNE AU GAZ RUSSE

Quelques mois avant cet accord, le président chypriote Nikos Christodoulides avait annoncé le futur lancement de l'exploitation du champ gazier « Cronos », estimé à environ 70 milliards de mètres cubes de gaz naturel, les opérations d'exploration pouvant dorénavant s'étendre à l'est de l'île suite à la signature de l'accord avec le Liban. Le gaz extrait de Cronos sera liquéfié sur les côtes égyptiennes et atteindra le marché de l'Union européenne (UE) en 2027, une solution vitale pour l'Europe qui cherche toujours une alternative au gaz russe. En effet, les réserves chypriotes actuelles correspondent pour l'UE à l'équivalent de dix années d'approvisionnement en hydrocarbures par le gazoduc Nord Stream, inopérable depuis l'invasion russe de l'Ukraine.

Pour l'Union européenne, ces développements s'inscrivent dans une stratégie plus large de diversification et d'indépendance énergétiques lancée depuis le début de la guerre en Ukraine, que le blocage du détroit d'Ormuz vient aujourd'hui remettre au premier plan. Bruxelles voit en Chypre un futur « nœud méditerranéen » capable de relier les ressources orientales à son marché intérieur, notamment via la Grèce.

Nous parlons toujours d'alternative potentielle puisque Chypre n'a encore jamais exporté de gaz. Néanmoins, les obstacles se lèvent rapidement, assurant un cadre géopolitique de plus en plus favorable et révélant une nouvelle priorité, voire une urgence, pour l'Union européenne.

LE BLOCAGE ISRAELO-LIBANAIS DÉNOUÉ

En 2007, le Parlement libanais avait refusé de ratifier l'accord délimitant la zone économique exclusive (ZEE) signé avec Chypre, invoquant des réserves liées au point tripartite à l'intersection des frontières maritimes entre le Liban, Chypre et Israël. Ce n'est qu'en 2022 que la situation a connu un tournant, dans un contexte de montée des tensions entre le Hezbollah et Israël autour du démarrage de forages gaziers dans le champ offshore de Karish, situé au nord de la ZEE israélienne. Les négociations israélo-libanaises indirectes ont été initiées sous l'impulsion des États-Unis, qui ont assuré une longue médiation réussie, marquant ainsi une rare occurrence entre deux États qui ne se reconnaissent pas diplomatiquement.

C'est ce point tripartite Chypre - Israël - Liban, fixé à travers l'accord de 2022, qui a ouvert la voie aux négociations récemment conclues entre Chypre et le Liban. Cette clarification, désormais consolidée, offre à Nicosie la visibilité nécessaire pour étendre ses activités d'exploration vers la façade orientale de sa ZEE, tandis qu'elle permet au Liban d'avancer sur

*Christian Halaby, 22 ans, est diplômé en science politique de l'Université Panthéon-Sorbonne, où il poursuit un cursus en expertise économique du développement. Spécialisé dans les dynamiques géopolitiques du Moyen-Orient, il a suivi ces enjeux au Bureau des Nations unies contre la drogue et le crime (UNODC) ainsi qu'au Centre d'information des Nations unies à Beyrouth. Il a également présidé l'Association des Études du Développement (AED), active sur les enjeux du développement international. Il est aujourd'hui membre du *think tank* universitaire *Deep Blue*, spécialisé sur les enjeux maritimes.

Avec près de 98 700 km², la zone économique exclusive de Chypre occupe une position stratégique en Méditerranée orientale. Pour le président libanais, Joseph Aoun, le récent accord de délimitation signé avec Chypre va « permettre aux deux pays de commencer l'exploration de leurs ressources maritimes, et la coopération entre les deux pays dans ce domaine ».

© DMITRII MELNIKOV / ALAMY STOCK PHOTO

« Chypre et le Liban ont officiellement fixé leur frontière maritime à l'heure où la géographie énergétique de la Méditerranée orientale se redessine à vive allure. »

Christian Halaby

Pour lire l'intégralité de cet article, acheter le numéro en ligne sur www.marine-oceans.com

Enfouis pour des centaines de milliers d'années…

Minamitorishima, ici photographiée en 1987, l'île la plus orientale du territoire japonais, pourrait accueillir une installation d'enfouissement des déchets nucléaires japonais.

© DR

Le Japon étudie la possibilité d'utiliser une île isolée de l'océan Pacifique, située à près de 2 000 kilomètres de Tokyo, comme site d'enfouissement de déchets nucléaires. À l'heure où l'atome civil retrouve un regain d'intérêt dans le monde, la question du stockage définitif du combustible usé – potentiellement dangereux pendant des dizaines de milliers d'années – demeure un défi majeur. Le Japon ne fait pas exception, alors qu'il se réoriente vers un « usage maximal de l'énergie nucléaire » dans des conditions de sûreté renforcées, quinze ans après la catastrophe de Fukushima.

Le gouvernement nippon souhaite ainsi mener une étude préliminaire sur Minamitorishima, l'île la plus orientale du territoire japonais, afin de déterminer si elle pourrait accueillir une installation d'enfouissement. Propriété de l'État, cette île sans population civile permanente, interdite aux touristes et occupée par des installations militaires, disposerait d'« une certaine superficie encore inexploitée pouvant accueillir un site », a déclaré le ministre japonais de l'Industrie, Ryosei Akazawa, qui souligne également des « atouts scientifiques favorables ». Une demande a été soumise à la municipalité de Tokyo, qui administre l'île, afin d'examiner ses caractéristiques géologiques et son activité volcanique – première étape d'un processus en trois phases destiné à identifier un site de stockage définitif. Des prospections ont déjà été menées en plusieurs lieux situés sur deux des quatre îles principales du Japon, notamment à Hokkaido et à Kyushu. Minamitorishima, d'une superficie d'environ 1,5 km^2, serait toutefois le premier site étudié à l'initiative directe du gouvernement central. En janvier dernier, le Japon a engagé le redémarrage de la centrale de Kashiwazaki-Kariwa, dans la région de Niigata, la plus puissante au monde, pour la première fois depuis la catastrophe de Fukushima en 2011.

Un autre pays, la Finlande, a déjà concrétisé un projet d'enfouissement de ce type. Elle a mis au point le premier dépôt géologique profond destiné au stockage définitif du combustible nucléaire usé. Le site, exploité par la société finlandaise Posiva, est situé à Onkalo (« la caverne cachée » en finnois), sur l'île d'Olkiluoto, dans l'ouest du pays. Les déchets y seront placés à environ 400 mètres de profondeur, dans des conteneurs en acier et en cuivre, entourés d'argile (bentonite), afin d'être isolés sur des durées pouvant atteindre des centaines de milliers d'années. ■

AVEC AFP

BUREAU VERITAS

FIND YOUR PATH
WITH BUREAU VERITAS*

Chaque navire mène son propre voyage vers le zéro-émission.

Face à la complexité et aux incertitudes de la transition énergétique, Bureau Veritas adopte une approche réaliste et pragmatique.

Nous sommes à vos côtés tout au long de ce voyage.
Trouvez votre voie avec nous.

*Trouvez votre voie avec Bureau Veritas

GTT, la technologie au service d’un **monde durable**

Depuis 60 ans, GTT conçoit des solutions technologiques de pointe pour une meilleure efficacité énergétique. Nous mettons notre passion pour l’innovation et notre excellence technique au service de nos clients, afin de relever leurs défis de transformation d’aujourd’hui et de demain.

Nous concevons des systèmes de confinement à membranes cryogéniques destinés au transport et au stockage de gaz liquéfié, des solutions numériques pour améliorer les performances des navires, des services de conseil, de formation, d’assistance à la maintenance et la réalisation d’études techniques.

Plus que jamais acteur de la transition énergétique, GTT s’est engagé dans la voie de l’hydrogène à travers sa filiale Elogen, qui conçoit et assemble des électrolyseurs destinés à la production d'hydrogène vert, et en développant notre tout premier hydrogénier.

Les équipes de GTT sont au cœur de notre mission. Engagés et unis, nous sommes déterminés à contribuer à la construction d'un monde durable.

gtt.fr