

MARINE & Océans

Au cœur de l'action en mer Rouge

Entretien exclusif avec
le CV Forissier, commandant
de la FREMM *Provence*



© MARINE NATIONALE / DÉFENSE

MARS 2025



© HENRI SALOMON

**Le port de la Martinique,
acteur du rayonnement
maritime français**



© SUPHANAT KHUMSAP

**L'intelligence artificielle,
un atout clé pour l'optimisation
des opérations maritimes**



© HELLOWSNUI | DREAMSTIME.COM

**Exploration, exploitation...
quel avenir pour
les grands fonds marins ?**

R 92100 - 286 - F: 10,00€



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



EDITORIAL

La souveraineté maritime de la France, entre régulation étatique et dynamisme économique

En juin, La France accueille à Nice la Conférence des Nations unies pour les océans (UNOC), un moment crucial pour mettre en lumière les enjeux en matière de souveraineté maritime. En effet, la France, présente sur tous les océans, se positionne comme une puissance maritime de premier plan. Cette position lui confère des responsabilités régaliennes essentielles, comme la surveillance et la protection de ses eaux, tout en lui offrant des opportunités économiques significatives. L'équilibre entre ces deux dimensions est crucial pour assurer une souveraineté efficace et durable.



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

ADOPTER UNE POSTURE PROACTIVE

Au-delà des considérations nationales, les océans sont devenus un enjeu global. La montée des revendications territoriales, les impacts du changement climatique et l'intensification des activités humaines en mer appellent à une gouvernance internationale renforcée. L'UNOC sera pour la France une occasion de réaffirmer son rôle de *leader* dans cette gouvernance. La promotion d'une exploitation durable des océans ou encore la préservation de la biodiversité marine seront au cœur des discussions. Cependant, ces engagements ne peuvent faire l'impasse sur la défense des intérêts français. Les océans, qui représentent une frontière mou-

vante et convoitée, sont aussi le lieu de compétition entre puissances. Pour garantir sa souveraineté, la France devra adopter une posture proactive, mêlant diplomatie, innovation technologique et investissement économique.

UNE SUBTILE ALCHIMIE

L'équilibre à tenir entre les missions régaliennes de l'État et le dynamisme de l'économie maritime repose sur une collaboration étroite entre les acteurs publics et privés. L'État doit assurer la sécurité et la souveraineté des espaces maritimes, tout en créant un cadre propice au développement des activités économiques. La souveraineté maritime française repose ainsi sur une subtile alchimie entre les prérogatives régaliennes de l'État et le dynamisme de l'économie maritime.

UN CAP À TENIR POUR LES GÉNÉRATIONS FUTURES

Les générations futures hériteront des décisions prises aujourd'hui, qu'il s'agisse de l'état des écosystèmes marins, des opportunités économiques ou de la place de la France dans la gouvernance des océans. La souveraineté maritime française nécessite la construction d'une vision stratégique géopolitique et économique commune sur un temps long – *40 ans est celle des marchés financiers* –, où la protection des intérêts nationaux s'harmonise avec la promotion de l'innovation et de la compétitivité, et où la protection des espaces maritimes et leur exploitation doivent être en parfaite harmonie. Cette colonne vertébrale est essentielle pour donner du sens à notre jeunesse et plus largement aux Français. ■

LA FRANCE N'EST PAS L'HEXAGONE !

Notre pays possède le deuxième plus grand domaine maritime au monde grâce à ses 13 territoires ultramarins qui représentent 97 % de la zone économique exclusive (ZEE) française de près de 11 millions de km², 80 % de la biodiversité française et 10 % des récifs coralliens mondiaux. La France n'est pas seulement l'hexagone situé en Europe. Elle s'étend par ses territoires ultramarins jusqu'aux frontières des Amériques et de l'Asie. Cette vaste étendue impose à l'État des missions régaliennes de surveillance, de protection des ressources naturelles et de sécurité des routes commerciales.

La surveillance maritime est, de fait, devenue un enjeu crucial pour la sécurité et la souveraineté des États nécessitant le développement de nouvelles technologies, telles que les drones, capteurs et satellites. Cette souveraineté est cependant régulièrement contestée : à titre d'exemple, les revendications territoriales auxquelles la France fait face dans l'océan Indien illustrent bien la nécessité de défendre activement ses possessions et de garantir ses droits souverains.


LE RÔLE STRATÉGIQUE DES TERRITOIRES ULTRAMARINS

Cette année, la France célèbre l'Année de la Mer¹ et souligne ainsi le rôle stratégique des territoires ultramarins. Cette initiative prend une dimension particulière pour l'outre-mer, avec une volonté affirmée de dynamiser l'économie bleue sur l'ensemble de ces territoires. L'un des axes majeurs est le renforcement des clusters maritimes ultramarins avec l'aide du Cluster maritime français (CMF). Si certains territoires, comme Saint-Pierre-et-Miquelon, la Guadeloupe, la Martinique, la Guyane, La Réunion, Mayotte, la Polynésie et la Nouvelle-Calédonie, disposent déjà de clusters dynamiques, d'autres, à l'image de Wallis-et-Futuna, sont en cours de structuration.

1 - <https://www.mer.gouv.fr/mer-en-commun/la-mer-en-commun>


SOMMAIRE


EDITORIAL 3


 **Nathalie Mercier-Perrin**
La souveraineté maritime de la France, entre régulation étatique et dynamisme économique


INTERNATIONAL - DÉFENSE 6

BRÈVES 8


 Entretien avec le contre-amiral **Jacques Mallard**
« Le Groupe aéronaval est une capacité militaire unique dans l'union européenne. » 10

 Audition de l'amiral **Pierre Vandier**
Europe, la fin des vacances stratégiques 14

 **Aurélien Duchêne**
La guerre de demain 18

 Entretien avec **Jean-Michel Valantin**
« L'IA est particulièrement adaptée aux situations extrêmement complexes de la guerre moderne. » 22


L'ENTRETIEN DE M&O 26


 Entretien avec capitaine de vaisseau **Pascal Forissier**
« Les marins qui ont été déployés en mer Rouge ont été confrontés quasiment à toutes les menaces que l'on peut rencontrer à la mer. »

ECONOMIE 34


BRÈVES 36

ANTILLES

 Entretien avec **Bruno Mence**
« Le Hub Antilles va contribuer à renforcer la compétitivité du Grand port maritime de la Martinique à l'échelle régionale et internationale. » 38

 **Philippe Metzger**
Investir pour la mer : le besoin urgent d'une politique durable 42


CHRONIQUE 45


 **Colombar Monnier**
La mer, une chance pour la France !

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE 46

Colombar Monnier
Le maritime a besoin de l'Intelligence artificielle 48

CMA CGM, acteur majeur de l'IA 51

 **Anouar Kiassi**
Le *smart shipping* et l'Intelligence artificielle (IA) émergent comme des leviers majeurs de transformation 52

 Entretien avec **Thibault Court**
L'IA va rapidement devenir incontournable, et les entreprises doivent s'y préparer dès maintenant 54

CAHIER ENTREPRISES 56

FOCUS STARTUPS 56

 **Alexandre Luczkiewicz**
Avec l'*Index Blue Tech*, découvrez les startups innovantes du maritime !

Cécile Bury, Victoire de Lapasse
« Neptune Elements est le numéro 1 français du bien-être par les algues. » 57

Véronique Raoul
« INALVE, champion français et européen de la culture de microalgues. » 57


Timothée Serraz
« Algolesko est le leader français de l'algoculture. » 58

Dimitri Voisin
« BladeSENSE est à l'avant-garde de l'optimisation de la performance et de la durabilité des turbines d'éoliennes. » 58

Maddalena Bozzetti
« SolarinBlue, une entreprise leader dans l'énergie solaire offshore. » 59


Marie Poissonnier
« Eolink, concepteur d'une solution intégrée turbine-flotteur unique au monde. » 59


FOCUS 60

 **Nicolas de Beauregard**
Hojo Solutions, la télémédecine partout, tout le temps et en toutes conditions


ENVIRONNEMENT

BRÈVES 62


 **Jean-Baptiste Boutillier**
L'hydrogène, une révolution énergétique en marche 64

 Entretien avec **Bernard Meï**
« Le transport intermodal est un levier très puissant de décarbonation. » 66



GRANDS FONDS MARINS 68

 **Francis Vallat**
Connaissance, exploration, exploitation... Quel avenir pour les grands fonds marins ? 70

DÉCOUVERTE

 **Jean-Stéphane Betton**
Le point Nemo, petite histoire d'un lieu imaginaire de la planète mer 74


CONCOURS D'ÉLOQUENCE LA TRIBUNE BLEUE

  **Amine Lehna, Lorenzo Specty**
L'éloquence au service de la mer 76

HISTOIRE

Jean-Stéphane Betton
Des forêts profondes aux océans du monde 80

LIVRES

 **Vincent Garrigues**
Philippe de Dieuleveult, vers l'océan jusqu'à la fin 84

LA SÉLECTION DE M&O 88

LE SAVIEZ-VOUS ? 90

**MARINE & Océans**
Au cœur de l'action en mer Rouge
Entretien exclusif avec le CV Forissier, commandant de la FREMM Provence
Marine & Océans Mars 2025
La FREMM Provence en veille contre les attaques de la milice Houthi en mer Rouge.
Photo © Marine Nationale

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° 0325 T 86639. ISSN : 2262 - 2012
Impression : Imprimerie de Compiègne.

40 000 tonnes de « muscles » et de diplomatie

Décembre 2024, le porte-avions *Charles de Gaulle* dans le détroit de Messine avec la frégate italienne *Virginio Fasan*.

Dans le cadre de la mission *Clemenceau 25*, le Groupe aéronaval (GAN) a été déployé pendant près de 5 mois, jusqu'en avril 2025, en Méditerranée, dans l'océan Indien et particulièrement dans le Pacifique, pour renforcer la coopération avec les marines alliées et partenaires, et fermement marquer l'attachement de la France « à la liberté d'action et de circulation maritime et aérienne sur toutes les mers et océans du globe » (lire interview page 10).

A chaque mission, le GAN intègre des bâtiments de marines alliées et partenaires. Depuis 10 ans, ce sont ainsi plus d'une trentaine de bâtiments de 12 nationalités différentes qui ont opéré au sein du GAN. Partenaires privilégiés en Méditerranée, les marines française et italienne coopèrent régulièrement ensemble : en mai 2024, le GAN a participé à l'exercice franco-italien *Mare Aperto 24.1 / Polaris* pour la préparation au combat de haute intensité. En août, la frégate multi-missions *Bretagne* a intégré le groupe aéronaval italien articulé autour du porte-aéronefs *Cavour* lors de son déploiement en Asie-Pacifique. ■

—
SOURCE MINISTÈRE DES ARMÉES - MARINE NATIONALE





DRONES, « SAUTER UNE GÉNÉRATION TECHNOLOGIQUE »

Le ministre des Armées, Sébastien Lecornu, veut passer à la vitesse supérieure concernant la filière drones, « enjeu majeur » du réarmement français. « On a pris du retard pendant pratiquement 15 ou 20 ans. Mon objectif n'est pas de rattraper ce retard, ce serait vain, mais de sauter une génération technologique » pour se remettre « au goût du jour », a-t-il déclaré lors d'une présentation à Blois (Loir-et-Cher) du drone MALE (moyenne altitude longue portée) Aarok de la société Turgis & Gaillard (photo). Le ministre veut également « une simplification des normes » et de nouvelles propositions des industriels pour, notamment, le développement très rapide « des munitions téléopérées ou armes dites de saturations », destinées à « saturer les défenses d'un adversaire, pour créer un champ de bataille d'une autre nature ». ■



© FRANCK REMY

DÉFENSE FRANÇAISE : ACCÉLÉRER LE RÉARMEMENT

Le ministre des armées, Sébastien Lecornu, a créé la surprise en évoquant la perspective d'un budget à 100 milliards d'euros par an pour la défense soit le double des 50 milliards prévus en 2025 dans le cadre de la loi de programmation militaire 2024-2030. Interrogé précédemment sur les « pistes » pour répondre aux besoins croissants imposés par la multiplication des tensions internationales et accélérer le renforcement des capacités militaires de la France, il avait estimé que la Marine nationale devait pouvoir disposer de 18 frégates contre 15 actuellement, afin de « tenir plusieurs espaces en même temps, de la mer Rouge à l'Indopacifique en passant par la Baltique et la Méditerranée », que « l'armée de l'Air et de l'Espace devait pouvoir aligner « 20 à 30 Rafale supplémentaires pour tenir plus solidement sur des théâtres multiples », et que l'armée de Terre devait « accélérer sur les drones et la guerre électronique ». ■

« UNE RÉPONSE INAPPROPRIÉE »

Le renforcement annoncé par la France de la Gendarmerie et particulièrement de la Marine à Mayotte pour « garantir la surveillance permanente de l'approche du territoire et assurer le soutien des bâtiments de la Marine nationale » n'est pas du goût des autorités comoriennes pour qui ce « n'est pas la réponse appropriée » et « risque d'exacerber les tensions déjà élevées ». Mayotte compte également un détachement de la Légion étrangère. Devenu département français en 2011, Mayotte est séparé des Comores par un bras de mer devenu une route migratoire incontrôlée. ■

RÉACTION GROENLANDAISE

Les partis politiques du Groenland, territoire autonome danois, ont unanimement dénoncé les velléités d'annexion du président Donald Trump regrettant « un comportement inacceptable envers des amis et des alliés dans une alliance de défense ».

Si tous les principaux partis groenlandais sont favorables à l'indépendance du territoire à plus ou moins long terme, aucun ne soutient aujourd'hui l'idée d'un rattachement aux Etats-Unis, prônée par le président américain. Selon les sondages, la population de 57 000 habitants est, elle aussi, massivement en faveur de l'indépendance mais, à ce jour, opposée à une intégration du Groenland au sein des Etats-Unis. ■

PIRATERIE ET BRIGANDAGE

Selon le MICA Center, pôle d'expertise français dédié à la sûreté maritime hébergé dans les locaux de la Marine nationale à Brest, les actes de piraterie ont doublé en 2024, après avoir connu un plus bas historique. 60 ont été comptabilisés dans le monde, ce qui reste globalement modeste mais représente tout de même une augmentation de 110 % par rapport à 2023. Les actes de brigandage, c'est-à-dire les attaques contre des navires dans les eaux territoriales d'un État, ont augmenté de 5 % avec 280 actes recensés. Les deux régions les plus touchées sont les Caraïbes (42 % des actes) et le détroit de Singapour (34 % des actes). Le golfe de Guinée, autrefois épicerie de l'insécurité maritime, n'a connu que six actes de piraterie en 2024. Plus des deux tiers de ces actes (42) sont intervenus au large des côtes somaliennes. ■

ATTAQUES HOUTHIS EN MER ROUGE

Selon un rapport du MICA Center, le trafic maritime a été largement perturbé en 2024 par les attaques menées par les Houthis dans le détroit de Bab-El-Mandeb, selon un rapport du MICA Center. La milice yéménite, alliée de l'Iran et du Hamas, a tiré environ 700 munitions, dont 40 % par missiles balistiques et 56 % par drones aériens, contre des navires de commerce liés à des intérêts israéliens, britanniques ou américains. 27 navires ont été très légèrement impactés et ont pu poursuivre leur route. Six navires ont été plus gravement touchés entraînant la mort de quatre marins. Un équipage de 25 marins a été retenu en otage plus de 430 jours. « 85 % des navires attaqués avaient leur AIS en fonction, précise le rapport, qui conclut que navi-

guer avec le système d'identification automatique (Ndlr, dans ce type de zone) expose les navires à un plus grand risque ». Ces tirs ont contraint une grande partie des 27 000 navires transitant par la mer Rouge chaque année à contourner l'Afrique par le cap de Bonne-Espérance. Mi-mars, sur ordre de Donald Trump, les Etats-Unis ont mené une série de frappes contre différents sites tenus par les Houthis, dont la capitale Sanaa, après que ceux-ci aient annoncé leur intention de reprendre leurs attaques suspendues depuis novembre 2024. Après une riposte revendiquée par les rebelles yéménites contre le porte-avions américain USS Harry Truman et l'annonce de prochaines attaques contre des navires marchands, le président américain a déclaré, sur sa plateforme Truth Social, tenir désormais l'Iran pour responsable de tout nouveau tir Houthis contre des navires de commerce ou militaires avec de « terribles conséquences ». Selon le porte-parole du Pentagone, Sean Parnell, les Houthis ont « attaqué des navires de guerre américains 174 fois et des navires commerciaux 145 fois depuis 2023 ». ■

PROTECTION DES INFRASTRUCTURES SOUS-MARINES

Le Royaume-Uni et la Norvège, deux pays aux liens énergétiques très étroits, vont, face à la menace russe, accroître leur coopération dans la protection des infrastructures sous-marines. Les deux pays sont reliés par deux longs gazoducs posés dans les profondeurs de la mer du Nord. En 2023, le pays scandinave a couvert plus de 30 % des besoins britanniques en gaz, selon des chiffres officiels. ■

VERS UN ACCORD SUR LES ÎLES CHAGOS

« Nous sommes parvenus à un accord prêt à être signé avec la Grande-Bretagne concernant le contrôle des îles Chagos », a déclaré le Premier ministre de l'île Maurice, Navin Ramgoolam, réitérant toutefois son intention d'attendre l'avis de l'administration Trump. Le Royaume-Uni a conservé le contrôle de cet archipel stratégique de l'océan Indien lorsque Maurice a obtenu son indépendance en 1968. Environ 2 000 habitants avaient été expulsés dans les années suivantes, notamment de Diego Garcia, où est installée, dans le cadre d'un bail consenti par la Grande Bretagne aux Etats-Unis, une base militaire américaine qui a été notamment largement utilisée par les navires de guerre et les bombardiers à long rayon d'action pendant les guerres en Afghanistan et en Irak. ■

MANŒUVRES NAVALES TRIPARTITES

Les marines iranienne, russe et chinoise ont mené des exercices communs, baptisés « Cordon de sécurité maritime 2025 », au large des côtes iraniennes dans le sud-est du pays visant, selon l'agence de presse iranienne Tasnim, à « renforcer la sécurité dans la région, et à élargir la coopération multilatérale entre les pays

participants ». Leur objectif est également « d'assurer la sécurité maritime, contrer les menaces maritimes et prévenir la propagation du terrorisme ». L'Azerbaïdjan, l'Afrique du Sud, Oman, le Kazakhstan, le Pakistan, le Qatar, l'Irak, les Émirats arabes unis et le Sri Lanka y ont assisté en tant qu'observateurs. ■

L'IRAN DÉVOILE SON PREMIER PORTE-DRONES

Les Gardiens de la Révolution iraniens ont dévoilé le premier navire porte-drones du pays. Le *Martyr Bahman Bagheri*, un ancien navire commercial, transformé ces deux dernières années, est décrit comme le « plus grand projet militaire naval » dans l'histoire de la République islamique fondée en 1979. Il est présenté comme une base mobile pouvant transporter 60 drones ainsi que des hélicoptères, lancer des missiles longue portée, mener la guerre électronique, opérer en mer en autonomie pendant un an. L'Iran a également dévoilé un nouveau missile balistique d'une portée revendiquée de 1 700 kilomètres ainsi qu'un missile de croisière d'une portée revendiquée de 1 000 kilomètres, doté de capacités antibrouillage. Téhéran multiplie dans le même temps les signaux envers les pays occidentaux et notamment les Etats-Unis, pour entamer des négociations autour de son programme nucléaire, objet de tensions depuis plusieurs décennies. ■

DONALD TRUMP LANCE LA BATAILLE DE LA CONSTRUCTION NAVALE

Industriels et experts admettent que la construction navale américaine a besoin d'un sérieux coup de fouet après des décennies d'attrition post-Guerre froide, et attendent désormais les détails du plan de Donald Trump pour la « ressusciter ». « C'est un moment historique », s'est réjoui Matt Paxton, président du *Shipbuilders Council of America* (SCA), qui représente plus de 150 entreprises américaines dans le domaine de la construction navale, après l'annonce par le président américain de la création d'un *Bureau de la construction navale* rattaché à la Maison Blanche. Selon le cabinet McKinsey, la production américaine a diminué de 85 % depuis les années 1950 et le nombre de chantiers navals pouvant construire de grands navires a chuté de plus de 80 %. Dans les années 1970, 5 % des navires commerciaux fabriqués dans le monde (en tonnage brut) l'étaient aux Etats-Unis. Leur part n'est plus que d'environ 1 %, une gouttelette face à la Chine (50 %), à la Corée du Sud (26 %) et au Japon (14 %). Avec un impact fort dans le domaine de la défense. « Notre marché a radicalement changé depuis la Seconde Guerre mondiale, explique Matt Paxton, lorsque les priorités des administrations, républicaines comme démocrates, ont taillé les programmes (Ndlr) de défense », identifiant un tournant après la chute de l'Union soviétique. La flotte de l'US Navy est ainsi passée, selon lui, de 471 navires en 1992 à 295 actuellement. D'après son plan 2025, elle en souhaiterait 390 en 2054, de quoi espérer maintenir sa domination face à une Chine dont la construction navale, civile et militaire, tourne actuellement à plein régime. ■

Entretien avec le contre-amiral Jacques Mallard



Le contre-amiral Mallard, commandant la force aéromaritime de réaction rapide et le Groupe aéronaval (GAN), avec le ministre des Armées, Sébastien Lecornu, à bord du porte-avions Charles de Gaulle au départ de la Mission Clemenceau 25.

En quoi consiste, tout d'abord, le poste de commandant du Groupe aéronaval ?

Mon travail consiste à donner du sens à la mission, à partager mon intention pour la mener à bien et in fine de donner des directives à mon état-major qui se charge par la suite de décliner le cadre d'actions et de programmer les activités de l'ensemble des bâtiments intégrés à la Task Force 473 (ou groupe aéronaval). Le déploiement Clemenceau 25 est ma deuxième mission à la tête de l'état-major du GAN après la mission AKILA conduite l'année dernière. A terre, je dirige la force aéromaritime française de réaction rapide capable d'intervenir, en force constituée, dans les domaines aéronaval (TF 473), de guerre des mines et amphibie (TF471).

Comment est traditionnellement composé un groupe aéronaval et comment l'a été spécifiquement celui de la mission Clemenceau 25 ?

Le groupe aéronaval est composé de multiples escorteurs rassemblés autour du porte-avions Charles de Gaulle sur lequel vient s'ajouter le groupe aérien embarqué composé des avions de chasse Rafale Marine, des avions de guet aérien E-2C Hawkeye, d'hélicoptères Dauphin, Panther et Caïman Marine. A cela s'ajoute l'état-major de la force dont je vous ai parlé.

« Le Groupe aéronaval est une capacité militaire unique dans l'Union européenne. »

Le Groupe aéronaval (GAN) constitué autour du porte-avions Charles de Gaulle a appareillé fin 2024 pour la mission Clemenceau 25, un déploiement de près de 5 mois en Méditerranée, océan Indien et Pacifique. Le contre-amiral Mallard, ancien pilote de chasse embarquée (2 500 heures de vol, 62 missions de combat), commandant la force aéromaritime de réaction rapide et le GAN, en décrypte pour *Marine & Océans* les objectifs et les enjeux.

Propos recueillis par Ewran Sterenn

Pour assurer sa protection et son soutien logistique à la mer, le GAN dispose d'escorteurs de premier rang tel que des frégates multi-missions spécialisées, des frégates de défense aérienne, d'un sous-marin nucléaire d'attaque (SNA), et d'un bâtiment ravitailleur de force (BRF) de nouvelle génération, le Jacques Chevallier, premier de la série, admis au service actif en novembre 2024. Le BRF a pour mission d'assurer le ravitaillement en carburant, eau, vivres, munitions et pièces logistiques en accompagnant le GAN pendant toute la mission, garantissant ainsi le maintien des opérations en mer. Le groupe à la mer est renforcé par des avions de patrouille maritime Atlantique 2 stationnés à terre en différents points d'appuis. Pour Clemenceau 25, nous avons intégré pour la première fois un bâtiment de soutien et d'assistance métropolitaine (BSAM) afin de fournir un soutien spécifique au SNA.

Pourquoi le choix du Pacifique pour cette mission et que représente cet immense espace pour la France ?

L'Indopacifique est le nouveau centre de gravité stratégique mondial pour des raisons géopolitiques, démographiques et bien évidemment économiques : la moitié du commerce maritime mondial transite par les détroits indonésiens reliant l'océan Indien à l'océan Pacifique. La zone est soumise à de

Catapultage d'un Rafale Marine depuis le porte-avions Charles de Gaulle.

« Le Groupe aéronaval permet à la France de tenir son rang pour la préservation de son territoire, de ses ressortissants et de ses intérêts stratégiques. »
Contre-amiral Jacques Mallard



nombreuses contestations en raison de la compétition qui s'y joue entre les différents États de la région. La France, nation riveraine de l'Indopacifique, par les différents déploiements et notamment Clemenceau 25, est déterminée à préserver ses intérêts dans cette zone où résident 1,6 millions de Français et qui représente 90% de notre Zone économique exclusive (ZEE). Pour cela, la France porte une approche multilatérale fondée sur le droit et respectueuse de toutes les souverainetés, pour que l'espace Indopacifique reste libre, ouvert et sûr. Le GAN, outil politico-militaire par excellence, est un moyen précieux pour affirmer la position française dans le Pacifique, notamment en menant de nombreuses activités avec ses partenaires.

Clemenceau 2025 a été l'occasion d'intégrer les bâtiments de nombreuses marines étrangères. Lesquels précisément et sur quels critères de choix ? Quel rôle jouent les bâtiments étrangers une fois intégrés au sein du GAN ?

Depuis le début de la mission en novembre 2024, de nombreuses nations ont en effet intégré le groupe aéronaval. En Méditerranée, des bâtiments des marines italienne (la frégate Virginia Fasan), américaine (USS Paul Ignatius) et grecque (la frégate Kountouriotis), et dans le Pacifique le destroyer USS Milius, sont venus renforcer le GAN. Ce n'est pas une nouveauté, le GAN français est un extraordinaire levier de coopération et d'interopérabilité : depuis 10 ans, une trentaine de bâtiments ont intégré la TF 473 pour partager des savoir-faire et construire des compétences et connaissances communes. Leur rôle est de contribuer à la protection du porte-avions Charles de Gaulle, et au renseignement au profit de la force. Une fois intégrés à la task force, les bâtiments étrangers occupent les mêmes fonctions que celles des bâtiments français constituant l'escorte du GAN.

Cette mission a été l'occasion d'un grand nombre d'exercices bilatéraux et multilatéraux à commencer, en décembre 2024, avec la marine turque.

Le 9 décembre 2024, une des frégates multi-missions du GAN a conduit un entraînement bilatéral à la mer avec la frégate Goksu de la marine turque. Lors de cette activité, les deux navires ont notamment pu s'exercer à la lutte antinavires (SURFEX) et conduire des manœuvres croisées de mise en œuvre de l'aviation (cross-deck) avec les hélicoptères embarqués sur les deux bâtiments.

Dans l'océan Indien, le GAN a participé à l'exercice bilatéral annuel Varuna avec la marine indienne. Quelle en était la nature ?

Du 19 au 22 mars derniers, nous avons participé à la 42^{ème} édition de l'exercice franco-indien Varuna. Cet entraînement aéromaritime vise à renforcer l'interopérabilité entre l'Indian Navy et la Marine nationale ainsi qu'à préparer les équipages à faire face, ensemble et de manière intégrée, à une menace multi-milieux qu'elle soit aérienne, de surface ou sous-marine. Organisé annuellement depuis 1983, cet exercice est le symbole de la coopération militaire durable entre nos deux pays liés par un partenariat stratégique depuis 27 ans. En janvier, une de nos FREMM avait également conduit un exercice maritime avec la frégate indienne Mormugao et les Rafale Marine du groupe aérien embarqué s'étaient entraînés avec des avions de chasse Soukhoï et Jaguar de l'Indian Air Force. La coopération franco-indienne dans le domaine militaire est également visible sur le plan du soutien logistique. Ainsi, ce partenaire a accueilli les bâtiments du GAN en escale à Goa et à Cochin sur la côte ouest lors du deuxième mois de la mission Clemenceau 25.

« Les avions Rafale Marine ont été catapultés du Charles de Gaulle depuis le sud de l'Indonésie et ont réalisé, grâce à des ravitaillements en vol, un raid aérien de plus de 1 000 nautiques, soit plus de 1 800 km, jusqu'à Darwin en Australie. »

« La France, nation riveraine de l'Indopacifique, est déterminée à préserver ses intérêts dans cette zone où résident 1,6 millions de Français et qui représente 90 % de notre zone économique exclusive. »

Contre-amiral Jacques Mallard



Rafale Marine sur le pont d'envol du porte-avions Charles de Gaulle.

© MARINE NATIONALE

« Trois Rafale Marine ont été catapultés du Charles de Gaulle depuis le sud de l'Indonésie et ont réalisé, grâce à des ravitaillements en vol, un raid aérien de plus de 1 000 nautiques, soit plus de 1 800 km, jusqu'à Darwin en Australie. »

Contre-amiral Jacques Mallard

« Les avions Rafale Marine ont été catapultés du Charles de Gaulle depuis le sud de l'Indonésie et ont réalisé, grâce à des ravitaillements en vol, un raid aérien de plus de 1 000 nautiques, soit plus de 1 800 km, jusqu'à Darwin en Australie. »

« La France, nation riveraine de l'Indopacifique, est déterminée à préserver ses intérêts dans cette zone où résident 1,6 millions de Français et qui représente 90 % de notre zone économique exclusive. »

« Les avions Rafale Marine ont été catapultés du Charles de Gaulle depuis le sud de l'Indonésie et ont réalisé, grâce à des ravitaillements en vol, un raid aérien de plus de 1 000 nautiques, soit plus de 1 800 km, jusqu'à Darwin en Australie. »

« La France, nation riveraine de l'Indopacifique, est déterminée à préserver ses intérêts dans cette zone où résident 1,6 millions de Français et qui représente 90 % de notre zone économique exclusive. »

« Les avions Rafale Marine ont été catapultés du Charles de Gaulle depuis le sud de l'Indonésie et ont réalisé, grâce à des ravitaillements en vol, un raid aérien de plus de 1 000 nautiques, soit plus de 1 800 km, jusqu'à Darwin en Australie. »

« La France, nation riveraine de l'Indopacifique, est déterminée à préserver ses intérêts dans cette zone où résident 1,6 millions de Français et qui représente 90 % de notre zone économique exclusive. »

« Les avions Rafale Marine ont été catapultés du Charles de Gaulle depuis le sud de l'Indonésie et ont réalisé, grâce à des ravitaillements en vol, un raid aérien de plus de 1 000 nautiques, soit plus de 1 800 km, jusqu'à Darwin en Australie. »

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



Europe, la fin des vacances stratégiques

Ancien commandant du porte-avions *Charles de Gaulle*, (2013-2015), ancien chef d'état-major de la Marine (2020-2023), ancien major général des armées (2023-2024), l'amiral Pierre Vandier, 58 ans, est, depuis septembre 2024, commandant suprême allié pour la transformation de l'OTAN.

Au regard des fortes tensions géopolitiques internationales et de la nécessité pour chacun d'en comprendre les enjeux et les évolutions, *Marine & Océans* publie, ci-dessous, l'essentiel de son intervention, le 15 février dernier, devant la commission de la défense de l'Assemblée nationale.

« Je suis très content de revenir devant vous, sous d'autres responsabilités, pour vous présenter le travail que je mène au Commandement Allié pour la Transformation de l'Otan (ACT-Allied Command Transformation). Mon propos liminaire abordera trois points : le contexte géostratégique, le rôle de l'Otan dans ce paysage et les enjeux pour les Européens tels que je peux les percevoir.

LE CONTEXTE STRATÉGIQUE

Le contexte stratégique est marqué par quatre faits saillants. D'abord, la guerre totale aux portes de l'Europe a dépassé les 1 000 jours. Pour les Européens, elle témoigne du passage d'un modèle de guerre expéditionnaire au retour à des enjeux existentiels. Pendant les trente années qui ont succédé à la guerre froide, nous avons pu diminuer nos outils militaires de manière assez importante, pour les dimensionner sur des opérations expéditionnaires en coalition. Ces éléments avaient entraîné des conséquences en matière capacitaire et les stocks de munitions avaient été adaptés à des opérations plus limitées. Des enjeux existentiels qui amènent à se reposer des questions stratégiques, notamment celle des alliances.

Le deuxième fait marquant est lié au phénomène de couplage des théâtres. Le changement climatique ouvre aujourd'hui la voie nord le long de la Russie, autorisant le passage des flottes de l'océan Pacifique à l'océan Atlantique. Le chef d'état-major des armées norvégiennes m'a ainsi révélé qu'il observe régulièrement le passage de navires scientifiques chinois préparant l'ouverture de routes maritimes entre les deux océans. De même, Anthony Blinken, lors de sa dernière apparition au Conseil de l'Atlantique Nord en novembre 2024, nous a indiqué que « ce qui est extérieur à la zone Otan est en train de venir à l'intérieur ». Force est de constater que la Chine fournit un soutien assez visible à la Russie pour son effort de guerre, à

travers notamment des transferts de technologies. Des soldats nord coréens combattent avec les Russes à la frontière ukrainienne. Sauf erreur de ma part, il s'agit de la première fois que des Asiatiques se battent en Europe depuis le siège de Kiev par Gengis Khan en 1420.

Le troisième point, sur lequel je me suis déjà exprimé en tant que chef d'état-major, concerne la fragilisation accélérée du système de règles internationales fondées sur le droit. Aujourd'hui, l'ensemble des traités et des régulations sont extrêmement fragilisés. Les négociations qui devaient reprendre sur la régulation du nombre d'armes nucléaires ne sont plus

« La guerre en Ukraine témoigne du retour à des enjeux existentiels. »

Amiral Pierre Vandier

du tout à l'ordre du jour. Les traités sur la non-prolifération sont fragilisés. La Corée du Nord en est sortie et a fait des essais nucléaires. En Europe, nous sommes concernés par le moratoire sur le traité sur les forces nucléaires intermédiaires (FNI). Il interdisait les parties de disposer de missiles balistiques ou de croisière dont la portée dépassait les 500 kilomètres, permettant à la zone européenne d'être protégée. Ce traité emportait une incidence financière essentielle, puisqu'il dispensait les Européens d'investir dans leur propre défense sol-air. Désormais, le débat principal porte sur la défense aérienne et antimissile intégrée de l'Otan (IAMD).



Le dernier point a trait à la course technologique et la course à la masse. En réalité, le réarmement mondial a débuté dès les années 2000 en Asie. Dans ce cadre, Américains et Européens accusent une quinzaine d'années de retard, induisant des problèmes, sur lesquels je reviendrai. Cette course technologique concerne le nucléaire, avec par exemple un quadruplement du nombre d'ogives pour la Chine, qui va passer de 300 à près de 1 500 selon les estimations. Elle s'observe également dans l'espace, avec une véritable course à la conquête des orbites basses, qu'elle soit militaire ou civile ; mais aussi dans la cybernétique et la robotique. L'entreprise américaine Anduril s'apprête ainsi à signer un contrat de 22 milliards de dollars avec le gouvernement américain pour la fourniture de drones, soit un montant équivalent à celui du projet de futur chasseur américain, le programme *Next Generation Air Dominance* (NGAD). En résumé, ce changement est très profond et surtout très rapide.

L'OTAN

Qu'en est-il de l'Otan, dans ce contexte ? L'Alliance atlantique a été créée en 1949 après le traité de Bruxelles de 1948, qui réunissait la France, le Benelux et l'Angleterre et présageait le Traité de l'Atlantique Nord. Le coup de Prague et le blocus de

« Nous assistons à une course technologique et à une course à la masse. »

Amiral Pierre Vandier

Berlin ont convaincu les signataires de cette alliance qu'elle n'était pas suffisante. Les Européens, Français en tête, ont alors traversé l'Atlantique pour demander aux Américains de nous apporter des garanties et nous aider à reconstruire nos armées. Quand l'Alliance a été créée, le premier secrétaire général, Lord Ismay a ainsi déclaré « *The purpose of the NATO alliance is to keep the Russians out, the Americans in and the Germans down* » (« L'objectif de l'Otan consiste à garder les Russes en dehors, les Américains dedans et les Allemands à terre »). Jusqu'à l'intégration de la République fédérale d'Allemagne en 1955, l'objectif de la France consistait à faire en sorte que l'Alliance ne redonnât pas des moyens à l'Allemagne de refaire la guerre. De fait, l'Allemagne a pendant très longtemps négligé son effort de défense, ce dont tout le monde était parfaitement satisfait. L'Otan n'a pas d'armée, n'est pas une armée, mais une alliance

« Aujourd'hui, l'Otan fait face à deux grands enjeux essentiels : sa stratégie militaire et l'Ukraine. »

Amiral Pierre Vandier



© MARIE BAILLY / MARINE NATIONALE / DÉFENSE

Méditerranée, avril-mai 2024. Déploiement, dans le cadre de la mission Akila, du groupe aéronaval (GAN) français composé du porte-avions Charles de Gaulle, d'une frégate multi-mission, d'une frégate de défense aérienne, d'un sous-marin nucléaire d'attaque, du bâtiment ravitailleur de force Jacques Chevalier, et de trois frégates alliés, italienne, portugaise et grecque.

Durant Akila, le GAN prend part aux activités de l'OTAN dans le cadre de Neptune strike 24 pour renforcer la posture défensive et dissuasive de l'alliance en Méditerranée et sur le flanc Est.

« Le temps des carnivores est revenu et la sous-traitance sécuritaire est en train de s'achever. »

Amiral Pierre Vandier

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



La guerre de demain

Par Aurélien Duchêne*

La guerre déclenchée par la Russie en Ukraine n'est pas seulement un tournant historique pour les relations internationales : elle marque aussi un tournant dans l'histoire militaire. Parmi les analyses qui faisaient consensus au début de l'invasion russe, figurait l'idée qu'il n'y aurait pas d'innovations majeures en pleine guerre comparables à celles observées au cours des deux Guerres mondiales, qui avaient vu l'introduction de nouveaux armements et un changement de visage des armées. Les innovations devaient rester limitées, parce que les programmes d'armement suivent désormais des cycles bien plus longs. Mais il y a un domaine où cette idée a été balayée, où les innovations se succèdent à un rythme effréné et bouleversent la configuration du champ de bataille : celui des drones. Il était acquis dès les premiers jours que cette guerre donnerait au drone une place majeure. Les drones dernier cri tels que les drones turcs Bayraktar, qui avaient déjà montré leur terrifiante efficacité dans la guerre menée par l'Azerbaïdjan contre l'Arménie, donnaient l'impression que l'armée russe avait une guerre de retard tandis que des drones ukrainiens à bas coût détruisaient du matériel russe cent fois plus onéreux. Mais les Bayraktar ont vite rencontré leurs limites face aux appareils de guerre électronique des Russes, qui ont à leur tour réservé une mauvaise surprise aux Ukrainiens avec leurs drones Lancet-3.

S'est alors engagé un duel capacitair au sein de cette guerre, où chaque camp développe de nouveaux drones dont l'avantage est bientôt réduit par les contre-mesures de l'adversaire, et développe des défenses qui ne tiennent pas longtemps face aux adaptations ennemies. La guerre d'Ukraine aura aussi vu s'affronter, pour la première fois de l'histoire, des drones entre eux, dans des batailles aériennes d'un nouveau genre. Si les nouveaux drones développés dans la guerre d'Ukraine ne restent pas longtemps des « game changers » dans cet effort constant d'innovation et d'adaptation, la dronisation a complètement changé la conduite de cette guerre à défaut



Le drone naval ukrainien Magura V5 (*Maritime Autonomous Guard Unmanned Robotic Apparatus*) est, comme son nom l'indique, la 5^{ème} génération de ce drone construit par la société ukrainienne SpetsTechnoExport. Le Magura aurait été utilisé à plusieurs reprises contre des patrouilleurs de la marine russe, la base de Sébastopol ou encore le pont de Crimée.

« L'Ukraine est parvenu à mener une guerre navale asymétrique grâce à l'une des flottes de drones les plus en pointe de la planète. »

Aurélien Duchêne

d'en déterminer complètement l'issue. C'est surtout le cas du côté des Ukrainiens, qui sont parvenus dès 2023 à frapper des cibles toujours plus stratégiques dans la profondeur du territoire russe (à commencer par les raffineries et entrepôts de munitions), au moyen de drones à la portée et à la charge utile toujours plus conséquentes.

Dans le domaine maritime, l'Ukraine qui n'avait plus de flotte de guerre a déjà coulé ou endommagé plus d'un tiers en tonnage de la flotte russe de la mer Noire, en la harcelant à coups de drones de surface, sous-marins ou aériens. L'Ukraine parvient ainsi à mener à la Russie une guerre navale asymétrique, grâce à l'une des flottes de drones navals les plus en pointe de la planète. Sur le champ de bataille terrestre, les drones totaliseraient désormais les deux tiers des pertes humaines dans l'armée russe, supplantant ainsi l'artillerie. Parmi ses dernières innovations en date, l'Ukraine a mis en œuvre avec ses « drone mères », qui peuvent chacun emporter jusqu'à six drones embarqués, les premiers drones porteurs de drones et relais répéteurs de réseaux.

6 À 8 MILLIONS DE DRONES

À l'échelle industrielle, l'Ukraine et la Russie visent chacune une production de 3 à 4 millions de drones sur l'année 2025 : il est à cet égard intéressant d'observer que là où l'effort de guerre ukrainien mise toujours plus sur les drones pour contrer une Russie qui garde la force du nombre, cette dernière opère une véritable révolution dans ses programmes d'armement en faisant de la dronisation une priorité absolue. Si l'armée russe de demain alignera moins de blindés et d'artillerie que celle qui a envahi l'Ukraine en 2022, elle aura pris une formidable avance sur les armées européennes dans le domaine des drones et de leur emploi.

La dronisation change le visage des armées ukrainienne et russe, et elle change le visage du champ de bataille autant que l'expérience du combattant. À hauteur d'homme, celui-ci doit

désormais faire face à une omniprésence de drones d'observation qui compliquent les manœuvres, et vivre avec la pression constante des attaques de drones armés qui n'est pas sans conséquences psychologiques. Autre changement majeur : ce n'est plus seulement sur la ligne de front que le combattant est à la merci de la mort venue du ciel, tant les drones attaquent toujours plus loin et en nombre au-delà du front jusque sur les cibles civiles frappées délibérément par l'armée russe.

Le basculement observé en Ukraine vers la dronisation massive est probablement sans retour. Cette dronisation est manifeste dans les conflits insurrectionnels ou dits de basse intensité comme l'ont illustré les opérations menées par les Houthis contre la marine nationale française, avec un emploi de drones toujours plus rustiques. Si l'emploi de technologies dites nivelantes au service de tactiques asymétriques ne date pas d'hier, la démocratisation des drones va compliquer la donne pour les forces régulières comme les armées occidentales.

Ces dernières devront sans doute équiper le moindre convoi et la moindre installation au sol de défense anti-drones, un paramètre qu'il faudrait intégrer dès maintenant dans la conception d'équipements tels que les véhicules blindés qui pourraient s'avérer demain trop vulnérables face aux nouvelles menaces. De la protection du territoire national aux opérations sur des théâtres éloignés, les drones vont ainsi sérieusement compliquer la tâche de l'armée française.

Si le retour d'expérience de la guerre d'Ukraine pousse déjà les États européens à investir beaucoup plus fortement dans les drones et la lutte anti-drones, l'accélération de la compétition stratégique dans ce domaine pourrait inviter à revoir rapidement leurs programmes de réarmement. À l'instar de la France qui manquait jusqu'ici de drones capables d'être produits en masse à moindre coût, les nations européennes accusent un retard dans la dronisation de masse, après avoir jusqu'ici privilégié un petit nombre de drones high tech très coûteux.

L'Eurodrone, que la France développe avec plusieurs de ses voisins, ne sera pas disponible avant 2031, et pourrait se révéler vite inadapté malgré son haut niveau de sophistication technologique qui le rendra extrêmement cher (355 millions d'euros par système, 120 millions par drone) alors que l'heure est à la constitution de flottes de drones nombreuses. Les futurs successeurs du Rafale et du Leclerc seront plus qu'un avion et un char, ce seront des systèmes où des drones seront associés à l'avion et au char de combat. Mais à l'horizon 2040 où ces programmes deviendront réalité, il y a fort à parier que des voix s'élèveront pour remplacer l'avion et le char du futur par des appareils sans pilote !

US NAVY « À DRONE TOUTE » !

La question peut d'autant plus se poser au regard des ambitions de deux superpuissances qui ont pris une large avance dans la dronisation de leurs forces : la Chine et les États-Unis, qui misent chacun sur les drones pour obtenir l'ascendant sur leur adversaire potentiel. Et c'est notamment dans le domaine maritime que les projets sont les plus ambitieux, et les progrès conséquents.

La Navy américaine jouit d'une incontestable avance dans le domaine des navires autonomes. Il y a près de dix ans, celle-ci mettait à l'eau le plus grand navire sans équipage au monde, le *Sea Hunter*. Ce drone de surface de 40 mètres de long, tourné vers la lutte anti-sous-marine, utilise l'Intelligence artificielle

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

Texte flou et peu lisible, probablement un article de fond ou une introduction.

« L'US Navy entend disposer de 150 navires autonomes d'ici 2045. »

Aurélien Duchêne

Texte flou et peu lisible, probablement un article de fond ou une introduction.

Texte flou et peu lisible, probablement un article de fond ou une introduction.

L'US NAVY ENTEND DISPOSER DE 150 NAVIRES AUTONOMES D'ICI 2045.

Texte flou et peu lisible, probablement un article de fond ou une introduction.



Février 2024, un immense dragon composé de 2000 drones anime le ciel nocturne de Nanning, dans la province de Guangxi, en Chine. « Les magnifiques ballets de drones lumineux mis en œuvre dans le ciel des villes chinoises pourraient préfigurer des essaims de drones tueurs coordonnés. » Aurélien Duchêne

Texte flou et peu lisible, probablement un article de fond ou une introduction.

LES DRONES TUEURS

Texte flou et peu lisible, probablement un article de fond ou une introduction.

Texte flou et peu lisible, probablement un article de fond ou une introduction.

LES DRONES TUEURS

Texte flou et peu lisible, probablement un article de fond ou une introduction.

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

Entretien avec Jean-Michel Valantin



« L'IA est particulièrement adaptée aux situations extrêmement complexes de la guerre moderne. »

Dans son dernier livre, *Hyperguerre* (Nouveau Monde – 2024), Jean-Michel Valantin, docteur en études stratégiques et chercheur en géopolitique, décrypte la manière dont l'Intelligence artificielle révolutionne la guerre, « depuis l'orbite terrestre jusqu'au cerveau de centaines de millions de personnes ». Explications.

Propos recueillis par Bertrand de Lesquen

L'Intelligence artificielle (IA) est apparue dans les années 1950 à l'initiative du mathématicien et informaticien américain John McCarthy. On a pourtant l'impression qu'elle arrive subitement, brutalement, massivement et irrémédiablement, comme un tsunami qui va bouleverser le monde et chacune de nos existences. De quoi parle-t-on quand on parle d'IA, pourquoi fait-elle si violemment irruption dans nos vies et va-t-elle effectivement changer le monde et celui de nos enfants ?

On peut même faire remonter l'histoire contemporaine de l'Intelligence artificielle à la Seconde guerre mondiale, du fait de la mise au point des premiers grands calculateurs par les cryptographes britanniques de Bletchley Park, dont Alan Turing, qui y ont trouvé le moyen de « casser » les codes de communications des sous-marins allemands chiffrés par la machine « Enigma ». En parallèle, les équipes du Projet Manhattan dirigé par Robert Oppenheimer et par le colonel Leslie Groves, visant à mettre au point l'arme atomique, ont eux aussi mis au point des calculateurs qui sont à l'origine de l'industrie informatique américaine. Au début des années 1950, Alan Turing a d'ailleurs mis au point son fameux « test », permettant d'identifier l'Intelligence artificielle en établissant que si des questions analogues étaient posées à une machine et à un humain et que si les réponses ne permettaient pas de distinguer l'homme de la machine, le stade de l'Intelligence artificielle serait atteint. Il faut donc remarquer que, dès son origine, si l'IA est indissociable de l'histoire de l'informatique, elle l'est tout autant de l'histoire de la guerre, en particulier dans ses composantes liées à la guerre de l'information, à la guerre navale et à la course aux capacités de destruction massive.

Pendant une soixantaine d'années, l'IA a fait l'objet de recherches et d'expérimentations constantes. Cependant, une percée majeure a lieu quand Google rachète DeepMind, qui expérimente une architecture de semi-conducteurs dits en « réseaux neuronaux », tandis que les travaux de recherche sur les algorithmes auto-apprenants de *deep learning* et de *machine learning* sont de plus en plus performants. En 2016, le *AlphaGo* de Google parvient à battre le champion de monde de Go. Aux Etats-Unis, en Chine, en Israël, au Japon, les industries du numérique comme celles liées à la robotique s'approprient ces percées technologiques.

Ces changements d'échelle en termes de production, d'usages et de publics atteints convergent dans la survenance de cette onde technologique qui se répand dans le monde, partout où ses usages collectifs et individuels sont possibles. Enfin, l'apparition de l'IA générative, qui produit du contenu, comme Chat GPT en 2022, se caractérise par une concurrence particulièrement féroce entre les modèles, comme c'est le cas entre les IA américaines entre elles – entre Chat GPT, produit par OpenAI, Grok, produit par xAI, Gemini produit par Google –,

mais aussi entre pays, comme le chinois DeepSeek, concurrencé par le Qwen d'Alibaba... Cette concurrence est aussi un des moteurs de cette prolifération exponentielle des IA et de leurs usages.



Hyperguerre

Nouveau Monde Editions

Octobre 2024, 288 pages, 19,90 euros



Billet de 50 livres de la Banque d'Angleterre, dévoilé en mars 2021, à l'effigie du mathématicien anglais Alan Turing, connu pour sa participation au décodage de la machine *Enigma* pendant la seconde Guerre mondiale et considéré comme l'un des pionniers de l'informatique et de l'Intelligence artificielle.

Comme souvent en effet dans l'histoire du monde, c'est dans le domaine militaire que l'IA semble trouver un formidable espace d'éclosion et d'applications. Pourquoi ?

L'IA se caractérise par sa puissance de calcul, ce qui en fait une technologie particulièrement adaptée aux situations extrêmement complexes propres à la guerre moderne. Les technologies d'IA permettent ainsi de traiter les flux de données générées par les champs de bataille et par les théâtres d'opération, comme en Ukraine ou au Moyen-Orient. L'enjeu fondamental des données est de parvenir à lever le fameux « brouillard de la guerre », en utilisant l'IA pour traduire le « brouillard de données » sous formes d'informations et d'options. Celles-ci pourront être transmises aux différents échelons de commandement et de contrôle, à une vitesse beaucoup plus élevée que ne le permet le traitement informatique activé par des opérateurs humains. Le second champ d'application est celui de la robotique de combat, et de l'utilisation des drones aériens, terrestres, maritimes pour des tâches d'observation, de surveillance, de reconnaissance et de combat. Le troisième est celui du renforcement des capacités de cyberguerre et le quatrième est celui des capacités de « guerre cognitive », à savoir la manipulation des opinions publiques par la militarisation des réseaux sociaux et de l'IA générative pour produire des *deep fake* qui ont un impact émotionnel et politique à grande échelle.

Blurred text column on the left side of the page.

Blurred section header.

Blurred text column on the left side of the page.

Blurred section header.

Blurred text column on the left side of the page.



Le Pentagone à Arlington (Virginie). « Comme les Chinois, l'armée américaine intègre les capacités IA à ses composantes terrestres, maritimes, aériennes, cyber et spatiales, chacune d'elles étant ensuite intégrée à l'architecture IA d'ensemble que le Pentagone élabore, en collaboration avec les grandes sociétés privées américaines, OpenAI, Microsoft, Oracle, Amazon, Google... » Jean-Michel Valantin

« Les armées américaine, russe et chinoise entraînent déjà des unités combattantes « augmentées » par des capacités robotiques. »

Jean-Michel Valantin

« La course de l'armée américaine à l'Intelligence artificielle s'est traduite par une hausse du budget global du Pentagone passé, entre 2023 et 2024, de 772 à 842 milliards de dollars par an. »

Jean-Michel Valantin

Blurred text column on the left side of the page.

Blurred text column on the left side of the page.

Blurred text column on the left side of the page.

Blurred text column on the right side of the page.

Blurred text column on the right side of the page.

Blurred text column on the right side of the page.

Blurred text column on the right side of the page.

Blurred text column on the right side of the page.

Blurred text column on the right side of the page.

Blurred text column on the right side of the page.

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

Entretien avec le capitaine de vaisseau **Pascal Forissier**

« Les marins qui ont été déployés en mer Rouge ont été confrontés quasiment à toutes les menaces que l'on peut rencontrer à la mer. »

Le CV Pascal Forissier commande la FREMM *Provence*, équipage A, une frégate de premier rang de la Marine nationale. Il revient pour *Marine & Océans* sur l'engagement de son bâtiment dans la protection du trafic maritime contre les frappes de la milice Houthi au large du Yémen. Un témoignage exceptionnel qui dévoile les nouveaux aspects de la guerre navale dans le contexte géostratégique international dégradé que nous connaissons. Explications.

Propos recueillis par Aurélien Duchêne

Pour prendre la mesure de l'unité que vous commandez, où se situe la FREMM dans l'ensemble des bâtiments de combat dont dispose la marine française et quels sont, comparativement, ses caractéristiques et atouts ?

La Marine est bâtie autour de deux piliers majeurs que sont le Groupe aéronaval avec le porte-avions et son escorte, et la Force océanique stratégique avec les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE). Pour permettre la mise en œuvre de ces deux piliers, il faut agréger un certain nombre de moyens, dont des frégates qui forment l'ossature de ce que l'on appelle la Force d'action navale, l'une des quatre grandes forces organiques de la marine¹ qui englobe tous les navires de surface.

Parmi les frégates de la Force d'action navale, on a notamment des frégates de défense aérienne (FDA) et des FREMM, des frégates multi-missions. Pourquoi multi-missions ? Parce qu'elles sont capables d'opérer dans tous les domaines de lutte. Elles mettent en œuvre le missile de croisière naval (MdCN) qui leur permet de frapper des cibles stratégiques à terre. Elles sont également spécialement redoutables dans la lutte anti-sous-marine, grâce à leurs sonars et à la complémentarité qu'elles ont su établir avec leur hélicoptère embarqué. Elles ont été reconnues – et c'est assez notable pour le souligner –, par les Américains, avec la remise, à trois reprises, par le commandant de la 6^{ème} Flotte américaine, du *Hook'Em Award*, le prix d'excellence de la lutte anti-sous-marine. Je terminerai en soulignant leur particulière discrétion dans l'ensemble des domaines, acoustique naturellement pour la lutte anti-sous-marine, mais également électroma-

gnétique ou infrarouge. La FREMM est un bâtiment moderne, fortement automatisé, avec un système de combat intégré, une première dans la marine française, et désormais doté de capacités de traitement de la donnée puisque la FREMM *Provence* embarque, depuis maintenant plus d'un an, un Data hub embarqué (DHE).

La guerre en mer Noire a illustré la vulnérabilité de la marine russe, une marine puissante, face à la guerre asymétrique que lui a menée l'Ukraine jusque dans les ports. Quels enseignements en avez-vous retiré en tant que commandant de bâtiment, et plus largement, quels enseignements en a retiré la marine française ?

Je ne reviendrai pas sur ce que le vice-amiral Slaars, sous-chef d'état-major des opérations aéronavales, a dit lors du point presse du ministère des Armées du 20 février dernier. Pour autant, si je devais mettre l'accent sur un point particulier parmi ceux qui, en tant que commandant, m'ont clairement marqué, c'est peut-être l'importance de connaître la menace. La menace classique, celle à laquelle on s'attend dans les différents domaines de lutte, et celle, plus inédite liée aux innovations de l'adversaire, que l'on doit anticiper pour s'adapter et ne pas se laisser surprendre. A cet égard, la guerre en Ukraine a été remarquable, si je peux utiliser ce terme-là, dans l'emploi des drones, quel que soit le milieu dans lequel ils ont été utilisés. Pour nous, marins, cela a été l'occasion d'un retour d'expérience (RETEX) pour adapter nos tactiques et nos matériels à ce

1 - Avec les sous-marins, l'aéronavale, les fusiliers marins et commandos.



Le CV Pascal Forissier commandant de la FREMM *Provence*, équipage A.

type de menace. On ne doit pas non plus écarter les menaces traditionnelles, comme celle des mines occultées pendant des années et remontant à la Première guerre mondiale. On a vu la réalité de l'emploi tactique de mines pour protéger une plage, pour gêner une flotte dans sa manœuvre, et avons, là aussi, un RETEX particulièrement riche. Plus globalement, concernant la connaissance de la menace, je dirais que le conflit en Ukraine nous a poussés à aller encore plus loin dans le travail d'acculturation de nos marins. On travaille à y faire face avec les contrôleurs opérationnels qui suivent nos opérations dans les zones où nous sommes déployés – en Méditerranée, Atlantique, Baltique, océan Indien, mer Rouge –, et avec nos différents services de renseignement.

Le deuxième enseignement que je retire du conflit ukrainien est l'importance du partage en boucle courte du retour d'expérience, de sorte que chaque unité profite en temps réel de l'expérience des unités déployées en opération au contact de l'adversaire ou du compétiteur, en tout cas au contact de la menace, ceci afin que les unités en phase d'entraînement puissent gagner en efficacité dans leur temps d'entraînement, d'acculturation et d'anticipation.

Troisième enseignement, l'importance de l'entraînement. La Marine a, par exemple, mis en place des exercices spécifiques de lutte contre les drones comme l'exercice *Wildfire* au cours duquel des unités ont été confrontées à des attaques en surface et aériennes, combinées, coordonnées, saturantes, pour

« Si je devais mettre l'accent sur un point particulier parmi ceux qui, en tant que commandant, m'ont clairement marqué, c'est peut-être l'importance de connaître la menace. »

CV Pascal Forissier

tester nos tactiques et nos moyens de riposte, cinétiques ou électroniques.

Le quatrième enseignement est de savoir tirer profit des RETEX et des entraînements pour adapter rapidement nos procédures tactiques et nos systèmes embarqués, afin de rester dans le tempo des opérations. Des systèmes testés positivement lors d'un exercice *Wildfire* ont pu être très rapidement installés sur une frégate multi-missions déployée en opération. Cette démarche, que nous appelons « PERSEUS » dans la Marine (Ndlr, lire M&O n°285 p.38), illustre mon propos sur la connaissance de la menace, le partage du RETEX en boucle courte, l'entraînement, l'adaptation de nos procédures et de nos systèmes, et la démonstration que tout cela nous sert directement en opération.

Des FREMM ont été engagées en mer Rouge pour protéger le trafic commercial contre les attaques de la milice Houthis. Les marins ont parlé de violence désinhibée. A quoi ont-ils été confrontés ?

Les marins qui ont été déployés en mer Rouge ont été confrontés quasiment à toutes les menaces que l'on peut rencontrer à la mer. La marine française l'a constaté dès décembre 2023 lorsque les Houthis ont commencé à engager les navires civils et les navires militaires qui les accompagnaient, avec des missiles antinavires, des missiles balistiques ainsi que des drones aériens et des drones de surface armés. Ceci dans une violence d'autant plus désinhibée qu'elle ciblait des navires civils se contentant d'assurer le trafic commercial, subitement pris dans une terreur voulue par les Houthis pour bloquer le flux commercial à destination de la Méditerranée. Quand j'ai été déployé en mer Rouge en novembre 2024, la situation s'était relativement calmée par rapport à l'intensité qu'on avait pu connaître au début de la crise, fin 2023 début 2024. Il ne se passait pourtant pas une journée sans que l'on ne perçoive la réalité et la permanence de cette menace dans la zone. La capacité des Houthis à mettre en œuvre de tels moyens de manière précise, soutenue dans le temps et coordonnée, suppose bien évidemment un solide soutien de la part d'une ou de plusieurs puissances étatiques, parce qu'ils ne peuvent réaliser seuls ce qu'ils ont fait et ce que l'on a constaté.

« Pour traiter drones et missiles, nous avons utilisé l'ensemble de nos systèmes d'armes, des mitrailleuses de 12.7 mm aux missiles Aster en passant par l'artillerie principale de 76 mm. »

CV Pascal Forissier

Quel type de drones et de missiles ont été précisément utilisés par les Houthis, de quelle manière l'ont-ils été et comment ont-ils été traités ?

Je commencerai par évoquer les drones aériens. Ce sont des drones à voilure fixe qui volent à une centaine de nœuds, c'est-à-dire à peu près 180 km heure. Les plus courants sont les drones de type *Samad* utilisés pour délivrer une charge militaire ou pour du renseignement. Ils peuvent être téléguidés sur une cible ou voler avec une trajectoire prédéfinie, en tant que munition rodeuse par exemple, pour saisir l'occasion d'une cible et la frapper.

Les drones de surface sont des skiffs traditionnels, ces barques en bois employées par les pêcheurs dans la zone sud de la mer Rouge, équipés d'explosifs et téléguidés. Les



Tir d'un missile Aster depuis une Frégate multi-missions (FREMM). Ce missile fabriqué par MBDA intercepte à 360° avions, drones et missiles de croisière jusqu'à 30 km et 13 000 mètres d'altitude pour l'Aster 15, au-delà de 120 km et 20 000 mètres d'altitude pour l'Aster 30.

« Si j'estime qu'un missile Aster s'impose pour traiter la menace, plutôt qu'une salve de 76 millimètres, je n'hésite pas un seul instant. »

CV Pascal Forissier

© GWLADYS DAVID/MARINE NATIONALE/DÉFENSE

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

... de la mer Rouge, les Houthis ont pu se procurer des munitions de manière importante et de manière continue. Ils ont donc pu engager les navires civils et militaires de manière répétitive. Cette capacité de soutenir une telle campagne de harcèlement est un indicateur de la puissance de feu des Houthis et de leur capacité à mener une guerre d'usure.

Le chef d'escadron de la Marine, comme un général de division, dirige les opérations de la guerre de haute intensité. Il est le commandant en chef de la force de combat de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer.

« Bon nombre de mes marins étaient confrontés pour la première fois à des menaces réelles, quotidiennes, permanentes, et ont réagi de façon remarquable. »

CV Pascal Forissier



© MT MAXIME/MARINE NATIONALE/DÉFENSE

« La Marine s'entraîne depuis plusieurs années dans des exercices majeurs ultra-réalistes. »

CV Pascal Forissier

Le chef d'escadron de la Marine, comme un général de division, dirige les opérations de la guerre de haute intensité. Il est le commandant en chef de la force de combat de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer.

Le chef d'escadron de la Marine, comme un général de division, dirige les opérations de la guerre de haute intensité. Il est le commandant en chef de la force de combat de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer.

Le chef d'escadron de la Marine, comme un général de division, dirige les opérations de la guerre de haute intensité. Il est le commandant en chef de la force de combat de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer.

Le chef d'escadron de la Marine, comme un général de division, dirige les opérations de la guerre de haute intensité. Il est le commandant en chef de la force de combat de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer. Il est responsable de la mise en œuvre de la stratégie de la Marine française en mer.

Le premier ministre a déclaré que le Royaume-Uni continuait de travailler avec ses alliés pour garantir la sécurité et la stabilité de la région. Il a souligné l'importance de la coopération internationale pour faire face aux défis de la sécurité mondiale.

« L'enjeu de l'Intelligence artificielle, c'est d'acquérir la supériorité informationnelle pour décider plus vite et mieux que son adversaire. »

CV Pascal Forissier



La FREMM Provence.

© IUT MAXIME/MARINE NATIONALE/DÉFENSE

« La devise de la FREMM Provence que je commande est « Semper paratus », qui signifie « Toujours prêt », et je peux vous dire que ce ne sont pas que des mots. »

CV Pascal Forissier

L'engagement international de la France est un élément essentiel de sa politique étrangère. Elle vise à promouvoir la paix, la stabilité et le développement durable à l'échelle mondiale.

La France continue de jouer un rôle de premier plan dans les organisations multilatérales. Elle s'efforce de renforcer la coopération internationale pour résoudre les crises et promouvoir le bien-être de tous les peuples.

Les défis mondiaux nécessitent une action coordonnée. La France est prête à travailler avec ses partenaires pour relever ces défis et construire un avenir meilleur pour tous.

La France reste engagée dans la promotion de la démocratie et des droits humains. Elle soutient les efforts internationaux pour garantir la justice et la responsabilité.

La France continue de travailler avec ses alliés pour garantir la sécurité et la stabilité de la région. Elle s'efforce de renforcer la coopération internationale pour résoudre les crises et promouvoir le bien-être de tous les peuples.

La France continue de jouer un rôle de premier plan dans les organisations multilatérales. Elle s'efforce de renforcer la coopération internationale pour résoudre les crises et promouvoir le bien-être de tous les peuples.

La France reste engagée dans la promotion de la démocratie et des droits humains. Elle soutient les efforts internationaux pour garantir la justice et la responsabilité.

La France continue de travailler avec ses alliés pour garantir la sécurité et la stabilité de la région. Elle s'efforce de renforcer la coopération internationale pour résoudre les crises et promouvoir le bien-être de tous les peuples.

La France continue de jouer un rôle de premier plan dans les organisations multilatérales. Elle s'efforce de renforcer la coopération internationale pour résoudre les crises et promouvoir le bien-être de tous les peuples.

La France reste engagée dans la promotion de la démocratie et des droits humains. Elle soutient les efforts internationaux pour garantir la justice et la responsabilité.

La France continue de travailler avec ses alliés pour garantir la sécurité et la stabilité de la région. Elle s'efforce de renforcer la coopération internationale pour résoudre les crises et promouvoir le bien-être de tous les peuples.

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

Montée en puissance

Avec plus de 3 millions de tonnes de marchandises traitées, plus de 216 000 conteneurs et plus d'un million de passagers (chiffres 2023), le Grand port maritime de la Guadeloupe constitue, à l'instar de son homologue martiniquais (lire interview page 38), un hub de référence de l'arc antillais. Les deux ports vont toutefois connaître une nouvelle phase de développement avec la mise en œuvre, cette année, du projet de *Hub Antilles* qui prévoit plus de 300 millions d'euros d'investissement pour la modernisation de leurs infrastructures et l'accueil de nouveaux porte-conteneurs de CMA CGM. ■





PANAMA, LES REGRETS INDIGNÉS DE LA CHINE

Pékin a dit « déplorer profondément » le retrait du Panama du projet d'infrastructures chinois des « nouvelles routes de la soie », décidé après la visite sur place du nouveau secrétaire d'État américain Marco Rubio. « La Chine s'oppose fermement à ce que les Etats-Unis utilisent la pression et la coercition pour dénigrer et saper la coopération » (Ndlr, dans le cadre de ce projet), a déclaré un porte-parole du ministère chinois des Affaires étrangères. ■

CMA CGM, UNE AVENTURE AMÉRICAINE

Développement de ports à conteneurs, nouveaux navires sous pavillon américain, R&D avec la tech américaine : le géant français du transport maritime, CMA CGM, va investir 20 milliards de dollars aux Etats-Unis. L'annonce a été faite par le président américain lui-même depuis la Maison Blanche, en présence de Rodolphe Saadé, PDG du troisième armateur mondial, devant une carte des Etats-Unis affichant en gros « golfe d'Amérique », appellation choisie par Donald Trump pour remplacer le « golfe du Mexique ». CMA CGM a vu son bénéfice net bondir en 2024 (à 5,71 milliards de dollars pour un chiffre d'affaires de 55,5 milliards) grâce au dynamisme du commerce mondial et à des tarifs de fret toujours élevés en raison des perturbations en mer Rouge. Mais en présentant ses résultats fin février, le groupe semblait se préparer à une année 2025 incertaine, les menaces de barrières douanières américaines pouvant « accélérer la réorganisation des flux logistiques mondiaux », selon son directeur financier Ramon Fernandez. Celui-ci s'était dit attentif à la proposition du département du commerce américain de taxer tous les navires de commerce accostant dans les ports américains s'ils ont été construits en Chine ou s'ils battent pavillon chinois. L'investissement annoncé de 20 milliards de dollars sur quatre ans « renforce le partenariat historique de CMA CGM avec les Etats-Unis dans le domaine du transport maritime et de la logistique, en soutenant l'économie et les exportations américaines », a souligné le groupe français basé à Marseille, dans un communiqué publié après l'annonce. « Au cours des quatre prochaines années, nous allons accroître significativement notre flotte de navires sous pavillon américain, augmenter la capacité des principaux ports à conteneurs sur les côtes Est et Ouest, développer des entrepôts de pointe à travers le pays et établir un hub cargo aérien majeur à Chicago », a précisé Rodolphe Saadé. Le groupe compte développer ses infrastructures portuaires en particulier sur les sites stratégiques de New York, Los Angeles, Dutch Harbor, Houston et Miami. L'armateur, qui détient la compagnie américaine de transport maritime *American President Lines* (APL), est présent, depuis 35 ans déjà, dans 40 Etats américains, où il emploie 15 000 personnes. Chaque année, il transporte plus de 5 millions de conteneurs à destination et en provenance des Etats-Unis. ■

COMPROMIS SUR LA CROISIÈRE À NICE

Le maire de Nice Christian Estrosi a renoncé à interdire les escales des grands bateaux de croisière dans la métropole annonçant un compromis avec les maires des communes concernées en vue d'une simple limitation : dans la rade de Villefranche-sur-mer, 65 escales de bateaux de moins de 2 500 passagers seront autorisées chaque année, mais jamais plus d'un à la fois. Parallèlement, seuls les navires de moins de 450 passagers pourront accoster dans le port de Nice. L'Union maritime des Alpes-Maritimes, qui a salué la décision prise en conseil portuaire de suspendre l'arrêté d'interdiction, a demandé un moratoire en 2025 le temps d'évaluer les résultats et l'impact de cette activité tant sur le plan économique qu'environnemental. ■

CARGOS À VOILE : LA COLÈRE DE TOWT

La compagnie maritime TOWT, pionnière du transport de marchandises à la voile, envisage d'abandonner le pavillon français à la suite d'un changement législatif qui accroît fortement ses charges, selon son président, Guillaume Le Grand, pour qui « aujourd'hui, le choix, c'est soit la mort, soit de dépavillonner ». « La France est leader dans le transport à la voile. Et on nous maltraite, on nous tire le tapis sous les pieds », a-t-il accusé. Selon M. Le Grand, les charges de TOWT, qui affrète deux voiliers-cargos entre Le Havre et l'Amérique, vont augmenter de près de 25 % en raison de la suppression de l'exonération de charges dont bénéficiaient les armateurs français, figurant dans la loi de financement de la sécurité sociale (PLFSS) 2025. La suppression de cette exonération, en vigueur depuis 2016, « est quelque chose d'énorme, d'exorbitant et surtout d'erratique et d'imprévu », a-t-il résumé rappelant que du fait de la propulsion vélique de ses navires, TOWT emploie « beaucoup plus de marins à la tonne transportée » qu'un armateur classique. Avec les charges afférentes. « Et on n'emploie que des marins français », a-t-il précisé. Fondé en 2011, TOWT est aujourd'hui le premier transporteur français de marchandises à la voile. Selon la compagnie, les émissions de dioxyde de carbone de ses navires sont inférieures d'environ 90 % à celles d'un porte-conteneurs traditionnel carburant au fioul lourd. Son voilier-cargo *Anemos*, de 81 m de long, a achevé sa première traversée transatlantique en septembre 2024, acheminant plus de 1 000 tonnes de marchandises à New York. TOWT a commandé six nouveaux navires auprès du chantier naval Piriou en vue de constituer « la plus grande flotte de voiliers-cargos au monde d'ici 2027 ». ■

LES TRANSPORTS DYNAMISENT L'INNOVATION, NOTAMMENT EN CHINE

Voitures autonomes, fusées réutilisables, navires autopilotés : le nombre de brevets concernant le futur des transports a explosé au cours des vingt dernières années, selon un rapport publié jeudi par l'*Organisation mondiale de la propriété intellectuelle*

(OMPI). Le nombre de brevets relatifs à l'avenir des transports a été multiplié par 8 au cours des 20 dernières années, passant de 15 000 inventions en 2003 à 120 000 en 2023, pour 1,1 million de brevets déposés au total, selon cette agence onusienne. Le taux de croissance annuel de ces dépôts de brevets a atteint 11 % jusqu'en 2023, soit plus du double de la croissance de l'ensemble des brevets publiés dans le monde. Cela « souligne l'importance du secteur des transports », qui représente entre 6 à 12 % du PIB dans de nombreux pays, précise l'OMPI. Le principal secteur de croissance dans le domaine des brevets est lié à la propulsion durable, comme les batteries pour les véhicules électriques ou

les piles à combustible pour les véhicules à hydrogène. 82 % des brevets concernent toutefois le transport... terrestre. Parallèlement, le nombre de brevets déposés dans les technologies plus traditionnelles (moteurs à explosion, roulements) baisse depuis 2018. Pionnière dans l'électrification des voitures, la Chine se place en tête des pays les plus innovants, devant le Japon, les Etats-Unis, la Corée du Sud et l'Allemagne. Ces pays totalisent 90 % des dépôts de brevets, mais la Suède, l'Italie et l'Inde se sont distinguées au cours des dernières années par une forte accélération dans l'innovation, note l'OMPI. La France se distingue surtout dans le domaine... de l'aviation. ■

FOCUS

GROENLAND, DES RESSOURCES STRATÉGIQUES MESURÉES



© MAHLERSILVAN



Entretien avec **Bruno Mence**,
Président du Directoire du Grand Port Maritime de la Martinique

« Le Hub Antilles va contribuer à renforcer la compétitivité du Grand port maritime de la Martinique à l'échelle régionale et internationale. »

La mise en œuvre du hub Antilles porté par CMA CGM booste le dynamisme des deux grands ports français des Caraïbes, à la Martinique et à la Guadeloupe. Bruno Mence fait un point pour *Marine & Océans* sur son impact concernant le Grand port maritime de la Martinique qu'il préside.

Propos recueillis par Erwan Sterenn

Le projet de Hub Antilles initié par le groupe CMA CGM est entré dans sa phase active de mise en œuvre. Quel est son agenda pour votre port ? Comment travaillez-vous, par ailleurs, avec CMA CGM ?

Le projet *Hub Antilles* est en cours de mise en œuvre au Grand port maritime de la Martinique (GPMLM) et constitue une étape majeure dans la modernisation du terminal à conteneurs de la Pointe des Grives. Il est important de souligner que ce projet fait partie intégrante de la stratégie de développement du port depuis plus de cinq ans. Il répond d'abord aux nouvelles exigences du transport maritime et offre aux industriels martiniquais une meilleure dynamique dans les échanges commerciaux et des opportunités de transformation locale des produits importés. L'implication de l'armateur CMA CGM a toutefois été un catalyseur, accélérant la mise en œuvre des investissements nécessaires pour renforcer la compétitivité du port à l'échelle régionale et internationale. Pour résumer, le *Hub Antilles* est un projet structurant, doté d'un budget de 122 millions d'euros, visant à moderniser le port et à renforcer son rôle de plateforme logistique pour l'Europe et la Caraïbe. Le calendrier structuré du projet comprend plusieurs phases clés. L'Extension du terminal à conteneurs : les travaux démarrent au 2^{ème} semestre 2025 pour 24 mois. Ils comprennent le renforcement du sol, la création de 2,4 hectares de terre-plein supplémentaire, ainsi que l'extension du quai principal, qui passera de 450 à 600 mètres pour accueillir des navires de plus grande capacité ; L'aménagement des infrastructures existantes : plusieurs améliorations seront réalisées pour optimiser le fonctionnement du terminal, notamment la création d'une zone logistique (Décembre 2024 à Octobre 2025), l'installation

d'un scanner mobile pour renforcer le contrôle des conteneurs, ainsi que l'aménagement des voiries et réseaux pour repositionner les Gates (portes d'entrées/sorties des transporteurs) et réorganiser les plateformes. Ces opérations débuteront au 2^{ème} semestre 2025 et se prolongeront jusqu'au 1^{er} semestre 2026. La construction du Poste de contrôle aux frontières (PCF) : ce projet, mené en concertation avec la DAAF, débutera au premier trimestre 2026, une fois le repositionnement des Gates achevé. Conçu sous la forme d'une structure légère et modulaire, il permettra une meilleure adaptation aux contraintes du site. L'acquisition et la réhausse des portiques : deux nouveaux portiques seront mis en service en juillet et septembre 2025, tandis que deux portiques existants seront réhaussés entre janvier et décembre 2025. L'ensemble de ces équipements sera opérationnel en 2025 pour accompagner l'arrivée des nouveaux navires de CMA CGM. Les adaptations d'outillage se déclinent en trois volets : acquisition de deux portiques modernes ; alimentation électrique des nouveaux équipements ; réhausse (« jumboïsation ») de deux portiques existants pour améliorer leur capacité opérationnelle. La mise en place du Smartgrid : ce programme, vise à optimiser la gestion énergétique du terminal. Il comprend l'installation de panneaux photovoltaïques, permettant de réduire de 50 % la consommation d'énergie fossile. La mise en service du Smartgrid est prévue pour septembre 2025 (débuté dernier trimestre 2024), avec une phase d'exploitation de 36 mois.

Le projet fait l'objet d'un pilotage structuré, avec des comités de suivi mensuels réunissant la direction de CMA CGM et du GPMLM pour assurer le bon déroulement des opérations. Par ailleurs, les équipes techniques collaborent régulièrement



« Le trafic global du port pourrait être porté à 250 000 voire 300 000 EVP. »

Bruno Mence

à travers des réunions dédiées, adaptées aux besoins spécifiques du projet. En complément, un reporting ponctuel est réalisé auprès des autres parties prenantes, garantissant une coordination efficace et une vision partagée de l'avancement des travaux.

Comment s'articulent les principaux investissements et pour quels montants ?

Les investissements majeurs du projet *Hub Antilles* et de la transition vers un terminal bas carbone s'articulent autour des axes suivants : l'extension du terminal de la Pointe des Grives pour 70 millions d'euros (M€) ; l'acquisition de deux nouveaux portiques et l'adaptation des outillages existants pour 36 M€ ; l'aménagement du terminal existant (zone logistique, contrôle douanier et sanitaire, vidéosurveillance, sûreté) pour 16 M€.

Dans le cadre de la transition énergétique, le port investit également dans un terminal bas carbone avec la mise en place du Smartgrid et d'infrastructures énergétiques durables : le projet d'un montant de 11 M€ est soutenu par l'État à travers le Plan de relance, la Collectivité Territoriale de Martinique (CTM) via les fonds FEDER et le GPMLM via ses fonds propres.

Quels résultats en attendez-vous en matière de trafic et avec quel impact pour votre port sur le plan régional ?

Le projet permettra d'augmenter significativement la capacité du terminal en modernisant ses infrastructures pour répondre aux nouveaux standards du transport maritime. Il offrira la possibilité d'accueillir des navires avec un tirant d'eau de 14,5 mètres, facilitant ainsi les escales de porte-conteneurs de plus grande capacité. Le nombre de portiques sera également accru afin de fluidifier et d'accélérer les opérations de manutention, tandis que l'optimisation des flux logistiques passera par un réaménagement des accès et l'installation d'un nouveau centre de contrôle douanier et sanitaire, garantissant une gestion plus efficace des marchandises.

L'intensification du trafic de transbordement constituera un levier de croissance, avec une progression attendue de 20 000 EVP actuellement à 155 000 EVP. Cette évolution portera le trafic global du port à 250 000 EVP environ, avec un potentiel de développement pouvant atteindre 300 000 EVP.

Grâce à ces transformations, le port de la Martinique verra son rôle se renforcer au sein de la Caraïbe, consolidant ainsi son positionnement en tant que hub régional et plateforme essentielle pour les échanges commerciaux.

Comment ce projet est-il accueilli localement et quels différents effets en attendez-vous ?

Le projet est plutôt bien accueilli par les acteurs économiques et les autorités locales, car il représente une opportunité de modernisation et un levier d'augmentation de la compétitivité du port. Toutefois, certains enjeux logistiques et environnementaux suscitent des interrogations. Les entreprises du terminal expriment des préoccupations concernant les impacts des travaux, notamment en termes de nuisances sonores, de poussière et de réduction des places de parking. Afin d'anticiper et de limiter ces effets, des concertations régulières sont menées avec les manutentionnaires, CMA CGM et les autres parties prenantes.

« Le Hub Antilles est un projet structurant de 122 millions d'euros visant à moderniser le port et à renforcer son rôle de plateforme logistique pour l'Europe et la Caraïbe. »

Bruno Mence

À terme, ce projet devrait permettre d'améliorer significativement la fluidité et la sécurité des opérations portuaires grâce à une organisation optimisée des flux et des infrastructures modernisées. Il contribuera également à dynamiser l'économie locale en renforçant la connectivité maritime et en générant une augmentation des effectifs, notamment dans les secteurs de la manutention, de la logistique et des services portuaires. Enfin, il s'inscrit pleinement dans une démarche de développement durable, avec des infrastructures plus respectueuses de l'environnement et une réduction de l'empreinte carbone des opérations, renforçant ainsi l'attractivité du port.

Le projet s'inscrit dans une démarche de transition écologique avec l'opération par CMA CGM de nouveaux porte-conteneurs fonctionnant au biogaz réduisant fortement les émissions de CO2. Votre port est-il déjà très engagé dans cette démarche de décarbonation et quels peuvent-être, dans ce domaine, l'impact de ce projet ?

Le Grand port maritime de la Martinique (GPMLM) est pleinement engagé dans une démarche de transition écologique, qui constitue un axe stratégique majeur depuis 2020. Dans cette optique, plusieurs initiatives ont été mises en place ou sont en cours de déploiement afin de réduire l'empreinte carbone des activités portuaires.

La modernisation de l'éclairage, avec l'installation de LED sur le terminal à conteneurs, a déjà permis de diminuer la consommation d'électricité de 200 MWh. Parallèlement, le déploiement du Smartgrid et la production d'énergie renouvelable se poursuivent avec l'installation de panneaux solaires en



© HENRI SALOMON

ombrières de parking et sur les toitures du terminal. Cette infrastructure produira 2 GWh d'électricité par an, couvrant ainsi près de 50% de la consommation actuelle du terminal.

Le port travaille également sur l'électrification des quais afin de limiter les émissions des navires à l'arrêt. Des études sont en cours pour la mise en place de connexions électriques à quai, une avancée qui contribuera à réduire l'empreinte carbone du trafic maritime. En parallèle, le GPMLM renforce ses actions en matière de surveillance et de préservation de l'environnement. Un partenariat avec Madininair permet de suivre en continu la qualité de l'air sur le port. De plus, des mesures spécifiques ont été mises en œuvre pour protéger les coraux et les cétacés dans le cadre des travaux d'extension du terminal.

L'intégration du Hub Antilles vient renforcer cette dynamique environnementale. Ce projet prévoit notamment l'arrivée de nouveaux navires CMA CGM fonctionnant effectivement au biogaz, qui permettront une réduction significative des émissions de CO2 du transport maritime. Il s'accompagne également d'une modernisation des équipements du terminal, avec une réduction significative de la consommation d'énergie fossile. L'amélioration de la gestion logistique, grâce à l'intégration d'outils numériques et de solutions d'Intelligence artificielle, contribuera à optimiser l'exploitation du port, la rendant plus performante et moins énergivore.

À travers ces initiatives, le GPMLM affirme son engagement en faveur d'un développement durable et d'une transition énergétique ambitieuse, positionnant ainsi le port comme un modèle écologique et compétitif dans la région Caraïbe.

CMA CGM a mis l'Intelligence artificielle au cœur de son activité. Celle-ci est-elle également un aspect fort de ce projet ?

CMA CGM prévoit de développer son logiciel de supervision des cavaliers en intégrant l'Intelligence artificielle afin d'optimiser le pilotage et la gestion de ces équipements, améliorant ainsi la performance des opérations de manutention horizontale. Bien que l'IA ne soit pas encore un axe central du projet Hub Antilles, certains volets pourraient en bénéficier pour renforcer l'efficacité et la sécurité des opérations portuaires. L'optimisation des flux de marchandises pourrait être améliorée grâce à une gestion plus performante des données logistiques, facilitant ainsi la fluidité des échanges. L'IA pourrait également être utilisée pour renforcer la sécurité du port à travers des systèmes avancés de vidéosurveillance et de contrôle des accès. Par ailleurs, la maintenance des infrastructures et des équipements intégrant l'IA permettrait d'anticiper les défaillances et d'améliorer l'efficacité en réduisant les interruptions d'activité. À terme, il est probable que des solutions basées sur l'IA soient également mises en place pour optimiser la gestion énergétique et renforcer la sûreté du terminal, contribuant ainsi à une automatisation et à une meilleure résilience des infrastructures portuaires.

Quelles mesures prévoit le projet pour éviter qu'il ne favorise le narcotrafic extrêmement actif aux Antilles ?

Le projet intègre un renforcement des dispositifs de sûreté afin de lutter contre le narcotrafic. L'État prévoit l'installation d'un scanner sur le terminal de la Pointe des Grives, renfor-

« Le Hub Antilles contribuera à la consolidation de la souveraineté logistique et maritime du territoire et plus largement de la France dans la région. »

Bruno Mence

çant ainsi les capacités de détection et d'inspection des flux de marchandises, tandis que la digitalisation des procédures de contrôle d'accès garantira une meilleure surveillance des entrées et sorties du terminal.

Un nouveau Poste de contrôle aux frontières (PCF), conforme aux normes européennes, viendra compléter ces mesures en offrant des capacités de contrôle renforcées.

Par ailleurs, la sécurisation du terminal sera optimisée grâce à un renforcement des clôtures et de la vidéosurveillance, garantissant une meilleure surveillance des infrastructures.

La certification Opérateur Économique Agréé (OEA) viendra également attester du haut niveau de sûreté mis en place pour la gestion des flux de marchandises.

L'ensemble de ces actions vise à tracer plus efficacement les opérations portuaires et à réduire considérablement les risques liés au trafic illicite.

Ce projet s'inscrit-il, selon vous, dans les enjeux de souveraineté de la France défendus par le "rapport Chenevard" sur la Flotte stratégique ?

Le Hub Antilles s'inscrit directement dans ces orientations en modernisant les infrastructures du GPMLM, en renforçant la sûreté portuaire, en intégrant des solutions pour la décarbonation et en augmentant la capacité de transbordement du port. Son développement contribue ainsi à la consolidation de la souveraineté logistique et maritime du territoire et plus largement de la France dans la région Caraïbe, en ligne avec les recommandations du « rapport Chenevard ».

Ce projet vise à garantir une plus grande résilience des chaînes d'approvisionnement en consolidant le rôle du port comme plateforme logistique dans la Caraïbe. L'augmentation des capacités de transbordement, couplée à l'accueil de navires de plus grande taille et à une modernisation des outils de manutention, permet d'assurer un meilleur contrôle des flux de marchandises et d'accroître l'autonomie opérationnelle du territoire.

En intégrant des infrastructures adaptées aux standards internationaux et en renforçant la sûreté des opérations portuaires, le GPMLM se positionne comme un acteur du rayonnement maritime français dans la région. Cette montée en puissance du port, associée aux nouvelles exigences environnementales et sécuritaires, assurent la compétitivité du GPMLM face aux enjeux du commerce maritime. ■



Investir pour la mer : le besoin urgent d'une politique durable

La mer, celle que l'on voit danser le long des golfes clairs, a des reflets d'argent... mais elle n'en a que les reflets. Les activités maritimes génèrent 4% du PIB national pour près de 500 000 emplois directs. Pourtant, malgré des performances reconnues à l'échelle mondiale, elles n'attirent pas l'investissement qui leur est nécessaire pour franchir un cap de développement. Pourquoi ? Explication.

Par **Philippe Metzger***

Lorsqu'en 2011 on parlait de la mer à un élu, notamment dans le cadre des Grands Investissements, il répondait : « La mer ? Combien d'électeurs ? » En conséquence, le maritime fut d'abord oublié dans la répartition du milliard d'euros consacré aux transports, la moitié fut destinée à l'aéronautique, l'autre moitié partagée entre le routier et le ferroviaire. Il aura fallu l'arbitrage du Premier ministre, via le Secrétariat général de la Mer, pour que 100 millions soient attribués au transport maritime. Dix ans plus tard, la situation n'a pas vraiment changé : *France 2030* a désespérément négligé la mer, alors que notre pays est le deuxième espace maritime mondial. Certes, le dixième objectif est relatif aux grands fonds marins, mais il lui est alloué 350 millions sur l'enveloppe de 54 milliards. Consacrer moins de 1% d'une subvention à un domaine majeur de notre souveraineté démontre une inconséquence politique désastreuse.

Ce désintérêt révoltant de nos gouvernants pour notre maritimité pose la question de la vision stratégique qui lui est accordée : la mer apparaît comme une variable d'ajustement politicienne. L'existence aléatoire d'un ministère de la mer, sous tutelle ou secrétariat d'État, aux contours d'attributions minimalistes, renforce le constat. Depuis 2020, quatre ministres en charge de la mer se sont succédés sans moyen ni budget sinon les plus faibles de leurs gouvernements respectifs et sans qu'aucune politique maritime n'ait été produite. La SNML¹, *Stratégie nationale pour la mer et les littoraux*, est une boîte à outils pour la gestion des politiques publiques liées au

secteur maritime, et ne se substitue pas à une politique claire telle que le Livre Bleu de 2009² l'avait définie. Dès lors, sans perspective à long terme, les milieux financiers manquent de visibilité pour flécher leurs ressources.

UN CONTEXTE FAVORABLE

Or comme tout pilier économique, le secteur maritime a besoin d'investissements. La structure de cette économie est polymorphe, et répond autant à Keynes qu'à Schumpeter, sans oublier Jevons. Elle entretient des valeurs traditionnelles autant qu'elle promet des potentialités d'innovation. Elle se nourrit d'un classique principe d'offre et de demande mais nécessite des moyens pour s'adapter aux évolutions des marchés. Nos grands champions que sont CMA-CGM, Naval Group, les Chantiers de l'Atlantique ou encore le groupe Bénéteau-Jeanneau dégagent des marges bénéficiaires importantes. Le secteur est donc profitable. Mais on ne parle pas des trains qui arrivent à l'heure. Ainsi, les sujets relatifs à la vie maritime qui retiennent les grands médias s'attardent sur les aspects dramatiques de ce domaine : naufrages, immigration, catastrophes écologiques, pour ne citer que les plus récurrents. Les succès de nos industriels, constructeurs et armateurs, restent méconnus du grand public car il est rare que ces informations soient relayées. Le monde maritime est socialement stable dans la durée et crée même des emplois. Les questions environnementales sont traitées avec attention, dans une ap-

1 - <https://www.mer.gouv.fr/strategie-nationale-pour-la-mer-et-le-littoral#summary-target-2>

2 - Livre Bleu, stratégie nationale pour la mer et les océans (<https://www.vie-publique.fr/files/rapport/pdf/104000028.pdf>). Ce document fut abrogé en 2012 au changement de gouvernement.

*Ancien officier de Marine, économiste de la mer et docteur en géographie économique, Philippe Metzger a occupé les fonctions de chargé de mission « économie maritime » au Secrétariat général de la Mer de 2010 à 2013. Il a récemment publié un essai prospectif *Respecte ta Mer* (éditions Cent Mille Milliards) sur les bénéfices d'une politique maritime adaptée pour l'avenir du genre humain.



Le Nautile opéré par l'Ifremer, capable de plonger jusqu'à 6 000 mètres, est le seul sous-marin habité de la flotte océanographique française. Il a plongé plus de 2 000 fois dans tous les océans du monde permettant de nombreuses découvertes. « Il est absolument nécessaire de soutenir la connaissance et la recherche en premier lieu. Les grands fonds marins, tant pour leur géographie que pour leurs ressources, sont un pôle d'attention grandissant mais les navires d'exploration et leurs engins sous-marins coûtent... » **Philippe Metzger**

proche holistique. Les entreprises du secteur, notamment ETI et PME, présentent une santé enviable et constante. Les carnets de commandes affichent des perspectives prometteuses. Les indicateurs montrent d'une manière générale des signaux positifs. Alors, la question de la nécessité et de la pertinence de l'investissement pourrait se poser.

INVESTIR POUR UN FUTUR MARITIME COHÉRENT

Trois raisons essentielles justifient le besoin d'investissement dans le secteur maritime : soutenir, innover et durer. Il est absolument nécessaire de soutenir la connaissance et la recherche en premier lieu. Faut-il rappeler que seuls 12% de la biodiversité marine sont aujourd'hui connus ? Chaque jour, de nouvelles espèces, de toutes tailles et de toutes formes, sont découvertes. Il est indispensable de comprendre cet univers complexe et multipolaire. Les grands fonds marins, tant pour leur géographie que pour leurs ressources sont également un pôle d'attention grandissant. Les navires d'exploration et leurs engins sous-marins coûtent. Corollairement, la recherche sur différents sujets émergents comme sur des perspectives de développement technologiques doit être renforcée. Les biotechnologies à l'instar du biomimétisme ou de l'exploitation des algues constituent des champs d'investigation porteurs de solutions, une meilleure maîtrise des énergies marines renouvelables, appellent des moyens finan-

« Les succès de nos industriels, constructeurs et armateurs, restent méconnus du grand public car il est rare que ces informations soient relayées. »

Philippe Metzger

« La préoccupation grandissante de décarbonation conduit à innover de manière constante. Mais nos structures de financement ne sont pas adaptées au besoin. »

Philippe Metzger

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



La mer, une chance pour la France !

Par Colomaban Monnier*

Deuxième zone économique exclusive mondiale et premier littoral d'Europe, la France est sans conteste un pays géographiquement maritime. L'économie de la mer y génère 119 milliards d'euros de valeur de production pour près de 500 000 emplois directs¹. Sa marine se classe au 7^e rang en tonnage des flottes militaires mondiales et constitue le pilier stratégique de sa dissuasion nucléaire. Fort de cela, le maritime est-il vraiment si déterminant pour la France ?

Lorsque l'on aborde ce sujet, c'est d'abord l'ampleur des flux commerciaux qui vient à l'esprit. La France a exporté pour 595 milliards d'euros de biens en 2022 selon les douanes². Certes les 144 400 entreprises françaises exportatrices destinent 55 % de cette valeur à l'Union européenne, mais leur troisième client n'en demeure pas moins les États-Unis, accessibles uniquement par les airs ou par la mer. Côté importations, la France a entré pour 758 milliards d'euros de biens en 2022, dont 10 % venus de Chine et 8 % des États-Unis. Là aussi, le maritime est un maillon essentiel de ces transactions.

Les navires sont donc les artères palpitantes de notre économie globale. Les biens et les matières premières arrivent dans des ports qui irriguent le pays. 330 millions de tonnes ont transité en 2022 dans les ports métropolitains et d'outre-mer. Le compte n'y est pas ? En effet, des hubs portuaires comme Rotterdam, qui représente à lui seul 470 millions de tonnes, ainsi qu'Hambourg ou Trieste, drainent une partie des échanges commerciaux français, que l'on retrouve ensuite sur nos routes pour une portion de voyage terrestre bien plus carbonée que la partie maritime – le transport maritime émet 13 g de CO2 par tonne transportée sur 1 km, quand le transport routier en dégage 94 g – et qui souligne une réelle dépendance à l'égard d'acteurs étrangers. Si le maritime est donc déterminant pour l'économie française, un effort semble devoir être fait pour capter l'essentiel de ce trafic commercial dans nos ports et gagner en souveraineté et en valeur.

Les ports français ne sont toutefois pas les seuls à revêtir un intérêt majeur. Contrôler des terminaux étrangers permet également de créer de la valeur et de l'information, et donc de renforcer une forme de « réseau et de puissance diplomatique ». A titre d'exemple, CMA CGM a massivement investi en Chine, au Moyen-Orient, en Afrique, ou au Brésil. Aux États-Unis, le groupe français contrôle une capacité de 4,5 millions d'EVP³, dont le terminal le plus grand du pays à Los Angeles, et mène une stratégie d'expansion très ambitieuse. Les acteurs de l'économie maritime participent ainsi indéniablement de l'influence et de la diplomatie française, aux côtés de la Marine nationale.

Les ports et les océans sont toutefois bien plus que les voies et les nœuds de la mondialisation de flux matériels. Ils placent la France sur la carte de la mondialisation digitale : 99 % des télécommunications passent par les océans, quinze câbles sous-marins relient directement Hong-Kong, la Malaisie ou les Émirats arabes unis à l'Europe, via le hub numérique Marseillais, fort de ses 5 data centers. Car ces câbles sous-marins, colonne vertébrale de nos échanges numériques croissants, sont conçus notamment par Alcatel Submarine Network, entreprise détenue à 80 % par l'État Français. Ils sont aussi posés et entretenus par des navires câbliers, 60 seulement dans le monde, dont 13 sont sous pavillon français (soit plus de 20 %). À ce stade de l'exercice, il ne semble plus justifié de parler de la dépendance de la France au monde maritime, mais plutôt des opportunités incroyables que la mer lui offre et ceci pour un développement économique durable.

30 % de l'énergie fossile est certes produite en mer et 40 % du trafic maritime mondial est dû au transport de charbon, de gaz et de pétrole, mais l'océan nous fait une nouvelle promesse : celle de fournir une manne d'énergie verte essentielle, notamment pour l'Union européenne, qui projette de produire 25 % de son mix énergétique via l'éolien flottant. L'avenir réside également dans la science pour une meilleure connaissance et compréhension de l'Océan. La flotte océanographique française est l'une des plus avancées du monde, avec 17 navires, 6 sous-marins, et des milliers de scientifiques qui participent à ses missions. À titre d'exemple, 25 000 molécules marines ont été décrites ces dernières décennies, offrant la perspective de dizaines de médicaments commercialisés ou qui le seront bientôt. Quand on sait que la pharmaceutique est le quatrième secteur des exportations françaises mentionnées plus haut, la boucle est bouclée, et la nécessité d'un regain d'intérêt de la France pour son domaine maritime ne fait alors plus de doute.

1 - Chiffres Cluster maritime français pour 2023.
2 - Rapport annuel 2022 des Douanes Françaises.
3 - EVP : Equivalent Vingt Pieds, unité de mesure des conteneurs.

*Officier de marine marchande, Colomaban Monnier est responsable du pôle d'innovation de la société Opsealog. Il est également enseignant en « écologie et développement durable » à l'École nationale supérieure maritime (ENSM) et Président du Conseil de gestion de la Fondation ENSM. Suivez le sur : • Son site internet : www.colombanatsea.com • youtube.com/@Colombanatsea • linkedin.com/in/colombanatsea

L'Intelligence artificielle, un atout clé pour l'optimisation des opérations maritimes

L'Intelligence artificielle (IA) investit tous les secteurs de l'économie et de la vie. Le maritime n'y échappe pas.

Marine & Océans donne la parole dans les pages suivantes à quelques-uns de ses principaux acteurs pour lesquels l'IA est « au cœur de solutions révolutionnaires ». ■



Le maritime a besoin de l'Intelligence artificielle

Par **Colomban Monnier***

Parmi les 36 compagnies maritimes ayant une stratégie en matière d'Intelligence artificielle (IA), *Maersk* utilise des robots pour augmenter la cadence de triage dans ses entrepôts, *K Line* s'appuie sur ChatGPT pour fluidifier ses opérations et *Wallenius Wilhelmsen* utilise Copilot, le compagnon numérique de *Microsoft*, pour optimiser ses processus.

La majeure partie du monde maritime reste toutefois technologiquement agnostique et fait appel dans ce domaine à des sociétés spécialisées. L'objectif est plutôt de pouvoir bénéficier d'une *Intelligence Appliquée* grâce à un service tierce, en fait d'une aide pour la sécurité, la maintenance, la performance... Car les enjeux vont croissants à l'image de la quantité toujours plus importante de données à traiter.

En 1990, le plus grand porte-conteneurs du monde avait une capacité de 5000 EVP environ. Aujourd'hui, cette capacité a été multipliée par cinq¹. En 1990 le NAVTEX, système de communication par ondes radio, permettait l'échange de messages de quelques centaines à quelques milliers d'octets, exclusivement dédiés à la sécurité de la navigation et aux prévisions météorologiques. De nos jours, *Starlink* offre des débits de 350 mégabits par seconde (Mbps) et promet de connecter les navires jusqu'au moindre de leur capteur embarqué.

Avec le gigantisme des navires et donc des responsabilités croissantes portées par le bord, les technologies de communication se sont largement développées pour connecter marins et sédentaires, entraînant chaque jour et pour chaque navire la génération de millions de données. Même avec des équipes dédiées à terre, il est impensable d'espérer valoriser l'ensemble de ces informations. C'est là que les algorithmes sont doublement intéressants.

AUTONOMIE DE DÉCISION

Après une période de centralisation massive de la prise de décision à terre induite par l'essor des communications, la technologie offre aujourd'hui au monde maritime la possibilité de traiter les données directement sur les navires grâce aux techniques de *edge computing* ou même d'IA embarquée. Ces modèles permettent la prise de décision autonome sur des sujets précis comme l'évitement de collision ou la lutte contre l'incendie. L'enjeu est d'autant plus vital que le flux d'informations entre le navire et la terre est saturé et que les menaces cyber requièrent plus de résilience de la part du système. Certains cas d'usage détaillés plus bas nécessitent des quantités massives de données et de grandes puissances

de calcul. Il est donc possible de paralléliser le traitement de l'information, de manière simultanée et distribuée, sur toute l'infrastructure disponible (les *data centers*) pour délivrer un résultat précis et rapide. A-t-on toutefois besoin de collecter et d'échanger tant de données ? Trois grands sujets semblent d'un intérêt majeur pour le maritime civil et ses partenaires, et doivent pouvoir bénéficier de l'Intelligence artificielle.

« L'amélioration de l'usage que l'on fait du navire est un levier de performance économique et environnementale. »

Colomban Monnier

FLUIDIFICATION DE LA LOGISTIQUE ET CONFORMITÉ

L'optimisation des opérations et des flux de marchandises, via la prévision de la demande ou la simulation de scénarios, est essentielle pour utiliser au mieux l'ensemble de nos précieuses ressources. On peut notamment compter parmi elles les terminaux, les navires, les entrepôts, les services portuaires ou les moyens de reports multimodaux ainsi que l'énergie que l'ensemble consomme. 76 % des opérateurs de terminaux cherchent encore à réduire les temps d'attente². Et les résultats sont là : la plateforme *PortXchange Synchronizer* a réduit de 20 % les délais au port de Rotterdam. Cette avancée ne peut se faire qu'avec une connaissance précise des capacités disponibles et de la nature des biens à transporter. L'usage de ces informations permet en outre l'optimisation des démarches administratives qui peuvent représenter jusqu'à 20 % du coût du transport. *TradeLens*, lancé conjointement par *Maersk* et *IBM* en 2018, avait cette ambition, grâce à un système basé sur une technologie *blockchain*. Mais même pour des *leaders* le succès n'est pas garanti, et l'outil a été décommissionné en 2023³ : la donnée est une ressource rare et précieuse dans un

1 - Hannover Express versus MSC de la classe Loreto.

2 - Selon une étude de Navis.

3 - TradeLens interrompu : <https://www.maersk.com/news/articles/2022/11/29/maersk-and-ibm-to-discontinue-tradelens>



© DOUG NEALY / UNISPLASH

Le monde maritime est en pleine mutation. Les technologies de l'Intelligence Artificielle (IA) offrent de nouvelles opportunités pour optimiser les opérations, améliorer la sécurité et réduire les coûts. Cependant, l'adoption de l'IA dans le secteur maritime est encore limitée. Les défis sont nombreux : manque de données, manque de compétences, manque de confiance. Les acteurs du secteur doivent travailler ensemble pour surmonter ces défis et tirer pleinement parti de l'IA. Les avantages sont considérables : réduction des coûts, amélioration de la sécurité, optimisation des opérations. L'IA peut aider à prédire les pannes, à optimiser les routes, à améliorer la gestion des cargaisons. Les acteurs du secteur doivent investir dans la formation et les technologies pour être prêts à l'avenir. L'IA est un levier de performance économique et environnementale. Les acteurs du secteur doivent travailler ensemble pour surmonter les défis et tirer pleinement parti de l'IA.

Le monde maritime est en pleine mutation. Les technologies de l'Intelligence Artificielle (IA) offrent de nouvelles opportunités pour optimiser les opérations, améliorer la sécurité et réduire les coûts. Cependant, l'adoption de l'IA dans le secteur maritime est encore limitée. Les défis sont nombreux : manque de données, manque de compétences, manque de confiance. Les acteurs du secteur doivent travailler ensemble pour surmonter ces défis et tirer pleinement parti de l'IA. Les avantages sont considérables : réduction des coûts, amélioration de la sécurité, optimisation des opérations. L'IA peut aider à prédire les pannes, à optimiser les routes, à améliorer la gestion des cargaisons. Les acteurs du secteur doivent investir dans la formation et les technologies pour être prêts à l'avenir. L'IA est un levier de performance économique et environnementale. Les acteurs du secteur doivent travailler ensemble pour surmonter les défis et tirer pleinement parti de l'IA.



© ATHANASIOS PAPAZACHARIAS / UNSPLASH

« La maintenance prédictive promet d'améliorer la disponibilité des navires et des infrastructures, tout en réduisant les immobilisations de stocks et de compétences. »

Colomban Monnier

CMA CGM, acteur majeur de l'IA*

Rodolphe Saadé, PDG de CMA CGM, a résolument placé l'Intelligence artificielle (IA) au centre de la transformation et de l'innovation du groupe. Ce positionnement stratégique se traduit par des investissements et des partenariats visant à optimiser les processus, renforcer les avantages compétitifs et conduire la révolution digitale dans les secteurs –transport maritime, logistique, médias– développés par le groupe.

L'IA AU SERVICE DES COLLABORATEURS ET DES CLIENTS

CMA CGM investit d'abord dans l'accompagnement et le développement des compétences de ses collaborateurs grâce à des programmes de formation spécifiques. Cette démarche est portée notamment par Tangram, centre d'excellence et d'innovation du groupe (photo), inauguré en avril 2024 à Marseille, dont l'objectif est de former jusqu'à 3 000 collaborateurs par an.

L'Intelligence artificielle permet également à CMA CGM de transformer « l'expérience client » en optimisant les processus avec notamment une réduction des délais de traitement des demandes grâce à des solutions innovantes offrant des réponses plus rapides, précises et personnalisées.

L'IA AU SERVICE DES OPÉRATIONS MARITIMES ET LOGISTIQUES

En juillet 2024, CMA CGM a signé un partenariat stratégique avec Google pour transformer ses opérations grâce à l'IA. Ce partenariat permet d'optimiser les itinéraires maritimes, la manutention des conteneurs et la gestion des stocks tout en augmentant le taux de remplissage des navires. Dans la logistique, il vise à renforcer la gestion des entrepôts, en anticipant et en planifiant les opérations grâce à une meilleure prévision du volume et de la demande.

INVESTISSEMENTS ET PARTENARIATS

Pour soutenir ces développements, CMA CGM a réalisé des investissements dans des entreprises à la pointe de l'innovation en IA : *Mistral AI*, licorne française prometteuse qui propose une alternative européenne collaborative aux solutions de *Microsoft* et *OpenAI* avec pour ambition de consolider la souveraineté technologique européenne ; *Poolside*, solution innovante visant à révolutionner l'édition de logiciels grâce à l'Intelligence artificielle ; *Pasqal*, leader mondial de l'informatique quantique basée sur les atomes neutres qui ouvre de nouvelles perspectives dans le traitement de calculs



© ABACA PRESS / ALAMY STOCK PHOTO

complexes ; *Kyutai* enfin, laboratoire de recherche européen à but non lucratif, fondé en 2003 par Rodolphe Saadé, Xavier Niel et Eric Schmidt, qui a pour ambition de développer des technologies de pointe en open-source, de former la prochaine génération d'experts en IA et de contribuer à la démocratisation de ces technologies.

AU CŒUR DES GRANDS RENDEZ-VOUS DE L'IA

Pour valoriser ses initiatives en Intelligence artificielle et encourager l'innovation, CMA CGM participe aux événements majeurs dans le domaine. Le groupe présente ainsi chaque année, à Paris, à VivaTech, salon phare de l'innovation technologique, ses avancées en matière d'IA, ses collaborations avec des startups innovantes, et ses initiatives en matière de décarbonation dans le transport maritime et la logistique. En novembre, *La Tribune*, quotidien économique du Groupe CMA MEDIA, organise à Marseille *l'Artificial Intelligence Marseille (AIM)* qui réunit les meilleurs acteurs et experts mondiaux de l'Intelligence artificielle pour comprendre et décrypter les enjeux économiques, politiques, culturels et sociétaux autour de l'IA d'aujourd'hui et de demain. Ce rendez-vous est également l'occasion du *CMA CGM Startup Awards*, un concours international ayant vocation à mettre en lumière les startups les plus innovantes dans les secteurs du transport maritime, de la logistique et des médias, avec un focus sur l'intégration de l'Intelligence artificielle. Le groupe participe aussi chaque année, en janvier, à Las Vegas, aux Etats-Unis, au *CES*, le rendez-vous incontournable des technologies d'avenir qui réunit tout ce que le monde compte d'investisseurs, de startups et de leaders dans le secteur. Il y a présenté cette année 10 startups dont *Biomitech* qui a reçu un *CES Innovation Award* pour ses solutions en énergie propre. Le groupe a enfin été l'un des acteurs majeurs du *Sommet pour l'Action sur l'IA* organisé par la France, à Paris, en février dernier, qui a réuni près de 100 pays et des acteurs clés du secteur public et privé pour discuter des enjeux mondiaux de l'Intelligence artificielle. ■

*Avec le service de presse de CMA CGM.

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



Le smart shipping et l'Intelligence artificielle émergent comme des leviers majeurs de transformation

Par Anouar Kiassi, Directeur général d'Ascenz Marorka

Submergée par les débats sur les énergies alternatives pour atteindre les objectifs environnementaux ambitieux que les organismes internationaux ont définis, l'industrie maritime est en quête de solutions efficaces pour réduire sa consommation énergétique et ses émissions tout en améliorant sa compétitivité. Dans ce contexte, le *smart shipping* et l'utilisation de l'Intelligence artificielle (IA) émergent comme des leviers majeurs de transformation. En optimisant les opérations, en améliorant la sécurité et en réduisant l'impact environnemental, ces technologies révolutionnent la gestion des navires et leur efficacité énergétique.

La meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas. Dans cette logique, le *smart shipping* s'impose comme une approche clé pour la décarbonation du transport maritime. Il repose sur l'intégration de technologies numériques avancées permettant d'améliorer le coût des opérations et la transparence, de réduire les émissions et de soutenir l'excellence opérationnelle. L'IA est au cœur de ces solutions révolutionnaires. En exploitant les données issues des navires, elle permet d'affiner les prises de décision en matière de routage, de consommation de carburant et de maintenance préventive.

Selon l'Organisation maritime internationale (OMI), le transport maritime international a consommé environ 200 millions de tonnes de carburant en 2020, représentant un coût annuel total de 100 milliards de dollars à l'échelle mondiale (si l'on suppose un prix moyen de 500 USD/MT) et une émission d'environ 608 millions de tonnes de CO2.

Quels que soient les méthodes et les outils utilisés pour économiser l'énergie, leur impact est significatif. De plus, la majorité des professionnels du transport maritime s'accordent à dire qu'il est possible de réaliser des économies de 5 à 10% grâce à de simples mesures opérationnelles assistées par la technologie numérique. Dans un article publié à l'occasion de la conférence HullPic 2023¹, Navigator Gas, l'un des plus grands armateurs de gaz liquide au monde, indique avoir pu réduire la consommation et les émissions de 15% grâce aux outils *smart shipping* d'Ascenz Marorka.

L'IA AU SERVICE DE L'EXCELLENCE OPÉRATIONNELLE MARITIME

Les techniques d'Intelligence artificielle sont multiples et continuent d'évoluer de manière spectaculaire. Cependant, pour l'utilisateur final d'un système intelligent, le plus important demeure la valeur apportée par l'outil. Ainsi, pour décrire l'intérêt de l'IA dans le maritime, il vaut mieux s'attarder sur le « quoi » que sur le « comment ». C'est ce que nous allons illustrer par un certain nombre d'exemples.

Les données (data) sont le nutriment essentiel de l'Intelligence artificielle. Or la collecte de données opérationnelles dans le secteur maritime n'a jamais été aussi abondante qu'aujourd'hui. Un même navire peut générer et/ou collecter des données pour de nombreuses parties prenantes : l'armateur, l'affréteur, le régulateur, les autorités, les créanciers...

« L'IA est au cœur de solutions révolutionnaires. »

Anouar Kiassi

Les données opérationnelles d'un navire peuvent provenir de trois sources : Les données manuelles (par exemple, rapports de midi) remontées par l'équipage. Les chiffres rapportés peuvent provenir d'appareils de mesure embarqués ou d'observations humaines ; Les données de capteurs (par exemple débitmètres) avec mesures automatisées et à haute fréquence ; Les sources tierces (par exemple données météorologiques, AIS...) avec une variété de protocoles de communication, de fréquences d'échantillonnage et de formats de données. La qualité de ces données est essentielle pour soutenir une prise de décision éclairée et garantir la confiance dans les conclusions.

1 - http://data.hullpic.info/HullPIC2023_Pontignano.pdf page 151.



Le laboratoire « Mouvements liquides » de GTT. « Dans le cadre de la maintenance prédictive de la cuve d'un méthanier conçue par GTT, évaluer les conséquences du ballottage du GNL à l'intérieur de la cuve est plus important que d'en prédire le mouvement précis. » Anouar Kiassi

DES JUMEUX NUMÉRIQUES POUR UNE EXPLOITATION OPTIMISÉE DES NAVIRES

Les jumeaux numériques sont des modèles virtuels qui reproduisent les caractéristiques et le comportement d'un objet physique. Dans le secteur maritime, ils permettent d'optimiser l'exploitation des navires en simulant différents scénarios et en analysant les données collectées. Cela aide à identifier les points de défaillance potentiels, à améliorer l'efficacité énergétique et à réduire les coûts de maintenance. Les jumeaux numériques sont également utilisés pour former les équipages et pour tester de nouvelles configurations de navires avant leur mise en service.

Les jumeaux numériques sont des modèles virtuels qui reproduisent les caractéristiques et le comportement d'un objet physique. Dans le secteur maritime, ils permettent d'optimiser l'exploitation des navires en simulant différents scénarios et en analysant les données collectées. Cela aide à identifier les points de défaillance potentiels, à améliorer l'efficacité énergétique et à réduire les coûts de maintenance. Les jumeaux numériques sont également utilisés pour former les équipages et pour tester de nouvelles configurations de navires avant leur mise en service.

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

Entretien avec **Thibault Court**, Président de Pharaday



« L'IA va rapidement devenir incontournable, et les entreprises doivent s'y préparer dès maintenant. »

Serial entrepreneur à succès après un début de carrière chez Louis Dreyfus Armateurs, Thibault Court a fondé Pharaday avec un objectif clair né de son expertise du *shipping* et des nouvelles technologies : aider les acteurs du maritime à embrasser pleinement l'ère du digital et de l'Intelligence artificielle. Explications.

Propos recueillis par **Bertrand de Lesquen**

Pourquoi vous être spécialisé dans le maritime ?

Le secteur maritime joue un rôle stratégique dans l'économie mondiale, mais il accuse souvent un retard en matière d'innovation technologique par rapport à d'autres industries. Chaque semaine, nous découvrons de nouvelles avancées en Intelligence artificielle (IA) venant des États-Unis, de Chine et, dans une moindre mesure, d'Europe. Ces progrès technologiques offrent des possibilités incroyables, mais le véritable défi réside dans leur application concrète à des cas métiers spécifiques. Pour y parvenir, il ne suffit pas de maîtriser la technologie, il faut également une compréhension fine des métiers du maritime. C'est pour cette raison que nous avons choisi de nous spécialiser dans ce domaine, afin de créer des solutions adaptées et réellement utilisables au quotidien par les équipes opérationnelles.

Pouvez-vous nous donner des exemples concrets ?

L'Intelligence artificielle offre des possibilités considérables pour optimiser les opérations maritimes. En voici en effet quelques exemples. Pour un commandant de navire ou des équipes QHSE (Ndlr, qualité, hygiène, sécurité, environnement) tout d'abord : l'IA permet d'analyser rapidement de grandes quantités d'informations provenant de multiples sources et documents telles que les réglementations maritimes, des rapports, des bases de données internes, facilitant ainsi la prise de décision éclairée. Pour un agent maritime : notre technologie peut générer automatiquement des rapports détaillés à partir de tous les échanges de emails relatifs à une escale. De plus, elle automatise la vérification et le reformatage des formulaires pré-arrivés afin de les rendre compatibles avec

les systèmes portuaires. Pour un affréteur : l'IA aide à simuler différents scénarios d'arrivée des navires avec des probabilités calculées. Elle optimise ainsi la déclaration des *laycans* (dates de chargement), permettant de minimiser les risques de congestion portuaire (et donc de coûts de *surestaries*) tout en garantissant un niveau de stock minimum pour la cargaison. Pour un port : l'IA peut optimiser les flux logistiques en suggérant des estimations précises des temps d'escale basées sur les données historiques. Elle propose également des arrivées « *just in time* » en tenant compte des navires en attente (*line-up*) et des prévisions d'accostage (ETB). Ces exemples illustrent bien comment l'IA peut transformer les pratiques du secteur maritime en offrant des gains significatifs en termes d'efficacité, de sécurité et de rentabilité.

Peut-on évaluer l'impact de ce recours à l'IA dans le maritime ?

L'impact de l'Intelligence artificielle dans le maritime est mesurable dans différents domaines à l'image, par exemple, de l'automatisation des tâches répétitives : comme dans d'autres industries, l'IA permet de délester les équipes humaines des tâches fastidieuses et chronophages, notamment dans un secteur où la majorité des échanges se fait encore par email. Il y a aussi l'optimisation des processus : l'IA peut analyser en temps réel de grandes quantités de données pour identifier des pistes d'amélioration et proposer des solutions concrètes. Cela aide les professionnels, souvent débordés, à se concentrer sur des tâches à plus forte valeur ajoutée. On peut enfin citer la capacité d'anticipation : pour un armateur, l'IA peut suggérer le meilleur port de chargement en tenant compte de multiples facteurs : *line-up* actuel, prévisions météorologiques,

données historiques sur les cinq dernières années, et bien plus encore. Cette capacité d'anticipation et d'analyse prédictive permet de prendre des décisions plus stratégiques et d'améliorer la rentabilité des opérations. Une bonne décision peut générer des économies substantielles. L'IA permet ainsi non seulement de gagner en efficacité opérationnelle mais aussi de réduire les risques, les coûts et d'améliorer la compétitivité des acteurs du maritime

Quels sont les principaux services et/ou produits proposés par Pharaday ?

Pharaday est une plateforme modulaire qui propose plusieurs applications, chacune répondant à un besoin spécifique du secteur maritime. Ces applications peuvent fonctionner indépendamment ou être combinées pour offrir des solutions complètes et personnalisées. Voici quelques exemples concrets. Pharaday propose la gestion des polices d'assurance (une visualisation des risques cumulés sur une carte interactive, permettant une gestion proactive des assurances) ; La recherche multi-documents (une solution de recherche intelligente à travers des bases de connaissances variées, rapports, procédures

« L'IA peut transformer les pratiques du secteur maritime en offrant des gains significatifs en termes d'efficacité, de sécurité et de rentabilité. »

Thibault Court



Avec l'Index Blue Tech, découvrez les startups innovantes du maritime !

Par **Alexandre Łuczkiwicz**,
Directeur adjoint, en charge de l'innovation, du numérique
et du règlementaire au Cluster maritime français

Le Cluster maritime français (CMF) a lancé il y a maintenant deux ans l'Index Blue Tech des startups du maritime avec pour objectif de soutenir l'innovation dans la filière. L'un des aspects importants de cette démarche du CMF est de rapprocher ces jeunes entreprises souvent basées sur le littoral, des financeurs, qui eux sont, pour la plupart, en région parisienne.

La filière du maritime est portée par des entreprises positionnées sur des secteurs et des technologies très variés, par nature. L'initiative du CMF permet de montrer la cohérence de l'écosystème dans sa globalité, notamment pour les investisseurs, et de guider si nécessaire ceux qui pourraient se sentir perdus dans cette filière protéiforme.

En décembre 2024 a eu lieu au siège du Medef la présentation des 40 jeunes pousses retenues pour la Saison 2 de l'Index Blue Tech dans les 8 macro-catégories représentant la diversité des secteurs d'activités en pointe dans l'innovation de la filière maritime : Alimentation ; Energie ; Environnement et Biodiversité ; Numérique et Souveraineté ; Nautisme et Plaisance ; Robotique ; Santé-Cosmétique-Biotech ; Transport et décarbonation.

Lors de ce rendez-vous particulièrement symbolique au siège du patronat français, chacune d'elle a ainsi pu présenter son ou ses innovation(s) et rencontrer directement les représentants des organes de financement cherchant à investir.

Avec l'Index Blue Tech, les startups bénéficient en effet d'un label qui leur permet de gagner en visibilité auprès des financeurs, des donneurs d'ordre et de la puissance publique.

Pour la saison 1, 35 startups avaient été officiellement retenues fin 2023, avec à la clé plus de 200 rencontres avec des investisseurs, un accompagnement media pendant un an, et plus de 35 millions d'euros levés en 2024.

Les 40 startups de la saison 2, présentées fin 2024, vont également bénéficier d'un fort soutien au cours de l'année 2025 et de nombreux rendez-vous BtoB avec des investisseurs.

Nous profitons de ce nouveau « Cahier Entreprises » réalisé en partenariat avec Marine & Océans pour vous présenter quelques-unes de ces startups au service de l'innovation dans le maritime.

Pour en savoir + sur l'Index Blue Tech des startups
du maritime : www.cluster-maritime.fr



« Neptune Elements est le numéro 1 français du bien-être par les algues. »

Par **Cécile Bury*** et **Victoire de Lapasse****, Co-fondatrices et présidentes

*Ancienne avocate **Ex Volkswagen et Pernod Ricard passée par la Marine nationale.

Neptune Elements est une entreprise spécialisée dans la valorisation des macro-algues fondée en mai 2021.

L'entreprise a pour ambition de créer une filière alimentaire durable, de la production jusqu'à l'assiette, en démocratisant la consommation d'algues et en développant leur production.

Pour atteindre cet objectif, Neptune Elements développe des produits alimentaires innovants sous sa propre marque pour faire connaître les bienfaits des algues. La marque est aujourd'hui n°1 du bien-être par les algues en France.

La première gamme comprend des algues à saupoudrer offrant une richesse nutritionnelle exceptionnelle et des saveurs inédites. La marque a aussi créé une infusion Bleue à base d'algues, véritable *best-seller*.

Parallèlement, l'entreprise développe des ac-



tivités de culture et récolte d'algues vertes et rouges. Elle a notamment pour projet de lutter contre les marées vertes pour revaloriser cette ressource.

L'entreprise a déjà levé 1 million d'euros en 2022 auprès de *business angels* comme les fondateurs de La Fourchette ou Doctolib, et recherche actuellement 2 millions d'euros pour financer son hyper croissance.

Grâce à ses initiatives, Neptune Elements s'impose comme un acteur clé de l'algue en France, contribuant à une alimentation plus durable et à la préservation des ressources océaniques.

En savoir + :
www.neptuneelements.com



« INALVE, champion français et européen de la culture de microalgues. »

Par **Véronique Raoul**, Présidente de INALVE

Spin-off de l'Inria créée en 2016, INALVE a mis au point un procédé unique et breveté de culture de microalgues sur biofilm qui favorise leur accès naturel à la lumière et en réduisant de 80% leurs besoins en eau.

Je suis devenue associée et présidente d'INALVE en 2022 avec une priorité : nourrir sainement et durablement la population afin de garantir sa santé et sa sécurité. Fort de cet engagement, nous avons opéré un virage stratégique en arrêtant l'extraction d'ingrédients et en recentrant toutes nos forces sur un atout majeur d'INALVE et une attente marché non adressée : la commercialisation, sous une

forme vivante et concentrée, de microalgues extrêmement riches en ingrédients santé. Avec à la clé la possibilité d'offrir aux écloséries la nourriture naturelle et idéale des larves, véritable booster de performance. Bilan ? Simplification logistique, sécurisation de la chaîne de production, et surtout augmentation du taux de survie avec notamment une résistance aux



pathogènes et au stress, accrue jusqu'à 50%. Un atout pour la productivité et la qualité de l'ensemble du secteur.

L'aquaculture est un marché clé pour nourrir sainement 10 milliards d'êtres humains en 2050 sans épuiser la planète, et en particulier l'Océan. Ses *process* innovants et les propriétés remarquables des microalgues ouvrent en outre de nombreuses perspectives pour une économie durable et inclusive, dans les domaines notamment de la dépollution de l'eau, des compléments alimentaires ou encore des bio-intrants.

Ces atouts remarquables et ces perspectives ont valu à INALVE de figurer à l'Index Blue Tech du Cluster maritime français (CMF) et d'être nommée *European Blue Champion* par la Banque européenne d'investissement et la Commission européenne.

En savoir + :
www.inalve.com



« Algolesko est le leader français de l'algoculture. »

Par **Timothée Serraz**, Président d'Algolesko

Enracinée dans le Pays bigouden depuis sa création en 2013, Algolesko est le leader français de l'algoculture et produit 200 tonnes d'algues bio par an, sans eau douce ni intrant.

La société maîtrise l'ensemble de la chaîne de production, de la semence à l'assiette et a développé des techniques innovantes de production de semences en éclosérie, ainsi que des outils pour déployer les lignes de culture à échelle industrielle tout en s'adaptant à des contraintes liées à un site Natura 2000 et aux tempêtes hivernales. Les algues captent du CO₂, contribuent à la désacidification de l'océan et favorisent la régénération d'un écosystème local.

Des techniques de transformation ont été développées en partenariat avec un producteur de wakamé japonais qui a su reconnaître la qualité des algues de culture d'Algolesko. Cette technique est unique sur le marché européen et les algues se différencient par leur goût subtil, leur texture croquante et leur couleur verte.



Les produits développés par Algolesko permettent de proposer une alternative bretonne et durable aux algues d'importation venant d'Asie. Ces produits sont à destination des agroalimentaires et restaurateurs en BtoB.

La société emploie 15 personnes, a passé le cap du million d'euros de chiffre d'affaires et mène une levée de fonds pour répondre à une constante stratégie de recherche et développement. La production mondiale d'algues est de 36 millions de tonnes. Algolesko ambitionne d'augmenter la production, en restant *leader* sur le plan de la qualité.

La demande augmente, l'Europe prend conscience de la valeur des algues de culture pour la santé comme pour l'environnement pour répondre aux demandes et soulager les richesses sauvages. ■

En savoir + :
www.algolesko.com



« BladeSENSE est à l'avant-garde de l'optimisation de la performance et de la durabilité des turbines d'éoliennes. »

Par **Dimitri Voisin** (Dr, PhD), Cofondateur et Président

Dans une perspective de décarbonation de l'économie mondiale, la capacité de production éolienne devrait tripler sa croissance annuelle pour atteindre les objectifs de la COP28.

Pour cela, la réduction du coût de l'énergie par l'amélioration de la performance, de la résilience et de la fiabilité des éoliennes est un enjeu clé pour favoriser leur déploiement dans le monde.

BladeSENSE est à l'avant-garde de l'optimisation de la performance et de la durabilité des turbines grâce à ses solutions IoT (Ndlr, Internet des objets). La société développe de nouveaux capteurs, aérodynamiques et vibratoires, qui communiquent des données en temps réel sur le comportement des pales d'éoliennes. L'idée est de proposer une pale connectée.

Nous collaborons avec des laboratoires de recherche (CNRS-LHEEA-Centrale Nantes,



Capteur de décollement (eTT) qui permet de monitorer l'écoulement de l'air sur une éolienne et d'avoir un accès en temps réel aux grandeurs aérodynamiques de la pale.

CSTB) pour développer des outils d'Intelligence artificielle à la base des services de monitoring et de contrôle aérodynamique. Nous travaillons également avec les équipes de EDF Renouvelables pour proposer un service de monitoring structurel des pales et pour la détection de givre en hiver. BladeSENSE a été sélectionné en 2024 par l'Accelerator Programme TotalEnergiesOn à StationF dans le cadre duquel a été testée la solution aérodynamique.

Nous développons enfin une solution dédiée à la décarbonation du transport maritime pour le contrôle du gréement et des foils. C'est dans cette perspective que BladeSENSE réalise des essais à l'IRENAV-Ecole Navale Lanvéoc. ■

En savoir + :
www.bladesense.fr



« SolarinBlue, une entreprise leader dans l'énergie solaire offshore. »

Par **Maddalena Bozzetti**, Responsable *Business Development*



SolarinBlue est une entreprise française pionnière dans l'énergie solaire *offshore*. Fondée en décembre 2019, elle vise à atténuer la compétition d'usages en intégrant l'énergie solaire et éolienne dans des fermes hybrides en mer. Sa technologie solaire flottante est conçue pour résister à des conditions *offshore* extrêmes, notamment des vagues dépassant 14 mètres et des vents allant jusqu'à 300 km/h, avec un impact écologique minimal et une durée de vie de plus de 30 ans. En 2023, SolarinBlue a lancé *Sun'Sète*, la première ferme solaire

offshore en Méditerranée. Testée en pleine mer avec des vagues de plus de 8 mètres, cette installation a démontré que le solaire en mer produit jusqu'à 6% de plus que les installations terrestres.

En 2024, SolarinBlue a lancé *Mega Sète*, une extension du projet pilote à 1 MW, prévue pour début 2026. Ce projet est soutenu par l'ADEME et France 2030, en collaboration avec l'Université de Montpellier, Sorbonne Université et des partenaires industriels tels que Technip Energies, TotalEnergies et ENGIE.

L'entreprise cible trois segments stratégiques : les ports pour favoriser leur décarbonation ; les îles où l'espace est limité et l'électricité coûteuse ; l'éolien en mer pour optimiser la production d'énergie et l'infrastructure de raccordement.

Avec une équipe d'une dizaine de personnes cumulant plus de 40 ans d'expérience, SolarinBlue se positionne comme un acteur clé de la transition énergétique et déploie ses solutions à l'échelle européenne et mondiale. ■

En savoir + :
www.solarinblue.com



« Eolink, concepteur d'une solution intégrée turbine-flotteur unique au monde. »

Par **Marie Poissonnier**, Rédactrice Eolink

Eolink est une PME industrielle bretonne fondée en 2015 par Marc Guyot, pionnier de l'éolien flottant en France.

Technologie émergente, l'éolien flottant en mer promet d'accroître considérablement le potentiel de l'énergie éolienne, tout en créant une filière industrielle à haute valeur ajoutée, au service de la transition écologique et de la souveraineté énergétique. S'il n'existe pour le moment aucun parc commercial dans le monde, le marché est appelé à connaître une croissance importante dans les années à venir.

Au terme de dix ans de développement, Eolink a mis au point une solution intégrée turbine-flotteur unique au monde, dotée d'une structure pyramidale, la première pensée spécifiquement pour libérer tout le potentiel de l'éolien flottant.

Aujourd'hui, forte de 30 collaborateurs et de plus de 30 millions d'euros de fonds levés depuis sa création, l'entreprise a choisi de s'ancrer dans le port de Brest. Situé à la pointe bre-



tonne, un positionnement stratégique qui lui permet de desservir tout l'arc Atlantique, et doté de caractéristiques logistiques favorisant une industrialisation efficace, le port de Brest a en effet tous les atouts pour devenir une base d'assemblage de référence pour l'éolien flottant.

L'ambition d'Eolink est de déployer sa solution sur les fermes commerciales qui seront mises en service à partir de 2030. L'entreprise porte aujourd'hui le projet "France-Atlantique" pour la conception de son premier démonstrateur commercial, une éolienne de 5MW. Installée en 2027, elle sera la plus grande éolienne flottante sur la côte Atlantique française. Outre le développement technologique, Eolink est ainsi pleinement engagée dans l'industrialisation de sa solution, posant les bases d'une filière d'avenir autour du port de Brest. ■

nement engagée dans l'industrialisation de sa solution, posant les bases d'une filière d'avenir autour du port de Brest. ■

En savoir + :
www.eolink.fr





Hojo Solutions, la télémédecine partout, tout le temps et en toutes conditions

Hojo solutions SAS, créée en 2023 par d'anciens officiers, propose une application pour un support médical jusque dans les points les plus reculés du monde et notamment en mer. Présentation.

Par **Nicolas de Beauregard**, Cofondateur, directeur général de Hojo Solutions

«Mettez-vous bien ça dans la tête : c'est le terrain qui commande !». Si je devais retenir une phrase de mes années passées dans l'armée, ce serait clairement celle-là, vécue, éprouvée et largement confirmée par chacun des fondateurs de notre jeune entreprise. Nos carrières dans les armées ont été différentes mais le constat a toujours été le même : «à la fin, c'est le terrain qui commande». Nous pouvons planifier, calculer, prévoir, tenter de réduire ce que celui-ci nous impose, nous finissons toujours par nous y conformer. Et c'est heureux quelque part, car c'est là, dans cet intervalle, que le chef joue son rôle pour s'adapter à lui et aux événements qu'il génère. Un seul aspect reste toutefois, selon moi, difficilement maîtrisable : lorsque le facteur santé s'ajoute aux exigences du terrain. On entre là dans une affaire de spécialistes car hormis quelques gestes de secourisme, peu d'entre nous ont de véritables compétences médicales.

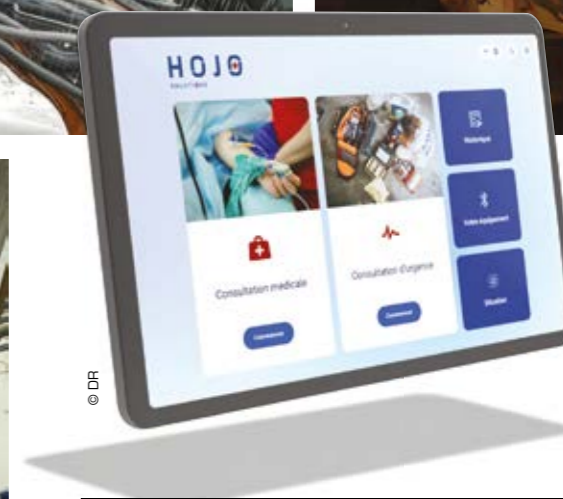
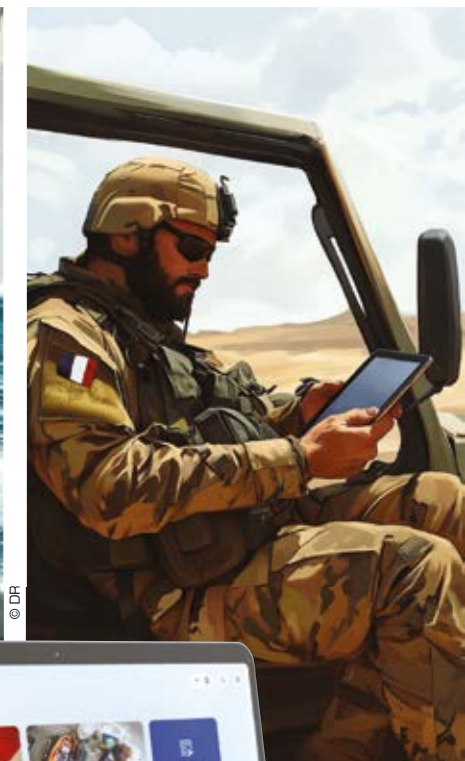
Un exemple concret, en Afrique, il y a quelques années : nous sommes une équipe de quatre et devons rejoindre un point précis à quelques centaines de kilomètres de là. Un périple de plusieurs jours vu l'état des pistes. Comme toujours, notre mission a été minutieusement préparée et les cas non-conformes longuement évoqués. Rien ne peut donc entraver notre progression jusqu'à l'objectif. Et pourtant...

Sur l'itinéraire, nous devons prendre un «bac à chaîne» pour franchir un cours d'eau. Pendant la traversée, l'un de nous se fait happer le doigt par la chaîne. La blessure est vilaine. Notre collègue ressent rapidement des vertiges et une forte sensation de chaleur. Sa pâleur nous inquiète. Son rythme cardiaque semble s'accroître... La mission tangué. Que faire ? Il fait très humide, la plaie peut s'infecter, nous n'avons pas de «pion santé» dans l'équipe. Il nous manque clairement un avis médical solide. Nous sommes hésitants. Rentrer ? Oui, mais la mission ? L'indécision est lourde à supporter. La raison me pousse à rebrousser chemin ou à tenter de trouver un médecin... Nous décidons finalement de poursuivre notre route, le blessé allongé à l'arrière du véhicule. Nous avons désinfecté la plaie, sommairement. La fièvre continue de grimper. Le voyage est long, très long, mais nous parve-

nons à l'objectif. Notre camarade est immédiatement pris en charge par une équipe médicale. L'angoisse retombe après être montée haut.

UNE TABLETTE DIGITALE

C'est là que s'est jouée la décision de créer notre entreprise avec l'ambition d'apporter le soutien d'un médecin et d'un avis médical, solide et circonstancié, à tous les hommes et à toutes les femmes de terrain, jusque dans les endroits les plus isolés et les plus dangereux de la planète y compris, bien sûr, en mer, espace premier d'aventures et fatalement de risques. Concrètement, nous avons créé une tablette digitale destinée à permettre à tout un chacun, sur le terrain, de transférer le maximum de données à un médecin à la suite d'un accident : la télémédecine partout, tout le temps et en toutes conditions. Cette tablette reprend scrupuleusement la fiche d'urgence du Centre de consultation médicale maritime du SAMU. Grâce à elle, chacun peut fournir, extrêmement simplement, à un médecin situé à des milliers de kilomètres, des informations précises, et précieuses, sur les circonstances d'un accident, la blessure, l'état du blessé. Le logiciel peut également fournir des constantes vitales, comme la fréquence cardiaque et respiratoire du blessé, à partir de la seule vidéo de son visage prise par la caméra intégrée dans la tablette. Même sans aucune connaissance médicale, l'utilisateur de la tablette Hojo, parvient ainsi sans difficulté, guidé par des aides contextuelles et par l'Intelligence artificielle, à établir un bilan de secourisme complet à envoyer à une autorité médicale à distance. Cette fiche médicale digitalisée peut être complétée même sans connexion Internet, et transmise une fois celle-ci retrouvée. Les informations sont chiffrées de bout en bout et conservées sur un Hébergement agréé de données de santé (HADS). Elles vont permettre au médecin de dresser un diagnostic et de décider à distance des gestes et des mesures à adopter. Hojo Solutions s'adresse à tous les acteurs de terrain régulièrement confrontés à l'éloignement, à l'isolement, à l'imprévu, au danger : militaires, professionnels de l'industrie offshore, humanitaires, navigateurs, pêcheurs, marins au commerce...



«Les gens de mer ont été les premiers à manifester un intérêt réel pour notre solution.»

Nicolas de Beauregard

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



LA FRANCE RATIFIE LE TRAITÉ SUR LA PROTECTION DE LA HAUTE MER

La France a officiellement ratifié le traité sur la protection de la haute mer qui compte désormais 17 parties sur les 60 nécessaires. Le traité adopté par les États membres de l'ONU en juin 2023 avait été ouvert aux signatures en septembre 2024, en recueillant immédiatement plus de 70. Il compte désormais 107 signataires, selon le site de l'ONU sur les traités, mais il est encore loin d'avoir été ratifié par les 60 pays nécessaires pour son entrée en vigueur. La France et l'Espagne sont les deux premiers pays de l'Union européenne à l'avoir fait et à devenir parties au traité. Il manque ainsi encore 43 ratifications avant le rendez-vous, symbolique, de la conférence de l'ONU sur les océans, début juin, en France. La haute mer commence là où s'arrêtent les zones économiques exclusives des États, à un maximum de 200 milles nautiques (370 km) des côtes et n'est donc sous la juridiction d'aucun. Même si elle représente près de la moitié de la planète et plus de 60% des océans, la haute mer a longtemps été ignorée dans le combat environnemental. L'outil phare du nouveau traité y prévoit la création d'aires marines protégées. Aujourd'hui, environ 1% seulement de la haute mer fait l'objet de mesures de préservation. Mais en décembre 2022 à Montréal, l'ensemble des États de la planète s'est engagé, lors de la COP15 sur la biodiversité, à protéger, d'ici 2030, 30% des terres et des océans de la planète. Le nouveau traité est capital pour y parvenir, d'où l'insistance des défenseurs des océans à demander sa ratification rapide. ■

LES ÎLES COOK OUVRENT LEURS FONDS MARINS À LA CHINE

Les autorités des îles Cook, qui envisagent l'exploitation minière de leurs fonds marins, ont entamé des discussions avec la Chine concernant leur exploration. Cette petite nation autonome du Pacifique de 17000 habitants, ancienne colonie de la Nouvelle-Zélande, a accordé une licence à trois entreprises pour explorer les fonds marins à la recherche de nodules riches en métaux tels que le nickel et le cobalt, utilisés notamment dans les batteries des voitures électriques. Le premier ministre de l'archipel, Mark Brown, également en charge du portefeuille des minéraux des fonds marins, a souligné que ce secteur pourrait rapporter plusieurs milliards de dollars expliquant, à l'issue d'une visite à Pékin, que ses conversations avaient «ouvert la porte à de nouveaux domaines de collaboration.» L'année dernière il avait souligné que les îles Cook devaient se protéger contre le changement climatique «grâce à tous les revenus que nous pouvons obtenir». Les partisans de l'exploitation minière en eaux profondes affirment que les boulettes de nickel et de cobalt - de la taille d'une pomme de terre - peuvent être facilement extraites des fonds marins, contribuant ainsi à réduire la dépendance à l'égard des combustibles fossiles. Les associations de protection de la nature et les scientifiques craignent en revanche que leur exploitation ne détruise les écosystèmes marins, qui jouent un rôle crucial pour réguler le climat. La Nouvelle-Zélande a exprimé sa «vive préoccupation» concernant

un accord de coopération négocié avec la Chine. Les îles Cook, qui disposent d'une vaste zone économique exclusive au cœur du Pacifique Sud, sont liées par un accord de «libre association» à la Nouvelle-Zélande, qui leur apporte un soutien budgétaire et une assistance en matière d'affaires étrangères et de défense. Ses habitants jouissent de la citoyenneté néozélandaise. La Chine cherche de son côté à étendre son influence diplomatique, économique et militaire dans l'immense espace stratégique du Pacifique, défiant l'influence historique des États-Unis, de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie. En décembre, les îles Cook avaient accueilli le vice-ministre chinois des Affaires étrangères, Ma Zhaozu, pour discuter du renforcement des liens dans des domaines tels que le développement économique, la santé, l'éducation et la réponse au changement climatique. ■

LA DÉCARBONATION DU MARITIME MOBILISE LES ÎLES DU PACIFIQUE

La création d'une taxe carbone sur le transport des navires, en discussion au sein de l'Organisation maritime internationale (OMI), mobilise les États insulaires du Pacifique à l'image des îles Tuvalu, menacées par la montée des eaux, dont le représentant à l'OMI s'est réjoui de faire partie d'un groupe de plus de cinquante pays favorables à cette taxe. L'objectif d'un prélèvement carbone est d'inciter les entreprises à réduire leurs émissions et que l'argent récolté «soutienne les nations les plus vulnérables», selon Allen Kisi Ofea, représentant des Îles Salomon, sans quoi «nous risquons d'être laissés pour compte dans la transition environnementale». L'OMI s'est engagée à approuver une norme imposant la réduction des gaz à effet de serre, mais pas forcément une taxe carbone. Le sujet oppose les pays qui y sont favorables et ceux, comme le Brésil ou la Chine, qui jugent que ce système provoquerait un surcoût sur les marchandises et constituerait un vecteur d'insécurité alimentaire dans le monde. Parmi les nations favorables, d'importantes divergences subsistent sur le montant du prélèvement : de 20 dollars par tonne de CO2 pour certains, à 100 dollars pour l'Union européenne et 150 dollars pour le groupe des «6PAC+» (les îles du Pacifique et quelques États des Caraïbes). Selon des chercheurs spécialisés de l'University College London cette dernière tarification pourrait «générer des revenus suffisants pour soutenir la transition énergétique et assurer une transition juste et équitable pour les communautés concernées». «Une question de survie», alerte Lloyd Fikiasi, représentant de Vanuatu qui s'inquiète avec les représentants des 6PAC+, de la disparition de certaines de leurs îles dans les années à venir, de l'intensification d'événements climatiques comme les cyclones, ou encore du risque d'intrusion d'eau salée dans les récoltes. ■

200 MILLIARDS ANNUELS POUR SAUVER LA NATURE

Lors de la COP16 des Nations unies sur la biodiversité, les pays riches et le monde en développement se sont résignés à des compromis mutuels pour adopter un plan de travail sur cinq

ans, censé débloquer les milliards nécessaires pour stopper la destruction de la nature et mieux distribuer l'argent aux pays en développement. Dans la foulée, les pays ont aussi adopté des règles et des indicateurs fiables censés mesurer et vérifier les efforts de l'humanité pour sauver la nature, d'ici la COP17, en 2026 en Arménie. «Nous avons donné des bras, des jambes et des muscles» à la feuille de route de Kunming-Montréal, par laquelle les pays se sont engagés en 2022 à réaliser 23 objectifs pour stopper la destruction de la nature d'ici 2030, a déclaré en substance le ministre canadien de l'Environnement Steven Guilbeault devant les délégués réunis au siège de la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture). Le plus emblématique de ces objectifs vise à placer 30% des terres et mers dans des aires protégées (contre respectivement 17% et 8% actuellement, selon l'ONU). Pour financer cette stratégie, les pays doivent porter à 200 milliards de dollars par an d'ici 2030 les dépenses de protection de la nature, dont 30 milliards doivent être apportés par les nations développées aux pays pauvres (contre environ 15 milliards en 2022). ■

ALERTE SUR LE RENOUVELLEMENT DES POPULATIONS DE POISSONS

Selon l'Ifremer, près de 31% des volumes de poissons débarqués en France proviennent de populations dont le recrutement est en baisse et seulement 20% de populations dont le recrutement est en hausse. On manque de données pour les 49% restants. Parmi les facteurs pouvant expliquer ce moindre renouvellement des populations de poissons, Clara Ulrich, coordinatrice des expertises halieutiques à l'Ifremer, cite la pollution, la dégradation des habitats marins, le réchauffement de l'océan, le décalage des efflorescences de zooplancton avec l'éclosion des larves, les changements de courants, la destruction de zones côtières riches en nutriment, etc. ■

LA FILIÈRE PÊCHE SIGNE UN CONTRAT STRATÉGIQUE

Les acteurs de la filière pêche ont signé un «contrat stratégique de filière» avec le ministère de la transition écologique, de la biodiversité, de la forêt, de la mer et de la pêche, avec à la clé une enveloppe de 700 millions d'euros pour financer sa transition énergétique, le renouvellement de sa flotte, une pêche durable protectrice et respectueuse de la biodiversité, la défendre face à la concurrence déloyale et «répondre aux attentes des consommateurs». Cela va «nous permettre de rebondir après de multiples crises et (...) de projeter une filière qui est aujourd'hui mise à mal», a déclaré Olivier Le Nézet, président du Comité national des pêches maritimes et des élevages marins (CNPMM). Les pêcheurs demandent de longue date des aides pour renouveler la flotte, le prix d'un navire pouvant s'établir entre 3 et 5 millions d'euros pour des bateaux de 12 à 20 mètres. Selon les pêcheurs, l'Union européenne empêche toute aide d'État pour

ne pas augmenter la capacité de pêche des bateaux. «Or ce n'est pas parce qu'on construit des navires qu'on pêchera plus, puisqu'il y a des quotas. (...) On a besoin de ces aides pour avoir des bateaux modernes et attirer des jeunes», explique Jean-Luc Hall, secrétaire général de la *Coopération maritime* et membre du bureau du *Comité national des pêches*. ■



© XAVIER ALEXANDRE

ÎLE DE LA RÉUNION : DES DÉCHETS TRANSFORMÉS EN ÉLECTRICITÉ

Un centre de tri ultramoderne et une unité de valorisation énergétique doivent permettre, d'ici deux ans, de détourner 240 000 tonnes de déchets de l'enfouissement et de couvrir 10% des besoins électriques de La Réunion avec pour objectif d'accélérer la transition vers l'autonomie énergétique. Depuis 2014, *Ileva*, le syndicat mixte de traitement des déchets des microrégions sud et ouest de La Réunion, porte un projet de pôle multi-filières de valorisation des déchets à Saint-Pierre (sud). Il repose sur une unité de valorisation énergétique qui transformera en électricité des *combustibles solides de récupération* (CSR) issus de déchets ménagers, moins émetteurs de CO2 que le gaz ou le charbon, pour un budget de 400 millions d'euros. Pour La Réunion, le développement des énergies renouvelables est un impératif. La *Commission de régulation de l'énergie* (CRE) impose, depuis la loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015, une sortie progressive des énergies fossiles importées, aux zones non interconnectées au réseau métropolitain. La centrale électrique du Port (ouest), exploitée par EDF, qui fournit 40% de l'électricité de l'île, a ainsi remplacé le fioul lourd par du biodiesel. Les deux centrales thermiques du producteur Albioma, couvrant là-aussi 40% des besoins, ont abandonné le charbon au profit de la bagasse, un résidu de la canne à sucre, et des pellets de bois dont Albioma importe toutefois 750 000 tonnes par an d'Amérique du Nord, d'Europe et du bassin indo-pacifique. «La Réunion a atteint environ 93% d'énergies renouvelables pour couvrir les besoins en électricité», souligne Gaëlle Gilboire, cheffe du service Stratégie territoriale de l'agence régionale de l'énergie et du climat, *Énergies Réunion*. ■



L'hydrogène, une révolution énergétique en marche

GTT, leader mondial dans les systèmes de confinement pour le transport et le stockage du gaz naturel liquéfié, continue d'investir massivement dans l'hydrogène appelé à jouer un rôle clé dans la décarbonation notamment du transport maritime. Explications.

Par **Jean-Baptiste Boutillier**, Directeur de la Transformation Groupe, GTT

Le marché de l'hydrogène est en pleine mutation. Face à l'urgence climatique et aux réglementations de plus en plus strictes sur les émissions de CO₂, l'hydrogène s'impose comme un levier clé de la transition énergétique, y compris pour l'industrie maritime. Entre production, transport et stockage, l'hydrogène et ses dérivés, comme l'ammoniac, suscitent un intérêt grandissant. Mais quelles sont les perspectives réelles et les défis à surmonter pour son adoption à grande échelle ?

Les prévisions pour le marché de l'hydrogène, tant en termes de production que de consommation, sont impressionnantes et laissent entrevoir une transformation profonde de notre paysage énergétique. Selon l'Agence Internationale de l'Énergie (IEA), dans son scénario NETZERO, la production d'hydrogène pourrait atteindre 430 millions de tonnes (Mt) d'ici 2050, contre moins de 100 Mt actuellement. Cette progression spectaculaire reflète l'ambition mondiale d'accélérer la décarbonation de l'économie et de réduire les émissions de gaz à effet de serre. De son côté, l'Union européenne prévoit une consommation annuelle de 20 Mt d'hydrogène d'ici 2040, avec une répartition égale entre production locale et importations, pour renforcer son indépendance énergétique tout en soutenant la transition vers une économie plus verte.

L'*Hydrogen Council*, coalition mondiale regroupant des leaders du secteur, anticipe également une augmentation significative de la production d'hydrogène. Dans son rapport de 2024, l'organisation prévoit une production de 48 MTPA d'ici 2030 (contre 6,7 MTPA dans son rapport de 2021). Toutefois, des défis majeurs persistent : les capacités actuelles de production et les investissements nécessaires pour soutenir cette croissance rapide restent insuffisants. Les estimations révisées situent la production réelle autour de 12 à 18 MTPA en 2030, mettant en lumière la nécessité d'accélération des investissements et des innovations technologiques.

SURMONTER LA « VALLÉE DE LA MORT » DE L'HYDROGÈNE

Malgré l'enthousiasme croissant autour de l'hydrogène, son développement à grande échelle fait face à un obstacle majeur : la phase de transition où les investissements initiaux sont élevés et les retours sur investissement incertains. Souvent qualifiée de « vallée de la mort », cette période critique où les technologies sont techniquement prêtes mais peinent à atteindre une rentabilité économique, représente un véritable défi pour les investisseurs et les industriels. En dépit de ce contexte, GTT reste convaincu du fort potentiel du marché de l'hydrogène vert, notamment pour le secteur maritime.

« Les prévisions pour le marché de l'hydrogène, tant en termes de production que de consommation, sont impressionnantes. »

Jean-Baptiste Boutillier

L'hydrogène vert, produit à partir d'énergies renouvelables ou bas-carbone, est appelé à remplacer l'hydrogène gris, actuellement produit majoritairement à partir de méthane via le procédé de vapo-réformage. Ce procédé émet environ 9 tonnes de CO₂ pour chaque tonne d'hydrogène produite, contribuant ainsi aux émissions globales de gaz à effet de serre.

Le remplacement de l'hydrogène gris par de l'hydrogène vert est une opportunité majeure pour réduire les émissions de CO₂ de la production d'hydrogène, qui représentent actuellement 3 % des émissions mondiales. Pour mettre cela en

perspective, ces émissions sont équivalentes à celles de l'ensemble du secteur maritime, qui permet le transport de 90 % des marchandises échangées dans le monde. La transition vers l'hydrogène vert marquera donc le début d'une transformation profonde de notre économie. GTT continue d'investir dans la recherche et le développement des électrolyseurs, nécessaires à la production d'hydrogène vert à partir d'eau et d'électricité renouvelable. Le Groupe explore également des solutions innovantes pour le transport et le stockage de l'hydrogène, deux défis majeurs pour la généralisation de cette énergie propre. Le transport de l'hydrogène, en particulier, nécessite des infrastructures spécialisées en raison de ses propriétés physiques uniques.

L'AMMONIAC, UNE ALTERNATIVE STRATÉGIQUE POUR LE TRANSPORT DE L'HYDROGÈNE

L'ammoniac, avec sa température de liquéfaction de -33°C, émerge comme un vecteur prometteur pour le transport de l'hydrogène, malgré sa toxicité. Aujourd'hui, environ 18 à 20 millions de tonnes d'ammoniac sont transportées chaque année par navire, représentant environ 15 % de la production mondiale. GTT développe des technologies pour le stockage et le transport de grandes quantités d'ammoniac, avec des réservoirs terrestres pouvant atteindre 125 000 m³ et des navires capables de transporter environ 150 000 m³. Ces innovations permettront de surmonter les défis logistiques liés au transport de l'ammoniac, tout en garantissant la sécurité et l'efficacité des opérations.

Les premières applications de l'ammoniac vert pourraient inclure la co-combustion dans les centrales à charbon pour réduire les émissions de CO₂, où il peut remplacer entre 20 et 50 % du charbon utilisé, réduisant ainsi les émissions de CO₂ sans modifications majeures des infrastructures existantes. Par ailleurs, l'ammoniac peut être retransformé en hydrogène via un procédé de craquage visant à séparer l'azote et l'hydrogène. Plusieurs technologies de craquage sont encore en développement, à des niveaux de maturité technologique (TRL) assez bas. De plus, ces procédés nécessitent une quantité d'énergie non négligeable, ce qui diminue le rendement global de l'opération.

VERS UNE SOLUTION DURABLE : L'HYDROGÈNE LIQUIDE

Dans une perspective à plus long terme, l'industrie pourrait privilégier le transport de l'hydrogène sous forme liquide plutôt que sous forme d'ammoniac, sauf si l'usage final est directement lié à l'ammoniac, comme dans le cas de la co-combustion. Toutefois, le transport de l'hydrogène liquide présente des défis technologiques considérables : il doit être confiné à très basse température, seulement 20°C au-dessus du zéro ab-

solu et sa molécule extrêmement petite, la plus petite de l'univers, impose des exigences strictes en matière d'étanchéité des cuves et des soudures, ainsi que des matériaux devant se montrer résistants et compatibles chimiquement.

GTT investit massivement, et sur le long terme, pour développer des solutions de stockage et de transport de l'hydrogène liquide, convaincue que ces innovations seront essentielles pour la généralisation de l'hydrogène vert. Les défis technologiques sont nombreux, mais les perspectives sont prometteuses. La réussite de cette transition énergétique dépendra également d'investissements significatifs dans les capacités de production d'électricité verte, dans la production d'hydrogène vert via l'électrolyse, et dans les capacités de liquéfaction de l'hydrogène. Ces investissements sont cruciaux pour définir une date de sortie de cette "vallée de la mort" de l'hydrogène et pour accélérer la transition vers une économie plus verte.

« GTT est convaincue que l'hydrogène vert jouera un rôle crucial dans la réduction des émissions de CO₂ et dans la création d'une économie plus durable. »

Jean-Baptiste Boutillier

UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DE LONG TERME

L'histoire nous enseigne que les transitions énergétiques prennent du temps. Le remplacement du charbon par le pétrole a pris plus de 50 ans. Il n'est donc pas surprenant que les débuts de la chaîne énergétique de l'hydrogène soient plus lents que prévu initialement. Cette transition nécessite des investissements massifs, des innovations technologiques de rupture et une volonté politique affirmée. Consciente de ces enjeux, GTT continue d'investir dans les technologies de stockage et de transport de l'hydrogène et de ses dérivés, déterminée à relever les défis actuels pour un avenir plus vert.

Bien que la route soit semée d'embûches, l'hydrogène vert représente une opportunité majeure pour décarboner notre économie. La recherche et le développement, soutenus par des innovations technologiques audacieuses, seront les catalyseurs essentiels de cette transition énergétique. GTT est convaincue que l'hydrogène vert jouera un rôle crucial dans la réduction des émissions de CO₂ et dans la création d'une économie plus durable. L'avenir de l'hydrogène est prometteur, mais sa réussite dépendra d'une collaboration étroite entre industriels, gouvernements et chercheurs, en vue de surmonter les obstacles et accélérer l'avènement d'un futur énergétique propre, compétitif et pérenne. ■

Entretien avec **Bernard Meï**, Président du Groupe Modalis¹

© CLARA BERTAUD



« Le transport intermodal est un levier très puissant de décarbonation. »

Propos recueillis par **Bertrand de Lesquen**

Quelles sont l'histoire et la vocation de Modalis ?

J'ai fondé Modalis en 2002 avec pour objectif la location d'équipements dédiés à la logistique intermodale qui consiste à transporter des marchandises au moyen de conteneurs ou de semi-remorques spécialisées. Cette activité économe en énergie et à faible impact carbone me permettait d'être en phase avec ma volonté d'avoir un impact sur l'environnement, en particulier sur le secteur du transport de marchandises. Le transport intermodal permet en effet de massifier les flux, de sécuriser les acheminements de matières dangereuses, d'économiser de l'énergie et de limiter fortement les émissions nocives. Pour une tonne de marchandise transportée, c'est 4 à 6 fois moins d'énergie dépensée, environ 7 fois moins de particules nocives émises et, 8 à 12 fois moins de CO2 dégagé. C'est donc un levier très puissant de décarbonation. Le Groupe Modalis a pour vocation la mise en œuvre de ce report modal, quel que soit le type de fret sous-jacent, et contribue ainsi à la transition écologique et énergétique.

Quels sont aujourd'hui les principaux métiers du Groupe Modalis ?

Le Groupe Modalis décline auprès des compagnies maritimes, des transitaires, transporteurs, logisticiens et industriels-chargeurs une gamme d'activités autour de l'intermodalité. Tout un écosystème de services dont le centre est la fourniture de matériels de transport intermodal.

En particulier, Modalis gère une flotte d'environ 4000 matériels (soit environ 7000 EVP) dont 1 500 contenants aptes au transport de produits vrac (liquide, gaz et solide), 2 000 caisses mobiles aptes au transport de marchandise générale ainsi que des châssis porte-conteneurs (droits et basculants), et plus de 1 200 plateformes wagons porte-conteneurs. Cette flotte très diversifiée permet d'adresser différents secteurs dont l'agroalimentaire : transport de denrées alimentaires (céréales, farine, sucre, produits périssables), de matériaux du BTP (sable, chaux, graviers), de la chimie/pétrochimie (plastiques, matières dangereuses), de la métallurgie, de la pharmacie, de l'industrie du bois, de tout ce qui touche à l'environnement (la valorisation de déchets, etc.)

Au fil des années, Modalis a enrichi son offre et propose aujourd'hui des solutions logistiques intermodales intégrées, allant de la fabrication et vente à la location-maintenance de matériels (conteneurs, caisses mobiles, wagons intermodaux), l'ingénierie et en particulier les travaux liés aux installations logistiques et de stockage, la gestion de terminaux intermodaux, l'organisation de transports ferroviaires réguliers ou sur-mesure, et l'adjonction, le cas échéant, du dispositif des certificats d'économie d'énergie.

Cette approche holistique originale permet d'offrir une alternative aux propositions des loueurs traditionnels adossés à de puissants fonds d'investissement internationaux.

A l'inverse, Modalis se positionne agilement sur des niches à forte valeur ajoutée et mise sur l'innovation et l'optimisation des matériels. Régulièrement de nouveaux équipements plus productifs, plus ergonomiques sont conçus, testés et exposés lors d'événements professionnels, avant d'être proposés à la location.

En outre, depuis le rapprochement l'été dernier avec Air Flow, acteur majeur de la logistique des gaz comprimés et cryogéniques dans le monde (avec des filiales en Espagne, Belgique, Houston et Singapour, toutes situées dans des grands ports maritimes), gérant une flotte de plus de 500 conteneurs cryogéniques et haute pression, le groupe Modalis accentue son développement vers la logistique des nouvelles énergies (hydrogène et GNL) sans oublier celle du dioxyde de carbone, à travers la filière en construction de la captation, du stockage et de l'utilisation du carbone (CCUS).

Quels sont les enjeux de la décarbonation et quelles perspectives cela vous offre-t-il ?

Rappelons que les enjeux de décarbonation sont précisément inscrits dans un cadre réglementaire défini par des politiques locales, nationales et européennes. À l'échelle européenne, le Pacte Vert pour l'Europe vise à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, avec une réduction significative des émissions de 55 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990. En France, la

Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) fixe des objectifs similaires, imposant à tous les secteurs d'activité y compris l'industrie et le transport de réduire progressivement leurs émissions de CO₂, respectivement -35 % et -28 % d'ici 2030.

Modalis inscrit sa dynamique de croissance dans ce contexte et de notre point de vue, la complémentarité entre les écosystèmes logistiques, portuaire et ferroviaire en est un des enjeux

plateformes) combinée à une flotte de conteneurs cryogéniques sous la coordination de notre opérateur ferroviaire, Delta Rail, filiale du Groupe. Compte tenu de la politique de Donald Trump visant à accroître les forages aux Etats-Unis et la hausse des exportations de GNL vers l'Europe, cette tendance devrait se poursuivre. A nous de proposer des solutions fiables et bas carbone de transport de GNL.



Citernes cryogéniques utilisées pour le transport du GNL.

majeurs. Les ports maritimes ont en effet un rôle essentiel à jouer dans les arbitrages intermodaux : 80 % des marchandises arrivent par eux, et c'est là que se font les choix d'utiliser ensuite le rail, la voie d'eau, ou le transport routier. Doter les ports d'infrastructures de report modal et d'engins de manutention performants, c'est garantir une demande de fret massifiée partout en France.

D'autre part, les ports jouent un rôle central dans le secteur de l'énergie puisque le réseau de transport de l'énergie a été organisé à partir des grands ports maritimes, et demain le réseau de décarbonation s'organisera également à partir de ces mêmes ports : production de carburants décarbonés, solutions de captage, stockage et utilisation du carbone.

Autre exemple, l'enjeu lié au Gaz Naturel Liquéfié. Ce gaz - destiné à remplacer les carburants à plus forte intensité d'émissions jusqu'à ce que les technologies d'énergie renouvelable puissent fournir une alternative énergétique à zéro émission nette -, transporté par mer dans des navires-citernes spécialisés, est devenu un élément de plus en plus important de l'approvisionnement énergétique européen. Les grands ports de France, de Belgique et d'Espagne reçoivent des cargaisons de GNL, qui sont ensuite reconverties en gaz et distribuées encore trop souvent par la route sur tout le continent.

Dans l'optique d'accompagner cette période de transition énergétique, nous sommes capables de concevoir des solutions logistiques combinées rail-route au départ des ports, grâce à notre flotte de wagons intermodaux (plus de 1 200

Quels sont les autres grands projets du Groupe Modalis ?

Le renforcement de la desserte ferroviaire des ports, des grands ports maritimes et de leur hinterland est un défi sur lequel nous souhaitons intervenir malgré le contexte difficile des grèves. A ce titre, notre opérateur multimodal Delta Rail est au centre de toute notre attention. Delta Rail est un vecteur essentiel de notre modèle puisque son rôle consiste à faire naître de nouveaux flux multimodaux. Actuellement, plusieurs trains sont opérés par Delta Rail depuis et vers les ports du Havre, de Lyon et Fos et de nouveaux services ferroviaires internationaux sont à l'étude, notamment au départ de Dunkerque,

pour lesquels nous faisons tous nos efforts pour obtenir des engagements annuels de volume afin de limiter les risques financiers. La confiance et la communication sont indispensables pour mutualiser les risques et permettre le lancement d'un nouveau train depuis/vers un port, aussi l'appui des compagnies maritimes est un élément essentiel, et certaines acceptent de jouer le jeu à nos côtés.

Le sujet de la décarbonation ouvre encore de multiples opportunités de développement, et le mariage avec le Groupe Air Flow a libéré des énergies en particulier sur les thématiques de la logistique du CO₂ capté, et de l'hydrogène. Nous sommes extrêmement sollicités sur ces sujets complexes qui requièrent beaucoup d'accompagnement, et mobilisent plusieurs expertises (ingénierie, logistique ferroviaire, gestion d'actif). Les schémas opérationnels sont analysés, décortiqués, des projets pilotes initiés et des matériels innovants développés. Nos équipes pluridisciplinaires déploient beaucoup d'énergie pour faire progresser les filières CCUS et hydrogène et maintenir notre avance technique.

Cela nous encourage également à développer sur les ports un réseau d'ateliers de maintenance des conteneurs citernes, notamment cryogéniques, dans des ateliers spécialisés : opérations de contrôle technique, inspection, test, remplacement des connexions et soupapes, etc.

¹ - Retrouvez la version complète de cette interview sur : www.marine-oceans.com

En savoir + : www.modalis.com



Grands fonds marins, un débat passionné...

Le sujet soulève les passions. Faut-il exploiter les grands fonds marins, ces espaces encore inviolés dont les ressources minières, pour certaines stratégiques, aiguissent les appétits de nombreux Etats. L'*Autorité internationale des fonds marins* (AIFM) travaille à l'élaboration d'un « code minier ». Le Portugal vient d'interdire l'exploitation minière de ses fonds marins jusqu'en 2050. Deux initiatives qui illustrent à elles seules la complexité d'un sujet pour lequel les deux années qui viennent seront cruciales.

Francis Vallat, président du groupe de travail « Grands fonds marins » au *Cluster maritime français* (CMF), présente la position du CMF qui permet, depuis près de 15 ans, à tous les acteurs concernés de s'informer et d'échanger (lire page 70). ■

Foyer hydrothermal
dans les profondeurs de
l'océan Pacifique.



Connaissance, exploration, exploitation... Quel avenir pour les grands fonds marins ?

Par **Francis Vallat** de l'Académie de Marine, Fondateur et président d'honneur des clusters maritimes français et européen

La position prise par le Président de la République, « *interdiction de toute exploitation des grands fonds marins dans les eaux internationales* », reste à ce jour la doctrine officielle de la France. Pourtant, elle doit impérativement être ré-évaluée à l'aune de la prochaine échéance internationale que sera la publication par l'*Autorité internationale des fonds marins* (AIFM) d'un code minier voulu incontestable par sa rigueur.

Malgré la campagne diplomatique menée avec vigueur par notre pays depuis deux ans, la France est totalement isolée. Aucun pays ne l'a rejointe, pas même les plus actifs pour la protection de l'Océan, y compris le très militant Costa-Rica, co-organisateur avec nous de la conférence des Nations unies sur l'Océan (UNOC) de Nice. La vérité est même que sur 168 pays membres de l'AIFM qui travaillent à l'élaboration d'un code minier international dont la robustesse devra garantir la crédibilité, « seuls » un peu plus d'une trentaine – dits les « *pays de la pause* », intransigeants sur le plan environnemental sans pour autant prôner une interdiction générale ou définitive de toute exploitation –, sont en faveur d'un moratoire, frère du « moratoire conditionnel » prôné depuis quatre ans par le Cluster maritime français (CMF).

Il est important de rappeler la position du CMF sur l'exploration et l'exploitation des grands fonds marins à l'heure tout d'abord où notre dialogue avec les ONG montre que de plus en plus d'entre elles sont conscientes de cette évolution, réalisant que l'important est d'avoir des garanties que l'Océan ne sera pas menacé ; à l'heure ensuite où l'enjeu pour la France est de ne pas perdre en 2026 le permis de Clarion-Clipperton puis ceux de la dorsale Atlantique, surtout au profit de pays peut-être moins « engagés » dans la défense de l'environnement (avec des permis supposant l'étude des conditions d'une éventuelle exploitation) ; A l'heure, enfin, où il est crucial que notre pays et les opérateurs maritimes français ne soient pas mis hors-jeu pour l'avenir.

DES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

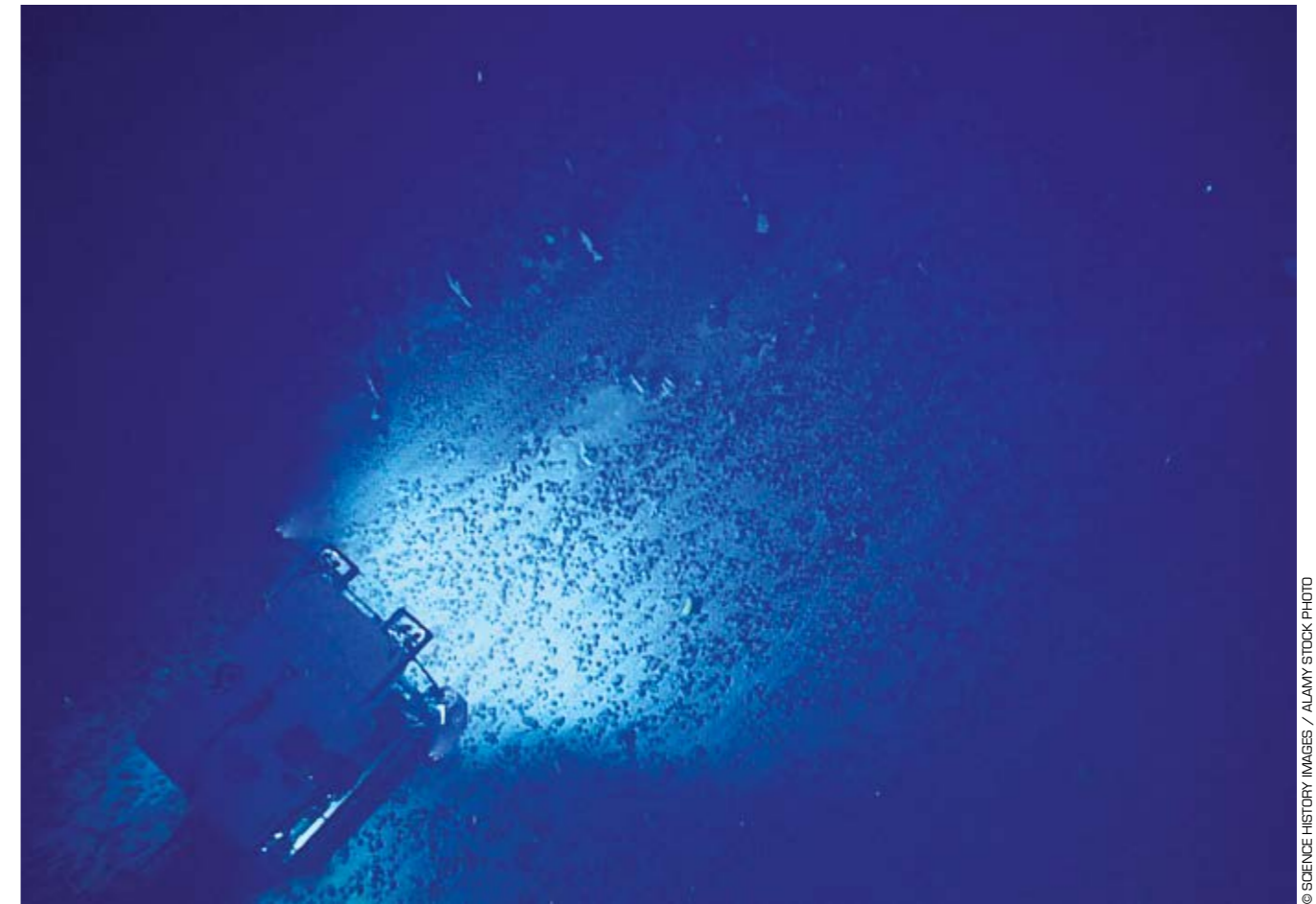
Le contexte peut se résumer en quelques constats : Notre planète est dans une situation catastrophique. Elle est condamnée si l'Océan est encore plus fragilisé alors qu'il est

déjà agressé, acidifié, empoisonné ; L'être humain, premier protecteur et premier prédateur du monde vivant, est incapable de modifier certains comportements ou de se passer d'outils devenus indispensables à sa vie (ordinateurs, smartphones...) ; L'Homme, capable du pire mais aussi du meilleur, a droit à la vie lui aussi, comme les autres êtres vivants ; La pression économique et sociale de l'évolution démographique – avec le scénario confirmé d'une augmentation de 2 milliards d'êtres humains d'ici 2050 – est incontournable, sauf à programmer la mort de centaines de millions d'êtres humains. Une décroissance globale, générale, n'est de ce fait ni possible ni souhaitable ; Notre planète ne pourra être sauvée qu'avec l'Homme et non contre l'Homme. Impossible de la sauvegar-

« Malgré la campagne diplomatique menée avec vigueur par notre pays depuis deux ans, la France est totalement isolée. »

Francis Vallat

der pour les générations futures sans l'adhésion des générations présentes, qui ne soutiendront les durs sacrifices exigés que si elles voient que tout est fait pour leur assurer – autant que possible – une vie décente pour elles-mêmes. L'effort pour un meilleur avenir ne peut donc se faire en sacrifiant déraisonnablement les besoins économiques du présent ; La nécessaire transition écologique, énergétique, suppose l'utilisation massive, exponentielle, de toutes sortes de matières premières ou de métaux rares (requis pour les éoliennes, les batteries etc...) en sus des besoins énormes pour la révolution digitale (dont la blockchain etc.). Or quasiment tous les métaux deviennent stratégiques d'une manière ou d'une autre, soit au sens propre du terme (gisements de Cobalt à 75% au Congo, Terres rares à 80% en Chine) soit du fait de leur rareté (comme le cuivre) ; L'accélération du recyclage des déchets



Atlantique Nord - 2021 : véhicule télécommandé traversant un vaste champ de nodules de ferromanganèse. On trouve ces derniers à des profondeurs de 400 à 7 000 mètres (800 à 2 500 mètres pour les plus riches en métaux).

est LA priorité absolue, mais cela ne sera hélas pas suffisant à l'échelle du monde dans les vingt ans qui viennent. Trop de retard a été pris pour être « dans les temps ». La question du rythme et du *timing* est donc cruciale ; Des acteurs (États ou entités privées) peu scrupuleux, indifférents à l'avenir de l'humanité et de la planète, ne respecteront aucune règle sans cadre contraignant « imposant » autant que possible le développement durable ; Enfin, il serait injuste de condamner à la pauvreté permanente les États qui pourraient tirer profit de ressources, si ces dernières pouvaient un jour être exploitées sans causer de dommages à l'environnement marin. Dès lors, au-delà des positions dogmatiques, cyniques ou passionnées, l'analyse objective et l'urgence imposent que travaillent enfin ensemble, et se coordonnent, tous les responsables de bonne volonté issus aussi bien du monde de la politique que de celui de l'écologie ou encore de l'économie. L'enjeu est devenu réellement vital d'accélérer puissamment une démarche combinant les chances et les contraintes du « vrai » développement durable, seule issue réaliste répondant aux préoccupations légitimes tant des défenseurs acharnés de la planète que de ceux de l'humanité.

LE DÉVELOPPEMENT DURABLE, SEULE SOLUTION POSSIBLE

Le développement durable suppose des prémices incontournables. Il est par exemple au moins aussi important et honnête de reconnaître qu'il y aura des impacts sur les écosystèmes sous-marins directement concernés par une éventuelle exploitation, que d'étudier ce qui peut être fait (ou non) pour les circonscrire et en limiter leurs répercussions spatiales et temporelles sur l'Océan. Ce qui compte est de voir s'il est possible d'adapter des solutions offrant des garanties satisfaisantes, tout en interdisant ou suspendant toute action tant que la levée des risques n'aura pas été clairement avérée, ou si elle est remise en cause. Dans cet esprit, refuser de réfléchir à l'éventualité d'une exploitation serait irresponsable au vu des pressions qui s'accroissent à tous niveaux (voir les éléments de contexte évoqués ci-dessus). Essayer de savoir si et comment on peut avancer, ou à l'inverse pourquoi il ne faut surtout pas bouger, relève du simple bon sens. Examiner, sans idéologie et sans compromission, la possibilité du développement durable (développement ET durabilité) est donc une nécessité.

Texte flou et illisible, probablement un résumé ou une introduction.

« Rien ne se passera sans une garantie maximale que les écosystèmes et la biodiversité marine seront suffisamment préservés. »

Francis Vallat



Larve de légine crocodile dans les profondeurs de l'océan Pacifique au large des Philippines.

© BILUE PLANET ARCHIVE LLC / ALAMY STOCK PHOTO

« Ne disqualifions pas à l'avance la seule institution au monde ayant la légitimité et la compétence pour publier des réglementations universelles. »

Francis Vallat

Texte flou et illisible, probablement un résumé ou une introduction.

Texte flou et illisible, probablement un résumé ou une introduction.

Texte flou et illisible, probablement un résumé ou une introduction.

Texte flou et illisible, probablement un résumé ou une introduction.

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



Le point Nemo, petite histoire d'un lieu imaginaire de la planète mer

Par Jean-Stéphane Betton

Un point sur une carte marine ne désigne pas un objet mais plutôt une position figurée par l'intersection d'un cercle et d'un demi-cercle imaginaires, ceux de la latitude et de la longitude. Entre le Chili, la Nouvelle-Zélande et le continent Antarctique, au milieu du Pacifique sud, il existe un tel point, né d'une abstraction géométrique, un endroit glacial et hostile, battu par la houle de l'océan et les tempêtes à la limite des quarantièmes rugissants et des cinquantièmes hurlants et où, à l'exception des quelques rares aventuriers et navigateurs français du Vendée Globe Challenge ou du Trophée Jules Verne, pratiquement personne ne passe jamais. L'endroit est parcouru par la plus puissante dérive océanique du monde, le courant circumpolaire antarctique, qui génère des mers dures et rend la navigation exigeante. En cas d'avarie ou d'incident sérieux, les secours mettraient au moins 15 jours pour parvenir jusqu'ici.

Personne ! C'est le sens même du nom de Nemo emprunté par Ulysse, le héros aux mille ruses, pour tromper le Cyclope Polyphème avant de frapper son œil unique et de l'aveugler définitivement. A ses amis qu'il alerte par ses hurlements et qui lui demandent qui lui a fait cela, le malheureux Cyclope ne sait que répondre : Personne ! C'est aussi le nom du capitaine du Nautilus, héros de *Vingt mille lieues sous les mers* et de *L'île mystérieuse* de Jules Verne. Ce point de l'océan mondial qui est considéré comme le plus éloigné de toute terre habitée, a été localisé en 1992, à l'aide d'instruments modernes de précision et selon les calculs de Hrvoje Lukatela, un ingénieur géomètre canadien d'origine croate, par 48°52,6' de latitude sud et 123°23' de longitude ouest... C'est la position que les savants attribuent aujourd'hui à ce qu'ils appellent le « pôle maritime d'inaccessibilité ». Les trois terres les plus proches se situent à environ 2 700 kilomètres et sont toutes inhabitées. D'abord, à mi-chemin entre l'Australie et le Chili, au sud-est de la Polynésie française et des Gambier, il y a l'île Ducie dans l'archipel des îles Pitcairn qui est le seul territoire britannique de l'Océan Pacifique. Ensuite, l'îlot Motu Nui au sud-ouest de l'île de Pâques qui est le territoire le plus occidental du Chili. Enfin l'île Maher, à proximité du continent Antarctique, que l'US Navy a reconnue et photographiée pour la première fois seulement en 1946. De temps en temps, les humains les plus

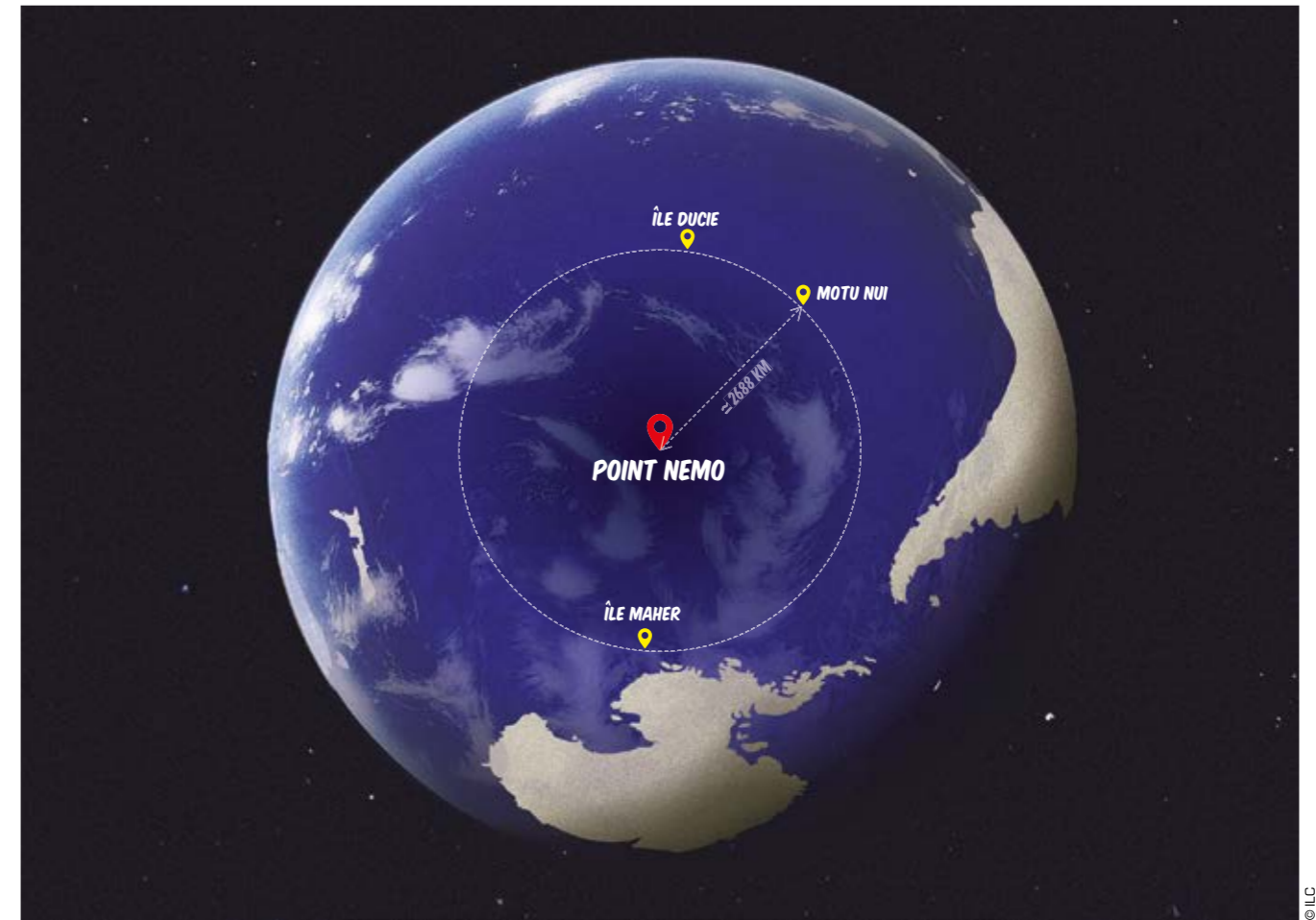
proches du point Nemo ne se trouvent même plus sur la terre, en Nouvelle Zélande ou au Chili, mais dans l'espace : ce sont les cosmonautes ou les astronautes de la station internationale lors de leurs passages dans le ciel à 400 kilomètres environ à la verticale des lieux.

LE CRI DES ABYSSES

Situé au centre du gyre océanique subtropical du Pacifique sud, une zone de courants circulaires où les nutriments sont rares, le point Nemo semble être un désert biologique. Mais c'est pourtant dans ces parages qu'en 1997, les hydrophones des militaires et des océanographes de l'agence américaine d'observation océanique et atmosphérique qui écoutent en permanence les abysses ont détecté et enregistré pour la première fois un son impressionnant en ultra basse fréquence, infiniment plus puissant que le chant des baleines, laissant imaginer en ces lieux où l'on pensait la vie marine peu développée, la présence de quelques créatures monstrueuses et inconnues. Ce cri mystérieux des profondeurs a été surnommé par les scientifiques *The Bloop* ! Ceux-ci ont fini par établir avec certitude en 2005, que ce gros « bloup » était en réalité le son émit par les craquements des icebergs de la banquise antarctique. Malgré les contraintes extrêmes qui le séparent du monde des vivants, le point Nemo recèle pour les scientifiques des données précieuses afin de mieux comprendre comment les grands courants océaniques absorbent et redistribuent la chaleur et le rôle qu'ils jouent ainsi dans la régulation du climat. Enfin, c'est un endroit où il est possible d'étudier l'acidification des océans. Il est aussi intéressant d'y mesurer l'évolution des pollutions aux micro-plastiques accumulés dans le vortex du gyre du Pacifique sud qui est le plus grand des cinq gigantesques tourbillons d'eaux océaniques de la planète.

UN IMMENSE CIMETIÈRE D'ENGINS SPATIAUX

Les alentours du point Nemo couvrent une surface liquide d'environ 25 millions de kilomètres carrés soit presque trois fois la surface des Etats-Unis. Cet espace est le plus grand cimetière de satellites et de vaisseaux spatiaux de la planète.



« Les frontières imperceptibles du point Nemo ne sont pas un terrain de jeu pour enfants. »

Jean-Stéphane Betton

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



L'éloquence au service de la mer

Par **Amine Lehna & Lorenzo Specty**,
Président et vice-président de *Deep Blue Foundation*,
organiseurs du concours d'éloquence *La Tribune bleue*

Finale du concours d'éloquence La tribune bleue

avec la participation d'un jury exceptionnel

Samedi 8 mars

10h00
Amphithéâtre Richelieu,
17 rue de la Sorbonne,
75005 Paris



Inscription gratuite et obligatoire
avant le 5 mars
par mail ou QR code
presidence@deepbluefoundation.org



DeepBlue

En savoir + :

www.deepbluefoundation.org



Le 8 mars dernier, sous la majestueuse coupole de l'amphithéâtre *Richelieu* de l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne s'est tenue la grande finale de *La Tribune bleue*, concours d'éloquence unique en son genre dédié aux océans. Et le moins que l'on puisse dire est que cette première édition a tenu toutes ses promesses !

Co-organisé par *Deep Blue Foundation* et la *Société des membres de la Légion d'honneur (SMLH)*, en partenariat avec *Marine & Océans*, cet événement, labellisé *Année de la Mer* par le ministère de la Transition Écologique, a réuni 15 finalistes issus des plus grandes écoles et universités françaises. Leur défi ? Donner une voix aux océans sous le regard d'un jury¹ de qualité placé sous la présidence de l'amiral Coldefy, président de la SMLH.

Deux orateurs ont décroché le *Grand Prix de la SMLH*. Robin Dubreuil, étudiant en master 2 à l'École normale supérieure et à l'université Paris 1 Sorbonne, diplômé en droit public, a convaincu l'audience avec un plaidoyer inspiré de Victor Hugo : « *La mer est plus qu'un métier, plus qu'un combat, c'est un duel entre l'homme et l'infini.* ». Mahaba al Qahwachi, étudiante en sciences politiques et en sociologie à Paris Dauphine, a emporté le jury sur les mots d'Alexandre Najjar « *La Méditerranée ne connaît pas de ligne d'horizon : elle est le prolongement du ciel.* ». Les deux lauréats ont reçu chacun 1 500 euros et l'opportunité de s'exprimer lors de la Conférence des Nations unies sur l'Océan (UNOC) qui se déroulera à Nice en juin prochain.

Malo Billecocq, 16 ans, lycéen et benjamin du concours, a emporté à l'applaudimètre le *Prix du public - Prix Marine & Océans*, doté de 1 000 euros et d'un abonnement au magazine, captivant la salle avec un discours inspiré de Jacques-Yves Cousteau : « *J'ai trouvé ma lune dans les profondeurs de la mer.* »

Le concours a été clôturé par un discours vibrant de Pierre Faury, la star française de l'éloquence, sur la puissance... des mots.

Nous tenons ici à saluer et à dire un immense bravo aux 12 autres finalistes qui ont porté haut et fort, et avec brio, la voix des océans : Dorian Tourte, Thibaud Girard, Félicia Mitsingou Pomba, Benjamin Leclerc, William Hage, Grégoire Drouot, Lucie Hacques, Théophile Menguy, Alfred de la Bellière, Judy Anbar, Salomé Israël et Omrane Slamani.

Nous remercions *Marine & Océans* pour la publication (lire pages suivantes) des discours des trois lauréats. ■

1- Jacques Rougerie, Académie des beaux-Arts, architecte et océanographe; Francis Vallat, Académie de Marine, Président d'honneur et fondateur des clusters maritimes français et européen; Nadège Baptista, Préfète déléguée pour l'égalité des chances; Aurélie Julia, rédactrice en chef de la revue des deux mondes; Muriel Réus, éditorialiste Sud radio; José Manuel Lamarque, Chronique littorales France Inter et Pierre Faury, HEC, « Prince de l'éloquence » suivi par 300 000 passionnés sur les réseaux sociaux.



Robin Dubreuil

22 ans, master 2 à l'École normale supérieure et à l'université Paris 1 Sorbonne, diplômé en droit public

Prix de la Société des membres de la Légion d'Honneur



Sur la phrase de Victor Hugo :
« *La mer est plus qu'un métier,
plus qu'un combat : c'est un duel entre
l'homme et l'infini.* »

« La mer est plus qu'un métier, plus qu'un combat, c'est un duel entre l'homme et l'infini. » Cette phrase de Victor Hugo résonne dans mon esprit depuis que j'ai commencé à étudier le droit public. Elle me rappelle que la mer n'est pas seulement un espace géographique, mais un espace de liberté, de justice et de solidarité. Elle me rappelle que nous sommes tous égaux devant la mer, et que nous avons tous le droit de la protéger et de l'apprécier.

La mer est un espace de liberté, de justice et de solidarité. Elle est un espace où nous pouvons nous exprimer librement, où nous pouvons nous défendre contre l'injustice, et où nous pouvons nous unir pour défendre nos valeurs communes. La mer est un espace où nous pouvons nous élever au-dessus de nos différences et de nos conflits, et où nous pouvons nous retrouver dans une communauté humaine.

La mer est un espace de liberté, de justice et de solidarité. Elle est un espace où nous pouvons nous exprimer librement, où nous pouvons nous défendre contre l'injustice, et où nous pouvons nous unir pour défendre nos valeurs communes. La mer est un espace où nous pouvons nous élever au-dessus de nos différences et de nos conflits, et où nous pouvons nous retrouver dans une communauté humaine.

La mer est un espace de liberté, de justice et de solidarité. Elle est un espace où nous pouvons nous exprimer librement, où nous pouvons nous défendre contre l'injustice, et où nous pouvons nous unir pour défendre nos valeurs communes. La mer est un espace où nous pouvons nous élever au-dessus de nos différences et de nos conflits, et où nous pouvons nous retrouver dans une communauté humaine.

La mer est un espace de liberté, de justice et de solidarité. Elle est un espace où nous pouvons nous exprimer librement, où nous pouvons nous défendre contre l'injustice, et où nous pouvons nous unir pour défendre nos valeurs communes. La mer est un espace où nous pouvons nous élever au-dessus de nos différences et de nos conflits, et où nous pouvons nous retrouver dans une communauté humaine.

La mer est un espace de liberté, de justice et de solidarité. Elle est un espace où nous pouvons nous exprimer librement, où nous pouvons nous défendre contre l'injustice, et où nous pouvons nous unir pour défendre nos valeurs communes. La mer est un espace où nous pouvons nous élever au-dessus de nos différences et de nos conflits, et où nous pouvons nous retrouver dans une communauté humaine.

La mer est un espace de liberté, de justice et de solidarité. Elle est un espace où nous pouvons nous exprimer librement, où nous pouvons nous défendre contre l'injustice, et où nous pouvons nous unir pour défendre nos valeurs communes. La mer est un espace où nous pouvons nous élever au-dessus de nos différences et de nos conflits, et où nous pouvons nous retrouver dans une communauté humaine.

La mer est un espace de liberté, de justice et de solidarité. Elle est un espace où nous pouvons nous exprimer librement, où nous pouvons nous défendre contre l'injustice, et où nous pouvons nous unir pour défendre nos valeurs communes. La mer est un espace où nous pouvons nous élever au-dessus de nos différences et de nos conflits, et où nous pouvons nous retrouver dans une communauté humaine.



Mahaba Al Qahwachi

21 ans, licence 3 de Sciences Politiques et de Sociologie à l'Université Paris Dauphine PSL

Prix de la Société des membres de la Légion d'Honneur



Sur la phrase d'Alexandre Najjar :

« La Méditerranée ne connaît pas de ligne d'horizon : elle est le prolongement du ciel. »

La Méditerranée est un espace géographique unique, un espace de dialogue entre continents, de rencontres et de découvertes. Elle est le berceau de civilisations riches et variées, un espace de liberté et de créativité. Elle est le prolongement du ciel, un espace de liberté et de créativité. Elle est le berceau de civilisations riches et variées, un espace de liberté et de créativité. Elle est le prolongement du ciel, un espace de liberté et de créativité.

La Méditerranée est un espace géographique unique, un espace de dialogue entre continents, de rencontres et de découvertes. Elle est le berceau de civilisations riches et variées, un espace de liberté et de créativité. Elle est le prolongement du ciel, un espace de liberté et de créativité. Elle est le berceau de civilisations riches et variées, un espace de liberté et de créativité.



Malo Billecocq

16 ans, lycéen au Lycée Notre Dame de la Merci, Montpellier

Prix du Public – Prix Marine & Océans



Sur la phrase de Jacques-Yves Cousteau :

« J'ai trouvé ma lune dans les profondeurs de la mer. »

La mer est un monde à part, un monde de liberté et de découverte. Elle est le berceau de civilisations riches et variées, un espace de liberté et de créativité. Elle est le prolongement du ciel, un espace de liberté et de créativité. Elle est le berceau de civilisations riches et variées, un espace de liberté et de créativité.

La mer est un monde à part, un monde de liberté et de découverte. Elle est le berceau de civilisations riches et variées, un espace de liberté et de créativité. Elle est le prolongement du ciel, un espace de liberté et de créativité. Elle est le berceau de civilisations riches et variées, un espace de liberté et de créativité.

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

Des forêts profondes aux océans du monde

Par Jean-Stéphane Betton

Le chantier du Guip, à Brest, spécialisé dans la construction de navires traditionnels en bois, prépare la restauration d'une partie du *Français*, le grand voilier école de Saint-Malo portant le nom du premier navire d'exploration polaire du Commandant Charcot. Il s'agit d'un trois-mâts barque à double coque en bois construit à Svenborg au Danemark, en 1948, pour la Compagnie royale de commerce du Groenland, sous le nom de *Kaskelot*, le cachalot en danois.

En février dernier, réhabilitant une pratique traditionnelle de la construction navale en bois, des grumes de chêne de 8 à 12 mètres, destinées à restaurer le bordé et la quille du navire, ont été immergées dans la Penfeld. « S'il fallait refaire l'ensemble du bateau, il faudrait entre 300 et 400 grumes au total, mais on n'en est heureusement pas là », explique son propriétaire, Frédéric Lescure, dans un article très complet de Stéphane Jézéquel paru dans *Télégramme*¹. Frédéric Lescure table sur 35 troncs pour réaliser cette restauration programmée pour 2029 ou 2030.

Ces nobles troncs, issus des meilleures forêts françaises, pouvant coûter entre 15 000 et 20 000 euros l'unité, vont en effet rester immergés au moins deux ans afin de laisser le temps à l'eau saumâtre de la petite rivière brestoise de les dépouiller de leur sève pour en chasser les parasites. A l'issue, explique Stéphane Jézéquel, ils seront « immédiatement coupés avant d'être mis à l'abri et séchés encore deux à trois années ».

Ce projet exceptionnel permet de renouer avec l'héritage prestigieux des anciennes techniques de construction navale des navires de la marine royale. Ce traitement du bois par trempage est, en effet, la plus ancienne technique utilisée pour améliorer la résistance de certaines essences aux intempéries, aux champignons et aux insectes. Elle s'applique surtout aux bois de chêne, de hêtre, de châtaignier mais aussi à ceux plus légers de pin.

Dans son dernier ouvrage, *Les grandes batailles navales de la marine française* (FYP éditions-2024), Jean-Pierre Bessède restitue l'incroyable science et économie de la construction des navires à voile, et particulièrement des vaisseaux de guerre,

qui exigeait des ressources en bois considérables. « Le chêne, explique-t-il, grâce à sa solidité et à sa résistance exceptionnelle à l'eau salée, est le matériau de prédilection. Pour assembler un vaisseau de ligne de 74 canons, il faut entre 2 000 et 4 000 chênes ce qui représente environ 4 000 à 6 000 mètres cubes de matériau. Pour les vaisseaux encore plus imposants, comme les 118 canons tels que l'*Orient*, la quantité de chênes nécessaire peut atteindre jusqu'à 5 000 arbres provenant principalement des grandes forêts du royaume (...). Le prix d'un grand vaisseau de ligne comme un 74 canons, en incluant le bois, les salaires des ouvriers et les autres matériaux, peut s'élever à plusieurs millions de livres tournois, soit l'équivalent de 20 à 30 millions d'euros d'aujourd'hui, le bois et son transport représentant une proportion non négligeable de

Le grand mât d'un vaisseau de ligne peut mesurer jusqu'à 50 mètres de haut et peser plusieurs tonnes.

cette somme ». « Les mâts des navires de guerre, poursuit Jean-Pierre Bessède, pièces essentielles de leur structure, sont fabriqués principalement en sapin ou en pin. (...) Le grand mât d'un vaisseau de ligne comme celui du *Soleil Royal* ou de l'*Orient*, peut mesurer jusqu'à 50 mètres de haut et peser plusieurs tonnes ».

La question des approvisionnements et du stockage de ces bois stratégiques était donc cruciale pour les arsenaux. A partir du XVII^{ème} siècle et jusqu'à la fin des guerres de la révolution et de l'empire, à la veille de l'âge industriel, la préférence pour les bois de mûres étaient aux bois gras importés d'Europe du Nord, c'est-à-dire des conifères au cœur imprégné de résine qui, exposés à l'air libre et au vent, étaient capables de résister à la pourriture longtemps après la mort de l'arbre. On importait donc des pins sylvestres et des sapins de Scandinavie, de Pologne et de Russie dont les troncs rectilignes étaient réputés pour leur souplesse, leur résistance et leur longévité



La bataille de Gondelour, au sud de l'Inde, le 20 juin 1783, entre les marines française et britannique, oppose le meilleur de la construction navale militaire de l'époque. « Pour assembler un vaisseau de ligne de 74 canons, il faut entre 2 000 et 4 000 chênes, les vaisseaux encore plus imposants, comme l'*Orient* de 118 canons, en requièrent jusqu'à 5 000 provenant principalement des grandes forêts du royaume ». Jean-Pierre Bessède, *Les grandes batailles navales de la marine française* (FYP éditions-2024).

1 - Stéphane Jézéquel : Un « chantier emblématique » à Brest pour 2030 autour de la restauration du navire *Le Français* - Le Télégramme - 21 février 2025.



© JORGE FERNANDEZ / ALAMY STOCK PHOTO

Radeleurs dans les Pyrénées. « Les troncs étaient assemblés en radeau dans un grand bassin de deux mètres de profondeur, construit dès 1693, qui communiquait avec la rivière par un système d'écluse, pour être ensuite acheminés par flottage. » Jean-Stéphane Betton

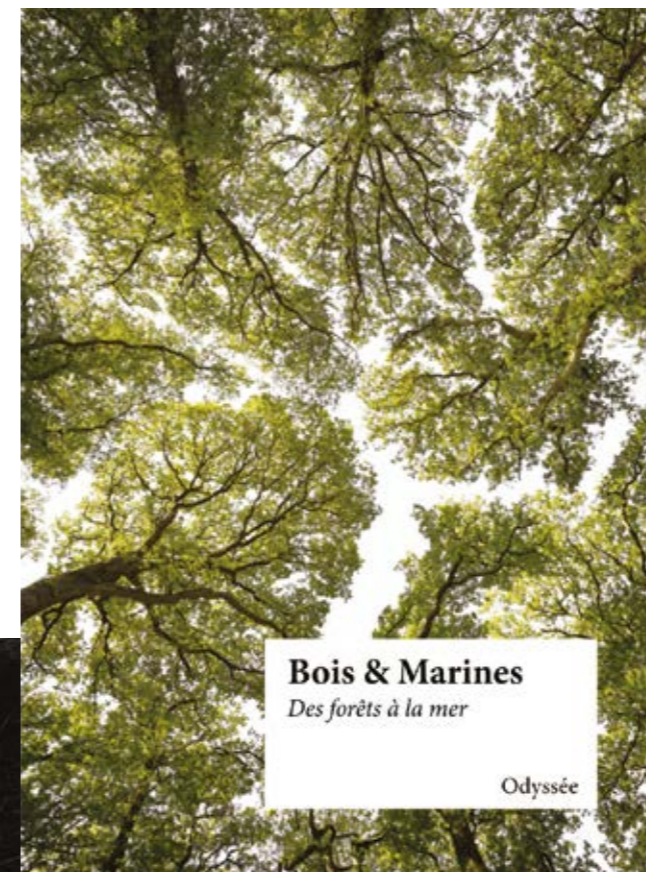
« De la fin du XVII^{ème} au milieu du XIX^{ème} siècle, les immenses quantités de bois de mâtures et de construction de l'arsenal de Brest étaient immergées dans la Penfeld et dans l'anse de Kérinou pour y être conservées. »

Jean-Stéphane Betton

Le bois de mâture est un type de bois qui sert à fabriquer les mâts des navires. Il est généralement issu de certaines espèces de conifères, comme le pin ou le sapin, et doit posséder certaines caractéristiques : être droit, sans nœuds, et avoir une certaine résistance à la pourriture. Le bois de mâture est donc un produit précieux pour l'industrie navale, et son utilisation a été essentielle pendant des siècles.

Le bois de construction est un autre type de bois qui sert à fabriquer les coques des navires. Il est généralement issu de certaines espèces de feuillus, comme le chêne ou le hêtre, et doit posséder certaines caractéristiques : être dur, résistant à la pourriture, et avoir une certaine résistance à la traction. Le bois de construction est donc un produit précieux pour l'industrie navale, et son utilisation a été essentielle pendant des siècles.

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



Bois & Marines

Des forêts à la mer

EWAN LEBOURDAIS

MATTHIEU DE GUILLEBON

Editions Odysée - 2023 - 35 euros

Bois & Marines
Des forêts à la mer

Odysée

Peintre officiel de la Marine, Ewan Lebourdais nous emmène dans un voyage singulier à l'origine de la construction navale : le bois.

Quatre années ont été nécessaires pour réaliser ce livre, ponctuées de nombreuses visites des forêts, d'heures de discussion avec les professionnels du bois, d'essais pour capter l'énergie qui émane de ces lieux majestueux et la passion de ceux qui y travaillent.

À la première approche, rien ne ressemble plus à un arbre qu'un autre, tout comme une vague qu'une autre. Avec le temps, le cerveau commence à comprendre, le cœur commence à ressentir, les yeux et les doigts n'ont plus qu'à faire le reste au bon instant, avec la bonne lumière. Les mondes de la forêt et de la mer sont intimement liés, depuis des siècles. Ils sont peuplés d'experts passionnés sensibles à la beauté du monde.

Ce livre dévoile l'itinéraire du bois depuis les forêts où il naît jusqu'aux mers où il part sillonner le monde. Les textes de Matthieu de Guillebon nous plongent directement dans l'odyssée du bois en célébrant le travail des femmes et des hommes, de la gestion des forêts à la construction navale.

© DR



www.ewan-photo.fr



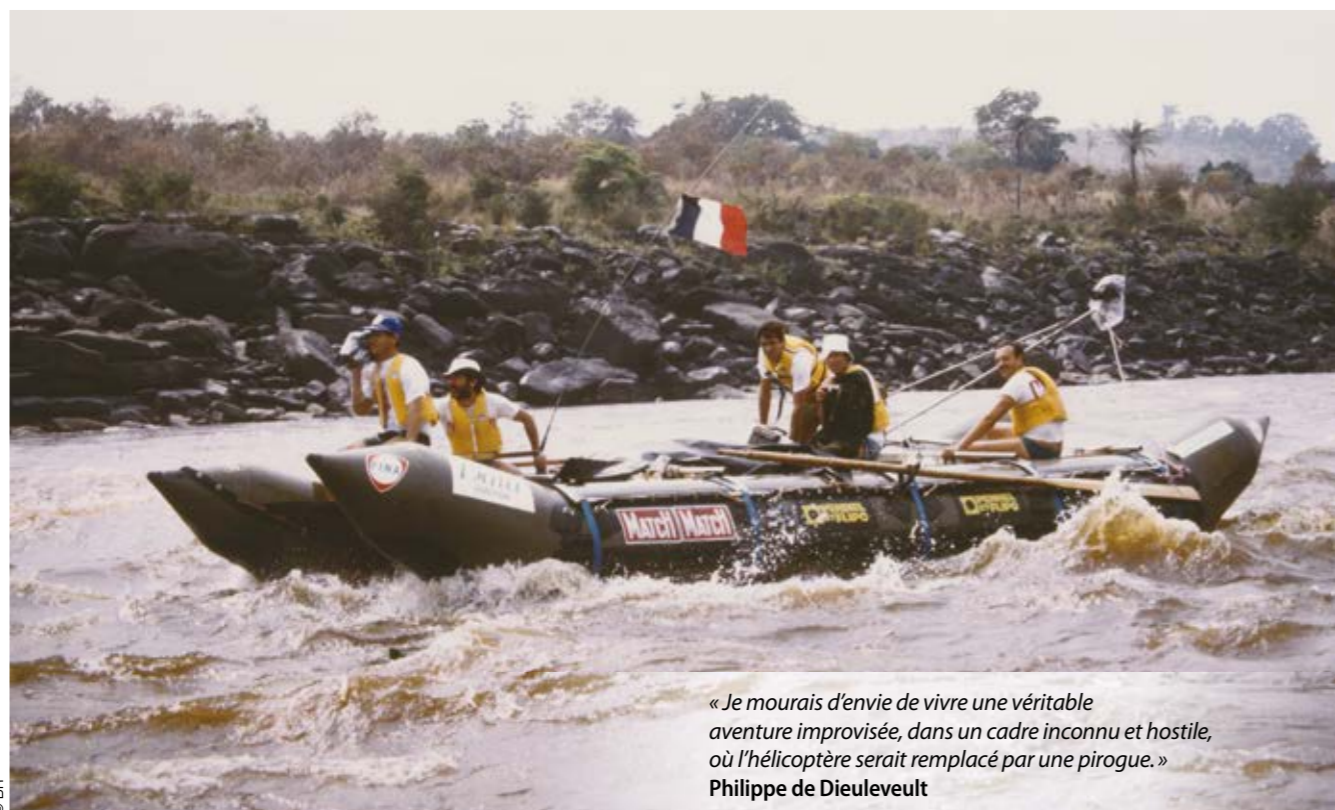


Philippe de Dieuleveult, vers l'océan jusqu'à la fin

1985-2025 : quarante ans de mystère entre ombre et lumière. Qu'est-il arrivé aux sept passagers de l'expédition *Africa Raft* ? En couverture de son nouveau livre *Vérité sur une omerta* (Balland), Alexis de Dieuleveult ose le sous-titre

«L'assassinat de Philippe de Dieuleveult». Neveu et filleul du célèbre animateur de l'émission *La Chasse au trésor*, il démonte la thèse imposée de la noyade accidentelle collective au fil d'une patiente enquête de terrain.

Par Vincent Garrigues



« Je mourais d'envie de vivre une véritable aventure improvisée, dans un cadre inconnu et hostile, où l'hélicoptère serait remplacé par une pirogue. »
Philippe de Dieuleveult

Préfaciers meurtris, filles, sœurs et frères des équipiers disparus disent vouloir que « la vérité dévoilée dans ce livre soit maintenant suivie d'une reconnaissance officielle » : « Pour Alain Angelini, André Hérauld, Guy Collette, Lucien Blockmans, Nelson Bastos, Philippe de Dieuleveult et Richard Jeannelle, pour leur honneur, pour leur souvenir, pour nos enfants, nous crions ensemble notre soif de vérité. Le fleuve aura beau couler bruyamment, il ne couvrira jamais nos voix. »

Faut-il y voir un signe ? Nous rencontrons l'auteur dans un café à deux pas de l'église Saint-Sulpice, là même où l'astronome Pierre Charles Le Monnier installa son gnomon, cette méridienne destinée à mesurer l'inclinaison de l'écliptique

sur le plan de l'équateur, à préciser notre position dans le cosmos, autant dire à éclairer nos existences. Frais comme un gardon entre deux longs courriers d'Air France, il cite Schopenhauer : « Toute vérité franchit trois étapes. D'abord, elle est ridiculisée. Ensuite, elle subit une forte opposition. Puis, elle est considérée comme ayant toujours été une évidence. »

En juin 1985, sur les berges du Tanganyika, foin d'évidences, il y a des hommes qui ne se connaissent pas tous, des cata rafts Sillinger, un poste radio et, « pour les crocodiles », quelques pétoires *Holland & Holland*, et aussi, une carabine de survie flottante, des armes d'épaule pliables obtenues... du GIGN. Des gens prévoyants. Entre le lac exploré par Burton et Speke



Philippe de Dieuleveult caméra au poing.

« Il en est sûr : Dieuleveult a bien franchi les rapides d'Inga. Il n'est pas tombé dedans. Son équipage était vivant, jusqu'à ce que... »

Alexis de Dieuleveult

dès 1858 et l'Atlantique, 4000 km paisibles sauf sur la fin. Un point de départ symbolique pour quelque chose de différent de « l'aventure en dentelle », selon le mot de Philippe de Dieuleveult pour qualifier la *Chasse aux Trésors* : « Je mourais d'envie de vivre une véritable aventure improvisée, dans un cadre inconnu et hostile, où l'hélicoptère serait remplacé par une pirogue. »

Qui était-il ? Pour le grand public de la télévision, un Petit prince façon gendre idéal pendu sous son hélico en couverture de VSD, un Apollon de proximité qui faisait briller les yeux des Françaises. Son CV civil le signalait comme ex-membre permanent de *La Guilde européenne du raid*, ayant décroché une bourse pour faire un éreintant Djanet-Douala en 2 cv. Profil de légende, cette « légende » tant appréciée des chaussettes à clous. Il était ancien du 1^{er} Régiment de chasseurs parachutistes où il avait effectué son service militaire, chef de groupe de saut à l'instruction, et à partir de 1977, officier de réserve au SDECE aujourd'hui la DGSE. C'était l'année de sa tentative de recrutement par Bob Denard, qu'il préférera décliner faute d'obtenir du Colonel la destination du coup. Il écrira : « Je voulais combattre, m'engager, vivre à fond une action de ce genre. Je la désirai avec force, prêt à laisser ma peau dans une forêt ou un désert, prêt même à revenir estropié, car tout cela faisait partie de la règle du jeu. Je voulais connaître le pays de mon engagement. Pour avoir mon accord, Bob Denard devait me donner sa confiance. Il n'a pas cédé, je n'ai pas cédé. » C'était l'opération *Crevette* au Bénin, un fiasco en bout de piste.

« C'EST RISQUÉ MAIS ON Y VA QUAND MÊME »

Devant les sept de l'expédition *Africa-Raft*, le bassin du Congo, deuxième plus grand bassin fluvial au monde après l'Amazonie, s'étend sur 3,7 millions de km². Le fleuve, long de 4 700 km, prend sa source dans les hauts plateaux du sud-est, près du Tanganyika, à environ 1 500 mètres d'altitude. Sous le nom de Lualaba, il traverse des terrains accidentés,



Philippe de Dieuleveult au premier plan. « Il n'était pas qu'un présentateur, c'était un véritable aventurier, quelqu'un qui allait au bout de ses idées et qui savait transmettre son audace et sa passion aux autres. » Alexis de Dieuleveult

© RICHARD JEANNELLE/PARISMATCH/SCOOP

UNE SOIF DE VÉRITÉ FAMILIALE

Philippe de Dieuleveult, présentateur de l'émission "Le Grand Raid", a été assassiné en 2011. Alexis de Dieuleveult, son frère, a écrit un livre sur son assassinat, "Vérité sur une Omerta".

RETOUR À INGA, CŒUR DU MYSTÈRE

Philippe de Dieuleveult a été assassiné en 2011. Alexis de Dieuleveult, son frère, a écrit un livre sur son assassinat, "Vérité sur une Omerta".

UN TRÉSOR COMME SECRET ?

Philippe de Dieuleveult a été assassiné en 2011. Alexis de Dieuleveult, son frère, a écrit un livre sur son assassinat, "Vérité sur une Omerta".

Philippe de Dieuleveult a été assassiné en 2011. Alexis de Dieuleveult, son frère, a écrit un livre sur son assassinat, "Vérité sur une Omerta".



Vérité sur une Omerta

L'assassinat de Philippe de Dieuleveult

Alexis de Dieuleveult

Balland Editions • Février 2025
279 pages • 26 €

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

La GUILDE

L'AVENTURE HUMAINE

En suscitant un élan d'audace et de générosité chez les jeunes et en accompagnant des projets solidaires et culturels, La Guilde devient l'interlocutrice privilégiée de tous ceux qui se sentent faits pour des lointains plus vastes et souhaitent servir d'autres libertés que la leur.

VOLONTARIAT INTERNATIONAL POUR LES OCÉANS
COOPÉRATION RÉGIONALE DES OUTRE-MER
BOURSES DE L'AVENTURE MARITIME



Association française reconnue d'utilité publique
Membre du Cluster maritime français
la-guilde.org



L'Indo-pacifique

Nouveau centre du monde

Valérie Niquet, Marianne Péron-Doise

Tallandier • Mai 2024 • 256 pages • 19,90 €

Pour mettre en perspective les propos du contre-amiral Mallard (lire page 10), commandant du groupe aéronaval français parti fin 2024 en mission dans l'Indo-pacifique, M&O vous propose cet ouvrage de deux éminentes spécialistes sur ce sujet toujours brûlant d'actualité. En une décennie, le concept d'Indo-pacifique s'est imposé comme le lieu d'échanges incontournable pour la Chine, les États-Unis, l'Inde, le Japon, la Corée du Sud, l'Australie, les pays d'Asie du Sud-Est, sans oublier la France, deuxième puissance maritime mondiale par ses Outre-mer. L'Indo-pacifique reflète le basculement de ce début du XXI^{ème} siècle. Autrefois voie de passage et point de contact entre les civilisations, il désigne aujourd'hui, de la corne de l'Afrique à la côte ouest-américaine, un enjeu géostratégique majeur. Moteur économique tiré par les ambitions de la Chine et la maritimisation du monde, cette zone concentre 90% du transport par conteneurs avec ses ressources, ses opportunités, mais aussi de grandes rivalités. Ces tensions sont fortement liées à la compétition entre puissances, aux revendications territoriales de Xi Jinping, notamment sur Taïwan et en mer de Chine, au dérèglement climatique mais aussi à la pêche illégale, à la piraterie et aux nombreux trafics qui s'y développent. Cet ouvrage nous aide à comprendre cette large zone et ses multiples défis économiques, culturels, diplomatiques et stratégiques car les conflits territoriaux qui s'y jouent pourraient entraîner le monde dans une crise aux conséquences imprévisibles. Également laboratoire de la biodiversité, de la gouvernance des océans et de coopérations inédites, l'Indo-pacifique incarne la nouvelle dynamique du monde où la France entend jouer un rôle. Valérie Niquet est spécialiste de l'Asie à la *Fondation pour la recherche stratégique*. Elle est notamment l'auteure de *La Chine en 100 questions* («*Texto*», 2021) et de Taïwan face à la Chine («*Texto*», 2023). Marianne Péron-Doise a été responsable des questions de sécurité en Asie-Pacifique au ministère de la Défense et chercheuse à l'IRSEM. Elle dirige l'Observatoire géopolitique de l'Indo-pacifique à l'IRIS.



La saga des sous-marins

Stéphane Dugast,

ministère des Armées et des anciens combattants

Nane Editions • Février 2024 • 98 pages • 10 €

Plongez au cœur de l'histoire et des secrets des sous-marins, ces incroyables machines des profondeurs. Des conceptions audacieuses des origines, comme le *Plongeur*, premier sous-marin moderne français, aux submersibles révolutionnaires d'aujourd'hui, découvrez comment ces navires ont évolué pour devenir des outils stratégiques incontournables. Ce livre explore également le rôle clé de la filière nucléaire dans la propulsion des sous-marins et met en lumière les marins d'élite qui veillent à leur fonctionnement. Entre prouesses technologiques, défis humains et missions de dissuasion, cet ouvrage vous embarque dans une aventure fascinante au cœur des océans. Vous découvrirez aussi comment ces engins mythiques ont marqué l'histoire maritime et inspiré les récits les plus captivants, de Jules Verne aux exploits militaires modernes. Un incontournable pour les passionnés d'histoire, de technologie et d'exploration sous-marine.



La guerre mondiale n'aura pas lieu

Les raisons géopolitiques d'espérer

Frédéric Encel

Odile Jacob • Mars 2025

228 pages • 23,90 €

Selon certains, nous serions à l'aube d'une guerre mondiale, voire déjà en plein conflit planétaire ! Massacres de masse à l'est de l'Afrique, rivalité économique et technologique exacerbée entre la Chine et les États-Unis, guerres en Ukraine et au Proche-Orient, augmentation des budgets militaires, tensions autour de Taïwan et du nucléaire iranien, cyberattaques contre des infrastructures et les relais d'information... le climat géopolitique est de fait délétère et inquiétant. Pour autant, la posture apocalyptique n'a pas de sens. Avec cet essai clair et incisif, Frédéric Encel prend le contre-pied des « prophètes de malheur », pointe sept réalités objectives qui invalident la « certitude » du pire et fait un sort aux théories de type « choc des civilisations » et autre « piège de Thucydide ». Fort d'une cartographie abondante et d'une structure pédagogique, ce nouveau livre est à la fois un utile panorama de nos réalités géopolitiques et un précieux outil de compréhension des temps troublés qui sont les nôtres. Frédéric Encel est docteur HDR en géopolitique de l'*Institut français de géopolitique* de l'université Paris-VIII, maître de conférences à Sciences Po Paris et professeur à la *Paris School of Business*. Fondateur des *Rencontres internationales géopolitiques* de Trouville-sur-Mer, intervenant régulier dans les entreprises et les institutions publiques, il est membre du comité de rédaction de *Hérodote* et de *Défense nationale*, et lauréat du prix du Livre géopolitique 2022 ainsi que du prix Édouard-Bonnefous de l'Académie des sciences morales et politiques 2023 pour son précédent ouvrage *Les Voies de la puissance* (Odile Jacob, 2022).



Sur la vaste, vaste mer

Hampton Sides

Traduit de l'anglais (États-Unis) par Séverine Weiss

Paulsen • Janvier 2025

444 pages • 25 €

Dans ce récit érudit qui se lit comme un roman d'aventure, Hampton Sides porte un nouveau regard sur le dernier voyage du célèbre explorateur britannique James Cook et, plus généralement, sur les grandes explorations du XVIII^{ème} siècle. Le 12 juillet 1776, le capitaine James Cook embarque pour un troisième grand voyage à bord du *HMS Resolution*. Sa mission officielle : ramener Maï sur son île, un Tahitien devenu la coqueluche de Londres. Sa mission officieuse : cartographier et revendiquer des terres avant ses rivaux, mais aussi découvrir le légendaire passage du Nord-Ouest. Deux ans plus tard, James Cook est tué sur une plage d'Hawaï. Comment ce capitaine réputé pour son sens hors pair de la navigation, son *leadership*, son dévouement à la science

et son intérêt pour les peuples autochtones en est-il arrivé à ce moment fatal ? En s'appuyant sur des sources variées et avec un souci constant de respecter tous les points de vue, Hampton Sides narre le voyage le plus important de l'ère de l'exploration. Il examine en profondeur ses complexités et ses conséquences tout en livrant un récit d'aventure au rythme effréné. « *Un récit passionnant et superbement conçu.* » (The Wall Street Journal). « *Captivant... Hampton Sides recrée la nouveauté de l'expérience, les vastes différences au sein et entre les cultures autochtones, et les phénomènes naturels qui étaient aussi terrifiants que merveilleux.* » (The Washington Post). Historien et journaliste, Hampton Sides a été rédacteur en chef du magazine *Outside*. Il écrit aussi régulièrement pour *National Geographic*, *The New Yorker*, *Esquire* ou *The Washington Post*. Il est l'auteur de plusieurs récits parmi lesquels des best-sellers, dont deux ont été traduits en français aux éditions Paulsen : *Au royaume des glaces* et *De sang et de fureur*.



Tara

Histoire d'un engagement pour l'Océan

Sylvie Rouat, Stéphane Dugast

Paulsen-Guerin • Novembre 2023

204 pages • 32 €

Il y a vingt ans, ils se lançaient un pari fou : sillonner l'Océan à bord d'un laboratoire flottant pour enfin le connaître et le comprendre. Tara était née. Une aventure humaine et scientifique hors norme racontée comme un grand voyage à travers le monde. Explorer l'Océan pour mieux le connaître et le comprendre, c'est la mission que s'est donnée la Fondation Tara depuis vingt ans. Dans la droite ligne des grandes expéditions des XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles, marins, scientifiques, journalistes, artistes parcourent le monde à bord de Tara. Tous ont un objectif commun : faire découvrir les merveilles, les secrets et la fragilité de l'Océan. De la banquise à la haute mer, ils ont parcouru plus de 500 000 kilomètres en 13 expéditions, étudié les courants, les coraux, les micro-organismes, les impacts du changement climatique et des pollutions. Au fil de ces aventures humaines, des découvertes scientifiques majeures et de nouvelles connaissances ont été partagées pour mobiliser les décideurs, expliquer les enjeux aux plus jeunes et toujours rappeler la beauté de la planète bleue. C'est cette révolution que ce livre raconte en mots et en images. Sylvie Rouat est journaliste depuis près de 30 ans pour le magazine de vulgarisation scientifique *Sciences & Avenir-La Recherche*. Elle est aujourd'hui grand reporter, spécialiste de l'espace, des océans et des mondes polaires. Elle a suivi les missions de la fondation Tara depuis 2006 et a embarqué à deux reprises pour suivre les missions de la goélette. Stéphane Dugast est auteur, réalisateur et journaliste. Depuis l'an 2000, il multiplie les enquêtes et les reportages sous toutes les latitudes avec une forte attirance pour les mondes sauvages, et notamment les régions polaires. Il collabore à différents titres de la presse magazine dont *Le Figaro Magazine*, *Géo*, *Détours en France*, *Historia* ou encore *Terre sauvage*. Il est l'auteur de près de quinze ouvrages dédiés à la découverte et à l'aventure.



Profondeurs

Les secrets des grands fonds marins

Sophie Gambardella, Pascale Richard, Séverine Martini, Macha Bellinghery, Claire Marc

CNRS Editions • Mars 2024 • 72 pages • 16 €

Profondeurs se situe entre la BD et l'ouvrage de vulgarisation scientifique. Il nous emporte dans les grands fonds marins, c'est à dire vers tout ce qui se trouve en-deçà de 200 mètres sous la surface de l'océan, aussi bien la colonne d'eau que le sol et le sous-sol. Un espace immense qui recouvre les trois quarts de la surface de la Terre. La profondeur moyenne de l'océan est de 3800 mètres mais celui-ci peut atteindre plus de 10 000 mètres ! La connaissance des grands fonds marins et la compréhension de leur fonctionnement sont essentielles à plusieurs titres, tant pour montrer leur richesse que pour mieux comprendre leurs apports pour nos sociétés humaines. Toutefois, cela implique de repenser un certain nombre d'idées reçues. Les grands fonds marins ne sont pas un grand trou noir où rien ne se passe. Bien que privés de la lumière du soleil, ces fonds sont habités par une multitude d'espèces et abritent une très riche biodiversité sous-marine encore largement inconnue. Ils représentent par ailleurs l'un des principaux puits de carbone de la planète, car c'est dans le sous-sol marin que sédimentent les résidus du carbone capté à la surface de la mer. C'est aussi là que certains espèrent trouver une solution partielle à la transition énergétique grâce à la présence de nombreuses ressources métalliques... mais cela n'est pas sans poser de nombreuses questions. Bref, les grands fonds marins recèlent sans nul doute de belles surprises. Résultat d'un projet de recherche regroupant biologistes, océanographes, géo-scientifiques, juristes, gestionnaires, anthropologues, politistes et psychologues de l'environnement, cette BD particulièrement foisonnante permet de partir à la rencontre de ce milieu et de mieux saisir l'ensemble des enjeux environnementaux, économiques et sociaux qui l'entourent.



Naufragés

Un couple à la dérive dans le Pacifique

Sophie Elmhirst

Paulsen • Avril 2025 • 272 pages • 25 €

« *Au matin du 5 juin, les vagues étaient si hautes qu'elles masquaient la lumière.* » Ce livre est l'incroyable histoire vraie d'un couple d'Anglais qui a survécu pendant plus de cent jours sur un canot au cœur de l'océan Pacifique.

Lassés de leur vie dans une petite ville anglaise, Maurice et Maralyn décident de vendre leur maison, de construire un bateau et de quitter l'Angleterre. C'est un dur labeur que de transformer les rêves en réalité, mais, en 1972, ils finissent par mettre le cap sur la Nouvelle-Zélande. Neuf mois plus tard, alors qu'ils se trouvent au large des Galápagos, un cachalot brise la coque du voilier. Maurice et Maralyn réussissent à se réfugier dans leur canot de survie, emportant quelques vivres. Commence alors un périple de plus de cent jours qui défie tous les romans d'aventures. Comment survivre dans un si petit espace, comment boire, se nourrir, et faire face aux éléments déchainés ? Au fil des mois, des tempêtes, des espoirs et des déceptions, leur vie et leur mariage seront mis à rude épreuve. Cette histoire de survie est aussi une histoire d'amour, qui interroge notre capacité à lutter à deux dans le même bateau, contre vents et marées. Sophie Elmhirst est une journaliste britannique. Elle collabore régulièrement avec le *Guardian*, *l'Economist*, *Gentlewoman* et *Harper's Bazaar*. En 2020, elle a remporté le *British Press Award* de la journaliste de l'année. *Naufragés* est son premier livre.

Les câbles sous-marins victimes des espions mais aussi et surtout de nombreux autres utilisateurs de la mer*



© LIPARH

Les câbles sous-marins sont des infrastructures vitales pour la communication internationale. Ils transportent des données, des voix et des vidéos à travers les océans. Cependant, ces câbles sont devenus des cibles pour des espions et des pirates informatiques. Les États-Unis ont récemment découvert que des câbles sous-marins étaient interceptés par des agents chinois. Cette interception a permis de voler des données sensibles, y compris des informations militaires et diplomatiques. Les experts soulignent que la sécurité de ces câbles est devenue un enjeu majeur de la géopolitique mondiale.

En plus des risques d'espionnage, les câbles sous-marins sont également vulnérables à d'autres types de menaces. Les pirates maritimes peuvent endommager ou couper ces câbles, ce qui perturberait gravement les communications mondiales. De plus, les câbles sont souvent installés dans des zones maritimes sensibles, ce qui peut entraîner des conflits avec les pêcheurs ou les États riverains. La maintenance et la protection de ces infrastructures sont donc essentielles pour assurer la continuité des services de communication.

La sécurité des câbles sous-marins est un défi complexe. Les États doivent coopérer pour surveiller et protéger ces infrastructures. Des organisations internationales travaillent à renforcer la sécurité des câbles sous-marins. Cependant, la course à l'armement sous-marin continue, et de nouveaux câbles sont régulièrement découverts. La transparence et la coopération internationale sont donc indispensables pour garantir la sécurité de ces infrastructures vitales.

En conclusion, les câbles sous-marins sont des infrastructures vitales pour la communication internationale. Ils sont vulnérables à de nombreuses menaces, y compris l'espionnage et les attaques pirates. La sécurité de ces câbles est devenue un enjeu majeur de la géopolitique mondiale. Les États doivent coopérer pour surveiller et protéger ces infrastructures. Des organisations internationales travaillent à renforcer la sécurité des câbles sous-marins. Cependant, la course à l'armement sous-marin continue, et de nouveaux câbles sont régulièrement découverts. La transparence et la coopération internationale sont donc indispensables pour garantir la sécurité de ces infrastructures vitales.

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



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 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 Theatrum Belli ou à partir de Energies de la mer

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



Cluster Maritime Français

Cap sur la croissance bleue

**LA FILIÈRE MARITIME AU SERVICE DE LA SOUVERAINETÉ,
DE L'AUTONOMIE ET DE LA TRANSITION
ENVIRONNEMENTALE**



contact@cluster-maritime.fr - www.cluster-maritime.fr