

MARINE & Océans

2022 en quelques mots-clés
in a few key words

pour comprendre 2023 et la suite...
to understand 2023 and beyond...

© DENISOVD / ISTOCK PHOTO

DÉCEMBRE / DECEMBER 2022

R 92100 - 277 - F: 10,00€



2022 Année de l'Océan
Year of the Ocean

AVEC / WITH



MERCATOR
OCEAN
INTERNATIONAL

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

Décrypter 2022 pour comprendre 2023 Decoding 2022 to understand 2023

Par/By

2022 aura été marquée par ce que les militaires appellent une *surprise stratégique* : l'attaque, que seuls les Américains avaient vue venir, de l'Ukraine par la Russie.

L'Ukraine est ainsi, naturellement, le premier sujet que nous avons retenu pour ce nouveau numéro de *Marine & Océans* dans lequel nous avons voulu revisiter l'année 2022 en quelques mots-clés pour mieux comprendre 2023 et la suite...

« *La dimension stratégique la plus importante du conflit ukrainien a été le retour à la grammaire nucléaire* » explique le général Clermont. Pour le sénateur Cédric Perrin, vice-président de la Commission des Affaires étrangères et de la défense du sénat, « *le constat est implacable : après 30 ans de désinvestissement massif dans leurs outils de défense, c'est largement désarmés que la France et les autres Etats d'Europe abordent ce changement d'ère.* » Ce sont là deux des nombreux enseignements de ce conflit que nous décryptons dans ce numéro à partir de quelques mots-clés comme « réarmement », « drones », « énergie », « souveraineté », « mondialisation » ou même « Taiwan »...

2022, cela aura aussi été, bien sûr, les enjeux liés au climat et à la préservation de l'Océan que nous analysons ici, avec les meilleurs spécialistes, à partir d'autres mots-clés comme « décarbonation », « submersion », « plastique », « grands fonds marins » ou « financement durable ».

Pour Olivier Poivre d'Arvor, ambassadeur de France pour les pôles et les océans, « *cette année, qui célèbre les quarante ans de l'adoption de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer, aura marqué un point de bascule dans la prise de conscience cruciale des enjeux océaniques, en imposant les océans en tête de l'agenda politique international* ».

De fait, avec près de dix conférences ou sommets qui lui auront été entièrement ou partiellement dédiés, 2022 pourrait bien avoir été l'année de l'Océan. Que faut-il toutefois en retenir, quelles sont les avancées concrètes de ces « grand-messes » qui, pour beaucoup, ne servent à rien sauf à produire du CO2 ? En partenariat avec *Mercator Ocean International*, acteur majeur de la création du premier jumeau numérique de l'Océan, et avec quelques-uns des principaux acteurs de cette « transition océanique », nous vous en proposons le bilan et les perspectives.

Conjoncture économique et sociale, prix du papier, inflation, incertitudes... Face à ces défis, et comme nous avons été amenés à le faire lors de la crise du Covid, *Marine & Océans* a choisi de s'adapter pour préserver l'avenir. Cette édition, avec son cahier spécial « Intelligence artificielle », regroupe exceptionnellement deux numéros et couvre donc le 4^{ème} trimestre 2022 et le 1^{er} trimestre 2023. Nous remercions nos abonnés pour leur compréhension en espérant qu'ils en apprécieront la consistance et la richesse, et leur présentons, ainsi qu'à tous nos lecteurs, nos meilleurs vœux pour cette nouvelle année. ■



Francis Vallat
Président du comité éditorial et de la stratégie de *Marine & Océans*
Chairman of the Editorial and Strategy Board of *Marine & Oceans*



Bertrand de Lesquen
Directeur de *Marine & Océans*
Director of *Marine & Oceans*

2022 was marked by what is known in the military as a *strategic surprise*: the Russian attack on Ukraine, that only the Americans had foreseen.

Obviously, Ukraine is the first topic we chose for this new issue of *Marine & Océans* in which we decided to revisit the year 2022 through a few key words to better understand 2023 and beyond...

As explained by General Clermont, "*the most important strategic dimension of the Ukrainian conflict was the return to a nuclear rhetoric*". According to Senator Cédric Perrin, Vice-Chairman of the Senate

Foreign Affairs and Defence Committee, "*the facts are implacable: after 30 years of massive disinvestment in their defence assets, France and the other European states are entering this new age substantially disarmed*".

These are just two of the many lessons learned from this conflict, decoded in this issue through a selection of key words such as "rearmament", "drones", "energy", "sovereignty", "globalization" or even "Taiwan"...

But 2022 was also, obviously, marked by the questions of climate and ocean preservation, analysed in this issue with some of the finest experts in the field, through other keywords such as "decarbonation", "flooding", "plastic", "deep seabed" or "sustainable financing".

According to Olivier Poivre d'Arvor, French Ambassador for the Poles and Oceans, "*2022, year of commemoration of the fortieth anniversary of the adoption of the United Nations Convention on the Law of the Sea, will remain a landmark in the crucial awareness of ocean issues, placing the oceans at the forefront of the international political agenda*".

Indeed, with nearly ten conferences or summits entirely or partially dedicated to the subject, 2022 may well be remembered as the *Year of the Ocean*. But what should we retain from these events, and what concrete progress have they led to, given that many still believe they have no real effect except to produce CO2? In partnership with *Mercator Ocean International*, a major player in the development of the first digital twin of the Ocean, and with some of the most important actors in this "oceanic transition", you will find in this issue a review of the past year and some perspectives.

Economic and social environment, paper prices, inflation, uncertainties... Faced with these challenges, just like we did during the Covid crisis, *Marine & Oceans* chose to adapt to preserve the future. This edition, with its special "Artificial Intelligence" section, exceptionally includes two issues and therefore covers the 4th quarter of 2022 and the 1st quarter of 2023. We would like to thank our subscribers for their understanding, and hope that they will appreciate the content and quality of this issue. Our best wishes to them and to all our readers for the New Year. ■

EDITORIAL



**Francis Vallat
Bertrand de Lesquen**

Décrypter 2022 pour comprendre 2023
Decoding 2022 to understand 2023

CHRONIQUE / CHRONICLE



Francis Vallat
2022... les mots-clés d'une année tourmentée
2022... the key words of a turbulent year

2022 EN QUELQUES MOTS-CLÉS
IN A FEW KEY WORDS

POUR COMPRENDRE 2023 ET LA SUITE...
TO UNDERSTAND 2023 AND BEYOND...

UKRAINE



Philippe Migault
Le contrôle de la mer d'Azov sera décisif dans les négociations
Control of the Sea of Azov will be crucial in the negotiations

MOKSVA



Entretien avec / Interview with **Alexandre Sheldon-Duplaix**
«Le contrôle de la mer d'Azov a sécurisé les flux maritimes russes.»
"Control of the Sea of Azov secured Russian maritime flows."

DRONES



François Rebour
Le recours aux drones navals et maritimes n'est plus une option mais un impératif
The use of naval and maritime drones is no longer an option but an obligation

RÉARMEMENT / REARMAMENT



Entretien avec / Interview with **Jean-Charles Larssonneur**
«Nous devons être capables de répondre à un engagement majeur sous le seuil nucléaire.»
"We must be able to respond to a major engagement below the nuclear threshold."



Cédric Perrin
La France et l'Europe au défi du réarmement naval
France and Europe facing the challenge of naval rearmament

NUCLÉAIRE / NUCLEAR



Entretien avec le Général (2S) / Interview with General (2S) **Bruno Clermont**
«La dimension stratégique la plus importante du conflit ukrainien a été le retour à la grammaire nucléaire.»
"The most significant strategic dimension of the Ukrainian conflict has been the return to nuclear grammar."



Entretien avec / Interview with **Loïc Rocard**
«En matière de propulsion nucléaire, la France est dans la cour des grands.»
"In terms of nuclear propulsion, France is in the top league."

TAÏWAN / TAIWAN



Entretien avec / Interview with **Valérie Niquet**
«Il est très peu probable que Taiwan soit la prochaine guerre.»
"It is very unlikely that Taiwan will be the next war."

MONDIALISATION / GLOBALIZATION



Jean-Loup Velut
De la fin de la mondialisation heureuse à l'écologie de guerre
From the end of happy globalization to a wartime ecology.

SOUVERAINETÉ / SOVEREIGNTY



Entretien avec / Interview with **Frédéric Moncany de Saint-Aignan**
«Il est important pour un pays et pour un continent d'avoir non pas la souveraineté mais des souverainetés.»
"It is important for a country and for a continent not to have sovereignty but sovereignties."



Entretien avec / Interview with **Christian Harbulot**
«Chaque jour qui passe révèle notre déficit de souveraineté.»
"Each passing day reveals our lack of sovereignty."

GAZ / GAS



Jérôme Ferrier
Le futur de nos approvisionnements gaziers sera maritime
The future of our gas supplies will be maritime

INFLUENCE



Frédéric Fontaine
L'influence, une nouvelle fonction stratégique pour la France
"Influence, a new strategic function for France"

INFLUENCE FOCUS DGRIS



Entretien avec / Interview with **Christophe Lucas**
«La DGRIS pilote l'un des plus grands réseaux diplomatiques de défense.»
"The DGRIS steers one of the largest defence diplomatic networks."

QUANTIQUE / QUANTUM FOCUS



Entretien avec / Interview with **Valérian Giesz**
«L'arrivée de produits exploitant l'intrication quantique va fortement impacter notre industrie et notre quotidien.»
"The emergence of products exploiting quantum entanglement will have a major impact on our industry and our daily lives."

DÉCARBONATION / DECARBONATION



Jean-Baptiste Boutillier
Vers un transport maritime plus propre
The route to a cleaner maritime transport

CLIMAT / CLIMATE



Entretien avec / Interview with **Steven E. Koonin**
«Les changements observés doivent être replacés dans un contexte historique approprié.»
"Observed changes need to be put into proper historical context."

SUBMERSION / FLOODING



Entretien avec / Interview with **Jacques Rougerie**
«Plutôt que de sombrer dans le catastrophisme, utilisons notre génie humain.»
"Rather than being excessively alarmist let's use our human ingenuity."

PLASTIQUE / PLASTIC



Entretien avec / Interview with **Bruno Nicolas**
«10 millions de tonnes de plastique se retrouvent chaque année dans les océans.»
"Every year, 10 million tons of plastic end up into the oceans."

GRANDS FONDS MARINS / DEEP SEABED



Sabine Roux de Bézieux
Protéger les grands fonds marins de l'exploitation minière, c'est rendre service à l'Humanité
Protecting the deep seabed from mining is a favour to mankind

FINANCE DURABLE / SUSTAINABLE FINANCE



Joana Foglia Berrebi
La dynamique des «fonds bleus»
The "blue funds" momentum

MARINE & Océans, revue trimestrielle / quarterly review est éditée par / is published by Société Nouvelle des Editions Marine & Océans SAS - 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 / Publication director, CEO SNEMO SAS: **Bertrand de Lesquen**; Président du Comité éditorial et de la Stratégie / Chairman of the Editorial Board and Strategy: **Frédéric Fontaine**; Secrétaire de rédaction-
maquette / Editorial secretariat - layout: **Isabelle Le Corre**; Relecture des textes en français / Proofreading of texts in French: CF (H) **Pascal Cognet**; Traductions / Translations: **Patrick Prieur** (Enseigne de vaisseau de 1^{re} classe / Sub-lieutenant French Navy Operational Reserve).
Site internet / Website: www.marine-oceans.com et / and: www.marine-oceans.com/en/
Commission paritaire / Legal commission: n° 1123 D 86639 - ISSN : 2262 - 2012. Impression / Printing : Imprimerie de Compiègne - 2, avenue Berthelot - Zac de Mercières BP 60524 - 60205 Compiègne Cedex.



Olivier Poivre d'Arvor
Le temps des océans
Time for the oceans



Pierre Bahurel
Vers une organisation collaborative et inclusive conçue pour l'Océan
Towards a collaborative and inclusive organisation designed for the Ocean



Entretien avec / Interview with **Kestutis Sadauskas**
«L'année 2022 a été très productive.»
"2022 was very productive."



Peter m. Haugan
Vers une gestion durable des océans à l'horizon 2030?
Towards sustainable ocean management by 2030?



Pascal Lamy & Geneviève Pons-Deladrière
Beaucoup de choses positives se sont produites en 2022
Lots of positive things have happened in 2022



Rym Benzina
Agir pour l'Océan en 2050
Acting for the Ocean in 2050



Entretien avec / Interview with **Joana Akrofi**
GEMS Océan, informer, inspirer et innover à grande échelle
GEMS Ocean, inform, inspire and innovate at a large scale



Jérôme Aucan
Des actions concrètes pour un avenir durable de l'océan Pacifique
Concrete actions for a sustainable future of the Pacific Ocean



Geneviève Pons Deladrière
Bilan en demi-teinte pour la conservation de la faune et de la flore marines en Antarctique
A disappointing outcome for the preservation of marine fauna and flora in the Antarctic

LE SAVIEZ-VOUS ? / DID YOU KNOW? 114

2022...

Les mots-clés d'une année tourmentée The key words of a turbulent year

UKRAINE - EUROPE

Les commentateurs célébraient tous à l'envi l'unité de l'Union européenne face à l'agression de la Russie, le renouveau d'un esprit de défense oublié depuis des décennies, la re-légitimisation de l'OTAN, l'aide militaire à Kiev, le large accueil des réfugiés ukrainiens, la détermination à agir ensemble face à la pénurie de gaz russe... Pourtant d'importantes lézardes n'ont pas tardé à apparaître : en matière de défense d'abord avec une Allemagne annonçant, certes, de vrais budgets militaires MAIS passant ses commandes essentiellement outre-Atlantique ; concernant l'OTAN ensuite, certes renforcée par l'adhésion de la Finlande, de la Suède, les candidatures de la Bosnie-Herzégovine, de la Géorgie, et de l'Ukraine elle-même, mais hésitante face à une Turquie rêvant prioritairement d'Empire Ottoman ; sur les plans énergétique et économique enfin avec des démarches, inquiétantes, particulièrement pour la France, comme la visite, solitaire, du chancelier allemand Olaf Scholz au président chinois Xi Jinping. On pourrait même dresser le tableau d'une Europe fragilisée, divisée, marquée par un ultra-libéralisme dépassé (comparé, surtout, au protectionnisme, ciblé, américain), et toujours plus dépendante, énergétiquement, économiquement, politiquement, de l'emprise, puissamment renforcée, des Etats-Unis. Le risque étant « *qu'entre la Chine et l'Amérique, l'Europe et la France deviennent une sorte de variable d'ajustement* » (Emmanuel Macron au Capitole, Ndlr)

AMERICA FIRST!

Les Etats-Unis ont incroyablement renforcé leur influence internationale, précisément au moment où ils semblaient se désengager. Avec le risque d'un « America First! » déployé tous azimuts ! Cela pose quelques questions, légitimes, tant sur les moyens de ce retour de l'Amérique que sur sa stratégie pour le proche avenir. Prenons l'exemple du gaz ! Les Etats-Unis se sont employés à fournir 15 milliards de m3 de gaz supplémentaires à l'Europe en 2022. Merci ! Mais il s'agit de gaz de schiste, exploité de manière contestable, vendu à des « amis européens », « étranglés » par la Russie, à un prix trois fois supérieur à celui pratiqué, par exemple, au Texas ! Certains analystes indiquent même que « *le coût du gaz et de l'électricité donne*



© CHRISTIAN TAILLEMITE

Par/By Francis Vallat,
Fondateur et Président
d'honneur des clusters
maritimes français
et européen.

Founder and Honorary
President of the
French and European
maritime clusters.

UKRAINE – EUROPE

Observers were all celebrating the unity of the European Union in response to Russia's aggression, the revival of a sense of defence that had been forgotten for decades, the re-legitimation of NATO, the military aid to Kiev, the generous reception of Ukrainian refugees, the determination to act together in response to the shortage of Russian gas... And yet, major cracks quickly appeared: First, in terms of defence, with Germany announcing, admittedly, real military budgets BUT placing its orders mostly on the other side of the Atlantic; second, regarding NATO, admittedly strengthened by the accession of Finland and Sweden, and the candidacies of Bosnia-Herzegovina, Georgia and Ukraine itself, but hesitating when faced with a Turkey whose priority is a dream of an Ottoman Empire; Finally, in terms of energy and economy, with worrying initiatives, especially for France, such as the solitary visit of German Chancellor Olaf

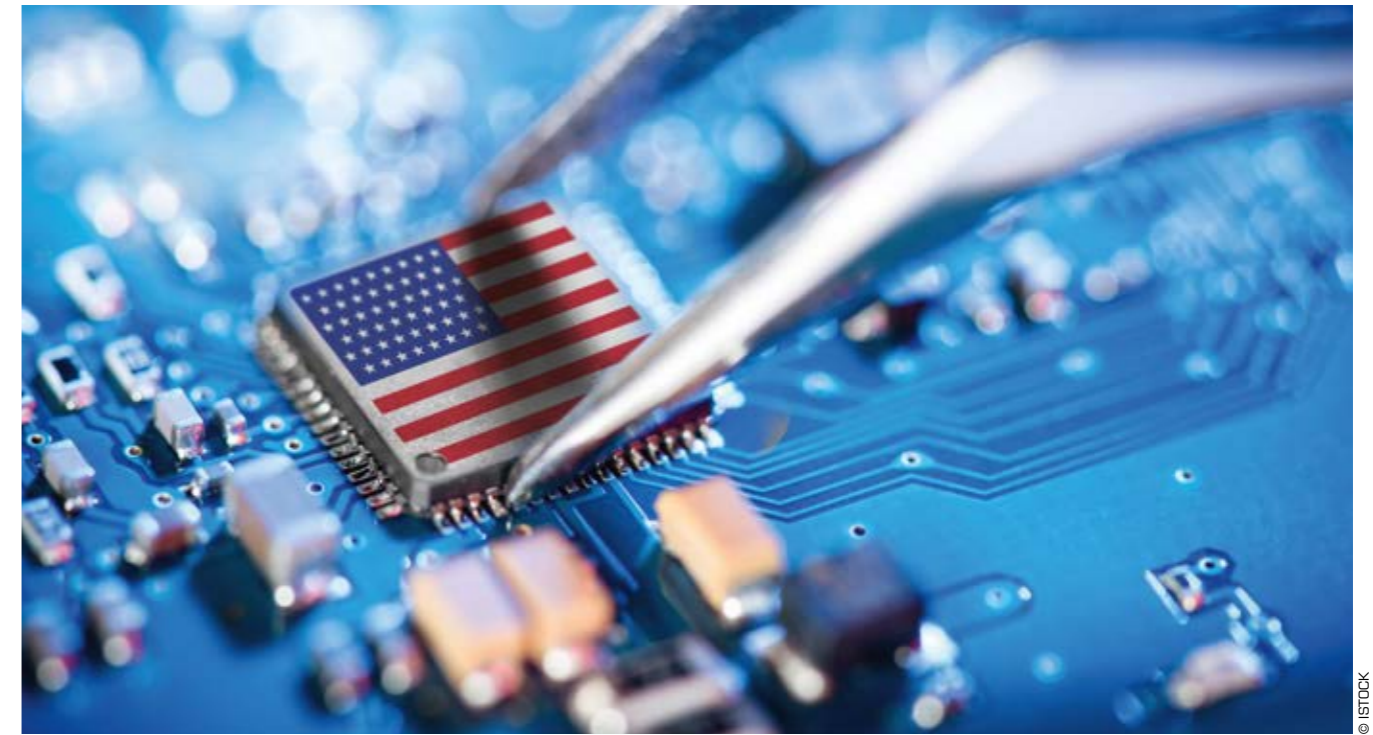
Scholz to Chinese President Xi Jinping.

We could also depict a weakened and divided Europe, marked by an outdated ultra-liberalism (compared, particularly, to the targeted protectionism of the United States), and increasingly dependent, energetically, economically and politically, on the heavily strengthened influence of the United States. The risk is that " Europe and France will become a sort of adjustment variable between China and America " (Emmanuel Macron at the Capitol, editor's note).

AMERICA FIRST!

The United States has incredibly strengthened its international influence, precisely at a time when it seemed to be disengaging. With the risk of an "America First!" on all fronts! This raises some legitimate questions regarding both the means of this American return and its strategy for the near future. Let's take the example of gas! The United States has committed to supplying an additional 15 billion m3 of gas to Europe by 2022.

Thank you! But this is shale gas, exploited in a questionable manner, sold to "European friends", "strangled" by Russia, at a price three times higher than that applied, for example, in Texas! Some analysts even argue that "the cost of gas and



© ISTOCK

Dans le cadre de l'*Inflation Reduction Act*, des centaines de milliards de dollars de subventions vont être servis aux industries américaines du futur, notamment dans le domaine des semi-conducteurs, stratégiques, entre autres, pour la défense. / Under the *Inflation Reduction Act*, hundreds of billions of dollars in subsidies will be given to the American industries of the future, particularly in the field of semi-conductors, which are strategic, among others, for defense.

un nouvel avantage de compétitivité décisif aux USA, anéantisant la politique européenne balbutiante de réindustrialisation ». A cela s'ajoute l'*Inflation Reduction Act (IRA)*, voté par l'administration Biden en août dernier : un plan d'investissement massif qui favorise outrageusement les industriels américains et dont l'objectif final est de doter l'Amérique « *de lois qui rétabliront sa grandeur et garantiront sa puissance économique dans les prochaines décennies* ». Ce sont ainsi des centaines de milliards de dollars de subventions qui vont être servis aux industries américaines du futur, dont les semi-conducteurs et les énergies vertes, selon la même stratégie que celle de la Chine imposant au reste du monde ses voitures électriques, ses batteries et ses panneaux solaires... Une stratégie que Washington a longtemps fustigée, avant d'abandonner soudain l'Europe aux valeurs que naïvement elle croyait communes : la concurrence, le libre-échange, la coopération... Ceci explique d'ailleurs la déclaration du Président Macron à Washington : « *Je ne veux pas devenir un marché pour les produits américains alors que j'ai les mêmes produits... J'ai une classe moyenne et des gens qui doivent travailler, or la conséquence de l'IRA est que vous allez régler votre problème mais vous allez aggraver le mien* ».

VOUS AVEZ DIT UNANIMITÉ ?

Pourquoi – alors qu'il y a violation de la souveraineté d'un Etat et guerre de conquête territoriale – la condamnation de la Russie n'est-elle unanime ni dans les couloirs ni dans les votes à l'ONU ? Serait-ce parce que le monde, en particulier africain et asiatique, souscrit discrètement au langage de Vladimir Poutine sur l'arrogance moralisatrice d'un « Occident donnant le spectacle de la décadence de ses valeurs, de ses échecs sociétaux, de sa violence intérieure » ?

electricity gives a new and decisive competitive advantage to the US, wiping out the faltering European policy of reindustrialisation". Add to this the Inflation Reduction Act (IRA), adopted by the Biden administration last August: a massive investment plan that outrageously favours American manufacturers and whose ultimate purpose is to provide America "with laws that will restore its greatness and guarantee its economic power in the coming decades".

We are talking about hundreds of billions of dollars in subsidies that will be allocated to the American industries of the future, including semi-conductors and green energy, following the same strategy as that of China imposing its electric cars, batteries and solar panels on the rest of the world... A strategy that Washington had long criticised, before suddenly abandoning Europe to the values it naively believed to be common: competition, free trade, cooperation... This explains President Macron's statement in Washington: "I don't want to become a market to sell American products because I have exactly the same products as you... I have a middle class who must work, and people who must find a job, and by adopting the IRA, you can solve your problem, but you will make ours even worse".

DID YOU SAY UNANIMITY?

Why – when there is a violation of the sovereignty of a state and a war of territorial conquest – is the condemnation of Russia not unanimous either in the corridors or in the votes at the UN? Could it be because the world, especially in Africa and Asia, is discreetly subscribing to Vladimir Putin's language on the self-righteous arrogance of a "West giving the spectacle of the decadence of its values, of its societal failures, of its internal violence"?

GRANDS FONDS MARINS

2022 restera marquée par la déclaration surprise d’Emmanuel Macron sur l’interdiction de l’exploitation des grands fonds marins. Mais cette position pourra-t-elle être tenue ? Quelques éléments de contexte :

- Pour des raisons documentées, notre planète est condamnée si l’Océan est demain encore plus fragilisé qu’il ne l’est aujourd’hui.
- L’être humain, capable du pire comme du meilleur, a également droit à la vie.
- La pression démographique à venir est inévitable, sauf mort programmée de centaines de millions d’êtres humains.
- La Terre ne pourra être sauvée qu’avec l’Homme et non contre lui. Il est impossible de protéger les générations futures sans l’adhésion des générations présentes qui ne soutiendront les politiques courageuses nécessaires que si tout est fait pour leur assurer une vie décente.

« *Il y a, dans le monde, des acteurs sans scrupules qui ne respecteront rien s’ils ne sont pas contraints par des règles universelles.* »

"Unscrupulous actors in the world will not respect anything unless they are constrained by universal rules."

Francis Vallat

- Les besoins en matières premières (dont les nombreux métaux nécessaires à la transition énergétique elle-même ou à la digitalisation...) sont exponentiels.
- Accélérer le recyclage, l’économie circulaire, est la meilleure solution. Hélas, trop de retard a été pris pour être « dans les temps ».
- Il y a, dans le monde, des acteurs (Etats ou privés) sans scrupules, indifférents à l’avenir de l’humanité comme à celui de la planète, qui ne respecteront rien s’ils ne sont pas contraints par des règles universelles.

Du coup, la seule voie, vertueuse et réaliste pour l’avenir, est d’imposer partout et strictement, le principe du développement durable.

Quelle option pour la suite ? Le développement économique – jusqu’au pic démographique de 2050 ou 2060 – est nécessaire et vital pour les Pays en voie de développement (PVD) pour lesquels avait été prévu, à Montego Bay¹, le partage des ressources de la mer, « bien commun de l’humanité ». Dans cette optique, la France ne saurait être absente ni de l’élaboration d’un code minier éventuel, ni des campagnes d’exploration, ni de la constitution de filières nationales. Elle n’a, en

1 - Convention des Nations unies sur le droit de la mer signée à Montego Bay (Jamaïque) en 1982.

THE DEEP SEABED

2022 will remain a landmark with Emmanuel Macron’s surprise statement on the banning of deep-sea mining. But can this position be maintained? Some contextual elements:

- For documented reasons, our planet is doomed if the ocean becomes even more fragile tomorrow than it is today.
- Human beings, capable of the worst and the best, also have a right to life.
- Future demographic pressure is unavoidable, unless the planned death of hundreds of millions of human beings occurs.
- The Earth can only be saved with Man, and not against Man. The protection of future generations is impossible without the support of present generations, who will only support the necessary courageous policies if everything is done to ensure them a decent life.

- The need for raw materials (including the many metals needed for the energy transition itself or for digitalization...) is exponential.
- Accelerating recycling, the circular economy, is the best solution. Unfortunately, we are too far behind schedule to be "on time".
- Unscrupulous actors (States or private) in the world, indifferent to the future of humanity and the planet, will not respect anything unless they are constrained by universal rules.

As a result, the only virtuous and realistic path for the future is to impose everywhere and firmly the principle of sustainable development.

Which option for the future? Economic development – up to the demographic peak expected in 2050 or 2060 – is necessary and vital for developing countries, for which the sharing of the sea’s resources, a "common good of humanity", was provided for in Montego Bay¹. In this respect, France could not be absent from the drafting of a possible mining code, nor from exploration campaigns, nor from the establishment of national industries in this area. In reality,

1 - United Nations Convention on the Law of the Sea signed in Montego Bay (Jamaica) in 1982.

réalité, pas de meilleur choix que « l’Alliance de raison » prônée par une Allemagne à forte sensibilité environnementale qui réunit les pays favorables à une « pause » pendant laquelle l’exploration sera stimulée, mais son exploitation seulement envisagée avec un impératif strict : interdiction s’il y a un risque d’abîmer l’Océan, interdiction aussi si la connaissance est insuffisante pour lever le risque !

BIODIVERSITÉ

Plutôt que déplorer le retard de quelques mois pris pour l’adoption de la convention BBNJ² cruciale pour la biodiversité marine, il faut se réjouir des avancées qui ont marqué l’année 2022 et de la perspective d’une signature prévue début 2023.

PLASTIQUE

Pied de nez aux sceptiques ! Sans le coup de pouce du *One ocean summit* de Brest, en février 2022, à la *High Ambition Coalition* anti-plastique³, lancée par le Rwanda et la Norvège, l’espoir d’un traité international contraignant était mort.

EOLIEN

Après 11 ans de tergiversations, le premier parc français (Saint-Nazaire) est pleinement opérationnel. D’autres vont suivre. Cerise sur le gâteau, avec la hausse des prix de l’énergie, l’Etat récupère ses billes !

VOILE

C’est (bien) parti pour le vélique ! Le premier cargo à voile européen (*Canopée*, de *Zéphyr & Borée*) va être livré ! D’autres navires vont suivre, dont des porte-conteneurs. Une nouvelle ère commence.

VULNÉRABILITÉ

Le sabotage des gazoducs *Nord Stream* est avéré. Démonstration est faite de la vulnérabilité de notre monde dont la connexion Internet, par exemple, est assurée par plus de 420 câbles sous-marins d’une longueur cumulée de 1,3 million de kilomètres, aussi « cruciaux » que menacés. Sans compter la vulnérabilité des réseaux informatiques : la France est, dans ce domaine, le deuxième pays le plus attaqué d’Europe !

ET...

L’armateur Maersk a cédé sa place de leader mondial à MSC. Le premier paquebot totalement chinois est pour bientôt (merci Fincantieri !). Le retour à la normale s’esquisse pour les armateurs de ligne (résultat, tout de même, de 7 milliards d’euros pour CMA CGM au 3^{ème} trimestre 2022 !). L’Europe a laissé P&O licencier 800 navigants par *dumping* social. La France a « découvert » les migrants de Méditerranée... ■

2 - La conférence des Nations unies dite « BBNJ » (*Biodiversity Beyond National Jurisdiction*) « doit notamment servir à encadrer les activités économiques et scientifiques en Haute mer, assurer le partage des bénéfices tirés de l’exploitation des ressources génétiques marines et créer les instruments de protection de la biodiversité marines, notamment les aires marines protégées ». Source *Plateforme Ocean & Climat*
3 - www.hactoendplasticpollution.org

France has no better choice than the "Alliance of reason" advocated by a very environmentally sensitive Germany, which brings together countries in favour of a "pause" during which exploration will be encouraged, but exploitation only envisaged with a strict imperative: a ban if there is a risk of damaging the ocean, a ban too if knowledge is insufficient to eliminate the risk.

BIODIVERSITY

Rather than regretting the delay of a few months in the adoption of the BBNJ Convention², which is vital for marine biodiversity, we should welcome the progress made in 2022 and the perspective of a signature expected in early 2023.

PLASTIC

Cocking a snook at the sceptics! Without the impulse of the One Ocean Summit in Brest, in February 2022, to the High Ambition Anti-Plastic Coalition³, launched by Rwanda and Norway, the hope of a binding international treaty was dead.

WIND POWER

After 11 years of hesitation, the first French wind farm (Saint-Nazaire) is now fully operational. Others will follow. Icing on the cake, with the rise in energy prices, the State wins its money back.

WIND-POWERED SHIPPING

Wind powered ships are (well) on their way! The first European wind-powered cargo ship (*Canopée*, from *Zéphyr & Borée*) is about to be delivered! Other ships will follow, including container ships. A new era is beginning.

VULNERABILITY

There is evidence of sabotage of the Nord Stream pipelines. This demonstrates the vulnerability of our world, whose Internet connection, for example, is ensured by more than 420 submarine cables, which are both "crucial" and threatened, with a cumulative length of 1.3 million kilometres. Not to mention the vulnerability of computer networks: in this domain, France is the second most attacked country in Europe!

AND...

The shipowner Maersk has conceded its world leader position to MSC. The first 100% Chinese passenger cruise ship is on its way (thank you Fincantieri!). The return to normality is underway for the shipping lines (a result of 7 billion euros for CMA CGM in the 3rd quarter of 2022!). Europe let P&O lay off 800 sailors through social dumping. France has "discovered" the migrants in the Mediterranean... ■

2 - The United Nations conference known as "BBNJ" (*Biodiversity Beyond National Jurisdiction*) "should notably provide a framework for economic and scientific activities in the high seas, ensure the sharing of benefits derived from the exploitation of marine genetic resources and create the tools to protect marine biodiversity, in particular marine protected areas". Source *Plateforme Ocean & Climat*
3 - www.hactoendplasticpollution.org

2022 En quelques mots-clés In a few key words

pour comprendre 2023 et la suite...
to understand 2023 and beyond...

La frégate lance-missiles russe *Ladny* (classe Krivak) ici en juillet 2015 lors de la célébration de la Journée de la Marine à Sébastopol (Crimée).

Le 29 décembre 2022, l'armée de l'Air ukrainienne dénonçait, sur les réseaux sociaux, les attaques russes « menées sur plusieurs fronts avec des missiles tirés depuis des avions et des navires ».

Rattachée à la flotte de la mer Noire, la frégate *Ladny* aurait participé à l'interception de drones ukrainiens lancés sur la base russe de Sébastopol après qu'ils aient été repérés par des membres de son équipage.

En juin 2015, la frégate s'était déjà frottée à la marine ukrainienne lors d'une mission de reconnaissance à la limite des eaux territoriales de l'Ukraine.

The Russian missile frigate *Ladny* (Krivak class) here in July 2015 during the celebration of Russian Navy Day in Sevastopol, Crimea.

On 29 December 2022, the Ukrainian Air Force condemned, on social networks, Russian attacks "conducted on multiple fronts with missiles fired from aircraft and ships".

As part of the Black Sea Fleet, the frigate *Ladny* was reportedly involved in the interception of Ukrainian drones fired against the Russian base in Sevastopol after being detected by members of its crew.

In June 2015, the frigate had already confronted the Ukrainian Navy during a reconnaissance mission on the limits of Ukraine's territorial waters.



Le contrôle de la mer d'Azov sera décisif dans les négociations

Control of the Sea of Azov will be crucial in the negotiations

Par / By **Philippe Migault***, Spécialiste des questions militaires et des industries de défense / Expert on military issues and defence industries

Le conflit russo-ukrainien a bouleversé l'image que nous avons de la puissance russe et le rapport de force en mer Noire. Il a brisé le mythe d'une armée russe surpuissante, démontré que la réputation des services de renseignement du Kremlin, considérés comme plus redoutables encore qu'au temps de l'URSS, était largement usurpée.

La faillite de « l'opération spéciale » russe s'explique d'abord par une désastreuse appréciation de l'adversaire. Se basant sur les sévères défaites subies par les Ukrainiens en 2014 et 2015 dans le Donbass, sur la vague de suicides et de désertions qui s'ensuivirent, Moscou a cru qu'une offensive tous azimuts déstabiliserait le dispositif adverse et lui permettrait d'atteindre rapidement ses objectifs. Or l'armée ukrainienne, purgée des cadres jugés suspects ou démotivés, reprise en mains par l'OTAN, s'était préparée minutieusement à un nouveau choc. Recevant quasi en temps réel les données des satellites et AWACS de l'Alliance Atlantique patrouillant à proximité du théâtre d'opérations, les Ukrainiens ont pu anticiper le moindre mouvement ennemi depuis le début des hostilités. Un atout majeur qui, associé aux livraisons d'armes massives et au pilotage des opérations par les conseillers militaires occidentaux, a permis de tenir le premier choc et de conduire les contre-offensives locales ayant bousculé l'armée russe.

Mal renseignée sur l'adversaire, celle-ci a aussi pêché par présomption. Trompée par ses victoires en Tchétchénie, en Géorgie et en Syrie, elle était convaincue de sa supériorité.

The conflict between Russia and Ukraine has radically changed the perception we had of Russian power and the balance of power in the Black Sea. It has blown up the illusion of a super-powerful Russian army and demonstrated that the reputation of the Kremlin's intelligence services, considered even more remarkable than in the days of the USSR, was largely unfounded.

Firstly, the failure of the Russian 'special operation' can be explained by a disastrous assessment of the enemy's capacity. Building its strategy on the severe defeats suffered by the Ukrainians in 2014 and 2015 in the Donbass, and on the wave of suicides and desertions that followed, Moscow believed that an all-out offensive would destabilise the enemy's position and allow it to quickly achieve its objectives. However, the Ukrainian army, cleansed of possibly suspicious or demotivated officers, and taken in hand by NATO, had meticulously prepared itself for a new confrontation. Using near-real-time data from the Atlantic Alliance's satellites and AWACS patrolling near the theatre of operations, the Ukrainians were capable of anticipating the slightest enemy movement from the very beginning of hostilities. A major asset which, combined with massive arms deliveries and the piloting of operations by Western military advisors, made it possible to withstand the first shock and to lead the local counter-offensives that overwhelmed the Russian army.

Poorly informed about the adversary, it also erred on the side of presumption. Mistaken by its victories in Chechnya, Geor-



Situation en Ukraine sur la période du 6 au 9 Janvier 2023 / Situation in Ukraine from 6 to 9 January 2023 SOURCE : MINISTÈRE DES ARMÉES / FRENCH MINISTRY OF ARMED FORCES

Principales frappes (aviation, drone et artillerie) Main strikes (aviation, drones and artillery)

- Frappe russe / Russian strike
- Frappe ukrainienne / Ukrainian strike
- Centrale nucléaire / Nuclear power plant
- Ancienne ligne de contact Donbass / Former contact line Donbass
- Transnistrie / Transnistria
- Zone contestée / Contested zone
- Zone sous contrôle russe / Russian-controlled areas

Territoire ukrainien / Ukrainian territory:

La situation terrestre évolue peu, à l'exception des tentatives de percée FAFR¹ pour la conquête de la ville de Bakhmut. / The situation on the ground changed little, with the exception of the FAFR's¹ attempts to break through and conquer the city of Bakhmut.

1 Les tirs de missiles et obus dans la profondeur cherchent toujours à détruire les infrastructures énergétiques, alors que la météo est redevenue glaciale. / Deep missile and artillery fire still attempts to destroy energy infrastructure, while the weather has turned cold.

Front Nord-Est / Northeast front:

Le secteur de Bakhmut est disputé depuis des mois. Les FAFR¹ tentent d'encercler la ville pour s'en emparer. / The Bakhmut area has been disputed for months. The FAFR¹ are attempting to encircle the town to seize it.

2 Donetsk est ciblé par les FAU² avec des tirs de harcèlement. / The FAU² targets Donetsk with harassing fire.

Le secteur de Bakhmut est disputé depuis des mois. Les FAFR¹ tentent d'encercler la ville pour s'en emparer. / The Bakhmut area has been disputed for months. The FAFR¹ are attempting to encircle the town to seize it.

3 Les FAFR¹ revendiquent des frappes meurtrières à Kramatorsk, décrites par les FAU² comme de la désinformation. / The FAFR¹ claim deadly strikes in Kramatorsk, reported as disinformation by the FAU².

Front Sud / South front:

4 Les FAU² effectuent des reconnaissances et testent le dispositif adverse. / The FAU² carry out reconnaissance missions and assess the enemy's posture.

1 - FAFR : Forces armées de la Fédération de Russie. / Russian Federation armed forces.
2 - FAU : Forces armées ukrainienne. / Ukrainian armed forces.

*Philippe Migault est cofondateur de l'Institut Brennus, auditeur de l'Institut des hautes études de la défense nationale (IHEDN) et du Centre des hautes études de l'armement (CHEM).

*Co-founder of the Brennus Institute, Philippe Migault is also auditor at the Institute for Advanced Studies in National Defense (in French IHEDN) and at the Center for Advanced Studies in Armaments (in French CHEM).

Mais il y a un fossé entre des opérations de contre-insurrection et une guerre face à une armée régulière supérieure en nombre, dotée de moyens lourds et déterminée à accepter l'affrontement. Dotée d'une puissance de feu très supérieure, la Russie n'avait pour autant pas la moindre expérience récente d'un conflit de très haute intensité. Et si les troupes d'élite russes, Spetsnaz, parachutistes, infanterie de marine, avaient déjà combattu, il faut se rappeler que le gros de l'armée de terre mettant en œuvre les moyens lourds – chars, artillerie – conçus pour une telle guerre, n'en était qu'aux débuts de sa modernisation et n'avait jamais vu le feu. Les généraux russes, habitués depuis vingt ans à toujours l'emporter – fusse, quelquefois, à la Pyrrhus –, jouissant d'une côte de popularité énorme auprès de leur opinion publique ultra-patriote, se sont auto-intoxiqués, concevant un plan trop ambitieux pour leurs moyens et s'avérant incapables de reprendre durablement l'ascendant une fois celui-ci perdu.

«Dotée d'une puissance de feu très supérieure, la Russie n'avait pour autant pas la moindre expérience récente d'un conflit de très haute intensité.»

"Though possessing far superior firepower, Russia had no recent experience of very high intensity conflict."

Philippe Migault

Cette faillite du commandement s'est retrouvée en mer dès le début des opérations. La marine russe surclassait pourtant son homologue ukrainienne, réduite à un seul bâtiment de surface non opérationnel. Mais cette supériorité l'a poussé à agir sans discernement.

On a beaucoup écrit sur la prétendue importance stratégique de l'île aux Serpents. Il eût été bien plus pertinent d'y laisser sur place la maigre garnison ukrainienne qui ne gênait en rien le contrôle de la mer Noire par la flotte russe, et de s'abstenir d'y baser des troupes avant de les évacuer compte tenu des constants bombardements les visant. De même on a du mal à comprendre l'incompétence d'une amirauté manœuvrant ses navires comme si l'adversaire, bénéficiant des capacités de renseignement occidentales, ne savait pas où ils se trouvaient, n'avait pas de missiles et ne savait pas s'en servir. Bien informés les Ukrainiens ont coulé le navire amiral de la flotte de la mer Noire, le *Moskva*, frappé le port de Berdyansk détruisant un grand navire de débarquement russe, endommageant deux autres bâtiments amphibies. Ils ont aussi attaqué la base de Sébastopol avec un mix de drones aériens et de

gia and Syria, it was convinced of its superiority. But there is a gap between counter-insurgency operations and a war against a regular army superior in numbers, with heavy resources and committed to accepting confrontation. Though possessing far superior firepower, Russia had no recent experience of very high intensity conflict. And though the Russian elite troops, Spetsnaz, paratroopers, naval infantry, had already fought, it should be remembered that the largest part of the army using heavy means – tanks, artillery – designed for such a war, was only at the beginning of its modernisation and had never been exposed to real combat. Russian generals, used to winning for twenty years – even sometimes Pyrrhic victories – enjoying a huge popularity among their ultra-patriotic public opinion, have become auto-intoxicated, conceiving a too ambitious plan for their means and proving unable to regain advantage, durably, once lost.

From the very beginning of the operation, this failure of command, notably at sea, was clear. Though outclassing its Ukrainian counterpart, reduced to a single non-operational surface ship, the Russian navy acted without the necessary discernment.

Much has been written about the alleged strategic importance of Snake Island. It would have been much more appropriate to leave the small Ukrainian garrison there, which did not hinder in any way the control of the Black Sea by the Russian fleet, and to avoid basing troops there before evacuating them due to the constant bombings against them. In the same way, it is difficult to understand the incompetence of an Admiralty operating its ships as if the adversary, benefiting from Western intelligence capabilities, did not know where they were, had no missiles and no ability to use them. Well informed, the Ukrainians sank the *Moskva*, the flagship of the Black Sea Fleet, hit the port of Berdyansk destroying a large Russian assault ship and damaging two other amphibious vessels. They also attacked the Sevastopol base with a mix of aerial drones and USVs (Unmanned Surface Vessels), forcing the Russian Admiralty to withdraw many of its most valuable ships to the Novorossiysk base, out of range of these systems.

Yet, with more than half a dozen Kilo-class submarines equipped with Kalibr missiles, the Russian fleet remains the most powerful in the Black Sea. Though the Ukrainians have forced it to act more cautiously, they remain incapable of shifting the balance of naval power, especially since the maritime component of the Russian offensive is perhaps the most important, in terms of strategy, for the Kremlin.

By winning Crimea in 2014, Russia acquired an unsinkable aircraft carrier in the Black Sea, giving it military superiority over the entire Pontic Basin and thus a security glacis on its southern flank against NATO. Russia would under no circumstances renounce this. Especially since, in addition to the Sevastopol base, it has also gained access to infrastruc-

USV (Unmanned Surface Vessel), contraignant l'Amirauté russe à replier nombre de ses bâtiments les plus précieux sur la base de Novorossiïsk, hors de portée de ces systèmes.

Pour autant, la flotte russe, avec plus d'une demi-douzaine de sous-marins de type *Kilo* mettant en œuvre des missiles *Kalibr*, demeure la flotte la plus puissante de la mer Noire. Si les Ukrainiens l'ont contrainte à agir avec plus de circonspection, ils sont dans l'incapacité de bouleverser le rapport de force naval, d'autant que le volet maritime de l'offensive russe est peut-être celui qui recèle la plus grande importance stratégique aux yeux du Kremlin.

En conquérant la Crimée en 2014, la Russie s'est dotée d'un porte-avions insubmersible en mer Noire, lui permettant de dominer militairement tout le bassin pontique, donc de disposer sur son flanc sud d'un glacis de sécurité vis-à-vis de l'OTAN. Elle ne saurait en aucun cas y renoncer. D'autant qu'au-delà de la base de Sébastopol elle a mis la main sur des infrastructures qui lui permettront, à terme, d'accroître ses capacités d'action sur zone et en Méditerranée orientale. C'est notamment dans le chantier naval *Zaliv* de Kertch que la Russie a mis sur cale en juillet 2020 deux grands navires amphibies de la classe *Ivan Rogov* qui se substitueront aux BPC *Mistral* initialement commandés à la France.

Or le contrôle de la Crimée implique celui du corridor terrestre la reliant à la Russie par voie terrestre, donc la conservation de tout le littoral de la mer d'Azov avec les ports de Marioupol, Berdyansk et, *a minima*, celui du carrefour routier de Méliopol. Il sera extrêmement difficile de faire accepter une telle perte aux Ukrainiens et à Volodymyr Zelensky qui ne peut y renoncer sans jouer sa survie politique, sa survie tout court. Certes Marioupol et Berdyansk ne sont pas des ports majeurs pour l'Ukraine, dont le trafic commercial ukrainien peut s'exercer plus facilement depuis Kherson, Nikolaïev ou Odessa. Mais une telle amputation territoriale, après celle de la Crimée et des zones contrôlées par les autonomistes, serait une défaite.

Le Donbass n'est donc pas la pierre d'achoppement unique des négociations qui s'ouvriront un jour. La possession de la mer d'Azov et de la Crimée pèseront autant, voire davantage. ■

«Le volet maritime de l'offensive russe est peut-être celui qui recèle la plus grande importance stratégique aux yeux du Kremlin.»

"The maritime component of the Russian offensive is perhaps the most important, in terms of strategy, for the Kremlin."

Philippe Migault

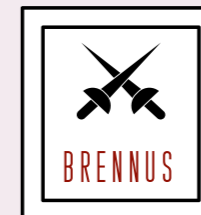
tures that will allow it, in the long term, to increase its capacity for action in the area and in the Eastern Mediterranean. In July 2020, Russia launched the construction of two large amphibious ships of the *Ivan Rogov* class at the *Zaliv* shipyard in Kerch, which will replace the *Mistral* BPCs initially ordered from France.

But control of Crimea implies control of the terrestrial corridor linking it to Russia by land, and therefore the conservation of the entire coastline of the Sea of Azov with the ports of Marioupol, Berdyansk and, at the very least, the road junction of Méliopol. It will be extremely difficult to make the Ukrainians and Volodymyr Zelensky accept such a loss without jeopardising his political survival, or even his life. Marioupol and Berdyansk are obviously not major ports for Ukraine, whose commercial traffic can be carried out more easily from Kherson, Nikolayev or Odessa. But such a territorial loss, after Crimea and the areas controlled by the autonomists, would be a defeat.

As a result, the Donbass is not the only stumbling block in the negotiations that will eventually open. Possession of the Sea of Azov and Crimea will count for as much, if not more. ■

Créé en 2022 par cinq associés, l'Institut Brennus conseille et forme les professionnels aux grands enjeux géopolitiques, géoéconomiques contemporains. Il appuie le déploiement des entreprises françaises à l'international. Financièrement indépendant, il s'inscrit dans une stricte démarche de défense des intérêts nationaux.

Il a publié, le 5 janvier 2023, sous la plume de Philippe Migault, son premier dossier intitulé «Budget des armées : la France reste loin du compte».



Created in 2022 by five partners, the *Brennus Institute* provides consulting and training to professionals on major contemporary geopolitical and geo-economic issues. It supports the deployment of French companies internationally. The Institute is financially independent and is committed to the defence of national interests.

On January 5, 2023, the Brennus Institute published its first report entitled "Armed Forces Budget: France is still far from the mark", written by Philippe Migault.

En savoir + / For more information: www.institut-brennus.com



Entretien avec / Interview with **Alexandre Sheldon-Duplaix***,
historien naval / naval historian

« Le contrôle de la mer d'Azov a sécurisé les flux maritimes russes. »

"Control of the Sea of Azov secured Russian maritime flows."

Propos recueillis par / Interview by Erwan Sterenn

La destruction, en avril dernier, dans les premières semaines de la guerre en Ukraine, du Moskva a frappé l'opinion. Quelle est véritablement la dimension navale du conflit russo-ukrainien ?

Bâtiment amiral de la flotte russe de la mer Noire, le *Moskva* assurait la surveillance aérienne de la partie occidentale de la Mer Noire. Croiseur ancien, avec des défenses antimissiles obsolètes, il s'est laissé surprendre en entrant dans le secteur de tir de batteries ukrainiennes, un fait qui rappelle les pertes anglaises aux Malouines. Les unités russes plus récentes et les batteries côtières russes de missiles antinavires sur le littoral de Crimée ont joué un rôle déterminant, lançant plus de 900 missiles contre des objectifs dans l'intérieur des terres. Les fusiliers-marins russes se sont emparés du littoral de la mer d'Azov principalement par voie terrestre depuis la Crimée, permettant ensuite d'utiliser le port de Berdiansk pour soutenir le siège de Marioupol, bombardée par des canonnières à faible tirant d'eau. Devant Odessa, la flotte amphibie russe a fixé des troupes ukrainiennes avant de renoncer à attaquer la ville, défendue efficacement par des mines.

Dépourvue de capacités de combat sur mer, l'Ukraine a agi avec ingéniosité. Ses drones aériens paraissent avoir frappé le port de Berdiansk et la base aéronavale de Saki en Crimée, détruisant un bâtiment de débarquement et des avions.

Elle a développé des drones de surface employés pour deux attaques infructueuses mais spectaculaires contre Sébastopol. Kiev est également parvenue à saboter un tronçon du pont de Crimée, ralentissant le ravitaillement des forces russes. Sous l'égide de la Turquie et des Nations unies, un accord quadripartite a permis à l'Ukraine de reprendre ses exportations de blés avec le consentement de Moscou.

The destruction of the Moskva last April, in the very first weeks of the war in Ukraine, was seen as a marker for the public. What is the real naval dimension of the conflict between Russia and Ukraine?

Flagship of the Russian Black Sea Fleet, the *Moskva* provided aerial surveillance of the western Black Sea. This old cruiser, with her obsolete anti-missile defences, was caught by surprise as she entered the firing range of Ukrainian batteries, a fact that reminds us of the British losses in the Falklands. Newer Russian units and Russian coastal anti-ship missile batteries on the Crimean coastline played a key role, launching more than 900 missiles against inland targets. Russian marines seized the Sea of Azov coastline mainly by land from Crimea, allowing the use of the port of Berdiansk to support the siege of Marioupol, heavily shelled by low-draft gunboats.

In front of Odessa, the Russian amphibious fleet fixed Ukrainian troops before renouncing to attack the city, efficiently protected by mines.

Deprived of combat capabilities at sea, Ukraine acted smartly. Its air drones appear to have hit the port of Berdiansk and the naval air base at Saki in Crimea, destroying a landing ship and a number of aircraft.

Kiev developed surface drones that were used in two unsuccessful but spectacular attacks on Sevastopol. It also managed to sabotage a section of the Crimean Bridge, delaying the supply of Russian forces. Under the auspices of Turkey and the UN, a quadripartite agreement allowed Ukraine to resume wheat exports with Moscow's consent.

Although Russia may have given the impression that it was not victorious in the naval war, in reality, control of the Sea

*Alexandre Sheldon-Duplaix est également co-auteur de *Flottes de Combat*, l'ouvrage de référence sur les marines du monde, et l'auteur de deux tomes à ne pas manquer : *Histoire des sous-marins des origines à nos jours*, 4^e édition, avril 2022 (avec Jean-Marie Mathey, CA 2S) et *Histoire mondiale des porte-avions* (2^e édition, décembre 2022).

*Alexandre Sheldon-Duplaix is also co-author of *Flottes de Combat (Combat fleets)*, the reference work on the world's navies, and the author of two indispensable publications: *Histoire des sous-marins des origines à nos jours (History of submarines from their origins to the present day)*, 4th edition, April 2022 (with Jean-Marie Mathey, CA 2S) and *Histoire mondiale des porte-avions (World history of aircraft carriers)* (2nd edition, December 2022).

Si la Russie a donné l'impression de ne pas remporter la guerre navale, en réalité, le contrôle de la mer d'Azov a sécurisé ses flux maritimes qui ne risquent plus d'être bloqués depuis Marioupol et Berdiansk où l'Angleterre devait construire une vraie base pour des corvettes lance-missiles. Depuis l'attentat du pont de Crimée, la Russie a interdit l'accès à la mer d'Azov aux navires non chargés en Russie, augmentant ainsi ses exportations de pétrole, d'engrais et de grains par voie maritime.

Comment la marine française a-t-elle positionnée, et positionne-t-elle, ses navires dans ce conflit et pour quels objectifs ?

A partir de décembre 2021, la Russie a concentré les unités les plus importantes de sa flotte de surface en Méditerranée. Les croiseurs *Marshal Ustinov* et *Varyag* sont venus des flottes du Nord et du Pacifique, escortés par deux destroyers, une frégate et des sous-marins nucléaires d'attaque. Ils ont été renforcés par une frégate et deux sous-marins de la mer Noire. L'OTAN a réagi à cette concentration puis à l'invasion de l'Ukraine en déployant trois porte-avions dont le *Charles de Gaulle*, dans le cadre de la mission *Clémenceau 22*, escorté par deux bâtiments antiaériens, le *Forbin* et l'*Alsace*, la FREMM de lutte anti sous-marine *Normandie*, le SNA *Rubis* et le pétrolier ravitailleur *Marne*.

Le groupe aéronaval français a ainsi assuré la protection du flanc Sud-Est de l'OTAN (incluant la Roumanie et la Bulgarie) aux côtés des groupes aéronavals des porte-avions américain *Harry S. Truman* et italien *Cavour*. La mission *Clemenceau 22* a pris fin en avril, mais a repris le 15 novembre, sous le nom de mission *Antares*. Il s'agissait toujours de renforcer la posture défensive et dissuasive de l'OTAN, tout en participant à l'opération *Inherent Resolve* contre l'Etat-Islamique. En Baltique, la France a dépêché le bâtiment antiaérien *Chevalier Paul* qui a relâché le 30 novembre en Suède, candidate à l'OTAN.

Comment se sont positionnées les marines des Etats-Unis, mais aussi de la Turquie qui contrôle dans le cadre de la Convention de Montreux de 1936 l'accès à la mer Noire, et de la Chine ?

Le 28 février, quatre jours après le début de l'invasion, la Turquie a fermé le Bosphore aux belligérants, mesure qu'elle a étendu aux bâtiments de guerre des autres nations, exceptés ceux basés en mer Noire. Ankara a ainsi empêché Moscou d'envoyer des unités participer aux frappes et l'OTAN de collecter du renseignement depuis ses navires. Si l'on en juge par le doublement des escales à Faslane en Ecosse, les Etats-Unis ont intensifié leurs activités sous-marines en Atlantique Nord tandis que la Turquie jouait les médiateurs entre Kiev et Moscou tout en faisant pression sur l'OTAN en menaçant d'occuper les îles grecques qui devraient être démilitarisées selon le traité de Lausanne. Quant à la Chine, elle a blâmé l'OTAN d'avoir provoqué la Russie en voulant s'étendre en Ukraine, tout en désapprouvant l'invasion russe. Sa marine a été et est totalement absente du théâtre¹.

1 - Cette interview a été réalisée mi-décembre 2022.

of Azov has secured its maritime flows, which are no longer at risk of being blocked from Marioupol and Berdiansk, where Britain was to build a proper base for missile corvettes. Since the Crimean bridge attack, Russia has denied access to the Sea of Azov to ships not loaded in Russia, thus increasing its exports of oil, fertiliser and grain by sea.

How has the French Navy deployed, and is deploying, its ships in this conflict and for which objectives?

As from December 2021, Russia has concentrated the largest units of its surface fleet in the Mediterranean. The cruisers *Marshal Ustinov* and *Varyag* sailed from the Northern and Pacific fleets, escorted by two destroyers, a frigate and nuclear attack submarines. They were further backed up by a frigate and two submarines from the Black Sea. In reaction to this concentration and then to the invasion of Ukraine, NATO deployed three aircraft carriers, including the *Charles de Gaulle*, as part of the *Clémenceau 22* mission, escorted by two anti-aircraft vessels, the *Forbin* and the *Alsace*, the anti-submarine warfare frigate (FREMM) *Normandie*, the nuclear attack submarine *Rubis* and the supply tanker *Marne*.

The French carrier group thus ensured the protection of NATO's south-eastern flank (including Romania and Bulgaria) alongside the carrier groups of the American *Harry S. Truman* and Italian *Cavour*. Completed in April, the *Clemenceau 22* mission resumed on 15 November as *Mission Antares*. With the same aim of reinforcing NATO's defensive and dissuasive posture, while participating in *Operation Inherent Resolve* against the Islamic State. In the Baltic, France deployed the anti-aircraft warship *Chevalier Paul*, which called in Sweden, a NATO candidate, on 30 November.

What was the position of the United States navy, but also that of Turkey, which controls access to the Black Sea in the framework of the 1936 Montreux Convention? What about China?

On 28 February, four days after the invasion began, Turkey closed the Bosphorus to the belligerents, and then extended the ban to warships of other nations, except those based in the Black Sea. Ankara thus prevented Moscow from deploying units to participate in the strikes and NATO from collecting intelligence from its ships. As evidenced by the doubling of calls at Faslane in Scotland, the United States intensified its underwater activities in the North Atlantic while Turkey played the role of conciliator between Kiev and Moscow while putting pressure on NATO by threatening to occupy the Greek islands that should be demilitarised according to the Lausanne Treaty. As for China, it blamed NATO for provoking Russia in its attempt to expand into Ukraine, while disapproving of the Russian invasion. The Chinese navy has been and remains totally absent from the battlefield¹.

1 - This interview was conducted in mid-December 2022.



Le recours aux drones navals et maritimes n'est plus une option mais un impératif

The use of naval and maritime drones is no longer an option but an obligation

Par le contre-amiral (2S) / By Rear admiral **François Rebour***

Nous sommes déjà le « jour d'après » dans un monde dont les repères, géopolitique, climatique, économique, énergétique et en matière de ressources naturelles, ont basculé. Sur tous les océans, l'action pour maintenir ou conquérir des positions stratégiques, qu'elle soit navale pour des attendus de défense ou maritime à des fins économiques, fait face à des besoins démultipliés en qualité et en quantité : invulnérabilité renouvelée de la Force océanique stratégique face aux progrès stratégiques navals adverses ; défense de nos zones de souveraineté lointaines ; sécurisation élargie des lignes d'approvisionnement (Indo-Pacifique) et des activités *offshore* dans des zones sous menace armée (terrorisme, piraterie, ...); surveillance et action dans les grandes profondeurs notamment pour les installations critiques immergées (câbles ; conduits...); interdiction sur les trafics criminels transocéaniques impactant la sécurité régionale (drogue, armes, pétrole, personnes, ...); secours d'urgence post-phénomènes météorologiques et sismiques extrêmes...

Le « cahier des charges » stratégiques pour l'action en mer, navale comme maritime, a notablement gonflé tandis que les budgets sont chaque jour davantage sous contrainte (dette, inflation). Dans ce contexte, le recours aux drones navals et maritimes évoluant dans les différents milieux – les UXV¹ avec les USV (*Surface*), les UAV (*Air*) et UUV (*Undersea*) – n'est plus une option mais un impératif.

Les formats des marines sont conditionnés par le coût croissant des bâtiments, des munitions et de la connectivité mo-

The "day after" has already begun in a world where geopolitical, climatic, economic, energy and natural resources landmarks have completely changed. On all the oceans, action to maintain or conquer strategic positions, whether naval for defence purposes, or maritime for economic reasons, is faced with increasing needs in terms of quality and quantity. Renewed invulnerability of the Strategic Oceanic Force against adverse naval strategic developments; defence of our remote sovereignty zones; extended security of supply lines (Indo-Pacific) and offshore activities in regions threatened by armed threats (terrorism, piracy, ...); surveillance and action in the deep sea, particularly for critical immersed facilities (cables, pipes, ...); interdiction on transoceanic criminal traffic impacting regional security (drugs, arms, oil, people, ...); post emergency relief; emergency relief in the event of extreme meteorological and seismic phenomena...

The strategic "roadmap" for action at sea, both naval and maritime, has significantly widened whilst budgets are more and more constrained (debt, inflation). In this context, the use of naval and maritime UAVs operating in different environments – UXVs¹ with USVs (*Surface*), UAVs (*Air*) and UUVs (*Undersea*) – is no longer an option but an obligation.

The way navies are dimensioned is driven by the increasing cost of modern ships, munitions, and connectivity. Unless we enter into a war economy of a totally different dimension, compared to the one we currently deploy, these formats will remain

1 - UXV pour *Unmanned «X» Vehicule* est l'acronyme américain générique où le drone est « non genré » : Si X devient A (UAV) on parle de drone aérien, si X devient S (USV) on parle de drone de surface. Si X devient U (UUV), on parle de drone sous-marin (*undersea*).

1 - UXV for *Unmanned "X" Vehicle* is the generic American acronym where the drone is "ungendered": If X becomes A (UAV) we speak of aerial drone, if X becomes S (USV) we speak of surface drone. If X becomes U (UUV), we speak of undersea drone.

* Ancien commandant de la Force des fusiliers marins et commandos, et des Opérations interarmées. L'amiral François Rebour a quitté le service actif en 2020. Depuis lors, il conseille les jeunes pousses de la New tech et des PME proposant des solutions innovantes notamment dans le domaine naval et maritime.

*Former commander of the French Navy's fusiliers and commandos force, and Joint operation. Admiral François Rebour left active service in 2020. Since then, he has been advising new tech start-ups and SMEs offering innovative solutions, particularly in the naval and maritime field.



Vision par le français Naval Group de ce que l'on appelle le combat collaboratif. Faire face à l'évolution des menaces terroristes, informatiques, balistiques... Mais aussi engager et neutraliser exigent des moyens toujours plus rapides et plus performants. L'enjeu pour le premier constructeur naval européen : permettre à une force aéromaritime intégrant de nouveaux acteurs – les drones – de partager des informations en toute sécurité et de se coordonner pour le renseignement, la surveillance, le combat.

French Naval Group's view of what is known as collaborative combat. Dealing with the evolution of terrorist, IT and ballistic threats, as well as engagement and neutralisation, require ever faster and more efficient means. For Europe's leading shipbuilding company, the challenge is to enable an air/sea force integrating new components – drones – to share information securely and to coordinate intelligence, surveillance and combat.

dermes. Sauf à entrer dans une économie de guerre d'une autre dimension que celle actuellement déployée, ils n'évolueront pas, ou peu, tant le seul renouvellement des principaux constituants (porte-avions, sous-marins, guerre des mines, ...) par du « NG » (nouvelle génération) ou du « F » (futur) obère le reste. La seule voie immédiatement possible pour gagner en épaisseur et en capacité d'action sur la globalité des océans, à effort budgétaire acceptable, est de capitaliser sur l'apport majeur des UXV comme « démultiplicateur d'engagement naval ».

Les drones permettent incontestablement de gagner en profondeur d'accès, d'accroître la portée, l'endurance et la persistance d'action dans les zones tactiquement complexes. Ils ouvrent la voie à de nouveaux concepts opérationnels, innovants et audacieux, qui vont au-delà des doctrines classiques centrées sur la liberté d'action locale de la « force navale » et les « domaines de lutte » y concourant (anti-sous-marin, anti-aérienne, guerre des mines, ...), et sur une « sauvegarde maritime » devenue insuffisamment offensive face aux agressions. Ils confèrent des capacités d'action augmentées face aux adversaires aussi bien en défense maritime qu'à l'offensive dans les lignes d'eaux adverses. Ils ouvrent la voie à des capacités concrètes dans le registre du « multi milieux - multi champs » : le déni, la perturbation et la falsification du spectre électromagnétique ; la déception et le leurrage électronique et acoustique ; le cyber offensif, etc.

more or less the same, as the sole renewal of their main assets (aircraft carriers, submarines, mine warfare, etc.) by "NG" (new generation) or "F" (future) standards, will jeopardise the rest. The only immediate way to gain in scope and capacity of action on all the oceans, within a reasonable budgetary effort, is to capitalise on the major contribution of drones in their role of "naval engagement enhancement vectors".

Undoubtedly, drones provide greater depth of access, increased range, endurance, and persistence of action in tactically complex areas. They open the path to new, innovative, and bold operational concepts, that go beyond the conventional doctrines centred on the local freedom of action of the "naval force" and the "combat domains" contributing to it (anti-submarine, anti-aircraft, mine warfare, etc.), as well as on a maritime defense concept that has become insufficiently offensive against aggression. They provide increased capacity for action against adversaries, both in maritime defence and in the offensive within the adversary's maritime approaches. They provide concrete capabilities in the multi-domain register: denial, disruption, and falsification of the electromagnetic spectrum; electronic and acoustic deception and luring; cyber-offensive, etc.

As far as the maritime sector is concerned, there is the same imperative need to capitalise very quickly on the major contribution of UXVs as an "engagement enhancer". The

Du côté maritime, on retrouve cette nécessité impérieuse de capitaliser très vite sur l'apport majeur des UXV comme «démultiplicateur d'engagement». Les grands opérateurs de l'*offshore*, des énergies renouvelables et du transport maritime sont, eux aussi, en proie à l'effet ciseaux du coût des investissements à la hausse et des impératifs nouveaux et grandissants de sûreté (protection contre les agressions) et de sécurité d'emploi (contrôle récurrent des installations...). Là aussi, seule la «dronisation» nativement maritime dans les trois dimensions –aéromaritime, surface, et sous-marine– permettra de couvrir les besoins, à périmètre de ressources contraintes, notamment dans sa dimension humaine. Ce sont d'ailleurs ces grands opérateurs qui investissent déjà, par la commande chez des «jeunes pousses» et des PME, pour des solutions multi-drones attendues en mer dès 2023.

«L'enjeu est de voir l'équipe «Etat-privé» s'organiser, formaliser et financer une feuille de route pour des solutions opérationnelles en mer dès 2025.»

"The question is how the "State-private" team can organise, formalise and finance a roadmap to deliver solutions operating at sea in 2025."

Contre-amiral (2S) / Rear admiral François Rebour

2023, UNE ANNÉE CHARNIÈRE

2023 sera donc le «moment stratégique» où s'exprimera très directement l'impératif d'un effort simultané et complémentaire, étatique et privé, de drones navals et maritimes dont le socle de besoins et de solutions est largement partagé.

En 2022, le thème du drone en mer n'a pas manqué d'être à l'agenda de plusieurs événements des groupements et pôles régionaux d'industriels du naval et du maritime. Le champ des solutions déjà accessibles est connu. Désormais, l'enjeu est de voir l'équipe «Etat-privé» s'organiser, formaliser, et surtout financer une feuille de route concrète pour délivrer des solutions de portée internationale, opérationnelles en mer dès 2025. Car tel est le calendrier à l'œuvre chez nos concurrents extra-européens, notamment outre-Atlantique.

Là comme ailleurs, les Américains avancent résolument, bien rythmé par la volonté et la commande publique. Les prototypes de drone de l'US Navy sont déjà engagés dans des exercices navals d'ampleur (RIMPAC dans le Pacifique, REM-



© U.S. NAVY / ALEXANDR FREUTEL

major operators in the offshore industry, renewable energy and maritime transport sectors are also struggling with the scissor effect of rising investment costs and new and growing safety requirements (protection against attacks) and job security (recurrent inspection of facilities, etc.). Here again, only purely maritime "dronisation" in all three dimensions –air-sea, surface and underwater– will make it possible to cover the needs, within a limited resource perimeter, especially in its human dimension. In fact, these major operators are already investing, through orders to 'start-ups' and SMEs, in multi-drone solutions expected to be deployed at sea by 2023.

2023, A PIVOTAL YEAR

2023 will therefore be the "strategic moment". A moment when the imperative of a simultaneous and complementary effort, both state and private, for naval and maritime UAVs, whose needs and solutions are widely shared, will be expressed very directly. The subject of sea drones was definitely one of the topics addressed at several events involving regional naval and maritime industry groups and clusters in 2022. The scope of the already available solutions is known. From now on, the question is how the "State-private" team can organise, formalise and, above all, finance a concrete roadmap to deliver solutions of international scope, operating at sea in 2025. Because this is the timeframe of our non-European competitors, especially in the United States. In this domain as in others, the Americans are moving

PUS au Moyen Orient). Les alliés de tous continents y sont les bienvenus, ce qui est un bon moyen de voir les avancées des autres et de façonner un cadre d'emploi centré sur les solutions américaines de connectivité et d'accès à la data. Connectivité et data sont un volet consubstantiel aux UXV, qui ne peut pas être isolé des UXV. Sous la poussée de ces différentes dynamiques, le volet réglementaire des UXV (sécurité d'emploi, risque industriel...) sera également un sujet majeur en 2023, tant en national qu'à l'international.

Pour l'heure, plusieurs industriels français ont pris, en interne, de belles initiatives pour prendre à temps le départ. Ils opèrent déjà des prototypes UXV maritimes de petites et moyennes tailles notamment pour les USV. Adossées à des plate-formistes et des équipementiers d'expérience, bénéficiant de solutions numériques déjà implémentées par ailleurs à terre (automobile, ferroviaire, aérien), les solutions navales et maritimes proposées sont robustes, fiables, et simples d'exploitation. Les premiers prix d'acquisition avancés, pour les gammes petites et moyennes taille, sont étonnamment bas rapportés à leur valeur opérationnelle. Comme le sont tout autant les coûts de possession et de mise en œuvre, notamment en termes de personnel.

Tout est donc réuni pour que le tournant des drones navals et maritimes soit pris en 2023 pour conférer, à faible coût, des gains stratégiques immédiats permettant de faire face à l'ampleur des défis d'aujourd'hui en mer. Un tel rendez-vous de l'histoire maritime devrait trouver naturellement une place dans les vastes plans de relance nationaux. ■

Océan Pacifique, 28 juillet 2022, le *Sea Hunter*, navire de surface sans équipage de l'US Navy, navigue en formation pendant le Rim of the Pacific (RIMPAC) 2022. Connus sous le nom de flotte fantôme, les navires de surface sans équipage *Seahawk*, *Ranger* et *Nomad* ont également participé, du 29 juin au 4 août 2022, au large de la Californie et d'Hawaï, à la 28^{ème} édition de cet exercice lancé en 1971.

Pacific ocean, July 28, 2022, the medium displacement unmanned surface vessel *Sea Hunter* sails in formation during Rim of the Pacific (RIMPAC) 2022. Known as the Ghost Fleet, the unmanned surface ships *Seahawk*, *Ranger*, and *Nomad* also participated from June 29 to August 4, 2022, off the coast of California and Hawaii in the 28th edition of this exercise launched in 1971.

«Les prototypes de drones de l'US Navy sont déjà engagés dans des exercices navals d'ampleur.»

"The US Navy's drone prototypes are already involved in major naval exercises."

Contre-amiral (2S) / Rear admiral François Rebour

forward resolutely, and at a good pace, thanks to public determination and orders. The US Navy's drone prototypes are already involved in major naval exercises (RIMPAC in the Pacific, REMPUS in the Middle East). Allies from all continents are welcome to participate, which is a good opportunity to observe each other's progress and to shape a framework of use centred on US connectivity and data access solutions. Connectivity and data constitute a consubstantial aspect of UXVs. Driven by these different dynamics, the regulatory aspect of UXV (job security, industrial risk, etc.) will also be a major issue in 2023, both nationally and internationally.

For the moment, several French manufacturers have already launched a number of initiatives, internally, to start the race in time. They are already operating small and medium-sized maritime UXV prototypes, notably USVs. Backed by expert platform and equipment manufacturers and benefiting from digital solutions already implemented on land (automotive, rail, air), the naval and maritime solutions proposed are robust, reliable, and easy to operate.

The early prices of acquisition proposed for the small and medium size ranges are surprisingly low in relation to their operational value. So are the costs of possession and operation, particularly in terms of personnel. Everything is in place now so that decisions can be made in 2023 on the use of naval and maritime UAVs to provide immediate strategic gains at low cost to cope with the extent of today's challenges at sea. Such an historic moment in maritime history should naturally find a place in the vast national recovery plans. ■

Entretien avec / Interview with **Jean-Charles Laronneur***,
Député du Finistère / deputy of Finistère (France)



« Nous devons être capables de répondre à un engagement majeur sous le seuil nucléaire. »

"We must be able to respond to a major engagement below the nuclear threshold."

Propos recueillis par / Interview by Erwan Sterenn

En matière de défense, quels principaux enseignements la France doit-elle tirer du conflit en Ukraine ?

La première question que nous devrions nous poser est la suivante : est-il pertinent, précisément, de tirer enseignement de ce conflit pour dimensionner l'effort de défense français ? Avant de parler de format d'armées, de réserves, de stocks et de munitions, il convient de s'interroger sur les menaces actuelles et futures qui pèsent sur notre pays ainsi que sur le rôle que nous entendons jouer dans le monde, seuls ou aux côtés de nos alliés. La guerre que nous préparons n'est pas la défense d'un territoire national envahi par un régime autoritaire. Notre dissuasion nucléaire et nos alliances contribuent à nous en prémunir. Dès lors, méfions-nous des extrapolations hâtives.

Sous ce rapport, deux enseignements me semblent déjà incontournables. D'abord le niveau de réaction de l'Union européenne (UE) comme de l'OTAN en termes de cohésion, de soutien à l'Ukraine et de réarmement national, y compris en Allemagne, ont été satisfaisants dans l'ensemble. Nous devons activement travailler à renforcer nos alliances et notre résilience collective, en résorbant nos vulnérabilités, notamment au plan énergétique, et en « sincérisant » les relations entre partenaires. Des marges importantes de progression demeurent, comme le rappelle la mise à l'écart de la France dans le projet de bouclier antimissile européen.

Ensuite, cette guerre nous rappelle le caractère essentiel de la force morale et de la volonté. Les Ukrainiens n'auraient pas

As regards defence, what main lessons should France draw from the conflict in Ukraine?

The first question we should ask ourselves is the following: is it relevant, precisely, to draw lessons from this conflict to define the scope of the French defence effort? Before talking about the formats of armies, reserves, stocks and ammunition, we should consider the existing and future threats to our country and the role we intend to play in the world, alone or alongside our allies. The war we are preparing does not consist in defending a national territory invaded by an authoritarian regime. Our nuclear deterrent and our alliances help to protect us from such a situation. So, let us be careful with hasty extrapolations.

In this respect, I believe there are two lessons that cannot be ignored. First, the level of response from both the European Union (EU) and NATO in terms of cohesion, support for Ukraine and national rearmament, including in Germany, has been mostly satisfying. We need to work actively to strengthen our alliances and collective resilience, by reducing our vulnerabilities, especially in energy, and by "making more sincere" the relations between partners. Significant margins for progress remain, as evidenced by the marginalization of France in the European missile defence shield project.

Second, this war is an important reminder of the importance of moral strength and will. The Ukrainians could not have maintained their effort and counter-attacked without Western armaments, but they wouldn't have received those weapons

* Cette interview, réalisée mi-décembre 2022, dispose d'une version longue disponible à compter de mi-janvier 2023 sur notre site www.marine-oceans.com et dans « l'espace Marine & Océans » de notre site-partenaire www.theatrum-belli.com.

* This interview was carried out in mid-December 2022, and will be available in a longer format from mid-January 2023 on our website www.marine-oceans.com and in the "Marine & Oceans" section of our partner website www.theatrum-belli.com.



Le porte-avions français *Charles de Gaulle* et le porte-hélicoptères américain *USS Makin Island* à l'issue de l'exercice Gaswex organisé pendant la Mission Clémenceau 21. / The French aircraft carrier *Charles de Gaulle* and the American helicopter carrier *USS Makin Island* after the Gaswex exercise conducted during Mission Clémenceau 21.

« Que veut dire "tenir son rang" quand on est une puissance moyenne flanquée de compétiteurs ou de partenaires stratégiques qui réarment avec des moyens 5 à 15 fois supérieurs aux nôtres ? » / "What do we mean by "maintaining our position" when we are a middle power with competitors or strategic partners rearming with means 5 to 15 times greater than ours?" **Jean-Charles Laronneur**

pu soutenir leur effort et contre-attaquer sans armement occidental mais ils n'auraient pas reçu cet armement s'ils n'avaient pas démontré une pugnacité exemplaire dans la défense de leur patrie et de leurs libertés. Ceci doit nous inspirer.

Les députés Jean-Louis Thieriot et Patricia Mirallès l'ont explicitement rapporté dans un récent rapport (n°5054) auquel vous avez contribué : l'armée française n'est pas prête pour tenir, dans la durée, une guerre de haute intensité. A-t-on vraiment pris la mesure de ce constat ? Quel doit être, selon vous, le niveau de la réponse ?

Nous ne sommes pas dans le contexte du livre blanc de 1972 qui prévoyait d'engager la première armée face aux divisions soviétiques, afin de tester les intentions de l'adversaire jusqu'au seuil nucléaire. Nous ne sommes pas plus en 1997, à l'époque où certains rêvaient d'intégrer la Russie dans l'architecture de sécurité euro-atlantique. Nous devons donc nous poser trois questions : « De quoi avons-nous besoin ? Avec qui ? Pour quoi faire ? ».

La dissuasion nucléaire protège nos intérêts vitaux. Nous devons être capables de répondre à des crises multiples et de continuer à projeter nos forces, mais aussi de pouvoir répondre, si besoin était, à un « engagement majeur » sous le seuil nucléaire. Je préfère ce terme à celui de « haute in-

if they hadn't shown exemplary pugnacity in defending their homeland and their freedoms. This should inspire us.

The French deputies Jean-Louis Thieriot and Patricia Mirallès explicitly pointed this out in a recent report (n°5054) to which you also contributed: the French army is not ready to sustain a high-intensity war. Have we really understood the extent of this conclusion? In your opinion, what level of response should be appropriate?

We are not in the context of the 1972 *White Paper*, which planned to engage the first army against the Soviet divisions, to challenge the adversary's intentions until reaching the nuclear threshold. Nor are we in 1997, at a time when some were dreaming of the integration of Russia into the Euro-Atlantic security architecture. We should therefore consider three questions: "What do we need? With whom? For what purpose?"

Nuclear deterrence protects our vital interests. We must be able to respond to multiple crises and still project our forces, but we must also be able to respond, if necessary, to a "major engagement" below the nuclear threshold. To me, this is more appropriate than the concept of "high intensity", something that our armies experience occasionally in most conflicts.

In a predictable timeframe, such a major engagement would imply a coalition commitment for France. A reinforced pos-

«*Même avec un budget supplémentaire de trois milliards d'euros par an, nos armées ne pourront pas tout faire.*»

"Even with an additional budget of three billion euros per year, our armies won't have the capacity to do everything."

Jean-Charles Larssonneur

tensité», que nos armées connaissent dans la plupart des conflits de manière ponctuelle.

Dans un horizon de temps prévisible, un tel engagement majeur signifierait pour la France un engagement en coalition. Afin de décourager la Russie, une posture renforcée à l'Est aux côtés de nos alliés paraît s'imposer, au moins pour un certain temps. Dans ce contexte, nous avons besoin d'un format d'armées renforcé, d'efforts redoublés dans un grand nombre de milieux, comme le spatial, le cyberspace, ou encore les fonds marins, autant que d'assurer une continuité des grands programmes navals, aériens et terrestres. Mais ce n'est pas parce que la capacité de feu dans la profondeur est déterminante en Ukraine qu'il faudrait subitement tout miser sur l'artillerie. Ce n'est pas parce que l'aviation russe s'est révélée peu opérante que les stratégies de déni d'accès condamnent de manière générale un scénario d'entrée en premier par la voie aérienne.

Il serait en revanche souhaitable de remédier à notre manque chronique et ancien de munitions et si possible d'accroître notre stock, de réinvestir substantiellement dans la défense sol-air, comme de ne pas accumuler de retards supplémentaires dans le domaine des drones, par exemple.

Ceci nous amène à la question des choix budgétaires et capacitaires de la prochaine loi de programmation de militaire.

La France a-t-elle véritablement, en effet, les moyens budgétaires d'une remontée en puissance militaire suffisante pour tenir son rang dans un conflit de haute intensité ? Quelles sont les solutions ? Quelles sont les absolues priorités ?

Que veut dire «tenir son rang» quand on est une puissance moyenne flanquée de compétiteurs ou de partenaires stratégiques qui réarment avec des moyens 5 à 15 fois supérieurs aux nôtres ? Il faudrait d'abord se mettre d'accord sur ce point. Le Président de la République a raison d'insister sur notre capacité à résister à des tentatives de chantage dans le cadre d'une ou plusieurs crises internationales.

Depuis 2015, la France a mené un effort soutenu et crédible de remontée en puissance de ses budgets militaires, pour atteindre 44 milliards d'euros l'année prochaine. Les montants évoqués pour la prochaine loi de programmation militaire – de l'ordre de 410 milliards d'euros sur la période de 2024-2030, soit un budget annuel d'environ 58 milliards d'euros – s'inscrivent dans une continuité à la fois ambitieuse et réaliste.

ture in the East alongside our allies seems necessary, at least for a while, to discourage Russia. In this context, we need a stronger format of armies, redoubled efforts in a large number of areas, such as space, cyberspace, or even the deep sea; and we also need to ensure the continuity of major naval, air and land programmes. However, the fact that the ability to fire in depth is decisive in Ukraine does not mean that we should suddenly rely exclusively on artillery. The fact that the Russian air force has proven to be rather ineffective does not mean that strategies of denial of access automatically rule out a scenario of first penetration by air.

«*Bénéficiaire de finances publiques saines est un déterminant majeur de la puissance !*»

Having healthy public finances is a major determinant of power!"

Jean-Charles Larssonneur

On the other hand, it would be advisable to address our chronic and long-standing lack of ammunition and, if possible, to increase our stocks, to reinvest substantially in ground-air defence, and to avoid further delays in the domain of drones, for example. This brings us to the question of budgetary and capability choices in the next military programming act.

Does France really have the budgetary resources to increase its military power sufficiently to maintain its position in a high-intensity conflict? What are the solutions? What are the absolute priorities?

What do we mean by "maintaining our position" when we are a middle power with competitors or strategic partners rearming with means 5 to 15 times greater than ours? We should first agree on this matter. The President of the Republic is right to insist on our capacity to resist attempts at blackmail in the context of one or several international crises. Since 2015, France has made a steady and realistic effort to increase its military budgets, reaching €44 billion next year. The amounts proposed for the next military programming act – around 410 billion euros over the period 2024-

Cela dit, même avec un budget supplémentaire de trois milliards d'euros par an, nos armées ne pourront pas tout faire. À moyen terme, l'inflation et des objectifs supplémentaires tels que le doublement de la Réserve et la généralisation du Service national universel (SNU) devraient consommer ces augmentations de crédits. Au regard du coût croissant des matériels modernes, de la nécessité de couvrir tous les milieux (la «servitude technologique» de l'Amiral Castex) d'être présent sur tous les théâtres du Groenland au Pacifique, mais aussi de faire pivoter notre armée de terre vers l'Est de l'Europe, il y a fort à parier qu'un nombre significatif de programmes va connaître des décalages, alors même que nous n'aurons jamais connu des budgets aussi élevés. C'est le paradoxe dans lequel nous nous trouvons aujourd'hui.

«*Il y a fort à parier qu'un nombre significatif de programmes va connaître des décalages.*»

"It is likely that a significant number of programmes will be postponed."

Jean-Charles Larssonneur

Alors que faire ? Il y a deux options. Soit augmenter très significativement notre budget pour le porter à 80 milliards d'euros environ. Cette hypothèse paraît, sauf bouleversement géopolitique, peu probable au regard de la situation budgétaire dégradée de notre pays. Rappelons-le, bénéficier de finances publiques saines est un déterminant majeur de la puissance ! Soit opérer des choix et assumer des renoncements, le plus judicieusement possible.

De ce point de vue, force est de constater que la dernière Revue nationale stratégique, qui n'est pas le torchon décrit par certains, marque des inflexions mais ne renonce à rien. J'y vois un risque d'écart croissant entre les discours et les actes, qui pourrait à terme nuire à notre crédibilité ainsi qu'à la confiance que nos concitoyens placent dans les institutions de la République, un élément de résilience à ne jamais négliger.

La prochaine loi de programmation militaire devra poursuivre l'effort en direction de notre dissuasion nucléaire dont le renouvellement des trois composantes a débuté. Idéalement, il nous faudrait aussi regagner de la «masse» et donc densifier nos forces conventionnelles, notamment en améliorant les soutiens et en régénérant le potentiel de nos matériels, afin de pouvoir tenir des engagements majeurs dans la durée, malgré les dommages au combat. Parallèlement, nous devons répondre aux défis industriels et technologiques dans plusieurs nouveaux champs et milieux, allant du cyberspace aux munitions hypersoniques. ■

«*Idéalement, il nous faudrait regagner de la «masse» et donc densifier nos forces conventionnelles.*»

"In an ideal scenario, we should regain "mass" and therefore increase the density of our conventional forces."

Jean-Charles Larssonneur

2030, i.e. an annual budget of around 58 billion euros – are consistent with an ambitious and realistic approach.

This being said, even with an additional budget of three billion euros per year, our armies won't have the capacity to do everything. In the medium term, inflation as well as additional objectives such as the doubling of the Reserve Force and the generalisation of the Universal National Service (SNU) should absorb these budget increases. Given the increasing cost of modern equipment, the necessary coverage of all environments (the "technological servitude" of Admiral Castex), the need to be present in all theatres from Greenland to the Pacific, and the fact that our army needs to shift towards Eastern Europe, it is likely that a significant number of programmes will be postponed, even though our budgets have never been so high. This is the paradox we are facing today. So, what should we do? There are two options. First, we can increase our budget significantly to around 80 billion euros. Apart from a geopolitical upheaval, this hypothesis seems unlikely considering the fragile budgetary situation of our country. Again, having healthy public finances is a major determinant of power! Second, make choices and accept renunciations, as judiciously as possible.

From this point of view, we should note that the latest National Strategic Review, which is not the rag described by some observers, shows inflexions but does not renounce anything. I believe that there is a risk of a growing gap between words and deeds, which, in the end, could affect our credibility and the confidence that our fellow citizens have in the institutions of the Republic, an element of resilience that should never be ignored.

The next military programming act will have to maintain the effort in favour of our nuclear deterrent, of which the renewal of the three components has already begun. In an ideal scenario, we should also regain "mass" and therefore increase the density of our conventional forces, notably by improving support and regenerating the potential of our equipment, so as to be able to sustain major commitments over time, despite damage in combat. At the same time, we will have to address industrial and technological challenges in various new areas and environments, from cyber space to hypersonic weapons. ■



© DENIS MARPAUX

La France et l'Europe au défi du réarmement naval

France and Europe facing the challenge of naval rearmament

Par / By Cédric Perrin*

Bien que les combats ne soient pas terminés, le conflit qui se déroule en Ukraine est d'ores et déjà riche d'enseignements. Naturellement, celui qui s'impose en premier lieu est le retour de la conflictualité interétatique majeure sur notre continent. Pour la France comme pour les autres États d'Europe, il s'agit d'un bouleversement total de l'environnement stratégique dans lequel ils se projetaient jusqu'à maintenant. Or le constat est implacable : après 30 ans de désinvestissement massif dans leurs outils de défense, c'est largement désarmés qu'ils abordent ce changement d'ère.

Royaume-Uni, Allemagne, Italie, Espagne, Pologne – pour ne citer que les plus ambitieux – : tous ont confirmé depuis le 24 février leur volonté de renforcer leurs budgets militaires. Hormis évidemment Londres, tous se sont également engagés lors du sommet de Versailles au mois de mars, à inscrire cette remontée en puissance dans un cadre commun visant à soutenir la construction d'une « souveraineté européenne ».

Mais si l'objectif est affiché, il est encore loin d'être réalisé : les annonces d'achats de matériels extra-européens, ou les difficultés rencontrées sur certains programmes communs d'armement, laissent en effet planer le doute. D'autant que, bien loin de la cible de 35% qu'ils avaient défini en 2007, les États européens ne consacrent aujourd'hui que 11% de leurs dépenses d'équipement à des acquisitions conjointes.

La marge de progrès est donc importante, et en particulier dans le domaine naval, qui reste à ce jour le « parent pauvre » de la coopération européenne en matière de défense. Pourtant, des projets structurants dans ce secteur sont capitaux, tant la maîtrise des mers et des océans est revenue au cœur des stratégies de puissance développées par les grands États.

The conflict in Ukraine is not over, but has already taught us a lot. Obviously, the most notable is the return of a major inter-state conflict on our continent. For France, as for the other European states, this is a complete disruption of the strategic environment within which they had projected themselves so far. And yet the reality is implacable: after 30 years of massive disinvestment in their defence assets, European nations are entering this new era considerably disarmed.

The United Kingdom, Germany, Italy, Spain and Poland – to mention the most ambitious – have all confirmed, since 24 February, their intention to increase their military budgets. Obviously, apart from London, they also committed themselves at the Versailles summit held in March to placing this increase in power within a common framework aimed at supporting the construction of a "European sovereignty".

Yet, even if the objective is clearly stated, it is still far from being achieved. The announcements of purchases of non-European equipment and the difficulties faced in certain joint armaments programmes leave room for doubt. Especially considering that, far from the 35% target they set in 2007, at present European states only allocate 11% of their equipment expenditure to joint acquisitions.

As a result, there is substantial room for progress, particularly in the naval field, which so far remains a quite neglected component in European defence cooperation. However, structuring projects in this sector are of vital importance, considering that control of the seas and oceans has returned to the heart of the power strategies developed by the major states.

At the tactical and operational level, this is another lesson from the war in Ukraine. Undoubtedly, the operations carried out so

*Sénateur du Territoire de Belfort Vice-Président de la commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées du Sénat.

*Senator of the Territory of Belfort, Vice-President of the Senate Commission on Foreign Affairs, Defence and Armed Forces.



© MARINE NATIONALE

Rafale Marine sur le pont du porte-avions français Charles de Gaulle. / Rafale Marine on the French aircraft carrier Charles de Gaulle.

« Royaume-Uni, Allemagne, Italie, Espagne, Pologne – pour ne citer que les plus ambitieux –, ont tous confirmé depuis le 24 février 2022 leur volonté de renforcer leurs budgets militaires. » / "The United Kingdom, Germany, Italy, Spain and Poland – to mention the most ambitious – have all confirmed, since 24 February, 2022, their intention to increase their military budgets." Cédric Perrin

C'est aussi, au niveau tactique et opérationnel, l'une des leçons de la guerre en Ukraine. Certes, les opérations menées jusqu'ici ont très majoritairement relevé de la sphère aéroterrestre. Mais la dimension navale joue également un rôle déterminant, comme on a pu le constater avec les opérations de surface menées en Mer noire – notamment de minage et de contre-minage – ou avec les opérations sous-marines menées dans la Baltique, qui ont notamment conduit au sabotage – à ce jour non attribué – du gazoduc Nord Stream.

Par ailleurs, Moscou voudra certainement continuer à l'avenir de jouer un rôle de « perturbateur stratégique ». Face à cette perspective, il importe de prendre en compte deux éléments. D'une part, que la marine est, parmi toutes les forces russes, celle qui a été la moins entamée par les opérations en Ukraine. D'autre part, que sa composante sous-marine, qui demeure le cœur de ses capacités navales, a été considérablement renforcée par la prolifération des sous-marins porteurs de missiles de croisière, notamment de la classe Kilo. Dans les années à venir, les forces de l'espace euro-atlantiques devront donc aussi considérer la lutte anti-sous-marine comme un enjeu prioritaire.

En outre, l'affaire du Moskva a rappelé, si besoin en était, le caractère fondamental du maintien en condition opérationnelle des bâtiments et de la préparation des équipages pour être en mesure de faire face à l'ensemble des agressions. Les

far have mostly concerned the air-land sphere. But the naval aspect also plays a decisive role, as we could see with the surface operations carried out in the Black Sea – in particular mining and counter-mining – or with the submarine operations carried out in the Baltic, which notably led to the sabotage – to date unattributed – of the Nord Stream gas pipeline.

Furthermore, Moscow will certainly seek to continue to play a role of "strategic disruptor" in the future. In this regard, two elements must be taken into account. First, among all Russian forces, the navy is the least affected by the operations in Ukraine. Secondly, its submarine component, which remains the core of its naval capabilities, has been considerably enhanced by the proliferation of cruise missile submarines, and notably the Kilo class. Consequently, in the years to come, the forces of the Euro-Atlantic area will also have to consider anti-submarine warfare as a priority issue.

The Moskva affair also reminded us, if need be, of the fundamental nature of maintaining ships in operational condition and preparing crews to be able to cope with all types of aggression. The information available regarding this ship reveals numerous technical and human weaknesses, explaining her tragic end. But her loss also raises the question of the capacity of naval forces to deal with an extremely varied range of threats, including highly lethal weapons, such as hypervelocity missiles.

éléments disponibles sur ce croiseur laissent ainsi entrevoir de nombreux manquements techniques et humains, expliquant sa fin tragique. Mais son naufrage pose aussi la question de la capacité des forces navales à faire face à un panel de menaces extrêmement varié, y compris avec des armes à très forte létalité, comme par exemple les missiles hypervéloces.

Le contexte stratégique engendré par la guerre en Ukraine est certes nouveau, mais il est en réalité au cœur des réflexions depuis un temps relativement long. Il est désigné par l'expression « haute intensité », qui recouvre l'hypothèse d'un engagement majeur contre un adversaire étatique.

Pour la Marine nationale, la haute intensité est une situation donnée à un instant T plus qu'un changement fondamental. Un navire de guerre, lorsqu'il appareille pour une mission, part à pleine capacité opérationnelle et dispose des systèmes et équipements nécessaires à une grande variété de mis-

The strategic context resulting from the Ukraine war may be new, but it has actually been at the heart of reflections for a relatively long time. It is designated by the term "high intensity", which refers to the hypothesis of a major engagement against a state adversary.

For the French Navy, high intensity is more a given situation at a given time than a fundamental change. When setting sail for a mission, a warship leaves at full operational capacity and has the systems and equipment required for a wide variety of missions. Because at sea, a warship may well be rerouted to deal with a much harsher conflict situation than what was originally envisaged when the mission was planned. In this respect, high intensity is a permanent working principle that every warship commander has in mind as he leaves the port.

But high intensity also implies not to create any ideological separation between bottom and middle spectrum actions on

« Le constat est implacable : après 30 ans de désinvestissement massif dans leurs outils de défense, c'est largement désarmés que la France et les autres Etats d'Europe abordent ce changement d'ère. »

"The reality is implacable: after 30 years of massive disinvestment in their defence assets, France and European nations are entering this new era considerably disarmed."

Cédric Perrin

sions. Car en mer, il est tout à fait possible d'être rerouté pour faire face à une situation de conflictualité bien plus dure que ce qui avait été prévu lors de la planification de la mission. En ce sens, la haute intensité est une hypothèse de travail de chaque instant, que tout commandant de navire de guerre a en tête au moment de quitter le port.

Mais la haute intensité suppose également de ne pas créer de cloisonnement idéologique entre d'une part les actions du bas et du milieu du spectre, et d'autre part celles du haut du spectre. Entre les « milices » de pêcheurs illégaux, les actions clandestines sous-marines, l'utilisation éventuelles de *proxies* paraétatiques et les combats entre groupes de surface ou sous-marins, il y a bien une continuité de la menace.

Cette continuité impose de penser l'investissement dans plusieurs directions : bien entendu, dans les moyens conventionnels de l'action navale, mais aussi dans les moyens émergents permettant de les compléter – comme les drones de surface et sous-marins – aussi bien que dans les capacités d'appui et de soutien. Il faut ici considérer que l'action dite de « haute intensité », dans un futur peut-être pas si lointain, se déploiera du fond des mers jusqu'à l'orbite terrestre. Les enjeux sont clairs : 1/ la connectivité entre des systèmes de combat de plus en plus interconnectés et employés en inte-

the one hand, and top spectrum actions on the other. There is a continuum of threat between illegal fishing 'militias', clandestine underwater actions, the possible use of parastatal proxies, and fighting between surface and underwater groups.

This continuum demands that we consider investment in various directions: of course, in the conventional means of naval action, but also in the emerging resources that can complement them - such as surface and submarine drones - as well as in support and back-up capabilities. We should consider here that the so-called "high intensity" action, in a possibly near future, will spread from the bottom of the sea to the earth orbit. The stakes are clear: 1/ connectivity between combat systems that are increasingly interconnected and used in joint and multinational operations; 2/ permanence at sea and under the sea, which requires enhanced energy capabilities; 3/ knowledge and anticipation with sensors; 4/ and finally, the ability to strike quickly and lethally.

The design of the French Navy's future "large assets" will imperatively have to take into account all these factors. One of the best examples is the new generation aircraft carrier. Even if the ship is not expected to act alone, but as part of a naval air group with the protection of its escorts (frigates, submarines), it should itself be given strong capabilities. The

armées comme en multinational ; 2/ la permanence à la mer et sous la mer, ce qui nécessite des capacités énergétiques améliorées ; 3/ la connaissance et l'anticipation avec les capteurs ; 4/ enfin la fulgurance par la capacité de frappe létale.

La conception des futurs « grands objets » de la Marine devra prendre en compte de manière impérieuse l'ensemble de ces facteurs. Ici, l'un des meilleurs exemples est le porte-avions de nouvelle génération. S'il n'est pas appelé à agir seul, mais bien au sein d'un groupe aéronaval en bénéficiant de la protection de ses accompagnants (frégates, sous-marins), il doit lui-même disposer de capacités fortes. L'autoprotection du navire – à la fois technologique et au travers des capacités de contrôle des dommages liées à l'entraînement de l'équipage – doit ainsi lui permettre de remplir une large palette de missions : projeter un groupe aérien embarqué, y compris dans un contexte nucléaire ; agir comme poste de commandement interarmées de théâtre ; être un formidable intégrateur de renseignement multi-capteurs par ses systèmes d'information. À ce titre, le groupe aéronaval dont la pertinence était parfois questionnée depuis quelques années, est au cœur de cette vision de la haute intensité, manifestée également par la prolifération des porte-avions et porte-aéronefs dans le monde.

La maîtrise des fonds marins, avec la capacité de renseignement associée, est l'un des autres grands enjeux du réarmement naval actuel avec la Chine et les Etats-Unis comme principaux acteurs, mais pour laquelle il ne faut pas non plus négliger les autres puissances intermédiaires comme l'Inde. La France qui s'est dotée d'une stratégie des grands fonds marins, peut ainsi être le premier acteur européen en termes de capacité et un acteur-clé de la coopération, étant donné les capacités qui existent dans un certain nombre de pays du continent (Belgique, Pays-Bas, Italie, Portugal, etc.). Être présent sous les mers est également devenu un enjeu majeur – manifesté également par la prolifération sous-marine, aussi bien en Indopacifique (Inde, Chine, Australie, Japon, etc.) qu'en Méditerranée orientale (Turquie, Israël, Egypte, Grèce) – avec des systèmes habités aussi bien qu'inhabités. Les sous-marins, en particulier dans l'espace Indopacifique, seront ainsi au cœur des confrontations à venir. En corollaire, la lutte anti-sous-marine et la guerre des mines, sont également des enjeux très forts pour lesquels la France dispose d'un certain nombre d'atouts comme les formidables FREMM ou les systèmes robotisés à venir du programme SLAM-F.

Le réarmement naval mondial qui touche aussi bien les plus grandes puissances que les acteurs de niveau intermédiaire et qui se rencontre dans de nombreux espaces de tensions, ne doit pas pour la France et l'Europe être négligé. Dans un *momentum* stratégique de décontinentalisation des flux, avec un renforcement de l'axe Méditerranée – Indopacifique au travers de Suez et de la mer Rouge, la capacité à peser dans les débats stratégiques régionaux et mondiaux, nécessite de disposer d'un outil naval qui soit crédible et robuste. ■

« L'action dite de « haute intensité », dans un futur peut-être pas si lointain, se déploiera du fond des mers jusqu'à l'orbite terrestre. »

"The so-called "high intensity" action, in a possibly near future, will spread from the bottom of the sea to the earth orbit."

Cédric Perrin

ship's self-protection – both technological and through damage control capabilities linked to the crew's training – must thus enable it to fulfil a wide range of missions: to project an embarked air group, including in a nuclear context; to act as a joint theatre command post; to be a powerful integrator of multi-sensor intelligence through its information systems. In this respect, the naval air group, whose relevance has occasionally been questioned for some years, is at the heart of this vision of high intensity, also illustrated by the proliferation of aircraft carriers and amphibious assault ships in the world.

Control of the depths, with the necessary intelligence capacity, is one of the other major challenges of current naval rearmament, where the leading players are China and the United States, but where other intermediate powers such as India should not be underestimated either. France, which has developed a deep-sea strategy, can thus be the leading European actor in terms of capacity as well as a key player in cooperation, given the capacities that exist in a number of continental countries (Belgium, the Netherlands, Italy, Portugal, etc.). Presence under the sea has also become a major issue – also illustrated by the proliferation of submarines, both in the Indo-Pacific (India, China, Australia, Japan, etc.) and in the Eastern Mediterranean (Turkey, Israel, Egypt, Greece) – with both manned and unmanned resources. Submarines, especially in the Indo-Pacific, will thus be at the heart of future confrontations. As a consequence, anti-submarine warfare and mine warfare are also very important issues for which France possesses a certain number of assets, such as its remarkable FREMM vessels (multi-mission frigates) and the robotic systems to be developed under the SLAM-F programme.

Worldwide naval rearmament, which now concerns both the greatest powers and intermediate-level players, affecting many areas of tension, must not be neglected for France and Europe. In a strategic momentum of decontinentalization of flows, with a reinforcement of the Mediterranean - Indo-Pacific axis through Suez and the Red Sea, the capacity to influence regional and global strategic debates demands a credible and robust naval capability. ■



Entretien avec le Général (2S) / Interview with General (2S)
Bruno Clermont*

« La dimension stratégique la plus importante du conflit ukrainien a été le retour à la *grammaire* nucléaire. »

"The most significant strategic dimension of the Ukrainian conflict has been the return to *nuclear grammar*."

Propos recueillis par / Interview by Erwan Sterenn

Le conflit ukrainien n'a-t-il pas remis le nucléaire au cœur des enjeux de sécurité nationaux ? Cela ne va-t-il pas conforter ou faire réfléchir nombre d'États comme l'Iran, la Corée du Sud et bien sûr Taiwan ?

La dimension stratégique la plus importante du conflit ukrainien a été le retour à la *grammaire*¹ nucléaire, un langage nucléaire difficilement compréhensible pour les non-initiés. La guerre en Ukraine est à l'origine de la crise nucléaire la plus importante depuis celle de Cuba en 1962. Ce bras de fer nucléaire ne concernait alors que les deux seules puissances nucléaires de l'époque : les États-Unis et l'URSS. Aujourd'hui le monde compte cinq puissances « dotées » : États-Unis, Russie, Chine, France, Royaume-Uni. Ainsi que trois puissances « non dotées » : Inde, Pakistan et Israël. Plus deux pays qui se rapprochent du seuil nucléaire : l'Iran et la Corée du Nord.

La crise nucléaire en Ukraine cumule, pour la première fois, les deux dimensions civile et militaire. Elle met en jeu directe-

1 - Selon le Petit Robert, « l'ensemble des règles à suivre pour parler et écrire correctement une langue ».

*Le général (2S) Bruno Clermont a passé 35 ans dans l'armée de l'air et de l'espace, dont 11 années au sein de la composante nucléaire aéroportée. Il a également été conseiller du PDG de Dassault Aviation pendant 7 ans. Il suit la guerre en Ukraine depuis son déclenchement comme « consultant défense » sur la chaîne Cnews.

Don't you think that the Ukrainian conflict has brought nuclear weapons back to the forefront of national security issues? Could this give confidence to many states such as Iran, South Korea and, of course, Taiwan, or make them think twice?

The most significant strategic dimension of the Ukrainian conflict has been the return to *nuclear grammar*¹, a *nuclear language*, that remains difficult to understand for the non-initiated. The war in Ukraine has created the most serious nuclear crisis since Cuba in 1962, a confrontation that only involved the two nuclear powers of that time: the USA and the USSR. But today the world counts five nations that officially possess nuclear weapons: the United States, Russia, China, France and the United Kingdom, as well as three others known to possess warheads: India, Pakistan and Israel. Two additional countries are now close to the nuclear threshold: Iran and North Korea.

1 - According to the Petit Robert dictionary, "the set of rules for speaking and writing a language correctly".

*General (2S) Bruno Clermont spent 35 years in the French Air and Space Force, including 11 years in the airborne nuclear component. He was also advisor to the CEO of Dassault Aviation for 7 years. He has been following the war in Ukraine since its outbreak as a "defense consultant" on the Cnews channel.



Lancement avec succès d'un missile balistique stratégique M51 par le sous-marin nucléaire lanceur d'engins *Le Téméraire* en Baie d'Audierne (Bretagne), le 12 juin 2020. / Successful launch of an M51 strategic ballistic missile by the French nuclear-powered ballistic missile submarine *Le Téméraire* in Audierne Bay (Brittany) on June 12, 2020.

« La principale leçon est que la dissuasion nucléaire a fonctionné. Elle a protégé la Russie d'une entrée de l'OTAN dans le conflit et vice-versa. »

"The main lesson is that deterrence has worked. It has protected Russia from NATO's involvement in this conflict and reciprocally."

Général / General (2S) Bruno Clermont

ment ou indirectement quatre puissances dotées (US, RU, FR, UK) mais aussi l'OTAN au travers de sa « dissuasion partagée » (Bombes B-61). La principale leçon est que la dissuasion nucléaire a fonctionné. Elle a protégé la Russie d'une entrée de l'OTAN dans le conflit et vice-versa.

Cette crise souligne aussi que, si l'Ukraine n'avait pas accepté le retrait de ses armes nucléaires après la chute de l'URSS, elle n'aurait jamais été attaquée par la Russie. C'est une leçon évidemment de nature à accélérer la nucléarisation militaire en Iran et en Corée du Nord. S'agissant d'autres pays tentés par la bascule, cela va dépendre de la capacité des États-Unis à étendre leur parapluie. Il n'existe pas « d'article 5 » pour le Japon, la Corée du Sud et Taiwan. Or le centre de gravité stratégique du monde est déjà en train de basculer dans la zone Indo-Pacifique.

For the first time, the nuclear crisis in Ukraine combines both civilian and military dimensions. It directly or indirectly involves four nuclear powers (US, UK, FR, UK) but also NATO through its "shared deterrence" (B-61 bombs). The main lesson is that deterrence has worked. It has protected Russia from NATO's involvement in this conflict and reciprocally.

This crisis also points out that if Ukraine had not accepted the withdrawal of its nuclear weapons after the collapse of the USSR, it would never have been attacked by Russia. This is obviously a lesson that could accelerate military nuclearization in Iran and North Korea. As for other countries tempted to switch, it will depend on the capacity of the United States to extend its umbrella. There is no "Article 5" for Japan, South Korea and Taiwan. And yet the strategic centre of gravity of the world is already moving to the Indo-Pacific region.

La Russie a effectué, en pleine guerre en Ukraine, un 2^{ème} test du missile SATAN 2. Pouvez-vous nous expliquer ce qu'est ce missile et quelle est la portée politique et militaire de ce nouvel essai ?

Une des raisons des difficultés rencontrées par l'armée russe en Ukraine est qu'elle est très loin d'avoir achevé sa modernisation. C'est là la conséquence d'un budget finalement faible (65 milliards de dollars) et d'une priorité donnée aux forces nucléaires. Ainsi le Président Poutine a annoncé avec force publicité en 2018, l'entrée en service d'armes invincibles : de nouveaux types d'armes nucléaires qui visent à montrer la supériorité technologique de la Russie et à défier les défenses anti-missiles des Etats-Unis.

Si la modernisation des arsenaux est un principe ancré dans le concept même de la dissuasion, la technologie des armes hypersoniques aura des conséquences limitées en la matière. Elle annonce toutefois une nouvelle course aux armements nucléaires. Cette course a débuté en 2002 avec le retrait des

«La technologie des armes hypersoniques annonce une nouvelle course aux armements nucléaires.»

"Hypersonic weapons technology announce a new nuclear arms race."

Général/General (2S) Bruno Clermont

Etats-Unis du Traité Anti-missiles Balistiques (ABM) de 1972. La Russie était alors au fond du trou et la Chine attendait son heure. La menace provenait de la Corée du nord. Mais la Russie et la Chine vont se réveiller. Une décision qui va relancer la course aux technologies dans trois domaines : les défenses anti-missiles, les technologies de l'hypersonique et la militarisation de l'espace. Une aubaine extraordinaire pour la machine militaro-industrielle des Etats-Unis.

Les deux tirs russes de développement du missile balistique SATAN 2 qui se sont déroulés pendant la guerre en Ukraine s'inscrivent dans cette démarche. Ils permettent d'impressionner les journalistes mais ce n'est qu'un *bonus*. Ces missiles surpuissants pourront lancer des têtes nucléaires en forme de *planeur hypersonique*. Plutôt que d'avoir une trajectoire balistique classique *en cloche*, la technologie des *corps portants* permettra à cette *tête-planeur* de rebondir sur les couches de l'atmosphère, avant d'y rentrer et de fondre sur son objectif à 20 000 km/h en faisant des évolutions. Portée en théorie illimitée, impossible à intercepter. C'est une technologie que les Américains ne maîtrisent pas encore.

In the midst of the war in Ukraine, Russia has conducted a second test of the SATAN 2 missile. Can you tell us more about this missile and about the political and military impact of this new test?

One of the reasons that has caused difficulties for the Russian army in Ukraine is that it is very far from having completed its modernisation. This is the outcome of a rather low budget (65 billion dollars) and of the priority given to nuclear forces. For example, in 2018, President Putin proudly announced the commissioning of *invincible weapons*: new types of nuclear weapons aimed at demonstrating Russia's technological superiority and defying US anti-missile defences.

Though the principle of modernising arsenals is part of the very concept of deterrence, hypersonic weapons technology will have limited consequences in this respect. But it is a sign of a new nuclear arms race that began in 2002 with the withdrawal of the United States from the 1972 Anti-Ballistic Missile Treaty (ABM). Russia was then in the doldrums and China was simply awaiting its time. North Korea was the threat. But Russia and China woke up. A decision that would restart the technology race in three areas: missile defences, hypersonic technologies and the militarisation of space. An extraordinary opportunity for the US military-industrial establishment.

The two Russian test launches of the SATAN 2 ballistic missile that took place during the war in Ukraine are part of this process. They are intended to impress journalists, but this is only a *bonus*. These over-powered missiles will be capable of launching nuclear warheads in the form of a *hypersonic glider*. Rather than having a classic *bell-shaped* ballistic trajectory, the *lifting body* technology will allow this *glider-head* to bounce off the layers of the atmosphere, before re-entering it and slamming into its target at 20,000km per hour, whilst making trajectory changes. Unlimited range in theory and no possibility to intercept. This is a technology that the Americans do not yet possess.

Could all this change the balance of power, and where are the United States, Russia, China, France... in this new nuclear arms race?

The emergence of hypersonic weapons and the development of anti-missile defences have, for the moment, not fundamentally changed the nuclear deterrence equation. For it is also a question of statistics. The US and Russia possess thousands of nuclear warheads. No missile defence can stop a strike of 100 missiles, only one of which is enough to cause *unacceptable* damage.

However, Russia, the United States and China have entered a new technological race for their three nuclear components (ground-to-ground, air-to-ground and sea-to-ground), a race



Illustration de missile hypersonique./Hypersonic missile illustration.

Tout cela peut-il changer les rapports de force et où en sont les Etats-Unis, la Russie, la Chine, la France... dans cette nouvelle course aux armements nucléaires ?

L'arrivée des armes hypersoniques et le développement des défenses anti-missiles ne changent pas fondamentalement, pour le moment, l'équation de la dissuasion nucléaire. Car c'est aussi une question de statistiques. Les Etats-Unis et la Russie disposent de milliers de têtes nucléaires. Aucune défense anti-missiles ne peut arrêter une salve de 100 missiles dont un seul suffit à créer des dégâts *inacceptables*.

Pour autant Russie, Etats-Unis et Chine se sont lancés dans une nouvelle course à la technologie pour leurs trois composantes nucléaires (sol-sol, air-sol et mer-sol) qui est aussi une course de prestige. C'est la Russie qui fait la course en tête. C'est la fierté de Vladimir Poutine qui ne perdra pas l'Ukraine sans y recourir. La Chine, quant à elle, s'attache à rattraper son retard dans tous les domaines de la guerre nucléaire.

Cette logique de modernisation s'impose aussi à la France qui entre dans le *Troisième âge nucléaire*, pour reprendre l'expression du chef d'état-major de la Marine nationale, l'Amiral Vandier, avec la troisième génération de systèmes d'armes pour ses deux composantes aérienne et océanique.

Pour la composante aéroportée, l'ASMPA sera remplacé par un missile hypersonique aérobic, l'ASN4G, à l'horizon 2035, avec un Rafale au standard F5. Pour la composante océanique le programme de SNLE 3G est aussi lancé ainsi qu'un nouveau missile M51. Reste la question des planeurs hypersoniques pour la France. A part une étude VMAX attribuée à ArianeGroup, pas grand-chose à l'horizon. On doit le regretter car cette technologie est commune avec celle des avions spatiaux. Et dans ce domaine, la compétence est chez Dassault Aviation. ■

«La Chine s'attache à rattraper son retard dans tous les domaines de la guerre nucléaire.»

"China is trying to catch up in all areas of nuclear warfare."

Général/General (2S) Bruno Clermont

for prestige as well. Russia is leading the race. It is the pride of Vladimir Putin and he won't lose Ukraine without using it. As for China, it is trying to catch up in all areas of nuclear warfare.

This approach to modernisation is also imperative for France, which is entering the "Third Nuclear Age", as Admiral Vandier, Chief of Staff of the French Navy, said, with the third generation of weapons systems for its two air and naval components.

Concerning the airborne component, the ASMPA will be replaced by an aerobic hypersonic missile, the ASN4G, by 2035, in association with an F5 standard Rafale fighter. As regards the oceanic component, the SNLE 3G programme has also been launched as well as a new M51 missile. The question of hypersonic gliders for France remains. Apart from a VMAX study attributed to ArianeGroup, there is little else in sight. This is regrettable as this technology is shared with that of space planes. And in this domain, Dassault Aviation has the necessary expertise. ■

Entretien avec / Interview with **Loïc Rocard**, PDG de TechnicAtome / CEO of TechnicAtome



« En matière de propulsion nucléaire, la France est dans la cour des grands. »

"In terms of nuclear propulsion, France is in the top league."

TechnicAtome est l'expert de la propulsion nucléaire en France depuis 1972. Son PDG, Loïc Rocard, nous en dit plus sur le savoir-faire de ce fleuron français, et sur ses projets dans les domaines civil ou militaire.

TechnicAtome has been the expert in nuclear propulsion in France since 1972. Its CEO, Loïc Rocard, tells us more about this French flagship's expertise, as well as its civil and military projects.

Propos recueillis par / Interview by Eugénie Tiger

Quel est le savoir-faire de TechnicAtome ?

Nous sommes spécialisés dans la conception, la réalisation, la mise en service et l'entretien des réacteurs nucléaires de petite taille, dits « compacts ». Dans le domaine militaire, ce sont les réacteurs de propulsion des sous-marins et du porte-avions de la Marine nationale. Dans le domaine civil, nous opérons notamment un réacteur d'essais pour le compte du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). Il s'agit toujours d'un réacteur de propulsion, mais à terre cette fois. Et nous avons également une activité industrielle, avec la fabrication du combustible de la propulsion nucléaire.

Réacteur, chaudière ou chaudière nucléaire : de quoi s'agit-il exactement ?

Le terme de chaudière est employé pour la propulsion nucléaire navale, celui de chaudière dans le nucléaire civil, mais les deux renvoient à la même chose. La chaudière ou chaudière fournit la vapeur, à partir du procédé nucléaire. La vapeur est transformée en énergie mécanique et éventuellement électrique. Le réacteur c'est l'ensemble. Dans la chaudière on trouve le combustible, des composants mécaniques résistant aux hautes pressions et températures – cuve, générateurs de vapeur, pressuriseurs, pompes, etc. – ainsi que les mécanismes de contrôle de la réaction nucléaire et les circuits d'eau, qui servent à extraire la chaleur et refroidir le système en permanence. A Tech-

What is TechnicAtome's area of expertise?

We specialise in the design, construction, commissioning and operational maintenance of small or "compact" nuclear reactors. In the military sector, these are the propulsion reactors used by the French Navy submarines and aircraft carrier. In the civil sector, we operate a test reactor for the *French Alternative Energies and Atomic Energy Commission* (CEA). It is a propulsion reactor too but on land, in this case. And we are also involved industrial activity, with the manufacture of fuel for nuclear propulsion.

Reactor, nuclear marine boiler or nuclear steam supply system, what are we talking about, exactly?

The term 'nuclear marine boiler' is used for naval nuclear propulsion, and 'nuclear steam supply system' is used in the civil nuclear industry, however, they constitute the same thing. The nuclear marine boiler or nuclear steam supply system (NSSS) produce steam as a result of the nuclear process. The steam is converted into mechanical and, ultimately, electrical energy. The reactor is the entire ensemble. The nuclear marine boiler contains the fuel, mechanical components capable of withstanding high pressures and temperatures - the vessel, steam generators, pressurisers and pumps, etc. - as well as the control mechanisms of the nuclear reaction and the water circuits, which are used to extract heat and cool



Le sous-marin nucléaire d'attaque français *Suffren*, du programme Baracuda, en essais à la mer au large de Toulon (France). / The Baracuda-class French nuclear attack submarine *Suffren* undergoing sea trials off Toulon (France).

« Au total, six sous-marins de ce type sont prévus jusqu'à la fin de la décennie. Ils sont près de deux fois plus lourds que leurs prédécesseurs de la classe Rubis, dont la conception remonte aux années 1970. » / "A total of six nuclear-powered attack submarines are planned by the end of the decade. They are almost twice as heavy as their Rubis class predecessors, whose design dates back to the 1970s." Loïc Rocard

nicAtome, nous n'intervenons qu'au niveau de la chaudière. C'est notre partenaire Naval Group qui maîtrise la transformation de vapeur en énergie, pour la propulsion du bateau.

Combien d'entreprises détiennent cette expertise dans le monde ?

Dans ce domaine très protégé, il est difficile de le savoir précisément. Mais historiquement seuls trois pays maîtrisent la propulsion nucléaire navale dans toutes ses dimensions : les États-Unis, la Russie et la France. C'est également le cas, mais toujours dans une moindre mesure aujourd'hui, du Royaume-Uni, de la Chine et de l'Inde.

Le réacteur du sous-marin nucléaire d'attaque (SNA) *Duguay-Trouin*, deuxième SNA du programme Barracuda de la marine française, a démarré en septembre dernier. Où en est TechnicAtome dans ce programme, et quelles sont les principales avancées en matière de propulsion ?

Le SNA *Duguay-Trouin* fera sa première sortie en mer dans les semaines qui viennent¹, puis plusieurs mois d'essais à la mer

the system permanently. At TechnicAtome, we only work on the nuclear marine boiler. Our partner, Naval Group, is responsible for the transformation of steam into energy to propel the boat.

How many companies in the world possess this expertise?

In this highly protected area, it is difficult to pin down exactly. But historically, only three countries have mastered all aspects of naval nuclear propulsion: the United States, Russia and France. This is also the case, though still to a lesser extent today, in the UK, China and India.

The reactor for the *Duguay-Trouin* nuclear-powered attack submarine (SNA), the second nuclear-powered attack submarine in the French Navy's Barracuda programme, was commissioned last September. What progress has TechnicAtome made with this programme, and what are the main advances in propulsion?

The *Duguay-Trouin* SNA will make its first sea trial in the coming weeks¹, followed by several months of sea trials

1 - Cette interview a été réalisée début décembre 2022

1 - This interview was conducted in early December 2022.

s'écouleront avant la livraison finale. Six SNA sont prévus au total, jusqu'à la fin de la décennie. Ils sont près de deux fois plus lourds que leurs prédécesseurs de la classe Rubis, dont la conception remonte aux années 1970. Ils sont plus grands, plus armés, mais aussi plus confortables pour les marins. Les réacteurs qui les propulsent sont plus puissants, plus discrets et plus robustes. Ils bénéficient aussi de nombreuses avancées en termes d'ergonomie d'utilisation grâce à la commande numérique et aux écrans tactiles.

«Le nouveau porte-avions français sera près de deux fois plus lourd que le Charles de Gaulle. Chaque réacteur devra être environ 50% plus puissant.»

"The new French aircraft carrier will be almost twice as heavy as the Charles de Gaulle. Each reactor will have to be about 50% more powerful."

Loïc Rocard

Vous travaillez également sur le programme de sous-marins nucléaires lanceurs d'engins français de nouvelle génération (SNLE 3G), entré en phase de réalisation en 2021...

Quatre bateaux seront livrés entre 2035 et 2050, succédant à ceux de la classe Triomphant, aujourd'hui opérationnelle. Leurs réacteurs sont encore plus discrets sur le plan acoustique, et encore plus sûrs. Ils bénéficient de davantage de technologie numérique embarquée, et seront aux dernières normes en matière de cybersécurité.

Qu'en est-il de la chaufferie K22, que vous concevez pour le porte-avions français de nouvelle génération (PANG) appelé à remplacer le Charles de Gaulle (CDG) ?

Ce nouveau porte-avions sera près de deux fois plus lourd que le CDG. Tout l'enjeu est d'assurer les mêmes constantes opérationnelles en termes de propulsion, notamment la vitesse de pointe. Nous devons de plus augmenter la disponibilité entre les arrêts de grande maintenance : elle est de 7 à 8 ans aujourd'hui, et devra être de 10 ans demain. Chaque réacteur devra être environ 50% plus puissant que ceux du CDG. Cela nous oblige à repousser un peu plus les limites de notre savoir-faire.

Ce savoir-faire de TechnicAtome en matière de réacteurs « compacts » pourrait-il permettre à la France de concevoir des drones sous-marins, à propulsion nucléaire, dotés d'une arme nucléaire, qui pourraient, en essaim, saturer et contourner les défenses adverses sans limite de distance et de temps ?

Les drones ne sont pas à l'étude chez nous aujourd'hui. D'ailleurs, les réacteurs nucléaires que nous concevons et construi-

sons sont conduits par des opérateurs qui ont une longue formation d'atomi- ciens et sont capables d'intervenir chaque fois que les circonstances le nécessitent. L'humain est un facteur de sûreté essentiel.

sons sont conduits par des opérateurs qui ont une longue formation d'atomi- ciens et sont capables d'intervenir chaque fois que les circonstances le nécessitent. L'humain est un facteur de sûreté essentiel.

Quels sont vos projets dans le domaine du nucléaire civil ?

Le nucléaire civil représente environ 20% de notre activité. Nous sommes notamment aux côtés du CEA

depuis le début des études du réacteur de recherche Jules Horowitz (RJH). Son objet sera de réaliser des essais, fournir des données pour la recherche sur le comportement des matériaux soumis à irradiation. Il servira aussi à produire des isotopes pour la médecine nucléaire. Aujourd'hui, le RJH est dans une phase de réalisation avancée. Mais il reste encore plusieurs années de travaux et cet engagement traduit notre engagement au long cours pour la filière nucléaire civile. En parallèle, nous participons d'ailleurs au projet de petits réacteurs modulaires appelés NUWARD, avec EDF, Naval Group et le CEA. Un réacteur NUWARD représente environ le dixième de la puissance d'un EPR. La construction du premier de série doit démarrer en France en 2030.

Comment TechnicAtome maintient-il son savoir-faire et ses compétences ?

Notre savoir-faire est particulièrement protégé, au titre du secret de la défense nationale. Ne pouvant pas nous confronter avec l'extérieur, nous assurons l'entretien et la transmission de nos compétences en interne, des plus anciens vers les plus jeunes. Notre objectif est de maintenir notre niveau d'expertise et si possible de progresser pour que la France reste dans la cour des grands. Pour cela, nous bénéficions de circonstances historiques favorables : nous bénéficions d'une proximité historique avec le CEA et ses moyens, nous avons toujours eu des projets à réaliser, et de ce fait nous sommes en contact avec différentes générations de bateaux simultanément. Notre panorama d'observation s'étend sur plus d'un siècle, des SNA Rubis conçus dans les années 1970 et encore en activité au début de la réalisation des SNLE 3G, dont les derniers quitteront la mer vers 2090. Ce vaste champ d'intervention est propice à l'entretien et à l'approfondissement de notre savoir-faire. Le caractère extraordinaire des programmes qui nous sont confiés, à la fois atypiques, concrets, et innovants, fait que nous n'avons pas de peine à recruter. Nous le faisons dans des bassins d'emploi qui sont dynamiques, et avons des salariés fidèles et très compétents. ■

«Notre objectif est de maintenir notre niveau d'expertise et si possible de progresser pour que la France reste dans la cour des grands.»

"Our aim is to maintain our level of expertise and, if possible, to keep advancing to ensure that France stays in the top league."

Loïc Rocard

and are able to intervene whenever circumstances require. People are a key safety factor.

What are your plans regarding the civil nuclear power sector?

Civil nuclear power accounts for approximately 20% of our business. In particular, we have been working with the CEA since the beginning of the studies for the Jules Horowitz Research Reactor (JHR). Its purpose

will be to carry out tests and provide data for research into the behaviour of materials subjected to irradiation. It will also be used to produce isotopes for nuclear medicine. Today, the JHR is in an advanced stage of execution. However, there are still several years of work to be done and this commitment reflects our long-term commitment to the civil nuclear sector. At the same time, we are involved in the small modular reactor project called NUWARD, with EDF, Naval Group and the CEA. A NUWARD reactor has about one tenth of the power of an EPR. Construction of the first of the series is due to get under way in France in 2030.

How does TechnicAtome maintain its expertise and skills?

Our expertise is specifically covered by the national defence secrecy. As we cannot deal with the outside world, we maintain and pass on our skills internally, from older to younger people. Our aim is to maintain our level of expertise and, if possible, to keep advancing to ensure that France stays in the top league. To our advantage, we have favourable historical circumstances: we have a historical proximity to the CEA and its resources, we have always had projects to undertake, and as a result, we are in contact with different generations of vessels simultaneously. Our specialised experience spans more than a century, from the Rubis nuclear-powered attack submarine designed in the 1970s and still in operation to the beginning of production of the SNLE 3Gs, the last of which are expected to remain in service until 2090. This wide-ranging activity is conducive to the maintenance and further development of our expertise. The extraordinary nature of the programmes we are entrusted with, which are at once atypical, specific and innovative, means that we have no difficulty in recruiting. We do this from a dynamic talent pool and have loyal and very competent employees. ■

En savoir + / Learn more:
www.technicatome.com



Entretien avec / Interview with **Valérie Niquet***, Responsable du pôle Asie à la Fondation pour la Recherche Stratégique (FRS) / Head of the Asia Department at the Foundation for Strategic Research (FRS)



« Il est très peu probable que Taïwan soit la prochaine guerre. »

"It is very unlikely that Taiwan will be the next war."

Propos recueillis par / Interview by Erwan Sterenn

Pour nombre d'observateurs, la guerre en Ukraine préfigure ce qui pourrait se passer entre la Chine et Taïwan. L'engagement des Etats-Unis aux côtés de l'Ukraine constitue-t-il une forme d'avertissement à la Chine en cas d'attaque contre l'île ?

Il n'existe pas d'équivalence parfaite entre la situation en Ukraine et Taïwan. L'agression russe contre l'Ukraine et la menace d'une possible agression chinoise contre Taïwan qui suivrait le même modèle a eu le mérite de réveiller l'opinion publique taïwanaise et de faire prendre conscience aux autorités et à la population de la nécessité de renforcer la préparation face à une éventuelle crise dans le Détroit ainsi que les capacités dissuasives des forces armées taïwanaises. Dans ce scénario, l'engagement américain aux côtés de Taïwan en cas d'agression chinoise joue un rôle dissuasif majeur. Si la Chine a considérablement renforcé ses capacités militaires depuis les années 1990, avec comme principal objectif d'interdire, ou au moins de retarder, une intervention américaine en cas de conflit, ses capacités sont encore très éloignées d'un succès de cet objectif et d'une victoire assurée. Le risque pour Pékin demeure de perdre la guerre et pour le Parti communiste de perdre le pouvoir. Contrairement à l'Ukraine, Taïwan est un Etat de fait sans reconnaissance officielle sur la scène internationale, puisque contrairement à l'Allemagne de l'Est hier ou à la Corée du Nord aujourd'hui, la République populaire de Chine (RPC) exige que tout Etat qui la reconnaît diplomatique-

For many observers, the war in Ukraine foreshadows what could happen between China and Taiwan. Is the US commitment to Ukraine a kind of warning to China in the event of an attack on the island?

There is no complete equivalence between the situation in Ukraine and Taiwan. The Russian aggression against Ukraine and the threat of a possible Chinese aggression against Taiwan following the same pattern had the merit of awakening the Taiwanese public opinion and making the authorities and the population aware of the need to reinforce readiness against a potential crisis in the Strait, as well as the dissuasive capabilities of the Taiwanese armed forces. In such a scenario, the US commitment to Taiwan in the event of a Chinese aggression plays a major deterrent role.

Though China has considerably strengthened its military capabilities since the 1990s, with the main objective of preventing or, at least, delaying US intervention in the event of a conflict, its capabilities are still far from achieving this objective and ensuring victory. The risk for Beijing remains losing the war and for the Communist Party losing power. Unlike Ukraine, Taiwan is de facto a state without official recognition on the international scene, because, unlike East Germany yesterday or North Korea today, the People's Republic of China (PRC) demands that any state that recognises it diplomatically has no diplomatic relations with the Republic of China on Taiwan.

*Valérie Niquet, Docteur en sciences politiques, a été directeur du Centre Asie de l'IFRI où elle a créé plusieurs programmes d'études sur la Chine, l'Inde et le Japon. Elle traduit deux oeuvres majeures de la stratégie chinoise (*L'Art de la guerre* de Sun Zi et le *Traité militaire* de Sun Bin). Ses deux derniers ouvrages : « La Chine en 100 questions » et « Taïwan face à la Chine » ont été publiés en 2021 et en 2022 chez Tallandier. Valérie Niquet est maître de recherche associée au JIIA (Japan Institute for International Studies).

*Valérie Niquet, PhD in political science, is the former director of the Asia Centre at IFRI where she created several study programmes on China, India and Japan. She translated two major books on Chinese strategy (Sun Zi's *Art of War* and Sun Bin's *Military Treaty*). Her last two books: "La Chine en 100 questions" and "Taiwan face à la Chine" were published in 2021 and 2022, at Tallandier. Valérie Niquet is a senior research fellow at the JIIA (Japan Institute for International Studies).



Détroit de Taïwan, 27 août 2021, le garde-côte américain Cutter *Munro* (WMSL 755) franchit le détroit lors d'un transit de routine avec le destroyer lance-missiles *USS Kidd* (DDG 100). / Taiwan strait, August. 27, 2021, the U.S. Coast Guard National Security Cutter *Munro* (WMSL 755) transits the strait during a routine transit with Arleigh-burke class guided-missile destroyer *USS Kidd* (DDG 100).

« L'engagement américain aux côtés de Taïwan en cas d'agression chinoise joue un rôle dissuasif majeur. » / "The US commitment to Taiwan in the event of a Chinese aggression plays a major deterrent role." Valérie Niquet

ment n'ait aucune relation diplomatique avec la République de Chine à Taïwan. Le caractère démocratique de l'île rendrait toutefois l'absence de réaction occidentale face à une invasion chinoise peu acceptable, y compris par les opinions publiques. Par ailleurs, contrairement à l'Ukraine, qui ne fait pas partie de l'OTAN et n'est pas protégée par l'article 5 de l'Organisation, les Etats-Unis sont engagés – par une loi du Congrès, le *Taiwan Relation Act* de 1979 –, à assurer à Taïwan les moyens de se défendre face à la Chine. Cette loi ne précise pas les conditions d'une éventuelle intervention américaine, mais elle ne l'exclue pas non plus, c'est ce qu'on appelle « l'ambiguïté stratégique » dont la Chine est obligée de tenir compte dans ses calculs. Et depuis la présidence Trump, les Etats-Unis multiplient les signaux qui se veulent dissuasifs, pour la défense de Taïwan.

Pourquoi la Chine tient-elle tant à récupérer Taïwan ?

Au cours de son histoire, Taïwan n'a été que brièvement intégrée à l'Empire mandchou des Qing qui ont dominé la Chine de 1644 à 1911. La population d'origine de l'île est austronésienne. Les Hollandais en ont occupé une portion très limitée, à la pointe Sud-Ouest de l'île, et y ont fait venir des premiers « colons » chinois du sud de l'Empire pour y cultiver le riz et la canne à sucre. Après le départ des Hollandais et la fin de la dynastie des Ming, la côte occidentale de l'île a été conquise par l'Empire Qing qui voulait en chasser les derniers soutiens de la dynastie précédente, mais l'île n'a officiellement été incorporée à l'Empire qu'en 1885. Et dès 1895, par le traité de Shimonoseki, Taïwan devenait colonie japonaise jusqu'en 1945.

But the democratic status of the island would make the lack of a Western response to a Chinese invasion unacceptable, including to public opinion. Moreover, unlike Ukraine, which is not part of NATO and is not protected by Article 5 of the organisation, the United States is committed – by an act of Congress, the 1979 *Taiwan Relation Act* – to providing Taiwan with the means to defend itself against China. This law does not specify the conditions of a possible American intervention, but it does not exclude it either. This is known as "strategic ambiguity" that China must account for in its calculations. And since Trump's presidency, the United States has been sending out an increasing number of deterrent signals for the defence of Taiwan.

Why is Taiwan so important to China?

Throughout its history, Taiwan was only briefly integrated into the Manchu Empire of the Qing, which dominated China from 1644 to 1911. The original population of the island is Austronesian. The Dutch occupied a very limited area at the southwestern tip of the island and brought in early Chinese "settlers" from the south of the Empire to grow rice and sugar cane.

After the Dutch left the island, and with the end of the Ming dynasty, the Qing Empire conquered the western coast of the island in an effort to expel the last remaining supports of the previous dynasty, but the island only officially became part of the Empire in 1885. And from 1895, under the Treaty of Shimonoseki, Taiwan became a Japanese colony until 1945.

Quasiment jusqu'à cette date, Taïwan était reconnue comme possession japonaise par les nationalistes du Kuomintang au pouvoir en Chine et par les communistes de Mao Zedong. A partir de 1945, la République de Chine a établi son administration sur l'île, qu'elle a conservé après la prise de pouvoir des communistes sur le continent en 1949. Pour le régime de Pékin, la question de Taïwan est donc la marque d'une guerre civile non achevée, Mao n'ayant jamais pu s'emparer de l'île. Progressivement Taïwan a pris, pour le régime, le statut d'une mission sacrée qualifiée de « réunification », bien que Taïwan n'ait jamais fait partie de la République populaire de Chine. C'est également un marqueur de puissance face aux Etats-Unis, un marqueur de la capacité des dirigeants chinois à imposer leur ordre dans leur environnement proche. Toutefois, les stratégies ont évolué en fonction du sentiment de puissance à Pékin, allant des ambitions de réunification douce par la persuasion et la convergence des économies, à une position plus agressive notamment sous Xi Jinping. Cette agressivité a toutefois eu comme principal résultat d'éloigner un peu plus la population taïwanaise de toute volonté de « réunification » avec le régime chinois.

Almost until then, Taiwan was recognised as a Japanese possession by the Kuomintang nationalists in power in China and by Mao Zedong's communists. From 1945, the Republic of China established its administration on the island, and kept it following the takeover of the mainland by the communists in 1949. For Beijing's regime, the Taiwan question is therefore the symbol of an unfinished civil war, Mao having failed to take over the island.

Gradually, the Chinese regime has made Taiwan a sacred mission, called "reunification", even though Taiwan has never been part of the People's Republic of China. It is also a symbol of power against the United States, a sign of the ability of the Chinese leaders to impose their order within their close environment. However, depending on the perception of power in Beijing, strategies have evolved from ambitions for soft reunification through persuasion and economic convergence to a more aggressive approach, especially under Xi Jinping. However, the most visible effect of this hostile attitude only led the Taiwanese population to further reject any desire for 'reunification' with the Chinese regime.

« Le risque pour Pékin demeure de perdre la guerre et pour le Parti communiste de perdre le pouvoir. »

"The risk for Beijing remains losing the war and for the Communist Party losing power."

Valérie Niquet

Taïwan sera-t-elle donc, selon vous, la « prochaine guerre » ?

Les dirigeants chinois et Xi Jinping ont sans doute eu l'ambition et l'espoir de pouvoir s'emparer de Taïwan pour parachever le « rêve chinois » de grande renaissance qui signerait la toute puissance et la supériorité d'un régime communiste à quoi rien ne peut résister. Avant la guerre en Ukraine, peut-être ont-ils imaginé – soutenus dans leurs illusions et leur manque d'information par la Russie de Vladimir Poutine –, que l'Occident sur le déclin (à commencer par les Etats-Unis au lendemain de leur retrait d'Afghanistan) et incapable d'unité, serait incapable de s'opposer aux coups de force russe ou chinois. Que dans une situation de très grande asymétrie de puissance, ni l'Ukraine ni Taïwan n'auraient la capacité et la volonté de résister. Les échecs russes en Ukraine, le rassemblement des forces américaines et occidentales pour soutenir massivement le pays agressé, une population galvanisée contre l'envahisseur, ont sans doute imposé à Pékin un principe de réalité : celui que la conquête de l'île serait loin de n'être qu'une expédition triomphale, plus encore à travers un Déroit de 180 km de large. L'échec est certain et la Chine ne peut compter sur la passivité des démocraties et la terreur de la population taïwanaise

So, in your opinion, will Taiwan be the "next war"?

Chinese leaders and Xi Jinping certainly had the ambition and the hope of taking over Taiwan to fulfil the "Chinese dream" of a great renaissance, signing the omnipotence and superiority of a communist regime that nothing can resist. Before the war in Ukraine, perhaps they imagined – encouraged in their illusions and lack of information by Vladimir Putin's Russia – that the declining West (starting with the United States following its withdrawal from Afghanistan), incapable of unity, would be totally unable to oppose the Russian or Chinese power games.

Perhaps they assumed that in a position of considerable power asymmetry, neither Ukraine nor Taiwan would have the capacity and will to resist. The Russian failures in Ukraine, the gathering of American and Western forces in massive support of the assaulted country, and a population galvanised against the invaders, probably made Beijing realise that the conquest of the island would be far from a triumphal expedition, particularly across a 180 km wide Strait. Defeat is certain and China cannot rely on the passivity of the democracies and the terror of the Taiwanese

pour s'imposer sans avoir à véritablement combattre face à la première puissance militaire de la planète. L'Armée Populaire de Libération (APL) n'a aucune expérience du combat moderne. Elle ne l'avait pas, contrairement au Japon où même aux forces nationalistes, avant 1945. L'entraînement est lacunaire comme la logistique. Les opérations conjointes dans une situation de guerre moderne sont loin d'être maîtrisées et les Etats-

Unis ont démontré qu'ils conservent de très loin, au service de leurs alliés, la supériorité informationnelle. Il est donc très peu probable que Taïwan soit la prochaine guerre, à moins d'un changement fondamental de posture de la part des Etats-Unis.

Si l'Ukraine avait disposé de l'arme nucléaire, jamais la Russie ne l'aurait attaquée. Taïwan en dispose-t-elle ? Si non, pourquoi n'en dispose-t-elle pas ?

Taïwan ne dispose pas de l'arme nucléaire, même si, dans les années 1980, quelques velléités ont été rapidement contrées par les Etats-Unis. Il n'est pas question aujourd'hui pour Taïwan de se doter de ce type de capacité. En revanche, l'île pourrait se doter de moyen de frapper d'une manière conventionnelle des installations civiles ou militaires critiques sur le continent. La leçon de la guerre en Ukraine démontre surtout l'importance de se doter aussi de moyens asymétriques, tels que les drones, peu coûteux et susceptibles d'infliger des pertes considérables à l'adversaire.

Quelles seraient les options de la France dans le cas d'un conflit entre la Chine et les Etats-Unis autour de Taïwan ?

La principale option pour la France et les pays de l'Union européenne afin d'éviter un conflit dans le déroit de Taïwan dû à une agression chinoise contre l'île est de clairement démontrer à Pékin le coût diplomatique et plus encore économique qu'un tel conflit aurait pour une Chine très dépendante du monde extérieur. Un blocus du Déroit nuirait d'abord aux ports chinois. Et alors que la priorité pour un régime politiquement fragile, comme l'ont démontré les manifestations hostiles au parti communiste et à son leader, demeure la stabilité et la croissance économique, tout atteinte aux perspectives de développement ne peut que peser en faveur de la raison. ■



population to impose its rule without actually having to fight against the world's strongest military power. The People's Liberation Army (PLA) has no experience of modern combat. It did not even have it before 1945, unlike Japan or the nationalist forces. Training and logistics are poor. Joint operations in a modern war context are far from being fully mastered and the US has demonstrated that it still

possesses information superiority in the service of its allies, by far. As a result, it is very unlikely that Taiwan will be the next war unless there is a substantial shift in the US posture.

If Ukraine had been in possession of nuclear weapons, Russia would never have attacked it. Does Taiwan have nuclear weapons? If not, why?

Taiwan has no nuclear weapons, even though the United States quickly blocked a few attempts in the 1980s. Taiwan has no intention of acquiring this type of capability today. However, the island could acquire the conventional means to strike critical civilian or military facilities on the mainland. The lesson of the war in Ukraine has, above all, highlighted the importance of acquiring asymmetrical means, such as drones, which are relatively affordable and capable of causing substantial losses to the adversary.

In the event of a conflict between China and the United States over Taiwan, which options would France have?

In order to avoid a conflict in the Taiwan Strait as a result of a Chinese aggression against the island, the main option for France and the European Union countries is to clearly demonstrate to Beijing the diplomatic, and even more the economic cost that such a conflict would have for China, a country that is very dependent on the world outside. A blockade of the Strait would first affect Chinese ports. And given that the first priority for a politically fragile regime, as demonstrated by the demonstrations against the Communist Party and its leader, remains stability and economic growth, any damage to development prospects can only serve as an argument for reason. ■



De la fin de la mondialisation heureuse à l'écologie de guerre

From the end of happy globalization to a wartime ecology

Par / By **Jean-Loup Velut**, Commissaire général de la Marine (2S) / Commissioner General of the French Navy (2S)

Hervé Coutau-Bégarie l'écrivait déjà en 2009 : « *L'hypothèse d'une crise systémique qui ébranlera le monde entier et ouvrira la voie à ce que l'on ne peut qu'appeler de manière négative la post-mondialisation n'est pas probable, elle est certaine* »¹. Nous y sommes. Un cycle de trente ans s'achève : celui de la mondialisation dite heureuse et néolibérale. Pour les uns, comme pour Larry Fink, PDG de BlackRock², il s'agit du début d'une vague majeure de démondialisation. Pour d'autres comme Christine Lagarde³ ou Janet Yellen⁴, nous assistons simplement à une démondialisation partielle, correspondant à une nouvelle fragmentation géopolitique du monde et nous passons d'une mondialisation globale à une neo-mondialisation entre amis. Les termes de *friend shoring*, *friend sharing*, *friend shopping*, résumant cette analyse. D'autres encore, tel Pascal Lamy⁵, préfèrent parler de simple ralentissement de l'hyper-mondialisation et de *slowbalisation*.

Quoi qu'il en soit, le mot de mondialisation a porté avec lui tant d'espoirs, ces dernières décennies, qu'il est difficile pour beaucoup de commencer à en faire le deuil. Il n'y a pas encore si longtemps Nicolas Baverez écrivait : « *tous doivent comprendre que la mondialisation est le bien commun des hommes du XXI^{ème} siècle* »⁶. Celle-ci avait pris un sens quasi prophétique : l'écono-

In 2009, Hervé Coutau-Bégarie wrote: "*The hypothesis of a systemic crisis that will shake the entire world, and pave the way for what can only be negatively called post-globalization, is not likely, it is certain*". Here we are. A thirty-year cycle is ending: that of the so-called happy, neo-liberal globalization. Some people, like Larry Fink, CEO of BlackRock², believe that it is the dawn of a major wave of deglobalization. According to others, such as Christine Lagarde³ or Janet Yellen⁴, we are simply witnessing a partial deglobalization, reflecting a new geopolitical fragmentation of the world, and we are moving from worldwide globalization to a neo-globalization among friends. The concepts of friend shoring, friend sharing and friend shopping sum up this analysis. And still others, such as Pascal Lamy⁵, would rather refer to a simple slowing down of hyper-globalization, and to *slowbalisation*.

In any case, the concept of globalization brought so many hopes over the past few decades that many find it hard to start grieving over it. Not so long ago, Nicolas Baverez wrote: "everyone should understand that globalization is the common good of the people of the 21st century"⁶. Globalisation had become almost prophetic: the market eco-

mie de marché faisait nécessairement avancer la démocratie dans le monde, l'interdépendance économique était un facteur de paix, et le désarmement un idéal absolu. La double crise récente, de la Covid et de l'Ukraine, a mis tout cela sur pause. Chacun a pris conscience de la nécessité de changer de métabolisme. Il ne s'agit plus simplement de favoriser la libre circulation des biens, des personnes et des capitaux mais d'organiser de manière sûre cette circulation entre États partageant une vision politique commune.

L'ÈRE DES CONSÉQUENCES

Nous voilà donc aujourd'hui à « *l'ère des conséquences* », comme dirait Jacques Bainville⁷. Au nombre de celles-ci se trouve le retour de notions devenues apparemment désuètes. Ainsi celles de frontières et de souveraineté, reposant sur la redécouverte de nos vulnérabilités sanitaires, économiques, industrielles, énergétiques, et même militaires. Les bonnes vieilles logiques de *stock* au détriment de certaines logiques de flux, et la fin du concept du *just in time* au profit du *just in case* font leur réapparition. Certains phénomènes de relocalisation sélectives, sur nos territoires et ceux des pays amis, apparaissent, notamment en ce qui concerne les activités robotisées. Le retour des impératifs de défense fait même évoluer la taxonomie européenne⁸, et le classement ESG⁹ des industries de défense remonte très sensiblement. La guerre redéfinit ainsi l'ordre des urgences et remet même en cause la sacro-sainte transition écologique en terme de priorité du moment. L'écologie de guerre impose en effet que l'on remplace *ex abrupto* le pétrole et le gaz russe, par d'autres pétroles et gaz, voire même par du charbon, alors qu'il ne s'agit pas d'énergies renouvelables. Le nucléaire, si décrié, revient.

Nous assistons, en fait, au grand retour du politique, voire même à sa revanche, car son primat a été longtemps nié. La petite « mondialisation entre amis » qui a pris le relais de la grande globalisation exige en effet que l'on en revienne à la distinction *ami-ennemi*, chère à Julien Freund¹⁰ et fondement de la définition même du politique. Encore faut-il ne pas se tromper dans le choix de ces nouveaux amis. Ceux qui acceptent simplement de devenir nos partenaires économiques de remplacement, profitant de l'effet d'aubaine, seront-ils demain des alliés politiques fiables ? Le retour du politique a un coût. Dans le cadre de la nouvelle bipolarisation Chine-Etats-Unis, il est élevé. Il faut, pour l'instant, l'accepter. Nous passons en quelque sorte d'une mondialisation *low-cost* à une démondialisation *high cost*. ■

nomy necessarily led to the development of democracy in the world, economic interdependence was a factor of peace, and disarmament an ultimate ideal.

The recent dual crisis, of Covid and Ukraine, has put everything on pause. Everyone has become aware of the necessary change of paradigm. It is no longer just a question of promoting the free circulation of goods, persons and capital, but of organising this circulation safely between states that share a common political vision.

THE AGE OF CONSEQUENCES

So here we are today in the 'age of consequences', as Jacques Bainville would say⁷. Among these consequences is the revival of notions that had apparently become outdated. For example, those of borders and sovereignty, based on the re-discovery of our health, economic, industrial, energy and even military vulnerabilities. The good old principles of stock versus flow, the end of the just-in-time concept versus just-in-case, are making a comeback.

Certain processes of selective relocation, on our territories and those of friendly countries, are emerging, notably in the field of robotic activities. The return of defence imperatives is even influencing the European taxonomy⁸, and the ESG ranking⁹ of defence industries is rising significantly. War is thus redefining the order of urgencies and even calls into question the sacred ecological transition as a short-term priority. War ecology requires us to replace Russian oil and gas *ex abrupto* with other oils and gases, and even with coal, even though these are not renewable energies. The much-maligned nuclear energy is coming back.

We are actually witnessing the great return of politics, or even its revenge, for its primacy has long been denied. The small-scale "globalization among friends" has replaced the worldwide globalization and requires us to reconsider the friend-foe distinction, so important to Julien Freund¹⁰ and the foundation of the very definition of politics. But let's make no mistake about choosing these new friends.

Will these friends, who simply accept to become our replacement economic partners, taking advantage of the windfall effect, be reliable political allies tomorrow? The return of politics has a cost. And in the context of the new China-US bipolarisation, it is high. For the time being, we have to accept it. We are somehow moving from low-cost globalization to high-cost de-globalization. ■

1 - « 2030, la fin de la mondialisation » Hervé Coutau-Bégarie, Artège éditions 2009.

2 - Laurence Douglas Fink est un homme d'affaires américain et PDG de l'entreprise BlackRock, la plus grosse société de gestion d'actifs et d'investissements au monde avec près de 9500 milliards de dollars américains sous gestion à mi-juin 2021. Source Wikipedia

3 - Présidente de la Banque centrale européenne

4 - Présidente du Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale des États-Unis entre 2014 et 2018, elle est depuis le 26 janvier 2021, secrétaire au Trésor sous la présidence de Joe Biden. Source Wikipedia

5 - Haut fonctionnaire et homme politique français. Il a été commissaire européen pour le commerce de 1999 à 2004 et Directeur général de l'Organisation mondiale du commerce du 1^{er} septembre 2005 au 31 août 2013. Source Wikipedia

6 - Le Point 19 mai 2016. Nicolas Baverez est un haut fonctionnaire, avocat et essayiste français.

1 - "2030, the end of globalization / 2030, la fin de la mondialisation" Hervé Coutau-Bégarie, French edition 2009.

2 - Laurence Douglas Fink is an American businessman and CEO of BlackRock, the world's largest asset management and investment company with nearly US\$9.5 trillion in assets under management as of mid-June 2021. Source: Wikipedia

3 - President of the European Central Bank

4 - Chairwoman of the Board of Governors of the US Federal Reserve between 2014 and 2018, since 26 January 2021 she is Secretary of the Treasury under President Joe Biden. Source: Wikipedia

5 - French senior civil servant and politician. Served as European Commissioner for Trade from 1999 to 2004 and Director-General of the World Trade Organization from 1st September 2005 to 31 August 2013. Source Wikipedia

6 - Le Point Magazine 19 May 2016. Nicolas Baverez is a French senior civil servant, lawyer and essayist.

7 - Jacques Bainville, 1879-1936, est un journaliste, historien et académicien français. Source Wikipedia

8 - La taxonomie européenne désigne une classification des activités économiques ayant un impact favorable sur l'environnement. Son objectif est d'orienter les investissements vers les activités "vertes". Elle est en voie d'être révisée pour intégrer le gaz et le nucléaire. Cette mise à jour a été votée par le Parlement européen le 6 juillet 2022. Source www.vie-publique.fr

9 - Aujourd'hui, les investissements, qu'ils soient publics ou privés, sont passés au filtre des critères ESG pour évaluer leur impact Environnemental, Social et de Gouvernance et in fine leur pertinence. L'Union européenne est en train de légiférer sur ces questions en mettant en place des réglementations très techniques. Source www.techniques-ingenieur.fr

10 - Julien Freund, 1921-1993, est un philosophe, sociologue et résistant français.

Entretien avec / Interview with **Frédéric Moncany de Saint-Aignan**,
Président du Cluster maritime français* / President of the French maritime cluster*



« Il est important pour un pays et pour un continent d'avoir non pas *la* souveraineté mais *des* souverainetés. »

"It is important for a country and for a continent not to have sovereignty but sovereignties."

Propos recueillis par / Interview by Bertrand de Lesquen

Le mot « souveraineté » aura été un mot phare de 2022 à l'occasion de la guerre en Ukraine, mais aussi de 2021 à l'occasion de la crise sanitaire. Qu'est-ce d'abord, pour vous, que la souveraineté ?

Nous l'avons un peu oublié en ces temps de mondialisation heureuse, mais la souveraineté est un concept qui revient à la mode, hélas ! Aujourd'hui, on se rend compte qu'il est important pour un pays et pour un continent d'avoir non pas *la* souveraineté mais *des* souverainetés, afin de protéger son territoire, ses concitoyens, fournir de l'énergie...

Lors de votre intervention aux dernières Assises de l'économie de la mer à Lille, vous avez justement insisté sur les défis de la filière maritime française en matière de souveraineté. Quels sont-ils et comment les tenir ?

Les souverainetés sont des défis pour la nation et plus largement pour l'Europe. Ce sont aussi des défis pour les filières économiques. On le voit avec le renchérissement des prix des carburants ou des matières premières. Mais ce sont aussi des opportunités. En cela, je considère que la filière maritime, dans son ensemble, est une filière de souverainetés et donc d'opportunités d'actions favorisant non seulement le développement d'une économie maritime mais aussi d'une économie nationale.

As a result from the war in Ukraine "Sovereignty" will probably remain one of the most popular words of 2022, but also of 2021, following the health crisis. What does sovereignty mean to you?

We had somewhat forgotten the idea in these times of happy globalization, but the concept of sovereignty is unfortunately coming back into fashion. We now realise that it is important for a country and a for continent not to have sovereignty but sovereignties, to protect its territory, its citizens, to provide energy...

During your speech at the last Assises de l'économie de la mer (The French maritime economy forum) in Lille, you insisted on the issues that the French maritime sector has to deal with in terms of sovereignty. What are they and how can they be addressed?

Sovereignties are challenges for the nation and more generally for Europe. They are also challenges for economic activities, as we can see with the rise in fuel and raw material prices. But they are also opportunities. That is why I believe that the maritime industry, as a whole, is a sector of sovereignty and therefore of opportunities for action, supporting not only the development of a maritime economy but also of a national economy.

* En savoir + : / To know more: www.cluster-maritime.fr



Le porte-conteneurs Jacques SAADE de la compagnie française CMA CGM, d'une capacité de 23 000 EVP (équivalents vingt pieds) propulsé au gaz naturel liquéfié. / The GNL powered 23,000 TEU (twenty-foot equivalent unit) container ship Jacques SAADE of the French company CMA CGM.

« Les souverainetés sont alimentaire, énergétique, technologique ou logistique avec les ports et les transporteurs maritimes mais aussi de puissance à travers la marine. C'est ce cumul de souverainetés qui fait LA souveraineté de la France. » / "Sovereignties include food, energy, technology and logistics with ports and maritime companies, but also power through the French Navy. This combination of sovereignties constitutes THE sovereignty of France." Frédéric Moncany de Saint-Aignan

Ces souverainetés sont de plusieurs ordres : alimentaire grâce à la filière halieutique ; énergétique avec les énergies marines renouvelables ; technologique avec les chantiers de construction navale et l'innovation ; logistique avec les ports et les transporteurs maritimes ; mais aussi de puissance à travers la marine. Et c'est cet ensemble de solutions, ce cumul de souverainetés qui font la souveraineté de la France.

Vous avez annoncé la création de la fondation Open-C destinée à doter la France du plus grand centre d'essais au monde pour les énergies marines renouvelables. Une manière de répondre au défi français de la souveraineté énergétique ?

C'est une des réponses. Open-C est la réunion de sites d'essais pour les énergies marines renouvelables de toutes sortes. La souveraineté énergétique impose d'augmenter la part du renouvelable, notamment maritime, mais toutes les technologies n'ont pas le même niveau de maturité. Il est donc important de pouvoir les tester en conditions réelles, c'est-à-dire à la mer.

C'est en cela que se doter de ce centre d'expertise revêt une véritable importance. La France, par son littoral et son orga-

These sovereignties are of multiple kinds: food sovereignty thanks to the fisheries sector; energy sovereignty with renewable marine energies; technological sovereignty with shipyards and innovation; logistical sovereignty with ports and shipping companies; and power sovereignty through the Navy. It is this combination of solutions, this addition of sovereignties, that constitute France's sovereignty.

You recently announced the creation of the Open-C Foundation, which aims at providing France with the world's largest test centre for marine renewable energies. Is this a possible answer to the French challenge for energy sovereignty?

It is one of the answers. Open-C is the combination of test sites for all types of marine renewable energies. Energy sovereignty implies that we increase the share of renewable energies, particularly maritime ones, but not all technologies have reached the same level of maturity. It is therefore important to be able to test them in real conditions, i.e., at sea.

In this respect, the creation of this centre of expertise is particularly important. With its varied coastline and geographical layout, France offers concrete test sites in a va-

nisation, offre des sites d'essais concrets aux conditions variées. Les paramètres en Atlantique ne sont pas les mêmes qu'en Méditerranée. *Open-C* va permettre de tester un certain nombre de technologies applicables selon que l'on est en mer ouverte ou fermée, soumise ou non aux marées, etc.

riety of conditions. Parameters in the Atlantic are not the same as in the Mediterranean. *Open-C* will allow us to test a certain number of technologies applicable depending on whether we are in open or closed waters, submitted to tides or not, etc.

«*Il est capital de prendre conscience de l'importance de la cyberguerre dans le monde maritime.*»

"It is vital to be fully aware of the importance of cyberwarfare in the maritime world."

Frédéric Moncany de Saint-Aignan

Que vous inspirent les prises de participation de la Chine, via ses entreprises publiques, dans de nombreux ports européens d'envergure ? On pense notamment à l'autorisation donnée par le chancelier Olaf Scholz d'une prise de participation de COSCO dans le port de Hambourg – dont il a été le maire –, 3^e port européen après Rotterdam et Anvers ?

C'est le collier de perles, la route de la soie... Que les Chinois investissent pour mieux maîtriser les flux et leurs points de connexion n'est pas une démarche nouvelle. En revanche, la rencontre stratégique entre la nécessité d'avoir une meilleure souveraineté et le retour des impérialismes fait que les investissements chinois sur lesquels on était peu regardant en Europe doivent commencer à être examinés de près afin de ménager notre souveraineté, notamment logistique.

La France protège-t-elle suffisamment ce que l'on appelle les infrastructures critiques liées au maritime ? On pense aux câbles sous-marins, notamment au large du hub majeur qu'est Marseille. On peut aussi penser aux entreprises du maritime menacées par la cyberguerre. Y a-t-il, selon vous, des infrastructures et des entreprises vulnérables et quelles solutions pour les protéger ?

Il est capital de prendre conscience de l'importance de la cyberguerre dans le monde maritime. Les câbles sous-marins en sont un exemple, mais ce n'est pas le seul : bloquer des ports, des flux logistiques, des transporteurs maritimes, cela s'est déjà vu. Il est donc essentiel que nous nous prémunissions, premièrement en prenant des précautions d'hygiène cyber à tous les niveaux, mais aussi en développant des technologies, des formations et des *process* résilients et résistants.

C'est en ce sens que nous avons créé, il y a près de deux ans, l'association France Cyber Maritime que je préside et qui ré-

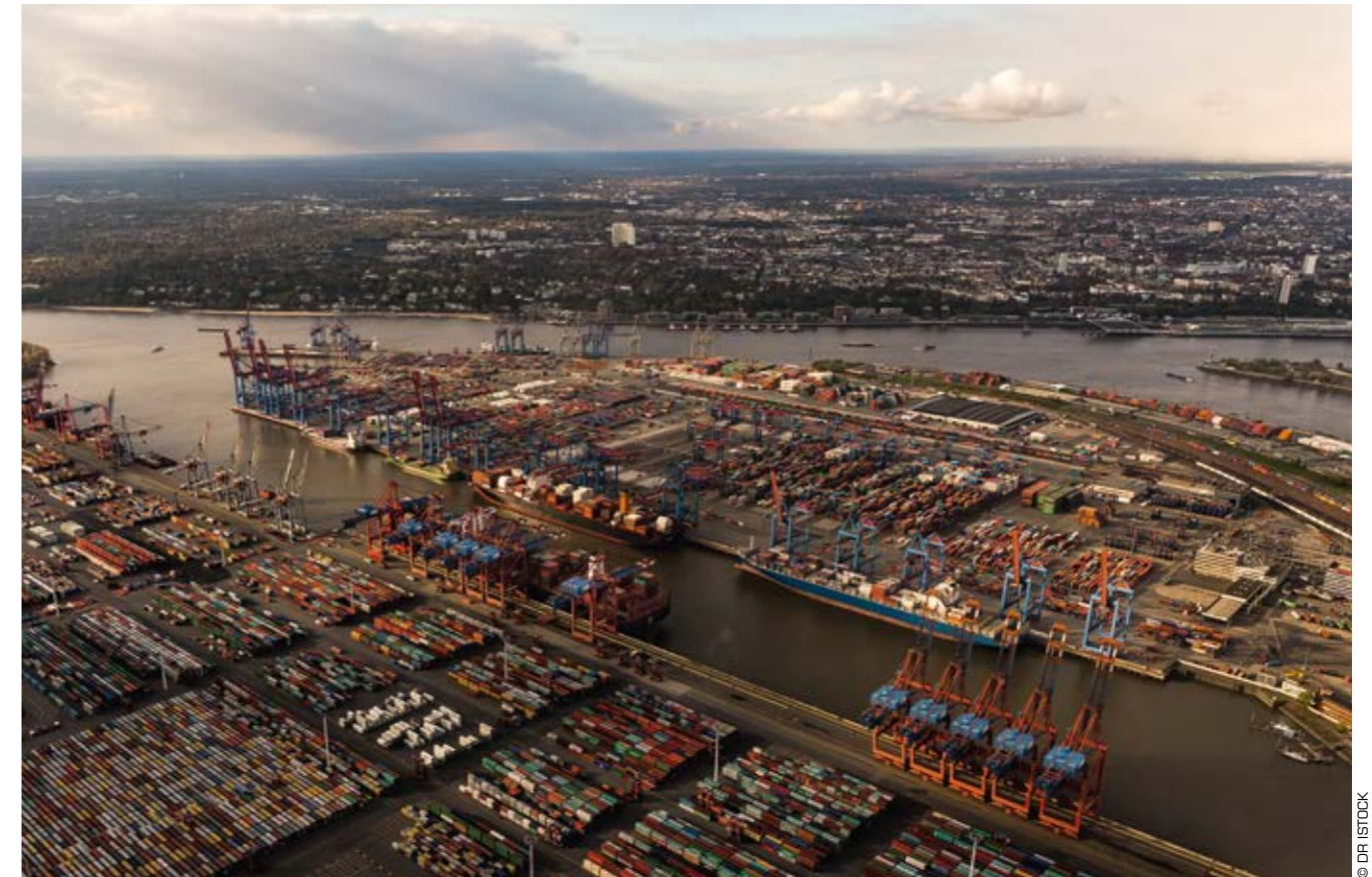
What do you think of China's stake investments, through its state-owned companies, in many major European ports? For example, the authorisation given by Chancellor Olaf Scholz for COSCO to invest in the port of Hamburg – where he used to be mayor –, the third largest European port after Rotterdam and Antwerp?

It is the String of Pearls, the Silk Road... The fact that the Chinese are investing to better control the flows and their connection points is not a new process. But the strategic convergence between the need for greater sovereignty and the return of imperialism means that Chinese investments, on which Europe was not particularly attentive, must now be considered seriously if we want to protect our sovereignty, especially in terms of logistics.

Is France providing sufficient protection for what we call critical maritime infrastructures? Such as, for example, the submarine cables off the coast of the important hub of Marseille. We could also think of maritime companies threatened by cyber warfare. In your opinion, are there any vulnerable infrastructures and companies and what solutions can be found to protect them?

It is vital to be fully aware of the importance of cyberwarfare in the maritime world. Submarine cables are just one of many examples: the blocking of ports, of logistics flows, of maritime transporters, this has already happened. It is therefore essential that we protect ourselves, firstly by taking cyber safety precautions at all levels, but also by developing resilient and resistant technologies, training and processes.

In this respect, we founded the France Cyber Maritime association nearly two years ago. I chair this association, which brings together different colleges: solution provi-



Le gouvernement allemand a autorisé une prise de participation du groupe chinois COSCO dans le port de Hambourg (photo), troisième port de commerce européen après Rotterdam et Anvers. / The German government has authorized the Chinese group COSCO to buy a stake in the port of Hamburg (photo), Europe's third largest commercial port after Rotterdam and Antwerp.

«*Les investissements chinois sur lesquels on était peu regardant en Europe doivent commencer à être examinés de près afin de ménager notre souveraineté, notamment logistique.*»

"Chinese investments, on which Europe was not particularly attentive, must now be considered seriously if we want to protect our sovereignty, especially in terms of logistics."

Frédéric Moncany de Saint-Aignan

unit des collègues différents : fournisseurs de solutions, utilisateurs et régions, car dans ce secteur, il est très vite question de régions et de territorialisation. Notre objet est ainsi d'assurer l'information, la diffusion, la formation et la sensibilisation des acteurs de l'économie maritime au sens large, mais aussi de travailler à la construction d'un CERT (*Computer Emergency Response Team*), en l'occurrence d'un Maritime-CERT.

Ce M-CERT agit comme un numéro d'urgence en cas d'attaque cyber de l'un de nos adhérents permettant la prise en compte de l'attaque, sa diffusion à l'ensemble des membres pour mettre en place les pare-feux nécessaires et la redirection vers des fournisseurs de solutions capables de circonscrire, réparer et remédier au problème. ■

ders, users and regions, because in this sector, the regional and territorial aspects are rapidly becoming relevant. Our objective is to ensure the information, communication, training and awareness of the actors of the maritime economy in general, but also to work on the construction of a CERT (*Computer Emergency Response Team*), in this case a Maritime-CERT.

This M-CERT is like an emergency number in the event of a cyber-attack on one of our members, allowing us to acknowledge the attack, and communicate it to all members so as to implement the necessary firewalls and to redirect them to solution providers capable of containing, fixing and correcting the problem. ■



Entretien avec / Interview with **Christian Harbulot**,
Directeur de l'École de guerre économique / Director of the School
of Economic Warfare

« Chaque jour qui passe révèle
notre déficit de souveraineté. »

"Each passing day reveals
our lack of sovereignty."

Propos recueillis par / Interview by Bertrand de Lesquen

Avec la crise sanitaire puis la guerre en Ukraine qui ont révélé l'extrême dépendance et vulnérabilité de la France et de l'Europe pour des approvisionnements en produits de première nécessité et/ou stratégiques, les responsables politiques, mais aussi économiques, ont ressorti un mot, un concept, du tiroir où ils l'avaient rangé, celui de souveraineté. Qu'entend-t-on par-là concrètement ?

La question de la souveraineté est devenue un sujet à la mode qui relève plus de la communication que de la stratégie. Les problèmes de carence industrielle et de dépendance à l'égard de pays étrangers, révélés par la pandémie du covid 19, ont été symbolisés par l'affaire des masques et des tests que nous ne fabriquions plus. Lors du premier confinement, le pouvoir politique français a fait des déclarations très fortes sur la nécessité de repenser la souveraineté. Cette incapacité provisoire à déterminer une approche souveraine des « besoins vitaux » dans l'industrie de la santé démontre la grande difficulté à prendre en compte de manière opérationnelle ce type de problématique qui concerne l'ensemble de la population. Les questions de souveraineté apparaissent aussi dans de nombreux secteurs en termes de « besoins vitaux ».

En voici quelques exemples : la base industrielle et technologique de défense (comment se protéger) ; l'énergie (comment se chauffer, s'éclairer, se déplacer) ; l'agriculture et l'agroalimentaire (comment se nourrir sans se rendre malade). Chacun de ces secteurs est menacé par des politiques nationales de pays non européens tels que la Chine et la Russie mais aussi par les stratégies très autocrates de certains de nos alliés militaires les plus proches (Etats-Unis, Allemagne) qui portent atteinte à nos intérêts immédiats et futurs. Ici et là des voix commencent à se faire entendre pour alerter de la gravité de la situation.

With the health crisis and then the war in Ukraine, which have revealed the extreme dependence and vulnerability of France and Europe for supplies of primary and/or strategic products, political and economic leaders have resurrected a word, a concept, they had somewhat forgotten: sovereignty. What does this mean in concrete terms?

The issue of sovereignty has become a trendy topic that is more about communication than strategy. The lack of industrial capacity and dependence on foreign countries, revealed by the covid 19 pandemic, were symbolised by the affair of the face masks and tests that we no longer manufactured. During the first lockdown, the French political authorities made very clear statements about the need to rethink sovereignty. This temporary inability to define a sovereign approach to "vital needs" in the health industry demonstrates the serious difficulty of taking into consideration, from an operational point of view, such issues that concern the whole population. In terms of "vital needs", sovereignty issues also arise in many sectors.

Here are a few examples: the industrial and technological defence base (how to protect ourselves); energy (how to heat, light and move around); agriculture and agri-food (how to feed ourselves without getting ill). Each of these sectors is threatened by the national policies of non-European countries such as China and Russia, but also by the very self-centred strategies of some of our closest military allies (the United States, Germany), which jeopardise our immediate and future interests. Here and there, some voices are beginning to be heard warning of the gravity of the situation.



« Base industrielle et technologique de défense (comment se protéger) ; énergie (comment se chauffer, s'éclairer, se déplacer) ; agriculture et l'agroalimentaire (comment se nourrir sans se rendre malade) : chacun de ces secteurs est menacé par les politiques nationales de pays non européens... » / "Industrial and technological defence base (how to protect ourselves); energy (how to heat, light and move around); agriculture and agri-food (how to feed ourselves without getting ill) : each of these sectors is threatened by the national policies of non-European countries..." Christian Harbulot

Dans votre livre « Sabordage, comment la France détruit sa puissance »¹, vous dites que l'on ne peut parler de souveraineté sans développement de puissance par l'économie...

La classe politique française s'est habituée depuis 1945 à vivre en situation de dépendance à l'égard des Etats-Unis. C'est, hélas, un juste retour des choses puisqu'elle leur a demandé d'assurer la sécurité globale du vieux continent contre la menace communiste. L'Europe s'est construite dans ce cadre de soumission non assumée devant les différents électors des Etats membres. Ce non-dit nous coûte aujourd'hui très cher. Il nous empêche de penser de manière lucide sur l'évolution du monde.

A titre d'exemple, le patronat français, continue à analyser la situation en dissociant les valeurs prédominantes du marché des mutations conflictuelles du monde actuel. Ce que d'aucuns qualifient de retour des empires comme nouvelle grille de lecture dominante, est en fait une évolution significative de la dynamique des rapports de force entre puissance. Au XX^{ème} siècle, deux types de rapports de force prédominaient : les empires coloniaux européens face au reste du monde, puis l'opposition idéologique entre le modèle communiste soviétique et le modèle capitaliste forgé par la superpuissance américaine après 1945.

1 - Editions François Bourin, 2014.

In your book "Scuttling, how France destroys its power"¹, you argue that we cannot talk about sovereignty without developing power through the economy...

Since 1945, the French political elite has become used to being in a situation of dependence on the United States. This is, unfortunately, a fair consequence of the fact that they were asked to ensure the global security of the old continent against the communist threat. Europe was built within this framework of unassumed submission before the different electorates of the member states. This omission is now costing us a lot. It prevents us from being able to think lucidly about the evolution of the world.

For example, the French employers continue to analyse the situation by dissociating the predominant values of the market from the conflictual mutations of the current world. In fact, what some people call the return of empires as a new dominant reading grid is, actually, a significant evolution in the dynamics of power relations between nations. In the twentieth century, two kinds of power relations prevailed: the European colonial empires against the rest of the world, and then the ideological opposition between the Soviet communist model and the capitalist model forged by the American superpower after 1945.

1 - French edition : « Sabordage, comment la France détruit sa puissance » - Editions François Bourin, 2014.

Au XXI^{ème} siècle, le rapport de force dominant oppose les Etats-Unis à un monde multipolaire d'où émerge la Chine communiste comme puissance montante. La recherche de suprématie se joue désormais pour la première fois dans l'histoire de l'humanité dans deux mondes aux critères très différents : le monde matériel issu des révolutions industrielles et le monde immatériel qui résulte de la révolution technologique amorcée dès les années 50.

Le point commun à cette recherche de suprématie d'un Etat est la capacité d'initier une démarche de préservation ou d'accroissement de puissance par l'économie. La France de 2022 est très loin de ce schéma de pensée qui se décline à court, moyen et long terme. Encore faut-il ajouter que les différentes catégories de dirigeants français, publics comme privés, restent tétanisées par le court-termisme des lois du marché de la « mondialisation heureuse ».

In the 21st century, the prevailing balance of power confronts the United States with a multipolar world from which Communist China is emerging as a rising power. For the first time in human history, the search for supremacy is now being played out in two worlds with completely diverging criteria: the material world resulting from the industrial revolutions, and the immaterial world resulting from the technological revolution that began in the 1950s.

The common factor in this search for state supremacy is the ability to initiate a process of preserving or increasing power through economy. The France of 2022 is very distant from this approach, which applies to the short, medium and long term. And it should be added that the various categories of French leaders, whether public or private, remain petrified by the short-term nature of "happy globalization" market laws.

« Dans le monde à venir, celui qui ne sait pas être offensif dans la guerre économique ou la guerre de l'information, sera condamné à subir la loi des plus forts. »

"In the world that is coming, those who do not know how to be offensive in the economic or information warfare will be condemned to undergo the law of the strongest."

Christian Harbulot

La France, puissance nucléaire, membre du Conseil de sécurité de l'Onu, est-elle à ce jour un pays souverain ?

En théorie oui, en pratique non. Chaque jour qui passe révèle notre déficit de souveraineté. A l'exception de la période gaulliste entre 1958 et 1965, durant laquelle le général de Gaulle a tenté de chercher des marges de manœuvre pour limiter la dépendance de la France par rapport aux Etats-Unis, le combat pour la souveraineté s'est déroulé dans notre pays de manière quasi-clandestine.

A ce propos, il me semble utile de rappeler que la décision de construire la bombe atomique française² n'a été validée par la Présidence du Conseil qu'à la fin de la IV^{ème} République. Aucun texte officiel n'avait été rédigé auparavant. L'acte le plus stratégique de la politique française depuis la seconde guerre mondiale est donc le fruit d'une poignée d'individus conduits par Pierre Guillaumat, qui se sont auto-missionnés au sein du Commissariat à l'Energie Atomique pour mener à bien cette mission. Cela donne une idée du courage politique par rapport à la souveraineté.

As a nuclear power and a member of the UN Security Council, is France still a sovereign country?

From a theoretical point of view, yes, it is, but in practice no. Each passing day reveals our lack of sovereignty. With the exception of the Gaullist period between 1958 and 1965, during which General de Gaulle attempted to seek ways of limiting France's dependence on the United States, the struggle for sovereignty in our country has remained virtually anonymous.

In this respect, it is worth remembering that it was only at the end of the Fourth Republic that the Presidency of the Council validated the decision to build the French atomic bomb². No official text had been issued before. The most strategic step in French politics since the Second World War was therefore the achievement of a few individuals, led by Pierre Guillaumat, who self-mandated themselves within the French Atomic Energy Commission to carry out this mission. This gives an idea of the political courage as regards sovereignty.

2 - Livre-enquête d'André Bendjebbar sur l'histoire secrète de la bombe atomique française, paru aux éditions Le Cherche Midi en 2000.

2 - Book-investigation by André Bendjebbar on the secret history of the French atomic bomb, published by Le Cherche Midi in 2000.

Pour les Américains, la sécurité nationale dépasse le cadre de la défense et passe prioritairement par la sécurité économique. Doit-on, en France et en Europe, en tirer des enseignements en matière d'intelligence économique ?

Les travaux qui ont abouti au rapport Martre³ ont commencé en 1992. Cela fait bientôt trente ans que les créateurs du concept d'intelligence économique en France ont souligné le besoin d'accorder une importance majeure à ce type d'approche. Depuis quelques années, les lignes bougent sur le terrain défensif pour mieux observer ce qui se passe, pour tenter de cerner comment évoluent les menaces, pour identifier qui est à l'origine des coups qui affaiblissent la France.

En revanche, dès qu'il s'agit de passer à la case « accroissement de puissance », notamment par l'économie, l'autorité trouve toujours d'excellents prétextes pour ne rien faire. Dans le monde à venir, celui qui ne sait pas être offensif dans le domaine de la guerre économique ou dans celui de la guerre de l'information, sera condamné à subir la loi des plus forts et à se soumettre, avec les conséquences très concrètes sur la vie quotidienne des Français.

Quelle relation faites-vous entre souveraineté et influence, entre souveraineté et renseignement ?

Pour établir une relation entre ces mots, il est absolument nécessaire d'adopter une grille de lecture sur la problématique de puissance. Arrêtons de nous voiler la face. Nous avons créé le Centre de Recherche 451⁴ en janvier 2022 pour justement établir un lien « quasi dialectique » entre la puissance, la souveraineté, l'influence et le renseignement. L'ouvrage que nous avons sorti en octobre dernier aux éditions du Nouveau Monde⁵, illustre bien cette volonté de ne pas nous enliser dans les querelles habituelles de chapelles françaises qui se réfèrent au monde d'avant.

Il va falloir être créatif et surtout faire apparaître la notion de rentabilité dans la manière d'orienter le renseignement et l'influence. Nous avons pris trop souvent la mauvaise habitude de ne pas assumer de tels enjeux. Peut-être faudra-t-il s'inspirer de l'exemple de Pierre Guillaumat, pour sortir de notre inertie.

3 - En 1994, la Documentation française publiait le rapport « Intelligence économique et stratégie des entreprises », appelé communément "Rapport Martre". Henri Martre était président du groupe de travail, Philippe Clerc son rapporteur général, Christian Harbulot était conseiller et Philippe Baumard en était le rapporteur. Source Portail de l'IE

4 - Le CR451 est un centre de recherche appliquée créé en janvier 2022 dans la continuité des engagements de l'Ecole de Guerre Economique pour la défense des intérêts français. Il s'agit d'une démarche originale et innovante consacrée à la guerre de l'information et à la guerre économique. Ses missions consistent à développer de nouvelles grilles de lectures et à produire de la connaissance à partir de cas concrets. Source CR451

5 - « Guerre économique, Qui est l'ennemi » octobre 2022 - Les éditions du Nouveau monde avec l'Ecole de Guerre Economique.

For the Americans, the issue of national security goes beyond the framework of defence and is primarily a matter of economic security. Are there lessons to be learned from this in France and Europe in terms of economic intelligence?

The discussions that led to the Martre report³ began in 1992. It has been almost thirty years since the initiators of the concept of economic intelligence in France stressed the need to give greater importance to this type of approach. For some years now, things have been moving in the defensive field to better observe what is going on, to try to identify how threats are evolving, and to identify who is behind the threats that are weakening France.

But when it comes to increasing power, especially through the economy, the authorities always find the best excuses to do nothing. In the world that is coming, those who do not know how to be offensive in the field of economic or information warfare will be condemned to undergo the law of the strongest and to submit, with very concrete consequences on the daily life of the French.

What connection do you make between sovereignty and influence, between sovereignty and intelligence?

If you want to establish a relationship between these words, it is absolutely necessary to adopt a reading grid on the issue of power. We should stop kidding ourselves. We created the 451 Research Centre⁴ in January 2022 precisely to establish a "quasi dialectical" bond between power, sovereignty, influence and intelligence. The book that we published last October ("Editions du Nouveau Monde")⁵ illustrates this desire not to get entangled in the usual quarrels of the French chapels who refer to the world before.

We are going to have to be creative and, above all, introduce the notion of profitability in the way we steer intelligence and influence. We have too often fallen into the bad habit of not taking on such issues. We should perhaps be inspired by the example of Pierre Guillaumat, to overcome our inertia.

3 - In 1994, the Documentation française published the report "Economic Intelligence and Business Strategy", commonly known as the "Martre Report". Henri Martre was chairman of the working group, Philippe Clerc was its general rapporteur, Christian Harbulot was advisor and Philippe Baumard was the rapporteur. Source EI Portal.

4 - The CR451 is an applied research centre created in January 2022 as a continuation of the School of Economic Warfare's commitment to the defence of French interests. It is an inventive and innovative approach dedicated to information warfare and economic warfare. Its missions are to develop new ways of understanding and to produce knowledge based on concrete cases. Source CR451.

5 - "Economic warfare, Who is the enemy". French edition: "Guerre économique, Qui est l'ennemi" October 2022 - Les éditions du Nouveau monde with Ecole de guerre économique/School of Economic Warfare.





Le futur de nos approvisionnements gaziers sera maritime

The future of our gas supplies will be maritime

Par / By **Jérôme Ferrier***, Ancien directeur de Total / Former Director of Total

Après avoir craint une pénurie de gaz cet hiver, l'Union européenne (UE) a pris acte d'une situation plutôt rassurante pour passer les prochains mois. La réduction drastique des approvisionnements russes qui couvraient 35 % des importations européennes avant février 2022 pour tomber à 15 % depuis, avait fait craindre un risque de déficit dans la perspective d'un hiver froid.

Les stockages souterrains de gaz ont pu néanmoins être remplis au-delà même des prévisions grâce à une importation massive de gaz naturel liquéfié (GNL), et permettent d'aborder l'hiver 2022/2023 en situation confortable d'autant que le début de l'automne s'est révélé particulièrement doux.

After having feared a gas shortage this winter, the European Union (UE) is now considering a rather reassuring situation for the coming months. The sharp cut in Russian supplies, which accounted for 35% of European imports before February 2022, and have since fallen to 15%, had raised fears of a deficit in the event of a cold winter.

But thanks to extensive imports of liquefied natural gas (LNG), underground gas storage facilities have been filled beyond expectations, thus allowing the EU to move into the winter of 2022/2023 in a comfortable situation, especially since the beginning of autumn has been particularly warm.

A temporary oversupply on the market was even observed

« Les stockages souterrains de gaz ont pu être remplis au-delà même des prévisions grâce à une importation massive de gaz naturel liquéfié (GNL). »

"Thanks to extensive imports of liquefied natural gas (LNG), underground gas storage facilities have been filled beyond expectations."

Jérôme Ferrier

Il y a même eu en octobre dernier un excès d'offre momentanée sur le marché avec de nombreux méthaniers en attente de déchargement dans certains terminaux européens, faute d'une disponibilité suffisante sur les réseaux.

Les pays de l'UE ont réagi avec rapidité et solidarité. L'Allemagne a lancé la construction de 5 terminaux méthaniers dont 3 flottants qui seront opérationnels entre 2023 et 2025. La France envoie du gaz en Allemagne en contrepartie d'électricité qui lui sera fournie durant les pics de consommation. L'Espagne a augmenté ses importations de GNL ce qui permettra d'envoyer vers l'Europe du nord des quantités complémentaires à travers les deux connexions existantes entre

last October, with many LNG tankers waiting to be unloaded at certain European terminals due to insufficient availability on the networks.

EU countries have responded promptly and collectively. Germany has launched the construction of five LNG terminals, including three floating facilities, due to enter into service between 2023 and 2025. France is sending gas to Germany in return for electricity that will be supplied during peak consumption. Spain has increased its LNG imports, which will make it possible to send additional quantities to northern Europe through the two existing connections between France and Spain. If winter conditions are not too harsh, the

*Jérôme Ferrier est également Président d'honneur de l'Union internationale de l'industrie du gaz et Président de Gaz Méditerranée Développement.

*Jérôme Ferrier is also Honorary President of the International Gas Industry Union, President of Gas Mediterranean Development (Gaz Méditerranée Développement).



Terminal méthanier flottant dans le port de Wilhelmshaven en Basse-Saxe (Allemagne). / Floating LNG terminal in the port of Wilhelmshaven in Lower Saxony (Germany).

la France et l'Espagne. L'UE devrait passer l'hiver 2022/2023 sans coupures de gaz si les conditions hivernales ne sont pas trop sévères. La question se reposera pour le remplissage des stockages durant l'été 2023 afin de préparer l'hiver 2023/2024. Quelles sont, dès lors, les incertitudes qui pèsent sur les approvisionnements européens futurs ?

La Russie continuera-t-elle d'approvisionner en partie l'Europe ? Ses fournitures se poursuivent aujourd'hui à hauteur de 25 % des quantités antérieures à la crise et continuent à la fois en transitant dans les gazoducs ukrainiens mais également sous forme de GNL importé dans les terminaux d'Europe du Nord. Si ces fournitures étaient totalement interrompues, il faudrait augmenter d'environ 35 Gm³/an les importations européennes.

Les nouvelles sources de gaz attendues seront-elles au rendez-vous ? Certains fournisseurs actuels ont déjà rassuré les pays importateurs sur leur capacité à mettre davantage de gaz sur les marchés. C'est le cas des Etats-Unis et du Qatar. Mais dans quels délais les infrastructures complémentaires nécessaires seront-elles prêtes ?

Il y a des raisons d'espérer pour le moyen terme que de nouvelles sources viendront approvisionner les marchés européens notamment sous forme de GNL en provenance de Méditerranée orientale, du Sénégal et du Mozambique. Ces nouvelles productions devraient être disponibles à partir de 2024/2025 et nécessiteront une sécurisation renforcée des routes maritimes en provenance de ces nouvelles sources.

Ces approvisionnements complémentaires seront donc maritimes avec la multiplication des unités flottantes (FSRU) en mesure de servir de stockage et de regazéification du GNL et positionnées dans les ports importateurs de GNL. Ce sera le cas à Wilhelmshaven en Allemagne, à Klaipeda en Lituanie et au Havre en France dès 2023. Reste à savoir comment couvrir les besoins des deux prochaines années. Les économies d'énergie et la sobriété dans certains usages sont plus que jamais d'actualité, d'autant que si le GNL est au rendez-vous, l'électricité pourrait, elle, venir à manquer.

« L'Allemagne a lancé la construction de 5 terminaux méthaniers dont 3 flottants qui seront opérationnels entre 2023 et 2025. » / "Germany has launched the construction of five LNG terminals, including three floating facilities, due to enter into service between 2023 and 2025." Jérôme Ferrier

EU should be able to get through the winter of 2022/2023 without any gas cuts. But the issue of filling up gas storage facilities in the summer of 2023 will come up again to prepare for the winter of 2023/2024. In this context, which are the remaining obstacles to future European supplies? The question is whether Russia will continue to partly supply Europe. Russian supplies are still maintained at 25% of pre-crisis levels, transiting both through Ukrainian pipelines and also in the form of LNG imported into Northern European terminals. If these supplies were to be completely stopped, European imports would have to be increased by about 35 bcm/year.

Will the expected new sources of gas be actually available? A certain number of active suppliers have already given reassurance to importing countries on their capacity to put more gas on the market. This is the case of the United States and Qatar. The question is how soon will the necessary additional infrastructure be ready?

In the medium term, there is reason to hope that new sources will come to supply European markets, particularly in the form of LNG from the eastern Mediterranean, Senegal and Mozambique. These new productions should be available from 2024/2025 and will require a stronger protection of the maritime routes arriving from these new sources.

These additional supplies will therefore be maritime with the multiplication of floating units (FSRUs) located in LNG importing ports, capable of providing storage and regasification of LNG. This will be the case in Wilhelmshaven in Germany, Klaipeda in Lithuania and Le Havre in France by 2023. The question that remains is how to cover the needs of the next two years. Energy savings and sobriety in certain uses are more important than ever, especially because if LNG is available, electricity may well be lacking.



L'influence, une nouvelle fonction stratégique pour la France

Influence, a new strategic function for France

Par / By **Frédéric Fontaine**, Avocat au barreau de Paris / Lawyer at the Paris Bar

Tirant les conséquences d'une part de l'évolution des menaces et d'autre part de la mutation des formes de la compétition entreprise par certains Etats – recours aux stratégies hybrides, guerre de l'information sur les théâtres extérieurs (au Sahel en particulier), ou encore ingérences dans les affaires intérieures –, la *Revue nationale stratégique française 2022* a érigé l'influence en fonction stratégique.

L'influence vient ainsi s'ajouter aux cinq autres fonctions stratégiques auxquelles contribuent les armées, à savoir : connaissance-compréhension-anticipation ; dissuasion ; protection-résilience ; prévention ; intervention.

« Le ministère de l'Europe et des affaires étrangères a un rôle essentiel dans le soutien et la mise en œuvre de cette politique. »

"The Ministry of Europe and Foreign Affairs has an essential part in supporting and implementing this policy."

Frédéric Fontaine

Les actions d'influence sont connues des militaires et pratiquées par eux depuis longtemps, par les forces spéciales notamment. Des textes les définissent et les encadrent, comme la doctrine interarmées sur les *Opérations militaires d'influence*, le concept interarmées sur *l'influence en appui aux engagements opérationnels* et plus récemment la doctrine militaire de *lutte informatique d'influence*.

Pratiquée aux niveaux tactique et opératif, l'influence a désormais vocation à être mise en œuvre au niveau stratégique,

Drawing the conclusions of the evolution of threats and of the mutation of the forms of competition adopted by certain states – recourse to hybrid strategies, information warfare in external theatres (in the Sahel in particular), or interference in internal affairs – the French National Strategic Review 2022 has raised influence to a strategic function.

As a result, influence adds to the five other strategic functions to which armies contribute, i.e. knowledge-comprehension-anticipation; deterrence; protection-resilience; prevention; and intervention.

Influence actions have long been familiar to and practised by the military, especially by the special forces.

They are defined and governed by a number of official documents, such as the joint doctrine on *Military Influence Operations*, the joint concept on *influence in support of operational engagement* and, more recently, the military doctrine on the *fight against information technology influence*. Used at the tactical and operational levels, influence must now be applied at the strategic level, with the aim of promoting and defending France's interests and values in a context of increasing competition and contestation, particularly in the field of perceptions.

Which actors will support this new public policy, given that it should be part of a long-term strategy and have a budget commensurate with the level of its ambitions?

The Ministry of Europe and Foreign Affairs obviously has an essential part in supporting and implementing this policy, through the diplomatic network, the French institutes and the French alliances, through its specialised directorates such as the *Directorate for Security and Defence Cooperation* (DCSD), which coordinates training and cooperation actions, as well as through its special representatives for actions targeted at specific geographical areas, such as the Ambassador for Public Diplomacy in Africa, appointed in August 2022¹.

1 - Anne-Sophie Avé.



9 novembre 2022, le président français, Emmanuel Macron, présente la *Revue nationale stratégique 2022* depuis le porte-hélicoptères amphibie *Dixmude*. / The French president, Emmanuel Macron, presenting the 2022 National Strategic Review from the amphibious helicopter carrier *Dixmude* on 9 November 2022.

afin de promouvoir et défendre les intérêts et les valeurs de la France dans un contexte de durcissement de la compétition et de la contestation, particulièrement dans le champ des perceptions.

Sur quels acteurs cette nouvelle politique publique, qui devra s'inscrire dans une stratégie de temps long et bénéficier d'un budget à la hauteur de ses ambitions, pourra-t-elle s'appuyer ? Le ministère de l'Europe et des affaires étrangères a évidemment un rôle essentiel dans le soutien et la mise en œuvre de cette politique, via le réseau diplomatique, les instituts français et les alliances françaises, via ses directions spécialisées telles que la *Direction de la coopération de sécurité et de défense* (DCSD) qui pilote des actions de formation et de coopération, via ses représentants spéciaux pour des actions ciblées sur des zones géographiques particulières telles que l'ambassadrice pour la diplomatie publique en Afrique nommée en août 2022¹. Au sein du ministère des Armées, c'est à la *Direction générale des relations internationales et de la stratégie* (DGRIS) qu'il incombe de piloter la stratégie d'influence internationale via notamment les *missions de défense* et les *représentations militaires et de la défense* à l'étranger.

La bataille de l'influence, bataille des narratifs et des modèles, requiert également la mobilisation à l'international des acteurs de la société civile, des médias, des entreprises, des réseaux comme celui des conseillers du commerce extérieur de la France.

La France dispose de divisions performantes pour occuper le champ stratégique de l'influence, il faudrait que le numéro de téléphone de l'état-major soit accessible rapidement. ■

1 - Anne-Sophie Avé.

« Au sein du ministère des Armées, la Direction générale des relations internationales et de la stratégie (DGRIS) pilote la stratégie d'influence internationale. »

"Within the Ministry of the Armed Forces, the Directorate General for International Relations and Strategy (DGRIS) implements the strategy of international influence."

Frédéric Fontaine

Within the Ministry of the Armed Forces, the *Directorate General for International Relations and Strategy* (DGRIS) implements the strategy of international influence, notably through the defence missions and the military and defence representations abroad.

The battle of influence, a battle of narratives and models, also requires the worldwide mobilisation of actors from civil society, the media, companies, as well as the involvement of networks such as France's foreign trade advisors. France possesses highly efficient units to occupy the strategic field of influence. It would be advisable to make the headquarters' telephone number easily accessible. ■

Entretien avec le vice-amiral d'escadre / Interview with Vice-Admiral **Christophe Lucas**,
Directeur général adjoint de la DGRIS* / Deputy Director General of the DGRIS*



« La DGRIS pilote l'un des plus grands réseaux diplomatiques de défense. »

"The DGRIS steers one of the largest defence diplomatic networks."

Propos recueillis par / Interview by **Bertrand de Lesquen**

La Direction générale pour les relations internationales et la stratégie (DGRIS) est-elle un acteur important de la stratégie d'influence de la France dans le monde ?

La Direction générale pour les relations internationales et la stratégie (DGRIS) est placée sous l'autorité du ministre des Armées (MINARM). Elle assume deux grandes missions : une mission de « relations internationales » au travers de laquelle elle pilote et coordonne l'action internationale du ministère, mène le dialogue politique et stratégique avec ses homologues chez nos alliés et partenaires, et définit, en effet, la stratégie d'influence du ministère. Elle pilote à ce titre l'un des plus grands réseaux diplomatiques de défense : 90 missions gérées par nos attachés de défense et 6 représentations militaires dans 170 pays et organisations internationales. Sa seconde mission est celle de la « stratégie de défense », car la DGRIS assure le pilotage ministériel des travaux de prospective stratégique et ceux de préparation du *Livre blanc* ou de la *Revue stratégique* et de son actualisation régulière. Elle veille, en liaison avec les autres organismes du ministère des Armées, à l'articulation entre la stratégie de défense et la programmation militaire. Elle a ainsi participé aux travaux de la récente *Revue nationale stratégique* présentée en novembre dernier par le Président de la République. Elle assure également la tutelle de l'*Institut de recherche stratégique de l'école militaire* (IRSEM). Enfin, elle intègre en son sein le *Coordinateur ministériel en matière de sécurité des espaces maritimes* (CSM).

Comment la DGRIS répond-elle aux problématiques stratégiques liées au maritime ?

Elle anime la réflexion stratégique dans un processus collégial et oriente les travaux de prospective de l'ensemble du ministère des Armées. La dimension maritime en fait partie

Is the Directorate General for International Relations and Strategy (DGRIS) a major actor in France's global influence strategy?

Placed under the authority of the French Minister for the Armed Forces, the Directorate General for International Relations and Strategy (DGRIS) carries out two main tasks: an 'International Relations' task, through which it steers and coordinates the Ministry's international action, leads the political and strategic dialogue with its allies' and partners' counterparts, and defines the Ministry's influence strategy. In this capacity, it steers one of the largest diplomatic defence networks: 90 defence missions under our defence attachés and 6 military representations in 170 countries and international organisations. Its second task is that of 'defence strategy', as the DGRIS ensures the ministerial steering of the strategic foresight work, and the preparation of the White Papers or Strategic Reviews, and their regular updates. In connection with the Ministry's other agencies, it makes sure that the defence strategy is articulated with the military programming.

It thus took part in the work on the recent Strategic National Review, which the President of the Republic presented last November. It also supervises the Institute for Strategic Research at the Military School (IRSEM). Finally, it integrates the Ministerial Coordinator for the Security of Maritime Spaces.

How does the DGRIS address maritime-related strategic issues?

It leads strategic thinking in a collegial process and guides the foresight work of the Ministry for the Armed Forces. The maritime dimension is an integral part of it and is

*Direction générale pour les relations internationales et la stratégie.

*Directorate General for International Relations and Strategy.



Le ministère français des Armées. / The French Ministry of Armed Forces.

« La Direction générale pour les relations internationales et la stratégie (DGRIS) est placée sous l'autorité du ministre des Armées. Elle assume une mission de « relations internationales » et définit la stratégie d'influence du ministère. » / "Placed under the authority of the French Minister for the Armed Forces, the Directorate General for International Relations and Strategy (DGRIS) carries out an 'International Relations' task and defines the Ministry's influence strategy." VAE Christophe Lucas

intégrante et se décline à travers de nombreuses stratégies : stratégie de maîtrise des fonds marins, stratégie de défense française en Indopacifique ou encore stratégie polaire française. Elles sont suivies et parfois déclinées en feuilles de route, comme l'illustre l'élaboration en cours de la feuille de route pour l'Antarctique. Acteur central des relations internationales – en interministériel comme en interarmées – s'appuyant sur son réseau diplomatique, la DGRIS s'assure des avancées sur ces différentes problématiques par le biais de dialogues stratégiques bilatéraux avec nos alliés et partenaires. Elle investit également les différentes instances régionales et internationales, telles que l'*Arctic Security Forces Roundtable*, dont la DGRIS, représentant la France, est le prochain organisateur. Ses contributions aux livres blancs de la défense nationale et aux revues stratégiques, permettent d'appeler l'attention aux plus hauts échelons de l'État sur les enjeux maritimes actuels et futurs. Elle élabore également, en lien avec les armées, des scénarios prospectifs permettant de provoquer la réflexion sur les orientations des armées. Avec, à titre d'exemple, les scénarios auxquels pourra être confronté le groupe aéronaval à l'horizon 2040, rédigés dans le cadre du programme « porte-avions de nouvelle génération ».

En quoi consiste ce poste de Coordinateur ministériel en matière de sécurité des espaces maritimes (CSM) intégré au sein de la DGRIS ?

Directement mandaté par le ministre des Armées, le CSM est une fonction *intuitu personae* instaurée en 2013 dans un contexte de développement des enjeux de sûreté et de sécurité maritimes. Sans restrictions géographiques ni fonction-

broken down into a number of strategies: the Strategy for the Control of the Seabeds, the French Defence Strategy in the Indo-Pacific or the French Polar Strategy. These strategies are monitored and sometimes developed into roadmaps, as illustrated by the Roadmap for the Antarctic that is currently being drawn up. As a central actor in international relations – both in an inter-ministerial and inter-service context – relying on its diplomatic network, the DGRIS ensures progress on these various issues through bilateral strategic dialogues with our allies and partners. It is also present in the various regional and international bodies, such as the Arctic Security Forces Roundtable, of which the DGRIS, representing France, is the next organiser. Its contributions to National Defence White Papers and Strategic Reviews enable it to draw the attention, at the highest levels of government, to current and future maritime issues. It also develops, in conjunction with the Armed Forces, forward-looking scenarios to stimulate reflection on the orientations of the Armed Forces. For example, the scenarios that the Carrier Strike Group may have to face by 2040, which have been drawn up as part of the "New Generation Aircraft Carrier" programme.

What does this position of Ministerial Coordinator for the Security of Maritime Spaces involve?

Directly mandated by the Minister for the Armed Forces, the Coordinator for the Security of Maritime Spaces is an *intuitu personae* function established in 2013 in a context of increasing maritime safety and security issues. With no geographical or functional restrictions, its mission is to seek

nelles, sa mission consiste à rechercher la mise en cohérence des positions du ministère afin de les porter en interministériel ou à l'international. Pour cela, il veille à la circulation de l'information et aux échanges avec tous les partenaires, y compris étrangers. Le CSM est intégré au sein de la DGRIS. Cette imbrication s'explique par la vocation stratégique et internationale de la fonction. Elle permet des interactions et des synergies naturelles avec l'ensemble des départements géographiques ou à vocation prospective de la DGRIS.

La variété des dossiers sur lesquels travaille le CSM montre l'étendue de son domaine d'action. A titre d'exemple, au niveau national, il met en œuvre la *stratégie nationale de sûreté des espaces maritimes* et au niveau européen, il participe à la

consistency in the Ministry's positions in order to bring them to inter-ministerial or international levels. To this end, it ensures the circulation of information and exchanges with all partners, including foreign ones. The CSM is integrated within the DGRIS. The strategic and international character of the function can explain this intertwining. It allows for natural interactions and synergies with all the geographical and forward-looking departments of the DGRIS.

The variety of dossiers the Coordinator works on shows the extent of its field of action. For example, at national level, it implements the National Strategy for the Safety of Maritime Spaces, and, at European level, it participates in the creation and monitoring of the EU's Coordinated Maritime

« La DGRIS développe également son activité sur l'Indopacifique par la promotion de la stratégie de l'Union européenne pour l'Indopacifique et de la stratégie française. »

"The DGRIS also develops its activity on the Indo-Pacific through the promotion of the EU strategy for the Indo-Pacific and the French strategy."

Vice-amiral d'escadre / Vice-Admiral Christophe Lucas

création et au suivi des *présences maritimes coordonnées* de l'UE. Parallèlement, il participe aux événements internationaux maritimes (golfe de Guinée, océan Indien) ou nationaux avec les armateurs et bien sûr, aux dialogues stratégiques multilatéraux et bilatéraux dont notamment, pour les sujets maritimes, ceux avec le Japon et l'Inde.

Quels partenariats, ayant une forte dimension maritime, la DGRIS entretient-elle à l'international ?

Nos partenariats se déclinent d'abord au niveau régional et multilatéral et parallèlement, avec certains partenaires, de manière bilatérale.

Dans le contexte de la guerre en Ukraine, les mers Baltique et du Nord revêtent une importance stratégique croissante. Avec les adhésions suédoise et finlandaise à l'OTAN, la mer Baltique est désormais un espace où la Russie est le seul État riverain non-membre de cette organisation. Et comme en témoigne le sabotage présumé des gazoducs *Nordstream 1 et 2*, les enjeux navals et maritimes y sont nombreux.

En Méditerranée, la DGRIS mobilise les États européens au travers de divers formats tels que l'*Initiative européenne d'intervention* (IEI), afin d'approfondir notre convergence stratégique commune¹ ou le QUAD MEDOR², pour les enjeux liés à la liberté de navigation.

La DGRIS concentre également son activité sur l'Indopacifique par la promotion de la *stratégie de l'Union européenne pour l'In-*

Presences. At the same time, it participates in international maritime events (Gulf of Guinea, Indian Ocean) or national events with ship-owners and, of course, in multilateral and bilateral strategic dialogues, including, for maritime issues, those with Japan and India.

What partnerships with a strong maritime dimension does the DGRIS maintain at international level?

Our partnerships are primarily regional and multilateral and, with some partners, also bilateral ones.

In the context of the war in Ukraine, the Baltic and North Seas are of increasing strategic importance. With the accession of Sweden and Finland to NATO, the Baltic Sea is now an area where Russia is the only non-member riparian state. And as the alleged sabotage of the Nordstream 1 and 2 gas pipelines shows, there are many naval and maritime issues in there.

In the Mediterranean, the DGRIS mobilises European states through various formats such as the European Intervention Initiative (EII), in order to deepen our common strategic convergence¹, or the QUAD MEDOR², for issues related to freedom of navigation.

The DGRIS also focuses its activity on the Indo-Pacific through the promotion of the EU strategy for the Indo-Pacific and the French strategy aimed at strengthening a multilateral and inclusive approach.

In Oceania, our exchanges focus on maritime safety, envi-

dopacifique et de la stratégie française qui vise à renforcer une approche multilatérale et inclusive.

En Océanie, nos échanges portent sur la sûreté maritime, la sécurité environnementale, l'aide humanitaire et le secours d'urgence face aux catastrophes. Dans ce contexte, nous participons au *South Pacific Defense Ministers' Meeting*³ dont nous organiserons la 8^{ème} édition en 2023 en Nouvelle-Calédonie.

Au niveau bilatéral, l'Inde et la France célèbreront en 2023 les 25 ans de leur partenariat stratégique. La DGRIS y contribue en organisant depuis 2016 un dialogue annuel de sécurité maritime visant à approfondir la compréhension mutuelle des enjeux maritimes régionaux.

Avec l'Indonésie, nos interactions naissantes sont très dynamiques : le premier dialogue maritime bilatéral a confirmé nos points de convergence et les échanges de l'*Indonesia - France Defense Dialogue* (IFFD) ont débouché sur un renforcement de la coopération navale.

Enfin, avec le Japon, la deuxième édition de notre dialogue maritime global devrait être organisée à Tokyo ces prochains mois et inclura les questions de défense et de sécurité.

Quelle relation la DGRIS entretient-elle avec le milieu de la recherche et en quoi cela participe-t-il à sa mission d'influence et de rayonnement ?

La bonne compréhension des enjeux maritimes nécessite de disposer d'un vivier d'experts et de chercheurs maîtrisant des problématiques larges et transverses. Au-delà, sur fond d'usage croissant de la sphère informationnelle comme vecteur d'influence à la fois large (grand public en Europe ou en Afrique) et ciblée (leaders d'opinion), ce vivier a pour intérêt de contribuer au débat stratégique – national et européen – selon une approche pédagogique au profit d'enjeux complexes, et d'inclure la société civile, en particulier la jeunesse. Il s'agit également de participer plus directement et activement au débat d'idées international où s'opposent des visions stratégiques parfois antagonistes et, ainsi, de contribuer au renforcement du rayonnement de la recherche stratégique française.

C'est le sens des actions conduites par la DGRIS au profit de la communauté des jeunes chercheurs. En finançant plusieurs dizaines de doctorants et post-doctorants, ce soutien a permis d'investir des sujets d'intérêt stratégique, relevant en particulier du domaine maritime comme celui sur « l'État et le réseau mondial de câbles sous-marins de communication », ou celui relatif aux enjeux liés à la préservation de la biodiversité marine qui ont des conséquences sur le secteur de la défense. De plus, en créant un espace d'échanges (Club Phoenix) entre l'administration, la recherche et le secteur privé, la DGRIS a contribué au décloisonnement des sujets « défense » et a rapproché chercheurs et praticiens. Cette nécessité de nourrir un dialogue permanent et pédagogique avec nos jeunes concitoyens s'est également traduite par l'organisation des deux éditions de *La Fabrique Défense*, pour lesquelles la dimension maritime constitue un enjeu économique, sociétal et citoyen fort. ■

3 - Avec l'Australie, la Nouvelle-Zélande, le Chili, la Papouasie-Nouvelle-Guinée, le Tonga, et les Fidji.

ronmental security, as well as humanitarian aid and disaster relief. In this context, we participate in the South Pacific Defence Ministers' Meeting³, whose 8th edition we will organise in New Caledonia in 2023.

At bilateral level, India and France will celebrate in 2023 the 25th anniversary of their strategic partnership. The DGRIS has been contributing to this by organising an annual maritime security dialogue since 2016 to deepen mutual understanding of regional maritime issues.

With Indonesia, our emerging interactions are very dynamic: the first bilateral maritime dialogue confirmed our points of convergence, and the exchanges of the Indonesia - France Defense Dialogue (IFFD) led to a strengthening of naval cooperation.

Finally, with Japan, the second edition of our global maritime dialogue should be organised in Tokyo in the coming months and will include defence and security issues.

What is the relationship between the DGRIS and the research community, and how does this contribute to its mission of influence?

A good understanding of maritime issues requires a pool of experts and researchers with a good grasp of broad, cross-cutting issues. In addition, against the backdrop of the growing use of the information sphere as a vector of influence, both broad (general public in Europe or Africa) and targeted (opinion leaders), this pool has the advantage of contributing to the strategic debate – both national and European – using a pedagogical approach to complex issues, and of including the civil society, in particular the youth. It is also a question of participating more directly and actively in the international debate of ideas, where sometimes antagonistic strategic visions confront each other and, thus, of contributing to the strengthening of the influence of French strategic research.

This is the meaning of the actions carried out by the DGRIS for the benefit of the community of young researchers. By financing several dozen doctoral and post-doctoral students, this support has made it possible to deal with subjects of strategic interest, particularly in the maritime domain, such as the one on "the State and the global network of submarine communication cables", or the one on the issues related to the preservation of marine biodiversity, which have consequences on the defence sector. Moreover, by creating a space for exchanges (Club Phoenix) between the administration, the research and the private sector, the DGRIS has contributed to the decompartmentalisation of "defence" subjects and has brought researchers and practitioners closer together. This need to foster a permanent and pedagogical dialogue with our young citizens was also reflected in the organisation of the two editions of *La Fabrique Défense*, for which the maritime dimension constitutes a strong economic, societal and civic issue. ■

3 - With Australia, New Zealand, Chile, Papua New Guinea, Tonga, and Fiji.

1 - Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, Italie, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède.

2 - Chypre, Italie, Grèce, France.

1 - Germany, Belgium, Denmark, Spain, Estonia, Finland, Italy, Norway, Netherlands, Portugal, United Kingdom, Sweden.

2 - Cyprus, Italy, Greece, France.



Entretien avec / Interview with
Valérian Giesz, Co-fondateur - Directeur de Quandela
Co-founder - Director of Quandela

« L'arrivée de produits exploitant l'intrication quantique va fortement impacter notre industrie et notre quotidien. »

"The emergence of products exploiting quantum entanglement will have a major impact on our industry and our daily lives."

Propos recueillis par / Interview by Bertrand de Lesquen

Le mot « quantique » a été très présent dans l'actualité en 2022 et promet de l'être encore plus en 2023 et dans les années à venir car ce qui s'annonce, selon les observateurs les plus avisés, n'est pas une révolution mais bien un tsunami quantique qui devrait « bouleverser radicalement toute la société », rien que ça ! Commençons par le début, que signifie « quantique », de quoi parle-t-on précisément ?

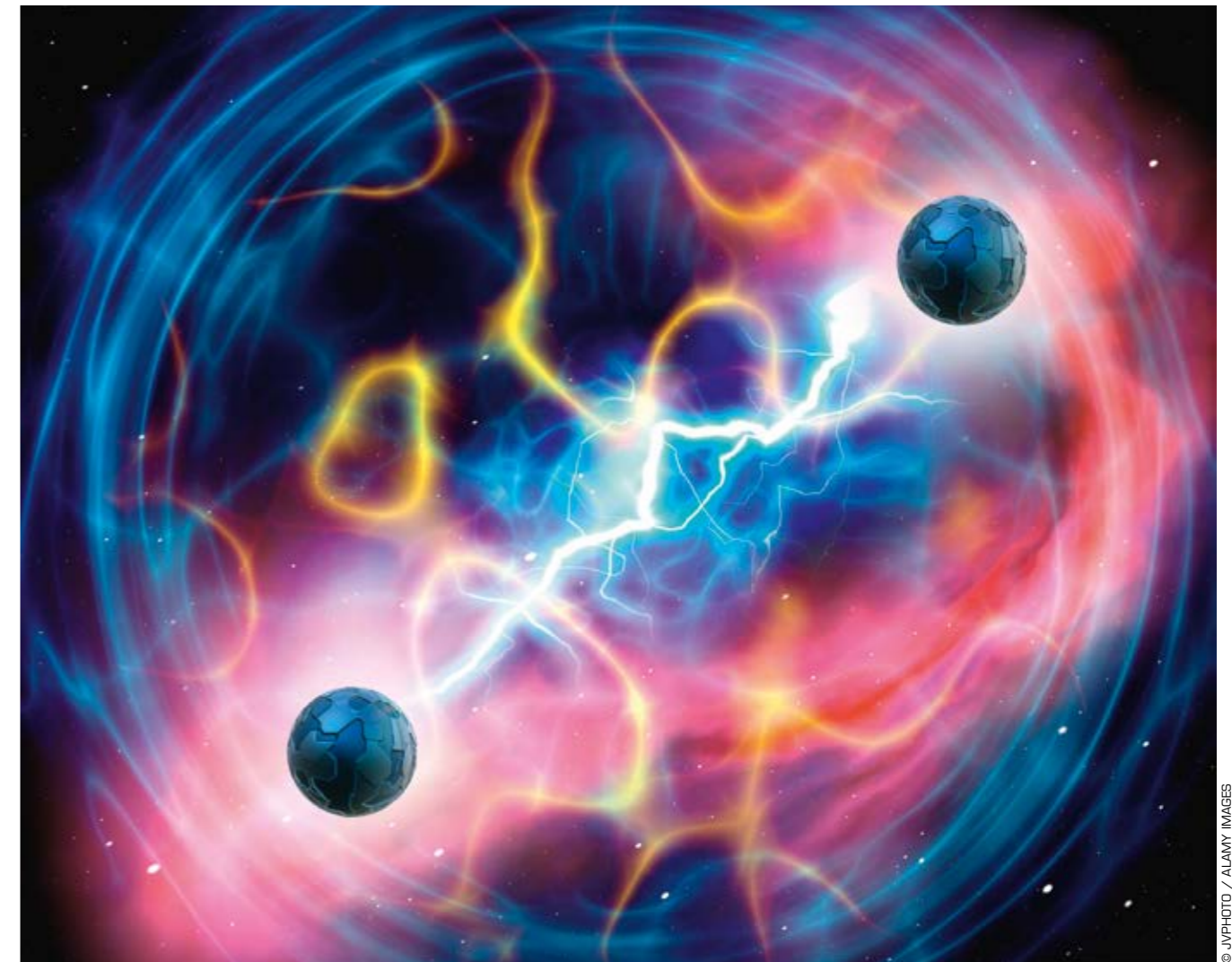
Effectivement, depuis l'annonce d'un plan quantique par le Président Macron en janvier 2021, on parle de plus en plus d'une révolution quantique dans les médias. Pour être exact, il s'agirait de la deuxième révolution quantique, la première ayant eu lieu il y a environ 60 ans avec l'invention de la microélectronique, des lasers et de nos outils numériques. Ces objets, qui font maintenant partie de notre quotidien, utilisent la physique quantique, ce qui serait la physique de l'infiniment petit. Il y a un peu plus d'un siècle, les scientifiques (difficile de tous les nommer mais on peut nommer Planck, Einstein, Broglie, Bohr...) ont développé la théorie de la mécanique quantique. Le terme quantique provient du fait que la nature est constituée de quanta, de particules élémentaires, comme les atomes, les électrons ou les photons. Dans un second temps, la physique quantique a montré que les particules pouvaient être dans une superposition de plusieurs états physiques, pouvaient être intriquées¹ les unes avec les

1 - Qui est lié, enchevêtré. « L'observation d'une propriété de la première particule, ou plus généralement d'un de deux systèmes physiques quantiquement intriqués, va provoquer plus vite que la lumière (on ne sait pas si l'effet est instantané) une modification d'une autre propriété similaire pour l'autre particule... (Laurent Sacco, « Intrication quantique »). Source futura-sciences.com

The word 'quantum' has become very popular in 2022 in the media and is likely to be even more so in 2023 and beyond, because what is coming, according to the most informed observers, is not a revolution but a quantum "tsunami" that should 'radically disrupt the entire society', no less! Let's start at the beginning, what does 'quantum' mean, and what exactly are we talking about?

Actually, since the announcement of a quantum plan by President Macron in January 2021, there has been an increasing interest in talking about a quantum revolution in the media. To be exact, this would be the second quantum revolution, as the first took place about 60 years ago with the invention of microelectronics, lasers and the digital tools we use today. These items, now part of our daily lives, are based on quantum physics, which is the physics of the infinitely small. Just over a century ago, scientists (it would be rather difficult to name them all, but we can name Planck, Einstein, Broglie, Bohr...) developed the theory of quantum mechanics. The term quantum comes from the fact that nature is made up of quanta, elementary particles, such as atoms, electrons or photons. In a second stage, quantum physics showed that particles could be in a superposition of several physical states, could be entangled¹ with each other.

1 - Which is linked, entangled. "The observation of a property of the first particle, or more generally of one of two quantum entangled physical systems, will induce faster than light (it is not known whether the effect is instantaneous) a variation of another similar property for the other particle... (Laurent Sacco, "Quantum entanglement"). Source futura-sciences.com



Intrication quantique. / Quantum entanglement.

« L'arrivée de nouveaux outils pour se positionner (nouvelle génération de GPS), pour mesurer ou détecter (nouvelle génération de capteurs), pour communiquer ou pour calculer (nouvelle génération de processeurs de calculs) va nous faire entrer dans une nouvelle ère. » / "The arrival of new positioning aids (new generation of GPS), measuring or detecting aids (new generation of sensors), communication or calculation aids (new generation of calculation processors) will lead us into a new era." Valérian Giesz

autres. La seconde révolution quantique (dont nous sommes à l'aube maintenant) exploite toutes ces propriétés de la physique. Les expériences qui étaient auparavant menées dans les laboratoires de recherche sont en train de devenir des produits.

Pourquoi parle-t-on d'une nouvelle révolution voire d'un tsunami qui s'annonce ?

On parle d'une révolution technologique car l'arrivée de produits exploitant la superposition d'état ou l'intrication quantique va fortement impacter notre industrie et notre quotidien. L'arrivée de nouveaux outils pour se positionner (nouvelle génération de GPS), pour mesurer ou détecter (nouvelle génération de capteurs), pour communiquer ou pour calculer (avec une nouvelle génération de processeurs de calculs) va nous faire entrer dans une nouvelle ère. Nous percevons aujourd'hui à quel point le transistor, le laser et le GPS ont bouleversé nos habitudes, il est très difficile d'imaginer le futur une fois que de nouveaux capteurs, ordinateurs seront au centre de nos industries.

The second quantum revolution (now just beginning) explores all these properties of physics. Experiments that used to be conducted in research laboratories are now becoming products.

Why are we talking about a new revolution or even a "tsunami" coming?

We talk about a technological revolution because the emergence of products exploiting state superposition or quantum entanglement will have a major impact on our industry and our daily lives. The arrival of new positioning aids (new generation of GPS), measuring or detecting aids (new generation of sensors), communication or calculation aids (with a new generation of calculation processors) will lead us into a new era. Today we realize to what extent the transistor, the laser and the GPS have changed our habits, and it is really difficult to imagine the future once new sensors and computers are at the core of our industries.

Florence Parly, alors ministre des armées, avait déclaré lors du lancement d'une plateforme nationale de calcul quantique, que cette technologie présentait un « intérêt absolument stratégique pour la protection des Français ». Dans quels domaines de la défense cette technologie va-t-elle s'appliquer et pourquoi est-elle aussi vitale ?

Dès lors qu'on parle de nouvelles capacités de calculs, de détection et de communication, la Défense est logiquement intéressée dans l'utilisation de ces technologies. Concernant plus particulièrement le calcul, il faut rappeler que nos forces et la Défense sont de gros consommateurs de calcul intensif. Je ne saurais pas énumérer les cas d'usage mais ils sont nombreux. Je peux notamment parler des projets de Quandela qui portent sur la conception de nouveaux propulseurs en collaboration avec l'ONERA et MBDA. Grâce au calcul quantique, nous permettons aux ingénieurs de l'ONERA d'améliorer la précision et la vitesse de leurs calculs afin de pouvoir développer des propulseurs plus efficaces et plus sobres en carburant.

« Nous sommes encore au début de la révolution quantique. La France va investir près d'1,8 milliards d'euros pour figurer parmi les meilleurs acteurs du domaine. »

"We are still at the beginning of the quantum revolution. France will be investing nearly 1.8 billion to be among the top players in the field."

Valérien Giesz

Quelles vont être les applications de cette révolution quantique dans le domaine civil et notamment dans le maritime ?

Il est difficile de percevoir la portée de cette révolution technologique. Des entreprises technologiques, comme Exail, ont développé des accéléromètres quantiques, permettant aux navires sous-marins de se géolocaliser très précisément sans avoir besoin de remonter à la surface. Dans le civil, de nouveaux calculateurs plus puissants seront très utiles pour les prévisions météorologiques : pour améliorer la précision des bulletins météo. Nous travaillons avec des armateurs pour les aider à optimiser les routes maritimes de leurs bateaux en fonction des éléments ainsi que pour l'agencement des conteneurs sur les navires ou dans les ports.

Florence Parly, the French Minister of the Army at the time, stated at the launch of a national quantum computing platform that this technology was of "absolutely strategic interest for the protection of the French". In which areas of defence will this technology be applied and why is it so vital?

From the moment we start talking about new calculation, detection and communication capacities, Defence is obviously interested in the use of these technologies. Concerning computing in particular, it is important to remember that our forces and Defence are huge consumers of intensive computing. I wouldn't be able to list the different applications, but they are numerous. I can notably mention the Quandela projects on the development of new rocket engines in collaboration with ONERA and MBDA. Thanks to quantum computing, we are helping ONERA engineers to improve the accuracy and speed of their calculations so that they can develop more powerful and more fuel-efficient rocket engines.

What will be the future applications of this quantum revolution in the civil domain and particularly in the maritime domain?

It is still unclear how far-reaching this technological revolution will be. Technology companies, such as Exail, have developed quantum accelerometers, allowing submarines to geolocate themselves very precisely without having to surface. In the civilian sector, new, more powerful computers will be very useful for weather forecasting to improve the accuracy of weather reports. We are working with ship owners to help them optimise the shipping routes of their vessels according to the weather and sea conditions, as well as for the layout of containers on ships or in ports.

Is France ready for this quantum revolution and with what ambitions? What about other countries in the world?

We are still at the beginning of the quantum revolution. In 2021, President Macron released a national strategic plan in which France will be investing nearly 1.8 billion to be among the top players in the field. The year 2022 was also rich in events for France. This year, Professor Alain Aspect² was awarded the Nobel Prize in Physics (along with the American John Clauser and the Austrian Anton Zeilinger) for his research work on photon entanglement. The last French Nobel Prize in Physics was awarded to Serge Haroche, in 2012 (with the American David Wineland), for his work on the study of electro-dynamic coupling

2 - Alain Aspect, Director of Research Emeritus at the CNRS, was awarded the 2022 Nobel Prize in Physics, along with John F. Clauser and Anton Zeilinger, for his experimental work on Bell's inequalities, which paved the way for computer science and quantum cryptography. Source: CNRS Le Journal www.lejournal.cnrs.fr

La France est-elle au rendez-vous de cette révolution quantique et avec quelles ambitions ? Où en sont, par ailleurs, les autres pays du monde ?

Nous sommes encore au début de la révolution quantique. En 2021, le Président Macron a publié un plan stratégique national dans lequel la France va investir près d'1,8 milliards pour pouvoir figurer parmi les meilleurs acteurs du domaine. L'année 2022 a également été riche en événements pour la France. Cette année, le professeur Alain Aspect² a été récompensé par le Prix Nobel de Physique (avec l'Américain John Clauser et l'Autrichien Anton Zeilinger) pour ses travaux sur l'intrication de photons. Le dernier Nobel de Physique français avait été attribué à Serge Haroche, en 2012 (avec l'Américain David Wineland), pour ses travaux sur l'étude des couplages électro-dynamiques de particules en cavité. Tout cela montre que la France possède une excellence scientifique dans le domaine. Il reste à transformer cette science magnifique en une industrie stratégique. Aujourd'hui, tous les grands pays, comme les Etats-Unis, la Chine, le Royaume-Uni, l'Allemagne investissent massivement dans cette révolution quantique. Nous pouvons d'ailleurs noter que la ministre française de la Recherche, Sylvie Retailleau, lors de la dernière visite d'Etat d'Emmanuel Macron à Washington, a signé des accords de collaboration sur les technologies quantiques avec les Etats-Unis. Cela fait donc partie d'une stratégie diplomatique et industrielle.

Comment se positionne Quandela sur ce marché ? Quel est votre savoir-faire ? Quelles sont vos ambitions et dans quels domaines ?

Quandela est une start-up issue du Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (CNRS & Université Paris-Saclay) qui construit un ordinateur quantique photonique. Nous exploitons une technologie unique à base de semi-conducteurs, permettant d'émettre et de contrôler de l'information quantique (aussi appelée qubit) grâce à de la lumière (le photon étant la particule élémentaire de lumière). Grâce à cette technologie, nous avons une forte avance technologique. J'en veux pour preuve la récente mise en ligne que nous avons faite de nos premiers ordinateurs quantiques. Quandela est en effet la première entreprise européenne à avoir mis en ligne des ordinateurs quantiques. Les ingénieurs, les informaticiens, les développeurs de tous les horizons peuvent se connecter sur les ordinateurs de Quandela et commencer à résoudre des problèmes insolubles pour des ordinateurs classiques. Evidemment, c'est une première génération d'ordinateurs, encore très imparfaits, dotés de capacités de calculs qui restent petites. Mais notre ambition est de continuer à faire évoluer la technologie, de conserver notre avance et de devenir un leader dans le calcul quantique. ■

2 - Directeur de recherche émérite au CNRS, Alain Aspect s'est vu décerner, avec John F. Clauser et Anton Zeilinger, le prix Nobel de physique 2022 pour ses travaux expérimentaux sur les inégalités de Bell, ouvrant notamment la voie à l'informatique et à la cryptographie quantique. Source : CNRS Le Journal www.lejournal.cnrs.fr

« Aujourd'hui, tous les grands pays, comme les Etats-Unis, la Chine, le Royaume-Uni, l'Allemagne investissent massivement dans cette révolution quantique. »

"Today, all the major countries, such as the United States, China, the United Kingdom and Germany are investing massively in this quantum revolution."

Valérien Giesz

of particles in cavities. All this demonstrates that France has scientific excellence in this domain. The challenge now is to transform this outstanding science into a strategic industry. Today, all the major countries, such as the United States, China, the United Kingdom and Germany are investing massively in this quantum revolution. And we can note that the French Research Minister, Sylvie Retailleau, signed collaboration agreements on quantum technologies with the United States on the occasion of Emmanuel Macron's last state visit to Washington. This is clearly part of a diplomatic and industrial strategy.

Where does Quandela stand in this market? How would you define your expertise? What are your ambitions and in which areas?

Quandela is a start-up company that emerged from the Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (CNRS & Université Paris-Saclay) which is building a photonic quantum computer. We operate a unique technology based on semi-conductors, allowing to emit and control quantum information (also called qubit) thanks to light (the photon being the elementary particle of light). Thanks to this technology, we have acquired a strong technological lead. An example is the recent release of our first quantum computers. Quandela is indeed the first European company to have brought quantum computers on-line. Engineers, computer scientists and developers from all backgrounds can connect to Quandela's computers and start solving problems that cannot be solved by conventional computers. Obviously, this is a first generation of computers. They are still very imperfect and their calculation capacities remain limited. But our ambition is to continue to develop the technology, to maintain our lead and to become a leader in quantum computing. ■



© DR

Vers un transport maritime plus propre The route to a cleaner maritime transport

2022 a poursuivi la promotion du mot «décarbonation» autrement dit la réduction de la consommation d'énergies primaires émettrice de gaz à effet de serre. S'il produit moins de gaz à effet de serre que le transport routier et le transport aérien, le transport maritime, soumis à une

pression réglementaire croissante, s'est saisi de cet objectif. Explications.

The word "decarbonation", or the reduction of the consumption of greenhouse gas emitting primary energy, has been widely promoted again in 2022. Despite the fact that it generates fewer greenhouse gases than road and air transport, maritime transport, subject to increasing regulatory pressure, has seized upon this goal. Explanation.

Par / By **Jean-Baptiste Boutillier***, Directeur de l'Innovation du groupe GTT
Innovation department manager, GTT Group

Le contexte géopolitique international vient bousculer les acquis de l'approvisionnement énergétique. Ce changement de paradigme, qui survient simultanément avec une prise de conscience croissante du dérèglement climatique, encourage le volontarisme des différents acteurs politiques et économiques vers plus de sobriété énergétique et une réduction de l'intensité carbone des besoins énergétiques.

Cette évolution est notamment à l'œuvre dans le monde maritime qui connaît une pression réglementaire croissante aux niveaux international et régional. Les règlements sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et la réduction en valeur absolue des émissions de gaz à effet de serre se multiplient. L'Organisation maritime internationale (OMI) a adopté une réglementation sur l'amélioration de l'efficacité énergétique de 40% en 2030 et 70% en 2050 par rapport à 2008, et renforcé ces mesures avec l'adoption d'indicateurs : le CII pour l'intensité carbone et l'EEDI pour l'efficacité énergétique. Au niveau régional, l'Union européenne a adopté une feuille de route ambitieuse, «FIT for 55», afin de réduire les émissions de 55% en 2030, par rapport à 1990.

*Jean-Baptiste Boutillier qui a commencé sa carrière chez CMA CGM, bénéficie de 17 ans d'expérience dans le monde du transport maritime. Il a activement participé à la construction et à la livraison de plus de 130 navires porte-conteneurs de 1 700 EVP à 23 000 EVP, et notamment aux études, à la construction et à la livraison des navires *Dual Fuel* dotés de la technologie GTT pour les cuves GNL. Il est titulaire d'un diplôme d'ingénieur de l'École Polytechnique (X98) et de l'ENSTA (promo 2003), ainsi que d'un EMBA (2012 - Euromed - Kedge Marseille).

The international geopolitical context is disrupting the established pattern of energy supply. This changing paradigm, occurring simultaneously with a growing awareness of climate change, is encouraging the various political and economic players to move towards greater energy sobriety and a reduction in the carbon intensity of energy needs. This trend is particularly noticeable in the maritime world, where regulatory pressure is increasing at international and regional levels. Regulations on improving energy efficiency and reducing overall greenhouse gas emissions are multiplying. The International Maritime Organisation (IMO) has adopted regulations on improving energy efficiency by 40% in 2030 and 70% in 2050 compared to 2008, and further reinforced these provisions with the adoption of indicators: the CII for carbon intensity and the EEDI for energy efficiency. At the regional level, the European Union has adopted an ambitious roadmap, "FIT for 55", with the aim of reducing emissions by 55% in 2030, compared to 1990.

*Jean-Baptiste Boutillier started his career with CMA CGM, and acquired 17 years of experience in the shipping industry. He has been actively involved in the construction and delivery of more than 130 container ships from 1,700 TEU to 23,000 TEU, including the design, construction and delivery of the *Dual Fuel* ships equipped with GTT technology for LNG tanks. He holds a degree in engineering from École Polytechnique (X98) and ENSTA (class of 2003), as well as an EMBA (2012 - Euromed - Kedge Marseille).

GNL ET MÉTHANOL

Face à la multiplication de ces mesures, les armateurs investissent de façon croissante dans des navires propulsés avec des carburants alternatifs ou *Dual Fuel*. En 2022, le nombre de navires *Dual Fuel* est passé de 6% à 9% du carnet de commandes mondial et représentent 22% des navires commandés cette année. Le mouvement s'accélère. Le choix des armateurs se porte essentiellement sur le GNL (Gaz naturel liquéfié), qui permet de réduire les émissions de CO2 de 20% dès la livraison du navire. Certains armateurs font le choix du méthanol qui émet toujours

LNG AND METHANOL

In response, shipowners are also increasingly investing in vessels powered by alternative fuels or *Dual Fuel*. In 2022, the number of *Dual Fuel* ships rose from 6% to 9% of the world total order book, representing 22% of ships ordered this year. And the trend is accelerating. Most shipowners are choosing LNG (Liquefied Natural Gas), which reduces CO2 emissions by 20% from the moment the ship is delivered. Some operators opt for methanol, which still emits CO2 (about 22% more than an LNG powered vessel). In

«Les armateurs investissent de façon croissante dans des navires propulsés avec des carburants alternatifs ou *Dual Fuel*.»

"Shipowners are also increasingly investing in vessels powered by alternative fuels or *Dual Fuel*."

Jean-Baptiste Boutillier

du CO2 (environ 22% de plus qu'un navire propulsé au GNL). En effet, la réduction des émissions du méthanol ne sera effective que lorsque ce dernier sera du méthanol vert (qui n'existe pas encore), et lorsque la réglementation ne considèrera plus seulement les émissions directement émises par le navire (*tank to wake*, du réservoir au sillage), mais sur l'ensemble du cycle de vie du carburant (*well to wake*, du puits au sillage).

fact, the reduction of emissions from methanol will only be effective when this fuel is "green" methanol (which does not yet exist), and when the regulations no longer consider only the emissions directly emitted by the ship (tank to wake), but over the entire life cycle of the fuel (well to wake).

HYDROGÈNE LIQUIDE

Les grands énergéticiens se préparent, quant à eux, à fournir de l'énergie verte en grandes quantités, et ils sont convaincus que la production massive d'énergie verte se fera de façon centralisée, nécessitant une solution de transport vers le lieu de consommation de cette énergie. L'hydrogène constitue de ce point de vue un vecteur énergétique particulièrement adapté. C'est pourquoi ces grands groupes demandent, à GTT notamment, de concevoir les solutions technologiques qui permettront, demain, de stocker et transporter l'hydrogène liquide à grande échelle.

Le transport de l'hydrogène liquide est complexe dans la mesure où sa température est seulement 20°C au-dessus du zéro absolu, sa molécule étant par ailleurs la plus petite de l'univers. GTT, dont la spécialité est le confinement cryogénique des gaz liquéfiés et dont les solutions technologiques ont permis le transport de GNL en toute sécurité depuis près de 60 ans, est idéalement placé pour relever ces défis. GTT travaille aujourd'hui sur des solutions de confinement de l'hydrogène liquide, une première étape majeure ayant été franchie il y a quelques mois, avec l'approbation de principe de la société de classification DNV. Le chemin à parcourir est encore long pour faciliter la décarbonation du monde de l'énergie et de nombreuses innovations restent à faire pour permettre le développement de cette solution logistique à grande échelle, et enregistrer une première commande de «hydrogénier» avant la fin de la décennie. ■

LIQUID HYDROGEN

As for the major energy companies, they are preparing to supply massive quantities of green energy, and they are convinced that the massive production of green energy will be centralised, requiring a transport solution to the place of consumption of this energy. From this point of view, hydrogen constitutes a particularly suitable energy vector. For this reason, these major groups are asking the GTT group, in particular, to develop the technological solutions that, tomorrow, will enable large-scale storage and transport of liquid hydrogen.

The transport of liquid hydrogen is a complicated process as its temperature is only 20°C above absolute zero, its molecule being also the smallest in the universe. GTT, specialising in the cryogenic containment of liquefied gases and whose technological solutions have enabled the safe transport of LNG for almost 60 years, is particularly well placed to meet these challenges. GTT is now working on liquid hydrogen containment solutions, with a first major step completed a few months ago, with the DNV classification society's approval in principle. There is still much work to be done to facilitate the decarbonisation of the energy world, and many innovations remain to be achieved to allow the development of this logistical solution on a large scale, and to place a first order for a "hydrogen tanker" before the end of the decade. ■



Entretien avec / Interview with **Steven E. Koonin***, ancien conseiller scientifique de / former scientific advisor to Barack Obama

« Les changements observés doivent être replacés dans un contexte historique approprié. »

"Observed changes need to be put into proper historical context."

Propos recueillis par / Interview by Erwan Sterenn

Quel est la part de « certitude » que nous, profanes, devons avoir sur ce sujet si important du climat qui est au cœur de tous les débats ?

Il existe différentes certitudes sur différents sujets. Il est tout à fait certain que le climat change et que l'homme exerce une influence sur ces changements. La manière dont le climat changera à l'avenir sous l'influence croissante de l'homme et l'ampleur de ce changement sont moins certains. Et les impacts de ces changements futurs sur les écosystèmes et la société le sont encore moins.

Selon vous, le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) a « modéré son estimation de la sensibilité du climat » dans son dernier rapport. Que voulez-vous dire ?

La sensibilité du climat est définie comme l'augmentation de la température globale si la concentration de CO₂ dans l'atmosphère était le double de sa valeur préindustrielle. Avant le dernier rapport du GIEC (AR6, publié en août 2021), la fourchette probable se situait entre 1,5 C et 4,5 C, une estimation qui n'avait pratiquement pas changé depuis quatre décennies. Le rapport AR6 a réduit cette fourchette entre 2,5 C et 4 C. De manière significative, le rapport considère les scénarios les plus extrêmes pour les émissions futures comme improbables, ce qui se traduit par une augmentation probable de la température d'environ 2,7 C au-dessus de l'ère préindustrielle (1,5 C au-dessus d'aujourd'hui), ce qui est nettement inférieur aux estimations précédentes.

*Steven E. Koonin, physicien théoricien américain, a notamment été de 2009 à 2011, Sous-secrétaire aux sciences, au département de l'Énergie, dans l'administration Obama.

What is the "certainty part" that we, as laymen, must have on this so important subject of the climate which is at the heart of all debates?

There are different certainties about different issues. It is quite certain that the climate is changing and that humans are exerting a warming influence in those changes. How and how much the climate will change in the future under growing human influences is less certain. And the impacts of those future changes on ecosystems and society are even less certain.

« Nous devons mettre davantage l'accent sur l'adaptation. »

"We need a greater focus on adaptation."

Steven E. Koonin

According to you, the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) has "moderated its estimate of climate sensitivity" in its latest report. What do you mean?

The climate sensitivity is defined as how much the global temperature would rise if the concentration of CO₂ in the atmosphere were double its pre-industrial value. Prior to the

*Steven E. Koonin is an American theoretical physicist. From 2009 to 2011, he was, among others, Under Secretary for Science, Department of Energy, in the Obama administration.

Le blanchiment des coraux ou la fonte des glaces polaires, pour ne citer que quelques exemples, ne sont-ils pas des indicateurs de référence d'un changement profond ?

Des changements à court terme comme ceux-ci peuvent sembler alarmants, mais le climat est une moyenne sur plusieurs décennies. Étant donné qu'il y a eu une variabilité substantielle même lorsque les influences humaines étaient beaucoup plus faibles ou absentes, les changements observés doivent être replacés dans un contexte historique approprié, afin de ne pas nous tromper. En ce qui concerne les deux exemples que vous citez : malgré les épisodes de blanchiment massif qui ont fait l'objet d'une grande publicité au cours de la dernière décennie, la Grande Barrière de Corail d'Australie présente, depuis deux ans, la plus grande couverture corallienne depuis le début des enregistrements, il y a 36 ans ; Par ailleurs, cette année, l'étendue de la neige dans l'hémisphère nord est l'une des plus élevées depuis 56 ans, et la perte annuelle de glace au Groenland n'est pas plus rapide qu'il y a huit décennies.

Il y a maintenant officiellement huit milliards d'êtres humains sur la planète. Quel impact cela aura-t-il sur les émissions de gaz à effet de serre et le climat ?

Nous pouvons nous attendre à ce que les émissions de gaz à effet de serre se poursuivent au cours des prochaines décennies, voire au-delà. Quelque 6,5 milliards de personnes dans le monde en développement ne disposent pas d'une énergie adéquate et il est immoral, pour ceux d'entre nous qui vivent dans le monde développé, de les décourager dans leur aspiration à se procurer cette énergie. Les combustibles fossiles sont le moyen le plus fiable et le plus pratique d'apporter aux pays en développement l'énergie dont ils ont besoin pour améliorer leur vie.

Quelles mesures concrètes devraient être prises au sujet du changement climatique et quels objectifs réalistes devraient être atteints ?

Tout d'abord, nous devrions abandonner la notion de « crise climatique ». Les meilleures données scientifiques indiquent qu'il n'y a pas de menace urgente et existentielle. Mais nous devons reconnaître la tâche de réduire les influences humaines sur le climat. Deuxièmement, nous devons mettre en œuvre un plan de décarbonation progressive qui respecte la sécurité énergétique et le caractère abordable de l'énergie. Il faudra pour cela intégrer le progrès technologique, l'économie, la réglementation et les comportements. Un élément important de ce plan consistera à développer des technologies à faible coût d'émission, notamment la fission nucléaire, le stockage pour le réseau électrique et les carburants chimiques sans carbone. Enfin, nous devons mettre davantage l'accent sur l'adaptation, notamment en favorisant le développement et la résilience dans les pays les plus pauvres. ■



most recent IPCC report (AR6, released in August 2021), the likely range was given as between 1.5 C and 4.5C, an estimate that had been essentially unchanged for four decades. AR6 narrowed that range to between 2.5 C and 4 C. As significantly, the report regards the most extreme scenarios for future emissions as unlikely, resulting in a likely temperature rise of some 2.7C above pre-industrial (1.5 C above today), significantly smaller than previous estimates.

Aren't coral bleaching or the melting of polar ice, to name but a few, benchmark indicators of profound change?

Short-term changes like these might seem alarming, but climate is a multidecade average. Because there has been substantial variability even when human influences were much smaller or absent, observed changes need to be put into proper historical context, lest we be fooled. With respect to the two examples you cite: Despite well-publicized mass bleaching events in the past decade, Australia's Great Barrier Reef has, for the past two years, shown the greatest coral coverage since record keeping began 36 years ago; This year, Northern Hemisphere snow extent is among the highest in 56 years of record keeping, and Greenland's annual ice loss is not more rapid than it was eight decades ago.

There are now officially eight billion human beings on the planet. What impact will this have on greenhouse gas emissions and the climate?

We can expect that greenhouse gas emissions will continue for the next several decades, if not beyond. Some 6.5 billion people in the developing world do not have adequate energy and it is immoral for those of us in the developed world to discourage them from securing that energy. Fossil fuels are the most reliable and convenient way to get the developing world the energy they need to improve their lives.

What concrete measures should be taken on the subject of climate change and what realistic objectives should be met?

First, we should cancel the "climate crisis". The best science says there is no urgent, existential threat. But we should acknowledge the task of reducing human influences on the climate. Second, we need to formulate a graceful decarbonization pathway that respects energy security and affordability. That will require integration of technology development, economics, regulation, and behavior. An important element of that plan will be to develop lower-cost emissions-lite technologies, including nuclear fission, storage for the electrical grid, and non-carbon chemical fuels. Finally, we need a greater focus on adaptation, particularly promoting development and resilience in the poorer countries. ■

Entretien avec / Interview with **Jacques Rougerie***,
architecte océanographe / oceanographer architect



« Plutôt que de sombrer dans le catastrophisme, utilisons notre génie humain. »

"Rather than being excessively alarmist let's use our human ingenuity."

Propos recueillis par / Interview by Hélène Dupuis

La montée du niveau de la mer inquiète nombre d'États littoraux et insulaires dans le monde qui craignent la submersion. Vous qui parcourez la planète, notamment le Pacifique, que pouvez-vous nous dire de la réalité de la situation et de cette inquiétude ?

Je partage pleinement cette inquiétude. Nous devons être conscients de ce problème, mais surtout, ne cédon pas au catastrophisme ! Il faut être pragmatique et trouver des solutions adaptées aux spécificités des différents littoraux planétaires en prenant en considération la géographie du lieu, sa culture, son équilibre sociétal, son économie... Il n'y a donc pas une unique solution. Sur ce sujet, comme dirait Napoléon, « allons doucement, nous sommes pressés ». Il est en effet urgent de se pencher sur ces enjeux, mais il faut aussi raisonner avec prudence et s'assurer que ces solutions ne finissent pas par avoir l'effet inverse.

Vous êtes l'homme de la vie sous la mer mais vous réfléchissez également à la vie sur la mer pour permettre aux populations menacées de submersion de rester dans leur environnement. Sur quels projets travaillez-vous actuellement ?

Les enjeux de la montée du niveau des océans diffèrent selon les zones. Les Pays-Bas par exemple, qui ont une économie

The rise in sea level is a concern for many coastal and island states around the world, where flooding is a real threat. Having travelled the world, particularly the Pacific, can you tell us more about the reality of the situation and about this fear?

I fully understand this concern. We must be aware of the problem, but above all, let us not become too alarmist! We must be pragmatic and find suitable solutions depending on the specificities of the different coastal areas worldwide, taking into consideration their geography, local culture and traditions, societal balance, economy... Actually, there is no single solution. On this subject, as Napoleon would have said, "let's go slowly, we are in a hurry". Clearly, there is an urgent need to address these issues, but we must also think carefully and ensure that these solutions do not end up producing the opposite effect.

You are known as the man of life underwater, but you also consider that life on the sea would allow populations threatened by flooding to be able to stay where they live. What are the projects you are currently working on?

The issues related to the rise in sea level vary from one area to another. The Netherlands, for example, with its strong economy and culture linked to the sea, has been living with



« L'atoll de Maupihaa risquant d'être submergé, nous avons imaginé des structures flottantes, avec un système de circulation des unes aux autres et la mise en œuvre de technologies d'avenir. »

"The atoll of Maupihaa in French Polynesia being threatened with flooding, we designed floating structures, including a mobility system making it possible to move from one to the other and the implementation of future technologies." **Jacques Rougerie**

forte, une culture liée à la mer, vivent avec cette réalité depuis longtemps. C'est différent des Maldives, des atolls du Pacifique, qui seront submergés et dont les peuples deviendront des réfugiés climatiques. L'OCDE estime qu'ils seront à minima 600 millions d'ici 2050. Plutôt que de sombrer dans le catastrophisme, utilisons notre génie humain. Mettons en place des structures adaptées pour les maintenir sur leurs terres ancestrales. La montée des océans va se faire progressivement, nous avons trois décennies pour trouver des solutions.

Mon cabinet d'architecture œuvre en ce sens. Nous avons notamment un projet pour l'île de Maupihaa, en Polynésie française. Cet atoll risque d'être submergé. Nous avons donc imaginé des structures flottantes, avec un système de circulation des unes aux autres et la mise en œuvre de technologies d'avenir : traitement de l'eau, énergie positive et renouvelable à partir du soleil, du vent, de la mer, tout en nous inspirant de la culture ancestrale et des savoirs polynésiens. D'autres expériences sont également menées au Bangladesh, en Afrique... Encore une fois, toujours en tenant compte de l'économie et du contexte, car on ne peut pas se contenter d'adapter des technologies européennes à des pays en voie de développement.

this reality for a long time. Things are different in the Maldives or in the Pacific atolls, where flooding will not only be a reality, but also where people will become climate refugees. According to the OECD, it may concern at least 600 million people by 2050. Rather than being excessively alarmist let's use our human ingenuity. Let's build appropriate structures to help them stay on their ancestral lands. The rise of the oceans will be gradual, we have three decades to find solutions.

My architecture agency is working in this direction. We are notably working on a project for the island of Maupihaa, in French Polynesia. This atoll being threatened with flooding, we designed floating structures, including a mobility system making it possible to move from one to the other and the implementation of future technologies: water treatment, positive and renewable energy from the sun, wind and sea, while taking inspiration from ancestral culture and Polynesian knowledge. Other projects are being carried out in Bangladesh and Africa. And again, always taking into consideration the economy and the context, because we cannot simply adapt European technologies to developing countries.

*Jacques Rougerie est académicien, membre de l'Académie des Beaux-Arts, associé de l'Agence d'architecture Rougerie+Tangram (www.rougerie-tangram.com) et fondateur de la Fondation Jacques Rougerie (www.fondation-jacques-rougerie.com).

*Jacques Rougerie is a member of the French Academy of Fine Arts, associate of the Rougerie+Tangram architecture agency (www.rougerie-tangram.com) and founder of the Jacques Rougerie Foundation (www.fondation-jacques-rougerie.com).

Pensez-vous que ces projets puissent permettre d'éviter, ou au moins de limiter, les grandes vagues de migrations climatiques que l'on annonce ?

On ne pourra pas les éviter, mais il faut les limiter. Et même en accueillant un ou deux millions de réfugiés climatiques, il en restera toujours plusieurs centaines de millions. Nous avons la capacité de trouver ces solutions, j'y crois. C'est pour cela que j'ai créé la Fondation Jacques Rougerie, pour développer des synergies et encourager l'innovation architecturale liée aux océans.

A l'heure où l'Océan n'a jamais été plus mal en point, comment voyez-vous l'avenir de la relation entre l'humanité et la mer ?

Nous sommes de plus en plus attirés par la mer : sur les 8 milliards d'individus que compte la Terre, 50% vivent sur le littoral et les projections font passer cette proportion à 75% en 2050 pour une population estimée à 11 milliards d'individus.

Face à la montée du niveau des océans, il nous faut changer de paradigme. De ce point de vue-là, j'ai confiance en l'humain, plus particulièrement en la jeunesse. De nos jours, les jeunes ont une relation sensorielle à la mer, ils la pratiquent et ont conscience des dégâts provoqués par la pêche, les plastiques, la pollution, les rejets chimiques dans les estuaires... Ils deviennent chefs d'entreprises, sont décisionnaires et veulent passer à l'action. C'est prometteur.

Ce n'est pas encore totalement réglé, évidemment, mais quand on voit de grands événements tels que le *One Ocean Summit* on peut y croire. Et on *doit* y croire, même si je reste très prudent et très lucide face à la gravité de la situation. C'est l'objet de ma fondation : accompagner ces jeunes qui s'engagent, qui cherchent à donner un sens à leur existence et les aider à y croire. Cette démultiplication de projets développe l'imaginaire et permet de constituer une banque de données assez vaste pour valoriser les apports de la technologie, des sciences, du savoir, tout en redressant la barre.

En parlant de sciences, de solutions, mais surtout d'engagement, nous pensons à Sea Orbiter, qui est le projet de toute votre vie de « merrien ». De quoi s'agit-il et surtout, où en est-il à ce jour ?

Sea Orbiter, c'est la synthèse d'une trentaine d'années de recherches sur les habitats sous-marins. J'ai eu la chance de participer à pas mal d'expériences, de la création de maisons sous-marines à la traversée de l'Atlantique dans l'Aquaspace, un bateau à coque transparente, et tous ces projets m'ont donné envie de faire une station pour les chercheurs du monde entier, à l'instar de l'ISS, afin d'explorer et comprendre le monde sous-marin.

Il s'agit d'une base-vie verticale de 18 mètres au-dessus de l'eau et -12 mètres en-dessous, dont une partie est en pres-

Do you believe that these projects could help to prevent, or at least limit, the massive waves of climate migration that are being predicted?

We won't be able to avoid them, but we have to limit them. And even if we welcome one or two million climate refugees, several hundred million will still remain. I believe we have the capacity to find these solutions. This is the reason why I created the Jacques Rougerie Foundation, to develop synergies and encourage architectural innovation related to the oceans.

« J'ai confiance en l'humain, plus particulièrement en la jeunesse qui a une relation sensorielle à la mer. »

"I have faith in human beings, and more particularly in the youth who have a sensory relationship to the sea."

Jacques Rougerie

The ocean has never been in a worse situation. How do you see the future of that link between mankind and the sea?

People are increasingly attracted by the sea: of the 8 billion people on Earth, 50% live on the coast and projections indicate that this proportion should rise to 75% by 2050 for a population estimated at 11 billion people. Faced with rising sea levels, a paradigm shift is necessary. In this regard, I have faith in human beings, and more particularly in the youth. Young people today are connected to the sea in a sensory way, they practice it and are aware of the damage caused by fishing, plastics, pollution, chemical discharges in estuaries, etc. They are becoming business leaders, decision-makers and are willing to take action. This is promising.

Obviously, the problem is not yet completely resolved, but when you consider major events such as the *One Ocean Summit*, you have reason to hope. And we have to hope, even if I am still very cautious and aware of the seriousness of the situation. This is what my foundation is all about: supporting these young people who are committed, who are trying to give their lives a new sense and helping them to hope. This multitude of projects stimulates the imagination and makes it possible to build up a sufficiently broad database to promote the contributions of technology, science, and knowledge, while at the same time restoring the situation.



© CRÉATIONS JACQUES ROUGERIE

Sea Orbiter est la synthèse d'une trentaine d'années de recherches de Jacques Rougerie sur les habitats sous-marins. C'est une base-vie verticale de 18 mètres au-dessus de l'eau et de 12 mètres en-dessous, dont une partie est en pression atmosphérique et l'autre en saturation.

Sea Orbiter is the synthesis of thirty years of research on underwater habitats. It is a floating vertical life-base, 18 metres above the water and 12 metres below, with one section under atmospheric pressure and the other pressurised.

Talking about science, solutions, and above all about commitment, we think of Sea Orbiter, the project of your entire life as a "sea inhabitant". Can you tell us more about the project and, more importantly, where it stands today?

Sea Orbiter is the synthesis of thirty years of research on underwater habitats. I have had the chance to take part in many experiments, from the creation of underwater houses to crossing the Atlantic in the Aquaspace, a transparent hull boat. All these projects inspired me to build an ISS-like marine station for researchers from all over the world to explore and understand the underwater world.

Sea Orbiter is a floating vertical life-base, 18 metres above the water and 12 metres below, with one section

under atmospheric pressure and the other in saturation, which allows the 'sea inhabitants', the people of the underwater world, to go underwater as often as they want, whatever the conditions on the surface. It's like a beehive that would send bees to harvest knowledge from the oceans. The purpose is scientific as it is designed to explore this three-dimensional universe over a long period of time. But it is also educational, as it aims to revealing the benefits of the oceans for humanity. Together with Rodolphe Saadé, Chairman of CMA-CGM, we are resuming the studies and the business plan to build Sea Orbiter in 2024-2025 to be operational by the end of 2026. It's a great adventure ahead, a great symbol for the youth. I hope they will make it their own.

En partenariat avec Rodolphe Saadé, président de CMA-CGM, nous reprenons les études et le business plan pour construire Sea Orbiter en 2024-2025 et être opérationnels fin 2026. C'est une belle aventure qui s'annonce, un beau symbole pour la jeunesse. Je souhaite qu'elle se l'approprie.

1 - Qui s'est tenu à Brest en France du 9 au 11 février 2022.

1 - The One Ocean Summit was held in Brest, France from 9 to 11 February 2022.

Entretien avec / Interview with **Bruno Nicolas***,
Président de l'association *Expédition 7^{ème} continent*
President of the NGO *Expédition 7^{ème} continent*



© FRANCK JUERY

« 10 millions de tonnes
de plastique se retrouvent chaque
année dans les océans. »

"Every year, 10 million tons
of plastic end up into the oceans."

Bruno Nicolas préside depuis 2020 l'association *Expédition 7^{ème} continent* fondée en 2010 par le navigateur et explorateur Patrick Deixonne pour protéger les océans du fléau de la pollution plastique à travers des expéditions scientifiques et des actions pédagogiques.

Since 2020, Bruno Nicolas has chaired the NGO *Expédition 7^{ème} continent*, founded in 2010 by the sailor and explorer Patrick Deixonne to protect the oceans from the plague of plastic pollution through scientific expeditions and educational activities.

Propos recueillis par / Interview by Erwan Sterenn

Le mot plastique aura été l'un des mots phares de cette année 2022 comme d'ailleurs des années précédentes lorsque l'on parle de pollution des océans. On parle même d'océans de plastique. Quelles sont l'ampleur et la nature de cette pollution ?

La production mondiale est en croissance permanente. Elle dépasse les 400 millions de tonnes annuelles dont au moins 10 millions se retrouvent dans les océans. Il existe de nombreux type de plastiques mais environ 80% sont des polyéthylènes ou des polypropylènes. On distingue deux types de pollution : Les macrodéchets, essentiellement des emballages et autres plastiques jetables (sacs, bouteilles, gobelets, pailles, ...) qui vont, sous l'action de l'érosion et des UV, se fragmenter pour devenir des microplastiques (1 à 2 mm) puis des nano plastiques.

Il y a ensuite les microplastiques primaires, qui se retrouvent directement dans la nature sans passer par le stade de macro-

Like in preceding years, "plastic" has been one of the key words of this year 2022 regarding ocean pollution. Some even talk about oceans of plastic. What is the extent and nature of this pollution?

Global plastic production is constantly increasing. It exceeds 400 million tons per year, of which at least 10 million tons end up into the oceans. Many different types of plastic are produced but about 80% are comprised of polyethylene or polypropylene. There are two types of pollution: macro-wastes, essentially made of packaging and other disposable plastics (bags, bottles, cups, straws, etc.) which, due to erosion and UV radiation, fragment into micro plastics (1 to 2 mm) and then into nano plastics.

The second form consists of primary microplastics, which end up directly into the environment without passing through the stage of macro-waste. These include, for example, textile fibres, particles resulting from tyre use, paint fragments

*Bruno Nicolas est également directeur d'Actemium, président de l'association des auditeurs du cycle des hautes études Européennes de l'ENA, capitaine de 1^{ère} classe de la navigation maritime.

*Bruno Nicolas is also director of Actemium, president of the association of auditors of the ENA's European studies programme, and 1st class captain of maritime navigation.



© DR ISTOCK

« Les déchets ont un impact immédiat, direct et visible sur la biodiversité (ingestion par les tortues, les oiseaux, les mammifères et asphyxie lorsque ceux-ci sont pris dans des sacs plastique). Les additifs qu'ils contiennent peuvent être des perturbateurs endocriniens et ont un impact sur l'environnement. » / "Wastes have immediate, direct and visible impact on biodiversity (ingestion by turtles, birds, mammals and asphyxiation when caught in plastic bags); the additives they contain can be endocrine disruptors and have an impact on the environment.." Bruno Nicolas

déchets. Il s'agit, par exemple, de fibres textiles, de particules provenant de l'usure des pneus, de fragments de peinture ou de billes exfoliantes utilisées dans les cosmétiques. L'essentiel de cette pollution vient de la terre : sous l'effet du ruissellement les déchets plastique atteignent les ruisseaux, les fleuves puis les océans. Une partie de ces plastiques va ensuite s'échouer sur les côtes, c'est la partie visible de l'iceberg. Une autre partie coulera dans les fonds marins. Enfin de nombreux plastiques vont dériver, se fragmenter et s'accumuler dans certaines zones en fonction des courants. Les grands gyres océaniques¹ (le 7^{ème} Continent) sont ainsi des zones d'accumulation des déchets plastiques, mais c'est une pollution peu visible car lointaine et essentiellement constituée de microplastiques et nano plastiques invisibles à l'œil nu.

Quels sont les effets de cette pollution sur l'écosystème, sur la biodiversité marine ?

L'impact sur l'équilibre des écosystèmes marins est encore largement méconnu. Il est nécessaire de comprendre com-

1 - Tourbillon marin à l'échelle d'un bassin océanique formé par la réunion d'un ensemble de courants.

or exfoliating microbeads used in cosmetics. Most of this pollution comes from land: through runoff, plastic wastes reach small streams, rivers and then the oceans. Part of this plastic then ends up on the coast, which is the visible part of the iceberg, whilst another part will sink to the bottom of the sea. Finally, a large amount of plastic will drift, fragment and accumulate in certain areas depending on the currents. This is the reason why the large oceanic gyres¹ (the 7th Continent) are areas where plastic wastes accumulate. Yet, this pollution remains difficult to observe as it is distant, and mainly comprised of microplastics and nano plastics invisible to the naked eye.

What are the effects of this pollution on the ecosystem, and on marine biodiversity?

The effect on the stability of marine ecosystems is still largely unknown. It is important to understand the way wastes move from one area to another, to map the gyres and to clearly identify the type of wastes to assess their impact. We

1 - A marine eddy formed by a combination of various currents in an ocean basin.

ment les déchets se déplacent, de cartographier les gyres et de caractériser les déchets pour déterminer leur impact. Ce que l'on sait : ils ont un impact immédiat, direct et visible sur la biodiversité (ingestion par les tortues, les oiseaux, les mammifères et asphyxie lorsque ceux-ci sont pris dans des sacs plastique) ; les additifs qu'ils contiennent peuvent être des perturbateurs endocriniens et ont un impact sur l'environnement. Certains d'entre eux restent dans l'environnement plusieurs centaines d'années sans se dégrader ; Enfin, ils sont vecteurs de pollution en absorbant des substances déjà présentes dans l'environnement (métaux lourds ou polluants organiques) et en les diffusant dans les océans voire dans l'atmosphère. En fait on sait encore très peu de choses, d'où l'importance des actions de recherche pour pouvoir prendre les bonnes mesures.

Cette pollution plastique a également, par effet boomerang, des conséquences sur la santé humaine...

Il y a évidemment des conséquences sur la santé, mais il faut rester prudent sur les affirmations. Ce que l'on sait pour les microplastiques : ils ne peuvent théoriquement pas passer

already know that wastes have immediate, direct and visible impact on biodiversity (ingestion by turtles, birds, mammals and asphyxiation when caught in plastic bags); the additives they contain can be endocrine disruptors and have an impact on the environment. Some of them persist in the environment for several hundred years without degrading; They are, finally, vectors of pollution as they trap substances already present in the environment (heavy metals or organic pollutants) and release them into the oceans or even into the atmosphere. In fact, there is still much to learn, and this is the reason why it is particularly important to carry out research to take the appropriate measures.

This plastic pollution also has a boomerang effect on human health...

There are obviously consequences for health, but we need to be cautious when making assumptions. We know that in theory microplastics cannot pass through natural barriers; they seem to accumulate only to a small extent in our digestive system; they may contain chemicals from the manufacturing process or trapped during their decomposition cycle.

« Certains déchets plastiques restent dans l'environnement plusieurs centaines d'années sans se dégrader. »

"Some plastic wastes persist in the environment for several hundred years without degrading."

Bruno Nicolas

les barrières naturelles ; ils ne semblent s'accumuler que faiblement dans le système digestif ; ils peuvent contenir des substances chimiques issues de la fabrication ou absorbées au cours du cycle de décomposition.

Ce que l'on sait ensuite pour les nano plastiques : ils peuvent théoriquement passer les barrières naturelles ; des hypothèses sont posées, mais il n'y a pour l'instant pas d'étude qui permette d'en déterminer l'impact sur la santé. Plusieurs études sont en cours mais elles sont particulièrement difficiles du fait de la petite taille des particules qui rend les essais très compliqués et particulièrement sensibles aux pollutions extérieures.

Quelles sont les solutions et comment Expédition 7^{ème} continent y participe-t-elle ?

Depuis l'origine, Expédition 7^{ème} continent a adopté une position fondée sur la recherche scientifique autour d'un principe simple, « Comprendre, Expliquer, Agir », permettant de proposer des solutions durables, au nombre de cinq : 1 / Limiter au

As far as nano plastics are concerned, we know that, in theory, they can pass through natural barriers; hypotheses have been made, but there have been no studies so far to determine their impact on health. Several research works are underway, but they are particularly challenging due to the small size of the particles, which makes testing very complicated and particularly sensitive to external pollution.

What are the solutions and how is your NGO Expédition 7^{ème} continent involved?

From the beginning, Expédition 7^{ème} continent has always adopted a position based on scientific research and a simple principle, "Understand, Explain, Act", allowing us to recommend five sustainable solutions: 1/ Limit the use of single-use plastics as much as possible², reuse as much as

2 - Since July 2021, a European directive has prohibited the placing on the market of single-use plastic straws, plates and cutlery in the European Union. It also provides for improved recycling of bottles. www.touteleurope.eu

« L'association Expédition 7^{ème} continent a été pionnière dans la recherche sur la pollution plastique, en particulier dans les gyres océaniques. »

"The NGO Expédition 7^{ème} continent has been one of the first to conduct research on plastic pollution, particularly in the ocean gyres."

Bruno Nicolas

maximum l'utilisation de plastiques à usage unique², réutiliser autant que possible, éviter de jeter ; 2/ Agir à la source et empêcher les déchets plastiques de se retrouver dans l'environnement ; 3/ Adopter une logique d'économie circulaire basée sur l'éco-conception et des filières de collecte et de recyclage adaptées ; 4/ Eviter les fausses bonnes idées comme remplacer un jetable par un autre jetable, permettre de jeter dans l'environnement au prétexte que c'est un plastique biosourcé, laisser croire que l'on peut agir en ramassant les plastiques en mer (c'est extrêmement coûteux et inefficace) ; 5/ Favoriser l'adoption de mesures de prévention et de protection (inclure, par exemple, le ramassage des ordures dans les mesures recommandées en cas d'alerte d'orage). Expédition 7^{ème} continent est à l'initiative de nombreuses missions de recherche, de promotion de solutions durables et de campagnes d'information auprès de tous publics.

Quel bilan tirez-vous de l'action de l'association depuis sa création et quels sont ses projets et ses perspectives ?

L'association Expédition 7^{ème} continent a été pionnière dans la recherche sur la pollution plastique des océans, en particulier dans les gyres océaniques, permettant ainsi de comprendre et d'expliquer que le plastique ne disparaît pas en mer, mais qu'il se fragmente, augmentant ainsi les risques de nocivité pour la biodiversité. Nos travaux de recherche ont conduit à une quinzaine de publications scientifiques. L'association explique aussi au public que des solutions simples existent, et l'impact de son message est réel : 20 000 personnes accueillies à bord du navire Expédition 7^{ème} continent et sur les stands, 70 000 personnes sensibilisées, cinq millions de vues de nos images et vidéos. Au programme du plan triennal 2023 - 2025 : de nouvelles missions scientifiques pour suivre l'évolution de la situation dans les gyres, mieux caractériser cette pollution, la corrélérer avec la présence de polluants et de perturbateurs endocriniens, en évaluer les impacts sur la biodiversité ; Des actions d'influence pour promouvoir l'adoption de mesures de prévention ; Des tournées pédagogiques auprès de tous publics. ■

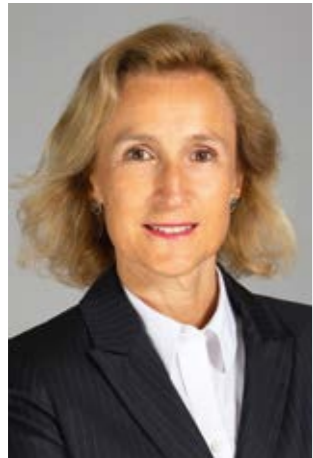
you can, avoid dumping; 2/ Act at the source and prevent plastic waste from going into the environment; 3/ Adopt a circular economy logic based on environmentally friendly design and adapted waste collection and recycling channels; 4/ Avoid good ideas at first sight, such as replacing one disposable with another disposable, or allowing waste to be thrown into the environment on the pretext that it is a bio-sourced plastic, or allowing people to believe that we can act by collecting plastics at sea (this is extremely costly and ineffective); 5/ Facilitate the adoption of preventive and protective measures (include, for example, waste collection among the recommended actions in case of a storm warning). Expédition 7^{ème} continent has initiated numerous campaigns for research, promotion of sustainable solutions and information for the general public.

How would you assess the NGO's action since its creation and what are its projects and perspectives?

The NGO Expédition 7^{ème} continent has been one of the first to conduct research on plastic pollution in the oceans, particularly in the ocean gyres, thus allowing us to understand and explain that plastic does not disappear into the sea, but fragments, thus increasing the risks of damage to biodiversity. The results of our research work have been published in about fifteen scientific papers. The NGO also explains to the public that simple solutions exist, and the impact of this message is real: 20,000 people visited the ship Expédition 7^{ème} continent and our exhibition stands, 70,000 people made aware of that issue, five million views of our images and videos. On the agenda of the forthcoming three-year plan 2023 - 2025: new scientific missions to assess the evolution of the situation in the gyres, to better identify this pollution, correlate it with the presence of pollutants and endocrine disruptors, and evaluate its impact on biodiversity; lobbying actions to promote the adoption of preventive measures; and educational tours for the general public. ■

En savoir + / Learn more: **EXPÉDITION 7^{ème} CONTINENT**
www.septiemecontinent.com





Protéger les grands fonds marins de l'exploitation minière, c'est rendre service à l'Humanité

Protecting the deep seabed from mining is a favour to mankind

Par / By **Sabine Roux de Bézieux**, Présidente de la Fondation de la Mer
President of the *Fondation de la Mer (The French Ocean Foundation)*

Avec la déclaration d'Emmanuel Macron de « soutenir l'interdiction de toute exploitation des grands fonds marins », ces derniers s'invitent, enfin, sur le devant de la scène¹. De quoi parle-t-on précisément ?

Les grands fonds marins commencent à partir de mille mètres de profondeur, seuil au-delà duquel l'environnement change de façon significative. La Fondation de la Mer a calculé pour la première fois, avec le soutien du cabinet *Advention*, la superficie de ces grands fonds marins sur une planète recouverte à 71 % par les océans. Il en ressort qu'ils représentent 88% du plancher océanique, soit une surface totale estimée à trois cent vingt millions de km².

Sur le plan juridique, à qui appartiennent-ils ? Dans leurs zones économiques exclusives (ZEE) respectives, les États sont libres d'organiser leur exploration ou leur exploitation. En revanche, dans la haute mer, dite « la Zone », c'est à l'*Autorité Internationale des fonds marins (AIFM)* qu'il revient d'instruire et d'accorder les autorisations nécessaires. « La Zone », patrimoine commun de l'humanité, représente un peu plus de 50 % de l'ensemble des fonds marins.

Emmanuel Macron s'est donc engagé à soutenir « l'interdiction de toute exploitation des grands fonds marins » dans son discours prononcé lors de l'ouverture de la COP 27, le 7 novembre dernier.

1 - Ci-dessous la déclaration d'Emmanuel Macron sur les grands fonds marins à la tribune de la COP27 qui s'est déroulée du 6 au 18 novembre 2022, à Charm el-Cheikh, en Égypte : « Je veux être ici très clair, fidèle à ce que j'ai déjà dit : la France soutient l'interdiction de toute exploitation des grands fonds marins. J'assume cette position et la porterai dans les enceintes internationales. »

Thanks to Emmanuel Macron's announcement to "support a prohibition of any exploitation of the deep seabed", the issue has finally moved to the forefront of the agenda¹. But what exactly are we talking about? The deep sea begins at depths of over a thousand metres, a threshold beyond which the environment changes significantly. For the first time, with the support of the *Advention consulting agency*, the *Fondation de la Mer (the French Ocean Foundation)* has calculated the surface area of these deep ocean floors, on a planet where oceans cover 71% of the total surface. The results indicate that the deep seabed represents 88% of the ocean floor, in other words, a total surface area estimated at 322 million km².

From a legal point of view, who owns the ocean deeps? States are free to organise their exploration and exploitation in their own exclusive economic zones (EEZs). However, in the high seas, known as "the Area", the *International Seabed Authority (ISA)* is in charge of investigating and granting the necessary authorisations. "The Area", a common heritage of mankind, accounts for just over 50% of the total seabed. In his speech at the opening of COP 27 on 7 November, Emmanuel Macron thus committed to supporting "the prohibition of any exploitation of the deep seabed". A clear position, while the *IAMF* was gathered in session in Kingston (Jamaica), to implement a regulatory code for the exploitation of the resources of "the Area".

1 - Here is Emmanuel Macron's statement on the deep seabed on the occasion of the COP27 in Sharm el-Sheikh, Egypt, from 6 to 18 November 2022: "I want to be very clear here, faithful to what I have already said: France supports the prohibition of any exploitation of the deep seabed. I assume this position and will take it to international forums."



Fumeur noir actif photographié à 3 000 mètres de profondeur par le véhicule sous-marin téléopéré *Victor 6000* de l'IFREMER sur le site hydrothermal Logatchev situé sur la dorsale océanique Atlantique, au large des Antilles. La température atteint ici 300°C. Différents crustacés se cachent des émissions de fluides : un crabe en bas à droite, ainsi que de petites crevettes de part et d'autre du fumeur.
Active black smoker pictured at a depth of 3,000 metres by IFREMER's ROV *Victor 6000* at the Logatchev hydrothermal site located on the Atlantic Ocean ridge off the West Indies. Here, the temperature reaches 300°C. Various crustaceans are hiding from the fluid emissions: a crab on the bottom right, as well as small shrimps on either side of the smoker. Photo IFREMER

« Une étude de la Fondation de la Mer révèle que la France possède la plus vaste surface de grands fonds marins dans le monde. »

"A study conducted by the Fondation de la Mer reveals that France owns the world's largest area of deep seabed."

Sabine Roux de Bézieux

Une position nette, alors que l'AIFM était réunie en session à Kingston (Jamaïque), pour mettre en place un code de réglementation de l'exploitation des ressources de « la Zone ».

Selon la députée française de Gironde, Sophie Panonacle, « la déclaration du président a déjà entraîné d'autres pays avec nous. Il faut que la France soit leader sur ce sujet ». En effet, l'étude de la Fondation de la Mer révèle que la France possède la plus vaste surface de grands fonds marins dans le monde avec 9,5 millions de kilomètres carrés situés sous 1 000 mètres de profondeur, soit 93% de sa ZEE totale (11 millions de kilomètres carrés).

Que contiennent donc ces grands fonds marins qui suscitent tant de convoitises ? Le plancher océanique, comme l'environnement terrestre, est composé de chaînes montagneuses, de

According to the French deputy of Gironde, Sophie Panonacle, "the president's announcement has already brought other nations with us. It is important for France to be a leader on this issue". Indeed, the study conducted by the *Fondation de la Mer (the French Ocean Foundation)* reveals that France owns the world's largest area of deep seabed with 9.5 million square kilometres under 1000 metres of water, i.e., 93% of its total EEZ (11 million square kilometres).

But what is actually hidden in those ocean deeps to arouse so much interest? The seabed, like the land environment, is made of mountain ridges, plateaus, volcanic peaks, canyons, and vast abyssal plains. It contains most of the minerals found on Earth, often in enriched forms, as well as unique minerals such as cobalt-enriched ferro-manganese crusts

plateaux, de pics volcaniques, de canyons et de vastes plaines abyssales. Il contient la plupart des minéraux que l'on trouve sur terre, souvent sous des formes enrichies, ainsi que des minéraux uniques, comme les encroûtements ferro-manganésifères enrichis en cobalt et les nodules polymétalliques.

Aujourd'hui, après des décennies d'oubli relatif, la possibilité d'une exploitation commerciale de ces ressources minérales suscite un regain d'intérêt de la part du secteur privé et des gouvernements dû essentiellement aux progrès technologiques réalisés pour l'extraction et le traitement des ressources profondes, et à l'augmentation de la demande internationale de minerais liée à la mondialisation et à l'industrialisation des pays en voie de développement.

DE NOMBREUSES ALTERNATIVES À L'EXPLOITATION

Existe-t-il toutefois des alternatives à l'exploitation des ressources minérales dans les grands fonds marins ? Oui, et elles sont nombreuses. Il s'agit d'abord d'investir massivement dans le recyclage de métaux en ciblant ce que l'on pourrait appeler les « mines urbaines », c'est à dire les ressources stockées dans nos placards, nos entrepôts ou nos décharges, plutôt que d'ouvrir des mines sous-marines dont l'exploitation serait menée loin de tout regard. Aujourd'hui, selon l'*International Panel for Resource Management*, 34 métaux et terres rares ont un taux de récupération mondial inférieur à 1%. Or l'Europe estime que 350 000 emplois pourraient être créés si une politique d'économie circulaire des matières premières sensibles était mise en place. Et cela ne serait pas plus onéreux que de développer les technologies pour forer à plus de 1 000 mètres de profondeur. Rappelons que le record de teneur en cobalt a été identifié en Polynésie et s'élève à... 1,8% : 1,8kg de cobalt pour une tonne extraite de l'Océan.

Le gouvernement français ne s'y est pas trompé en annonçant, le 24 octobre 2022, que trois des cinq projets « matières premières » de *France 2030*² seraient dédiés au recyclage des

and polymetallic nodules. Now, after decades of relative indifference, the possibility of commercial exploitation of these mineral resources is being considered again by the private sector and governments, mainly due to technological progress in the extraction and processing of deep-sea resources, and to the increasing international demand for minerals as a result of globalization and industrialisation in developing countries.

MANY ALTERNATIVES TO EXPLOITATION

Are there any alternatives to deep-sea mining? Yes, and they are numerous. The first is to invest massively in metal recycling by targeting what we could call "urban mines", in other words, the resources kept in our cupboards, warehouses or landfills, rather than opening distant underwater mines that would be exploited without supervision.

Today, according to the *International Panel for Resource Management*, 34 metals and rare earths have a global recycling rate of less than 1%. Europe estimates that 350,000 jobs could be created by implementing a circular economy policy for sensitive raw materials. And this would be no more expensive than developing the necessary technologies to drill at depths of over 1000 metres.

Remember that the record cobalt content was found in Polynesia and amounts to 1.8%: in other words, 1.8kg of cobalt for one metric ton extracted from the ocean.

In this regard, the French government announced on 24 October 2022 that three of the five "raw materials" projects of *France 2030*² would be dedicated to the recycling of electronic waste, to extract lithium, cobalt, nickel, or manganese. This process also involves working on the sustainability and reparability of objects right from the design stage to facilitate the recycling of metals at the end of their lifecycle.

The *Fondation de la Mer* (the French Ocean Foundation) also recommends the establishment of deep-sea sanctuaries, or protected areas interconnected by underwater biological

« La Fondation de la Mer recommande la mise en place de sanctuaires des profondeurs. »

"The Fondation de la Mer recommends the establishment of deep-sea sanctuaries."

Sabine Roux de Bézieux

2 - Le plan « France 2030 », doté de 54 milliards d'euros déployés sur 5 ans, vise à développer la compétitivité industrielle et les technologies d'avenir. Il poursuit 10 objectifs pour mieux comprendre, mieux vivre et mieux produire à l'horizon 2030. En novembre 2022, un an après son lancement, 8,4 milliards d'euros ont été investis dans 1 752 projets innovants sur tout le territoire. Source : Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique. www.economie.gouv.fr

2 - The "France 2030" plan, with a budget of 54 billion euros over 5 years, aims at developing industrial competitiveness and future technologies. It includes 10 goals for better understanding, better living, and better production by 2030. In November 2022, one year after it was launched, €8.4 billion had been invested in 1,752 innovative projects throughout France. Source: Ministry of the Economy, Finance and Industrial and Digital Sovereignty. www.economie.gouv.fr



Nodules polymétalliques observés dans le Pacifique Nord lors de la campagne Nodinaut en 2004. / Polymetallic nodules observed in the North Pacific during the Nodinaut campaign in 2004.

déchets électroniques, pour en extraire le lithium, le cobalt, le nickel ou le manganèse. Cela passe aussi par un travail sur la durabilité et la réparabilité des objets dès leur conception pour faciliter le recyclage des métaux en fin de vie.

La *Fondation de la Mer* recommande également la mise en place de sanctuaires des profondeurs, de zones protégées reliées entre elles par des « passerelles » biologiques sous-marines. Une stratégie européenne doit aussi être mise en place. Si les États européens trouvent un consensus, l'Union européenne aura son rôle à jouer dans la définition des normes du code minier de l'*Autorité Internationale des Fonds Marins* (AIFM).

L'AIFM créée dans les années 90 doit, enfin, être réformée. Son mode de financement, fondé sur une taxe perçue sur l'exploitation, n'est pas compatible avec une volonté affichée de préservation des fonds marins. La publication des contrats d'exploration, la mise en place d'un système de comptes rendus ou encore d'un système de sanctions permettront à l'*Autorité* d'être plus transparente et efficace.

Protéger les grands fonds marins revient à éviter plusieurs risques : le risque de libérer le carbone stocké dans les profondeurs, d'éroder un peu plus la biodiversité marine, de détruire des ressources encore inconnues et qui pourraient être utiles à la santé humaine.

C'est aussi maîtriser nos ressources en les recyclant à terre. Dans les années 1980, l'Antarctique échappait à l'exploitation minière grâce à un moratoire. Faire de même dans les grands fonds marins, c'est rendre service à l'Humanité. ■

"gateways". A European strategy must also be implemented. Provided that the European states reach a consensus, the European Union will have a role to play in defining the standards of the *International Seabed Authority's* (ISA) mining code.

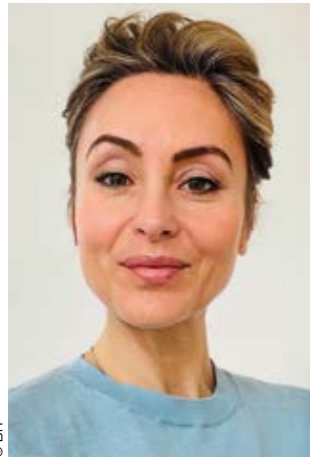
Finally, the *International Seabed Authority* (ISA), created in the 1990s, needs to be reformed. Its financing method, based on a tax on exploitation, is no longer in line with the declared intention to preserve the seabed. The publication of exploration contracts, the introduction of a reporting process or a penalty mechanism will enable the Authority to be more transparent and effective.

Protecting the ocean deeps implies preventing several risks: the risk of releasing the carbon trapped in the ocean floor, of further damaging marine biodiversity, of destroying as yet unknown resources that could be useful to human health.

But it also means controlling our resources by recycling them on land. In the 1980s, thanks to a moratorium, the Antarctic avoided any form of mining. Doing the same in the deep sea would be a favour to mankind. ■

En savoir + / Learn more:
www.fondationdelamer.org





La dynamique des « fonds bleus » The "blue funds" momentum

En 2022 se sont tenues une dizaine de conférences internationales entièrement ou partiellement consacrées à l'Océan¹, avec à la clé la promotion du *financement durable*, c'est à dire d'investissements destinés à réaliser l'ODD n°14 des Nations unies². La Principauté de Monaco et de nombreux autres acteurs financiers dans le monde sont aujourd'hui mobilisés pour cet objectif. Présentation.

About ten international conferences were held in 2022, entirely or partially dedicated to the Ocean¹, with the aim of promoting sustainable financing, in other words, investments designed to achieve the United Nations' SDG n°14². The Principality of Monaco and many other financial actors around the world are now fully committed to this goal. Overview.

Par / By **Joana Foglia Berrebi**, Consultante économie bleue & finance durable à Monaco, éditrice du magazine *Wealth Monaco** / Blue Economy & Sustainable Finance Consultant in Monaco, editor of *Wealth Monaco* magazine*

Porté par SAS le Prince Albert II, Monaco est très positionné dans l'univers de l'investissement dédié à la préservation des océans. Les deux premiers fonds monégasques destinés à favoriser l'action environnementale via l'investissement financier, avec un volet « protection des mers et des océans », ont été lancés au tout début des années 2000³. Puis en mars 2022, la Principauté a fait le buzz avec l'annonce par *Future Planet Capital*, investisseur de capital-risque, de la clôture d'un nouvel investissement sous mandat⁴ à hauteur de 20 millions d'euros.

Under the leadership of HSH Prince Albert II, Monaco is strongly involved in the field of ocean preservation investment. The first two Monegasque funds aimed at promoting environmental action through financial investment, with a "protection of the seas and oceans" component, were launched in the early 2000s³. Then, in March 2022, the Principality created the buzz with the announcement of the close of a new €20 million mandate by *Future Planet Capital* - an impact-led, global venture capital firm built to invest in high growth potential companies from the world's top research centres⁴.

- 1 - One Ocean Summit à Brest (France) ; Monaco Blue Initiative ; Quatrième session de la conférence intergouvernementale sur la biodiversité marine à New York (Etats-Unis) ; Conférence « Our Ocean » à Palau ; Conférence des Nations unies pour les océans à Lisbonne (Portugal) ; Semaine mondiale de l'eau à Stockholm (Suède) ; COP27 à Charm el-Cheikh (Égypte) ; O20, initiative du World Economic Forum à Bali (Indonésie) ; COP15 sur la biodiversité à Montréal (Canada).
- 2 - L'ODD 14 « Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable » est l'un des 17 Objectifs de développement durable (ODD) que s'est fixé l'ONU d'ici 2030 « pour assurer la paix et la prospérité pour les peuples et la planète. »
- 3 - Le premier en 2003 (*CFM Indosuez Monaco Environnement Développement Durable*) et le second en 2006 avec la banque *CMB Monaco Eco+*.
- 4 - Contrat de gestion et de décision de stratégie d'investissement cédé à un gestionnaire externe.

- 1 - One Ocean Summit in Brest (France); Monaco Blue Initiative; Fourth Session of the Intergovernmental Conference on Marine Biodiversity in New York (USA); Our Ocean Conference in Palau; UN Oceans Conference in Lisbon (Portugal); World Water Week in Stockholm (Sweden); COP27 in Sharm el-Sheikh (Egypt); O20, an initiative of the World Economic Forum, in Bali (Indonesia); COP15 on Biodiversity in Montreal (Canada)
- 2 - SDG 14 "Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development" is one of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) that the UN has set out to achieve by 2030 "to ensure peace and prosperity for people and the planet."
- 3 - The first in 2003 (*CFM Indosuez Monaco Environnement Développement Durable*) and the second in 2006 with the bank *CMB Monaco Eco+*.
- 4 - Management contract and investment strategy decision transferred to an external manager

*www.wealthmonaco.com



© TERRY L. KERR/DIGITALAS / UNSPLASH



ODD 14 « Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines » est l'un des 17 Objectifs de développement durable (ODD) que s'est fixé l'ONU d'ici 2030 « pour assurer la paix et la prospérité pour les peuples et la planète. »

SDG 14 "Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources" is one of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs) that the UN has set out to achieve by 2030 "to ensure peace and prosperity for people and the planet."

Ce mandat que *Barclays Private Bank* a contribué à mettre en œuvre était associé à la Fondation Prince Albert II de Monaco et au gouvernement monégasque dans le cadre des éditions 2022 de la *Monaco Blue Initiative* et de la *Monaco Ocean Week* avec pour objectif la constitution d'un portefeuille de dix à quinze entreprises à croissance rapide et à fort impact pour s'attaquer de manière rentable à des problèmes importants au sein de l'économie bleue. Un peu plus tard dans l'année, le *Fonds de Réserve Constitutionnel* a également investi 10 millions d'euros dans le fonds de *Ocean 14 Capital* qui a levé un total d'environ 150 millions d'euros destinés à accroître ce portefeuille d'environ 20 à 25 projets dans les trois prochaines années.

Autres fonds bleus de la Principauté, le *Global Fund for Coral Reefs* (625 millions de dollars sur 10 ans) qui vise à soutenir des interventions durables en faveur des récifs coralliens et des communautés qui en dépendent. Mais aussi le *Med Fund*, fonds fiduciaire environnemental spécifiquement dédié au financement des Aires marines protégées (AMP) de la Méditerranée (6.8 millions d'euros de capitalisation en 2021, 5 millions d'euros déployés sur l'année 2022 au bénéfice d'AMP en Tunisie, Maroc, Algérie, Liban, Monténégro et Albanie).

Hors de Monaco, à quelques heures de la Principauté, le jeune fonds philanthropique *Pure Ocean*, basé à Marseille,

Implemented with the help of *Barclays Private Bank*, this mandate was associated with the *Prince Albert II of Monaco Foundation* and the Monegasque Government in the context of the 2022 editions of the *Monaco Blue Initiative* and *Monaco Ocean week*. The objective was to develop a portfolio of ten to fifteen fast-growing, high-impact companies to address key issues of the blue economy in a cost-effective way. Later that year, the *Constitutional Reserve Fund* made an additional investment of €10 million in the *Ocean 14 Capital* fund, which raised a total of approximately €150 million to grow this portfolio by approximately twenty to twenty-five projects over the next three years.

Among the Principality's other blue funds are the *Global Fund for Coral Reefs* (\$625 million over 10 years), which aims at supporting sustainable initiatives in favour of coral reefs and the communities that depend on them, as well as the *Med Fund*, an environmental trust fund specifically dedicated to the financing of Marine Protected Areas (MPAs) in the Mediterranean (€6.8 million capitalisation in 2021, €5 million allocated over 2022 to the benefit of Marine Protected Areas in Tunisia, Morocco, Algeria, Lebanon, Montenegro and Albania).

Outside Monaco, a few hours drive from the Principality, the young philanthropic fund *Pure Ocean*, established in

soutient des projets scientifiques innovants de recherche appliquée, destinés à mieux comprendre et protéger l'Océan partout dans le monde.

SWEN Capital Partners, gestionnaire d'actifs français dédiés à l'investissement durable sur les marchés privés, avec environ 6,7 milliards d'euros d'actifs sous gestion a, pour sa part, levé 150 millions d'euros en 2022 pour son fonds de capital-risque Blue Ocean lancé en septembre 2021, en partenariat avec l'Ifremer. L'équipe soutient des startups qui offrent à la fois un impact systémique et des rendements compétitifs sur le marché. Les priorités incluent des solutions à la surpêche, à la pollution des océans et au changement climatique.

Marseille, supports innovative scientific projects in applied research, with the aim of better understanding and protecting the ocean worldwide.

For its part, the French asset manager SWEN Capital Partners, dedicated to sustainable investment in private markets, with around €6.7 billion in assets under management, raised €150 million in 2022 for its Blue Ocean venture capital fund launched in September 2021, in partnership with Ifremer. The team invests in start-ups that offer both systemic impact and competitive returns in the market. Priorities include solutions to address overfishing, ocean pollution and climate change.

« Les océans restent toutefois sous-représentés dans le vaste univers des fonds durables. »

"The oceans remain somewhat under-represented in the vast universe of sustainable funds."

Joana Foglia Berrebi

Le fonds Althelia Sustainable Ocean Fund de Mirova, qui avait clôturé en 2020 avec 132 millions d'euros, poursuit ses allocations dans le secteur des produits de la mer, de l'économie circulaire et de la conservation des écosystèmes côtiers notamment à travers des solutions de dépollution plastique. A ce jour, il a investi dans une vingtaine de projets durables, tels que l'aquaculture offshore durable ou la réduction de la capture d'espèces non ciblées ou juvéniles (ces prises accessoires représentent 40% du poisson capturé dans le monde).

Citons également le néerlandais Aqua-Spark, communauté mondiale d'investisseurs (300 dans plus de 25 pays), qui soutient la croissance d'une nouvelle industrie aquacole durable et commerciale.

Au Portugal, le fonds de Indico Capital Partners, baptisé Indico Blue Fund, a lancé son fonds climate Tech destiné aux startups et PME de l'économie bleue opérant à partir du Portugal. Indico, avec un objectif de 50 millions d'euros fin 2022, a déjà sécurisé 36 millions d'euros, dont plus de la moitié auprès de LPs⁵ situés à l'extérieur du Portugal, notamment aux États-Unis. Autre fonds de capital-risque portugais, le Faber Blue Pioneers a atteint en 2022 un total de 32 millions d'euros dédiés à la promotion de la durabilité des océans et à l'innovation en matière d'action climatique.

Katapult Ocean, basé en Norvège, qui a déjà lancé quatre « fonds océan », investit dans des entreprises hautement évo-

With a final close at €132 million in 2020, Mirova's Althelia Sustainable Ocean Fund is still investing in the seafood sector, the circular economy, and the conservation of coastal ecosystems, particularly through plastic decontamination solutions. To date, it has made investments in some 20 sustainable projects, such as sustainable offshore aquaculture or the reduction of the capture of non-targeted or juvenile species (these by-catches account for 40% of the fish caught worldwide).

Another example is the Dutch Aqua-Spark, a worldwide community of investors (300 in over 25 countries), which encourages the development of a new sustainable and commercial aquaculture industry.

In Portugal, Indico Capital Partners' fund, called the Indico Blue Fund, launched its Climate Tech fund for start-ups and SMEs working in the blue economy and operating from Portugal. With a target of €50 million by the end of 2022, Indico has already secured €36 million, more than 50% of which comes from limited partners (LPs)⁵ based outside Portugal, notably in the USA. Dedicated to the promotion of ocean sustainability and innovation in climate action innovation, the Faber Blue Pioneers, another Portuguese venture capital fund, reached a total of €32 million in 2022.

Based in Norway, Katapult Ocean, which has already launched four "ocean funds", invests in highly scalable,

5 - LP : Limited partners, investisseurs en capital dans un fond.

5 - LP: limited partners, capital investors in a fund.

« Les océans méritent encore beaucoup plus d'efforts de notre part à tous et une mobilisation sans répit du secteur financier. »

"The oceans deserve much more effort from all of us, as well as a relentless commitment from the financial sector."

Joana Foglia Berrebi

lutes et à fort impact, dans le domaine de l'alimentation marine, du transport, de l'énergie, des actifs naturels et des infrastructures.

Outre Atlantique, Propeller VC a annoncé une levée de 100 millions de dollars pour un fonds dédié aux leaders de l'innovation au stade le plus précoce, dans les marchés de l'ocean-climat tech, ciblant notamment l'élimination du carbone des océans, le conditionnement des algues, l'éolien offshore, le dessalement et la décarbonisation du transport maritime.

Le fonds Océan de Circulate Capital «CCOF I-B», société d'investissements basée à Singapour, finance des opportunités à forte croissance au carrefour de la technologie climatique, du recyclage du plastique et de l'économie circulaire. Un troisième closing portant le total des engagements à 53 millions de dollars et un total d'actifs sous gestion de 165 millions de dollars, en a fait la plus grande entreprise d'investissement à impact dédiée à la lutte contre la pollution plastique et à la promotion de l'économie circulaire, en Asie du Sud et du Sud-Est.

La société de gestion française Eurazeo a annoncé, en septembre 2022, la création d'un fonds dédié à la transition écologique du secteur maritime avec une levée prévue de 300 millions d'euros. Son fonds thématique Sustainable Maritime Infrastructure financera trois types d'infrastructures : des navires dotés de technologies de pointe plus respectueuses de l'environnement, des équipements portuaires innovants, et des actifs contribuant au développement des énergies renouvelables en mer. L'objectif est d'investir dans une cinquantaine de projets majoritairement issus de porteurs européens.

En 2022, l'ancienne équipe de Storm capital désormais Tide capital, a monté un fonds dédié à la transition des industries norvégiennes vers la neutralité carbone, spécifiquement dans trois secteurs : le transport maritime, l'aquaculture et l'énergie offshore.

Même si la liste semble longue, les océans restent toutefois sous-représentés dans le vaste univers des fonds durables. Le World Wildlife Fund évalue qu'ils ont une valeur économique de plus de 24 000 milliards de dollars et génèrent annuellement près de 2 500 milliards de dollars. Ils méritent donc encore beaucoup plus d'efforts de notre part à tous, et une mobilisation sans répit du secteur financier. ■

high-impact companies in the fields of marine nutrition, transportation, energy, natural assets, and infrastructure.

Meanwhile, across the Atlantic, Propeller VC has announced a US\$100 million fund dedicated to early-stage innovation leaders operating in ocean-climate tech markets, notably targeting ocean carbon removal, algae conditioning, offshore wind, desalination, and decarbonisation of maritime transport.

The Ocean Fund of Circulate Capital "CCOF I-B", a Singapore-based investment firm, finances high-growth opportunities at the crossroads of climate technology, plastic recycling, and the circular economy. A third closing, bringing total commitments to \$53 million and total assets under management to \$165 million, made it the largest impact investment firm dedicated to fighting plastic pollution and promoting the circular economy in South and Southeast Asia.

The French asset management company Eurazeo announced in September 2022 the creation of a fund dedicated to the ecological transition of the maritime sector with a planned fundraising of €300 million. Its thematic fund Sustainable Maritime Infrastructure will provide financing for three types of infrastructure: vessels equipped with more environmentally friendly advanced technologies, innovative port facilities, and assets contributing to the development of offshore renewable energy. The objective is to support about fifty initiatives, mainly from European project managers.

In 2022, the former Storm Capital team, now Tide Capital, set up a fund dedicated to the transition of Norwegian industries to carbon neutrality, especially in three sectors: maritime transport, aquaculture, and offshore energy.

Though the above list seems long, the oceans remain somewhat under-represented in the vast universe of sustainable funds. According to the World Wildlife Fund, oceans are worth an estimated US\$ 24 trillion and offer annual economic services of \$2.5 trillion annually. They therefore deserve much more effort from all of us, as well as a relentless commitment from the financial sector. ■

2022 Année de l'Océan Year of the Ocean

AVEC / WITH



Avec près de dix conférences ou sommets qui lui ont été entièrement ou partiellement dédiés en 2022¹, l'Océan a été, comme l'explique Olivier Poivre d'Arvor (lire page 86), « au cœur de l'agenda politique international ». Mais pour quels résultats concrets ?

En partenariat avec *Mercator Ocean International*, *Marine & Océans* donne la parole à quelques grands acteurs, français et internationaux, engagés dans la connaissance, la préservation et l'exploitation durable des océans, pour dresser le bilan et les perspectives de cette « année bleue ».

As Olivier Poivre d'Arvor explains (read on page 86), with almost ten conferences or summits entirely or partially dedicated to it¹, the Ocean was "at the core of the international political agenda" in 2022. But for what concrete outcomes?

In partnership with *Mercator Ocean International*, *Marine & Oceans* interviewed some of the major French and international actors involved in the knowledge, preservation and sustainable use of the oceans, to assess the results and perspectives of this "blue year".

¹ - Lire note de bas de page n°1 page 80 / See footnote 1 page 80

Gorgone rouge en Méditerranée.
Red gorgonian in the Mediterranean Sea.

Photo Alexis Rosenfeld / 1Ocean

Marine & Océans remercie Alexis Rosenfeld pour les photos qui illustrent les pages de ce dossier (à l'exception des pages 91, 105 et 113).

Marine & Oceans would like to thank Alexis Rosenfeld for the photographs that illustrate the pages of this section (with the exception of pages 91, 105 and 113)



Le temps des océans Time for the oceans

Par / By **Olivier Poivre d'Arvor**,

Ambassadeur de France pour les pôles et les océans, Envoyé spécial du Président de la République pour la Conférence Océan des Nations Unies

French Ambassador for the Poles and Oceans, Special Envoy of the President of the Republic for the United Nations Ocean Conference

Il était temps. Vraiment temps. Cette année 2022, qui célébrait les quarante ans de l'adoption de la *Convention des Nations Unies sur le droit de la mer*¹ aura marqué un point de bascule dans la prise de conscience cruciale des enjeux océaniques. Souvent oubliés dans les grandes négociations internationales sur le climat et la biodiversité ou les traités en marge des COP, les océans se sont enfin imposés en tête de l'agenda politique international. L'Europe, plus vaste espace maritime au monde, a repris, à sa manière, un peu du *lead* sur le sujet. Notamment lors du *One Ocean Summit* de février à Brest où des représentants des États, de la société civile, des entreprises et de la recherche se sont réunis, à l'invitation de la France, pour s'engager collectivement pour la préservation de l'Océan. Ce fut évidemment le cas à Lisbonne, à la fin du mois de juin dernier, à l'occasion de la deuxième conférence des Nations unies sur les océans qui a rassemblé la communauté internationale autour du 14^e objectif de développement durable - ODD14².

Ce fut également le cas dans le cadre de la *Décennie des Nations unies pour les sciences océaniques au service du développement durable* (2021-2030), portée par la *Commission océanique intergouvernementale* (COI) de l'UNESCO. Mais la question des océans a également acquis une place de premier rang lors de la COP27 sur le climat, en novembre dernier, à Charm El Cheikh (Egypte), et de la COP15 sur la biodiversité, en décembre, à Montréal (Canada). Et en parallèle, cette même année, l'*Organisation mondiale du commerce* s'attaquait de manière frontale aux subventions néfastes pour la surpêche tout comme le *Programme des Nations unies pour l'environnement* lançait la négociation pour l'arrêt de la production du plastique à usage unique, l'une des plus redoutables pollutions dont sont victimes les océans.

A chaque fois, la France a été en pointe pour susciter ou accompagner ces efforts. Elle l'a fait de façon transparente, ouverte et coopérative, au nom de l'intérêt partagé qu'il y a à préserver la bonne santé de l'Océan. Car celui-ci est un enjeu crucial pour tous. Son rôle dans les équilibres climatiques,

It was time. High time. The year 2022, celebrating the fortieth anniversary of the adoption of the *United Nations Convention on the Law of the Sea*¹, has marked an important milestone in the vital awareness of ocean issues. Often forgotten in the major international negotiations on climate and biodiversity or in the treaties signed alongside COPs, the oceans have, at last, been brought to the forefront of the international political agenda. As the world's largest maritime area, Europe has, somehow, regained some leadership on the issue. And notably at the *One Ocean Summit* held in February in Brest, where representatives of States, civil society, companies and research came together, at the invitation of France, to make a collective commitment to the preservation of the Ocean. This was also the case, in Lisbon, at the end of last June, on the occasion of the second United Nations conference on the oceans, which brought together the international community around the 14th sustainable development goal - SDG14².

This was again true in the framework of the United Nations Decade of Ocean Sciences for Sustainable Development (2021-2030), supported by UNESCO's *Intergovernmental Oceanic Commission* (IOC). But the issue of the oceans also became a major concern last november at COP27 on climate, in Sharm El Sheikh (Egypt) and in december at the COP15 on biodiversity in Montreal (Canada). Meanwhile, still in 2022, the *World Trade Organisation* directly addressed the issue of damaging subsidies for overfishing, whilst the *United Nations Environment Programme* launched negotiations to put an end to the production of single-use plastic, one of the most devastating forms of pollution affecting the oceans.

Each time, France took the lead in encouraging or supporting these efforts, in a transparent, open and cooperative way, for the sake of the common interest of preserving the health of the Ocean. Because the Ocean is a crucial issue for

1 - Dite *Convention de Montego bay* signée en 1982

2 - « Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable ».

1 - The so-called *Montego Bay Convention* signed in 1982

2 - "Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development"



Photo Alexis Rosenfeld / 1Ocean

Gorgone rouge en Méditerranée. / Red gorgonian in the Mediterranean Sea.

Pour l'Unesco, connaître l'Océan est le préalable incontournable à sa protection. A l'occasion du *One Ocean Summit* qui s'est tenu à Brest en février 2022, l'organisation s'est engagée à ce qu'au moins 80% des fonds marins soient cartographiés d'ici 2030, contre 20% actuellement, avec l'appui de ses Etats membres et du secteur privé. / For UNESCO, knowing the ocean is an indispensable prerequisite for its protection. On the occasion of the *One Ocean Summit* that took place in Brest in February 2022, the UN organisation made a pledge that at least 80% of the seabed would be mapped by 2030, compared to 20% today, with the support of its member states and the private sector.

environnementaux et sociaux planétaires, l'importance de la biodiversité marine pour la santé de la planète comme celle des ressources et des espaces océaniques pour l'humanité tout entière en font un objet de constante préoccupation collective.

Or les défis auquel l'Océan est aujourd'hui confronté nécessitent d'agir ensemble, à grande échelle et sans délai. Car nous ne pouvons plus ignorer que notre propre avenir dépend de son bon état. Au-delà du changement climatique, de la fonte des glaces, de l'élévation du niveau des mers, de l'altération des écosystèmes, de la pollution et de la dégradation de la biodiversité, ce sont nos modes de vie, notre alimentation, notre habitat et l'intégrité de nos territoires qui sont menacés. Conscients que la place de l'Océan dans l'agenda politique international n'est aujourd'hui ni à la mesure de son rôle dans les équilibres climatiques, environnementaux et sociaux planétaires, ni au niveau des menaces qui pèsent sur la vie marine, les dirigeants rassemblés à Brest se sont engagés à œuvrer collectivement, rapidement et concrètement pour mettre un point d'arrêt à sa dégradation. Ils ont choisi d'agir pour la préservation de la biodiversité, l'arrêt de la surexploitation des ressources marines, la lutte contre les pollutions et l'atténuation du changement climatique.

Mais ces efforts ne peuvent porter leurs fruits que s'ils sont partagés par l'ensemble des acteurs internationaux et qu'ils bénéficient d'un soutien continu au plus haut niveau. Nous devons

all of us. Its role in global climatic, environmental and social balances, the importance of marine biodiversity for the health of the planet and the importance of ocean resources and spaces for all humanity make it a matter of constant collective concern.

But the challenges the Ocean has to cope with today require us to act together, on a large scale and without delay. We can no longer ignore the fact that our own future depends on its good state. In addition to climate change, ice melting, rising sea levels, changes in ecosystems, pollution and the degradation of biodiversity, our way of life, our food, our habitat and the integrity of our territories are all under threat. The world's leaders gathered in Brest, fully aware that the Ocean's status on the international political agenda, is today neither in line with its role in the world's climatic, environmental and social balance, nor with the threats to marine life, committed themselves to working collectively, rapidly and concretely to put a stop to its degradation. They decided to act for the preservation of biodiversity, to stop the over-exploitation of marine resources, to fight against pollution and to mitigate climate change.

Yet, these efforts will only be successful if they are shared by all international actors and if they receive continued support at the highest level. We need to go further in acknowledging our collective responsibility, as stated in SDG14, to

aller plus loin dans la reconnaissance de notre responsabilité collective, énoncée par l'ODD14, de préservation et d'exploitation durable des espaces maritimes. Le *One Ocean Summit* a abouti aux engagements de Brest pour l'Océan. Des engagements à la fois pour protéger sa biodiversité et ses ressources, pour lutter contre sa pollution, pour faire face aux conséquences du changement climatique mais aussi pour mieux le connaître et en faire un sujet inscrit en permanence en tête de l'agenda politique global. Un premier point d'étape s'est tenu, dès le mois de juin, à Lisbonne, en marge de la conférence des Nations unies sur l'Océan, et les premiers résultats de cette mobilisation sont déjà perceptibles. Mais il est indispensable de poursuivre cette mobilisation et de l'inscrire dans la durée.

« La France et le Costa Rica ont proposé d'organiser en 2025, en France, une nouvelle conférence des Nations unies sur les océans. »

"France and Costa Rica proposed to hold another United Nations conference on the oceans in France in 2025."

Olivier Poivre d'Arvor

C'est pourquoi les présidents français et costaricien ont déjà proposé d'organiser en 2025, en France, une nouvelle conférence des Nations unies sur les océans. Cette nouvelle échéance internationale permettra de faire, en toute transparence, le point sur la réalisation de l'ODD14, dix ans après l'Accord de Paris et cinq ans avant l'échéance de l'Agenda 2030.

LA RECHERCHE ET LA SCIENCE

On ne saurait trop souligner que pour prendre les décisions nécessaires à la protection de l'Océan, il faut d'abord le connaître. Et cette connaissance passe par la recherche et par la science. La décennie, en cours, des *Nations unies pour les sciences océaniques au service du développement durable* illustre bien le rôle fondamental de la science pour la bonne gouvernance de la planète. De la même façon, l'Union européenne s'est engagée à se doter d'un modèle intégré de l'Océan, couvrant physique, chimie, vie marine et activités humaines. Ce « jumeau numérique » pourra éclairer les décisions politiques et suivre leurs effets, permettre à l'économie de la mer de se développer dans le respect des écosystèmes et nourrir le dialogue avec les parties prenantes et le public. De son côté, l'Unesco a indiqué qu'au moins 80% des fonds marins seraient cartographiés d'ici 2030, contre 20% actuellement avec un coût estimé de cinq milliards d'euros pour sa réalisation.

Il y a donc une cohérence qui relie les moyens scientifiques mis au service de la meilleure connaissance des océans, les décisions et les choix en faveur de leur utilisation durable, et plus généralement la bonne gouvernance mondiale de l'Océan. Aucune de ces dimensions ne peut être efficacement

preserve and sustainably use maritime spaces. The *One Ocean Summit* led to the Brest Commitments for the Ocean. Commitments to protect its biodiversity and resources, to fight against pollution, to cope with the consequences of climate change, but also to learn more about it and make it a permanent priority on the global political agenda. A first assessment session was held in Lisbon in June, on the occasion of the United Nations Ocean Conference, and the first outcomes of this commitment are already visible. But it is essential to continue this mobilisation and place it on a long-term perspective.

For this reason, the Presidents of France and Costa Rica proposed to hold another United Nations conference on the

oceans in France in 2025. This new international event will allow us to assess, in a very transparent way, the achievement of the MDG14, ten years after the Paris Agreement, and five years before the deadline of the 2030 Agenda.

RESEARCH AND SCIENCE

We should never forget that if we want to take the appropriate decisions to protect the Ocean, we must first learn about it. And this knowledge requires research and science. The current *United Nations Decade of Ocean Sciences for Sustainable Development* is a good illustration of the fundamental contribution of science to the proper governance of the planet. Similarly, the European Union is committed to developing an integrated model of the ocean, covering physics, chemistry, marine life and human activities.

This "digital twin" will allow for enlightened political decisions and the assessment of their effects, it will enable the development of the marine economy while respecting ecosystems and encourage dialogue with stakeholders and the public. For its part, UNESCO announced that at least 80% of the seabed would be mapped by 2030, compared with 20% today, at an estimated cost of five billion euros.

Hence there is a coherent approach between the scientific means deployed to improve our knowledge of the oceans, the decisions and choices made in favour of their sustainable use and, more generally, the proper global governance of the Ocean. None of these aspects can be effectively implemented without considering the others. We all need to be

mise en œuvre sans prendre en compte les autres. Il faut que chacun en soit en permanence conscient : chercheurs, entrepreneurs, citoyens, juristes, usagers comme responsables politiques. Et cette mobilisation simultanée s'articulera d'autant plus aisément que nous garderons présents à l'esprit les risques liés à une détérioration continue de l'état des océans.

Ce sont des enjeux qui impliquent de poser comme priorité la préservation de nos conditions de vie à moyen et long terme, plutôt que les seuls

bénéfices immédiats ou intérêts particuliers. Ce sont des enjeux qui d'ores et déjà, posent la question de l'accaparement des océans par les plus puissants, Etats ou entreprises, et celle du partage du bénéfice des ressources entre les différentes nations comme le sujet des pertes et des dommages causés par les effets du changement climatique sur les littoraux les plus fragiles des pays à la fois les moins dégradateurs mais aussi les plus pauvres et les plus vulnérables. Ce débat sera au cœur de la *Conférence des Océans* qui se tiendra en France en 2025. Il faudra du travail, de la créativité et de l'audace d'ici là. C'est dans cet esprit et ce souci de clarté que la Président de la République a porté, lors de la COP 27, la position de notre pays sur l'exploitation des grands fonds marins : une interdiction d'exploiter, tant dans les eaux internationales lors de la négociation qui se tiendra les mois prochains à l'*Autorité internationale des fonds marins*, que dans nos propres eaux territoriales. Comment, en effet, se lancer dans un pareil chantier alors même que nous ne pouvons estimer les graves impacts qu'une telle activité pourrait avoir sur les écosystèmes marins ? Une position que nous partageons avec un nombre croissant de pays alors même que le sujet semblait peu conflictuel il y a quelques mois encore. Tout, y compris ce sujet des grands fonds, plaide pour l'établissement, comme c'est le cas pour le climat et la biodiversité, d'une plate-forme scientifique qui nous fournira des indicateurs sur la bonne ou mauvaise santé des océans et servira aux décideurs, qu'ils soient chefs d'Etats ou de gouvernements ou patrons de grandes entreprises, pour enfin... décider. Tout cela, nous devons le faire ensemble, autrement, en renversant les perspectives, en pensant la protection comme la norme et non l'exception, en donnant, pourquoi pas, une personnalité juridique à l'ensemble du système de l'hydrosphère, qu'il s'agisse des océans, des fleuves, des glaciers, des pôles. A Montego Bay, il y a quarante ans, en pleine Guerre froide, les nations ont su imaginer le premier traité du droit de la mer. Nous étions alors 4,5 milliards de terrien/merriens. Nous serons le double en 2040. Nous devons tout faire, dans un monde au multilatéralisme fragilisé, pour être dignes de celles et ceux qui ont su tracer le chemin. ■

« L'Union européenne s'est engagée à se doter d'un jumeau numérique de l'Océan pour éclairer les décisions politiques. »

"The European Union is committed to developing a digital twin of the Ocean to enlightened political decisions."

Olivier Poivre d'Arvor

aware of this on a permanent basis: researchers, entrepreneurs, citizens, lawyers, users and decision-makers. This simultaneous mobilisation will be even easier to achieve if we keep in mind the risks associated with the continued deterioration of the state of the oceans.

These are issues that must be made a priority to preserve our living conditions in the medium and long term, rather than just immediate profits or particular interests. These are issues that raise the question

of the appropriation of the oceans by the most powerful, whether States or companies, and that of the sharing of the benefits of resources between the different nations. They also address the problem of losses and damage resulting from the effects of climate change on the most fragile coastlines of countries that are both the least damaging but also the poorest and the most vulnerable.

This debate will be central to the Oceans Conference to be held in France in 2025. Until then, work, creativity and boldness will be needed. In this spirit and as a matter of clarity, the President of the French Republic expressed our country's position on deep-sea mining at COP 27: a ban on mining, both in international waters (at the negotiations to be held in the coming months at the International Seabed Authority), and within our own territorial waters.

Indeed, should we decide to engage in such a project, whilst we cannot even assess the serious impacts of this activity on marine ecosystems? A position that we share with a growing number of countries, even though the issue seemed to be without much controversy a few months ago. Everything, including this issue of the deep sea, advocates the establishment, as is the case for climate and biodiversity, of a scientific platform that will provide us with indicators on the good or bad health of the oceans and will help decision-makers, whether they are heads of states or governments or CEOs of large companies, to finally... decide.

All this must be done together, in a different way, by inverting perspectives, by thinking of protection as the rule and not the exception, by giving, why not, a legal status to the entire hydrosphere system, including the oceans, the rivers, the glaciers and the poles. In Montego Bay, forty years ago, in the midst of the Cold War, nations managed to agree on the first treaty on the law of the sea. At that time, 4.5 billion inhabitants shared the Earth, the Sea. We will be twice that number in 2040. In a weakened multilateral world, we must do everything we can to deserve the achievements of those who paved the way. ■



Vers une organisation collaborative et inclusive conçue pour l'Océan

Towards a collaborative and inclusive organisation designed for the Ocean

Mercator Ocean International a pour ambition de construire un système d'information et de prévision océanique fiable et accessible. Avec l'aboutissement de son modèle bâti sur l'équilibre de quatre forces distinctes, 2022 aura été une véritable « année bleue » pour cette future organisation intergouvernementale née en France il y a près de trente ans. Explications.

Mercator Ocean International's ambition is to build a reliable and accessible ocean information and forecasting system. For this future intergovernmental organisation, born in France nearly thirty years ago, 2022 will have been an authentic "blue year", with the achievement of its model built on the balance of four distinct forces. Explanations.

Par / By **Pierre Bahurel**, Directeur général de Mercator Ocean International
Managing Director of Mercator Ocean International

Mercator Ocean International s'est construit pratiquement sur trois décennies. Chacune d'entre elles nous a permis de démontrer de nouvelles capacités et de dépasser nos limites, mais également, avec le recul, d'en extraire des apprentissages et de comprendre que son efficacité repose sur un équilibre harmonieux entre quatre forces d'égale importance : la science, le service, l'ingénierie, la gouvernance.

La première décennie de Mercator Ocean International (2000-2010) est française. Elle reflète l'ambition visionnaire de ses six fondateurs français¹ : décrire et prévoir l'état physique et biogéochimique de tous les océans du globe et créer les premiers services océanographiques en ligne permettant d'accéder à ces prévisions. Nos compétences et notre savoir-faire scientifiques ont donc été déterminants et fondateurs.

La Science est, de fait, le pilier fondamental de notre organisation. C'est la première force de notre équilibre aujourd'hui. Nous en avons eu la preuve et la reconnaissance en juin 2022, lors de la Conférence des Océans des Nations Unies à

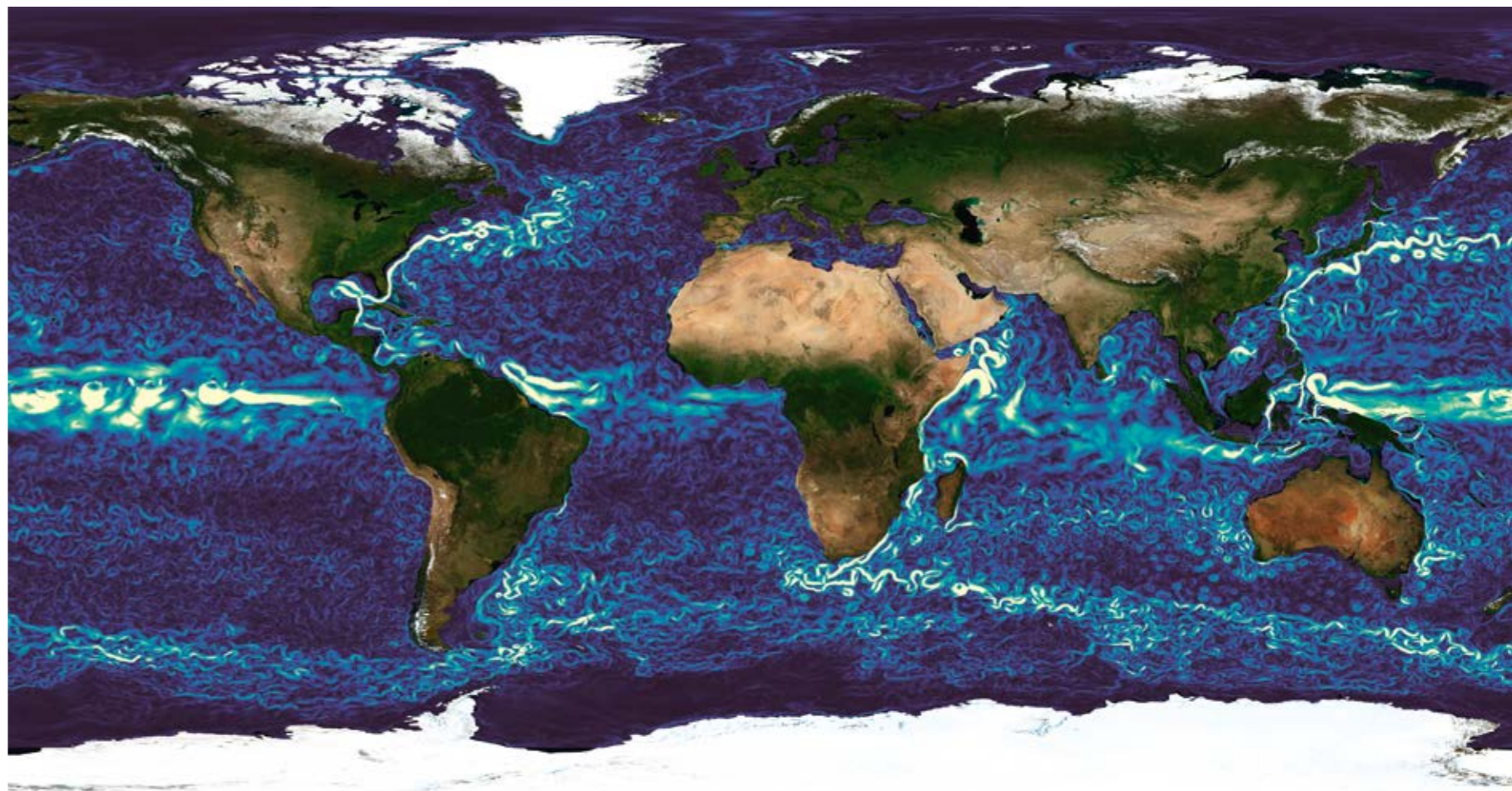
1 - Le CNRS, le CNES, l'Ifremer, l'IRD Météo France et le SHOM

It nearly took three decades to build *Mercator Ocean International*. Each of these allowed us to prove new capabilities and to go beyond our limits, but also, looking back, to learn from it and understand that its efficiency relies on a smooth balance between four equally important forces: science, service, engineering, and governance.

Mercator Ocean International's first decade (2000-2010) was French and reflected the visionary ambition of its six French founders¹: to describe and predict the physical and biogeochemical condition of all the world's oceans and develop the first online oceanographic services to access these ocean forecasts. Our scientific skills and know-how were thus decisive and played a founding role.

In fact, science is the fundamental pillar of our organisation and the primary force of our balance today. The proof and recognition of our commitment came in June 2022, at the United Nations Ocean Conference in Lisbon, when the Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO

1 - CNRS, CNES, Ifremer, IRD, Météo France and SHOM



Représentation des courants océaniques à la date du 16 Septembre 2021 issue d'un modèle global au 1/12° du Copernicus Marine Service. / A representation of ocean currents on 16 September 2021 from a Copernicus Marine Service 1/12° global model. – Source *Mercator Ocean International*

Lisbonne, lorsque la Commission Océanographique Intergouvernementale de l'UNESCO (COI-UNESCO) nous a fait l'honneur de nous désigner comme le centre collaboratif mondial de la Décennie des Nations unies pour les sciences océaniques, dédié à la prévision océanographique et numérique.

Notre deuxième décennie (2010-2020) est une décennie européenne au cours de laquelle nous avons conçu puis opéré les premières versions du service marin du programme Copernicus de l'Union européenne. A ce jour, ce service compte plus de 450 000 utilisateurs et 45 000 abonnés dans le monde. Pour atteindre ce résultat, nous avons acquis d'autres compétences et déployé d'autres capacités : mettre en place des équipes et des méthodes pour répondre aux besoins des utilisateurs, tirer parti de leviers et d'influence, apprendre à connaître des marchés, savoir organiser notre offre, développer des produits pour des cibles précises...

Délivrer des services est, de fait, la deuxième force nécessaire à l'équilibre de Mercator Ocean International. Elle repose sur notre capacité à apporter de la valeur d'usage à un très grand nombre de bénéficiaires aujourd'hui et demain. Nous le fai-

(IOC-UNESCO) gave us the honour of being designated as the United Nations Decade of Ocean Science's Global Collaborating Centre for Oceanography and Digital Forecasting.

Our second decade (2010-2020) was European, with the development and operation of the first versions of the European Union's Copernicus marine service. To date, this service counts over 450,000 users and 45,000 subscribers worldwide. To achieve this result, we developed additional skills and capacities: building teams and implementing methods to meet users' needs, capitalising on levers and influence, getting to know the markets, structuring our offer, developing products for specific targets...

Delivering services is, in fact, the second necessary force for Mercator Ocean International's balance. It is based on our ability to provide use value to a very large number of users, now and in the future. We do so on behalf of large public organisations: ocean science is thus envisaged in a perspective of service to society, whether for its public policies, its blue economy or the education of its citizens to the stakes of sustainable oceans.

sons pour le compte de grandes organisations publiques : la science des océans se conçoit ainsi dans une perspective de service à la société, que ce soit pour ses politiques publiques, son économie bleue ou l'acculturation de ses citoyens aux enjeux des océans durables.

Cette capacité est à l'origine de notre accord de partenariat avec la division « Science » du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) signé en juillet 2022, notamment pour contribuer au « Global Environment Monitoring System-Ocean » du PNUE, une plateforme de données et d'indicateurs océaniques utile aux Etats membres de l'ONU, en particulier les plus vulnérables.

Nous avons amorcé notre troisième décennie (2020-2030) et elle sera mondiale. Les enjeux de l'Océan sont désormais reconnus comme des enjeux planétaires, au même titre que l'environnement, la biodiversité et le changement climatique. Le Jumeau numérique de l'Océan y occupe une place centrale. Pourquoi ? Le développement de modèles numériques interactifs à haute résolution des océans, les infrastructures cloud surpuissantes et les capacités de l'intelligence artificielle (IA) vont accélérer les innovations numériques, impératives pour faire face aux enjeux de la biodiversité, de l'environnement et du climat.

La réplique numérique de l'Océan que nous construisons offrira de nombreuses fonctionnalités inédites pour élaborer des scénarios prédictifs, pour analyser les impacts de politiques publiques à différentes échelles, pour tester des solutions d'adaptation aux risques climatiques, pour intégrer et combiner d'autres sources de données aux données existantes, pour transformer des données complexes en connaissance accessible au plus grand nombre dans notre société. La maîtrise de grands systèmes logiciels créés par la science de l'océanographie numérique, et celle d'une ingénierie opérationnelle distribuée sur tout le territoire européen pour Copernicus nous a particulièrement préparé à cette nouvelle étape. La Commission européenne ne s'y est pas trompée en s'engageant dans ce défi, réaliste, de la création d'un Jumeau numérique de l'océan européen.

En organisant, en avril 2022, le tout premier Forum de l'océan numérique avec la Commission européenne et le ministère français de la Recherche, nous avons jeté les bases d'un mouvement collaboratif d'une large communauté d'experts scientifiques et techniques pour nous engager ensemble dans la construction d'un Jumeau numérique de l'Océan à l'horizon 2025-2030². La troisième force de notre équilibre est ainsi, sans nul doute, l'ingénierie des grands systèmes. Elle se traduit aujourd'hui par notre capacité à répondre aux défis technologiques du numérique au sein d'une équipe dédiée déjà constituée et ouverte aux jeunes talents du monde entier.

This capacity led to our partnership agreement with the Science Division of the United Nations Environment Programme (UNEP) in July 2022, notably to contribute to UNEP's Global Environment Monitoring System-Ocean, a platform of ocean data and indicators helpful to UN member states, particularly the most vulnerable.

Our third decade (2020-2030) has begun and it will be global. Ocean issues are now recognised as global issues, just like the environment, biodiversity and climate change. The Digital Twin of the Ocean plays a central role here. The reason is that the development of high-resolution interactive digital ocean models, super-powerful cloud infrastructures and artificial intelligence (AI) capabilities will boost digital innovations, which are indispensable for addressing biodiversity, environment and climate issues.

« La réplique numérique de l'Océan que nous construisons offrira de nombreuses fonctionnalités inédites. »

"The digital twin of the ocean that we are building will provide many new functionalities."

Pierre Bahurel

The digital twin of the ocean that we are building will provide many new functionalities for developing predictive scenarios, for analysing the impacts of public policies at different scales, for testing adaptation solutions to climate risks, for integrating and combining other data sources with existing data, and for transforming complex data into knowledge accessible to the greatest number of people in our society. The expertise in large software systems developed in the science of digital oceanography, and the expertise in operational engineering distributed throughout Europe for Copernicus, has been particularly helpful in preparing us for this new stage. The European Commission certainly made the right decision in embarking on the realistic challenge of creating a European Digital Twin of the Ocean.

By organising the very first Digital Ocean Forum in April 2022 with the European Commission and the French Ministry of Research, we laid the foundations for a collaborative initiative by a large community of scientific and technical experts to work together to build a Digital Twin of the Ocean by 2025-2030². The third force of our overall balance is undoubtedly the engineering of large systems.

2 - Lire le grand dossier consacré à Mercator Ocean International et au projet de Jumeau numérique de l'Océan dans *Marine & Océans* n°274 - 1^{er} trimestre 2022 sur www.marine-oceans.com

2 - Read the major report on Mercator Ocean International and the Digital Ocean Twin project in *Marine & Oceans* n°274 - 1st quarter 2022 on www.marine-oceans.com/en/

« L'Océan numérique doit être l'objet d'une véritable alliance et coopération interétatique. »

"The Digital Ocean must be the focus of a true inter-state alliance and cooperation."

Pierre Bahurel

La quatrième force dont nous avons besoin pour assurer la solidité et la stabilité de notre équilibre concerne notre gouvernance. Mercator Ocean a été créé par des institutions publiques françaises pour contribuer à un effort de connaissance ouverte. Cinq associés de quatre autres pays³ les ont rejoints en 2017. Une étape décisive pour consolider notre position de chef de file référent de l'océanographie opérationnelle européenne et pour répondre aux enjeux de la création du Service marin du programme européen de Copernicus.

Mais depuis 2017, les enjeux se sont considérablement renforcés : l'accès à la connaissance des océans est devenu un axe prioritaire de la Décennie des sciences océaniques de l'ONU comme de la « Mission Océan »⁴ et de l'agenda pour une gouvernance de l'océan de l'Union Européenne. Les attentes des grandes institutions mondiales et régionales en matière de connaissance océanique sont colossales. Mercator Ocean s'est construit sur un principe d'ouverture et d'inclusion. Ici aussi, les enjeux exigent d'accélérer.

En février 2022 lors du *One Ocean Summit* organisé par la France à Brest, le Président de la République française, Emmanuel Macron a annoncé la nécessaire transformation de Mercator Ocean International en une organisation intergouvernementale. Six états ont signé la *Déclaration de Brest* qui préfigure cette nouvelle organisation comprenant la France, l'Espagne, l'Italie, la Norvège, le Portugal et le Royaume-Uni qui seront bientôt rejoints par d'autres Etats côtiers. Une transformation aussi majeure que nécessaire pour que l'Océan numérique devienne l'objet d'une véritable alliance et coopération interétatique.

Science, service, ingénierie, gouvernance, ce tétraèdre à quatre sommets n'est pas une simple représentation mentale, mais le fruit de l'apprentissage, de l'expérience et de l'évolution de notre organisation depuis une trentaine d'années. L'année 2022 a démontré à quel point cet équilibre sera fondamental pour construire et piloter notre prochain Jumeau numérique de l'océan au service de nos futurs Etats membres, de la transition verte et digitale de l'Union européenne et des ambitions onusiennes en faveur des océans. ■

A force illustrated by our ability to meet the technological challenges of the digital environment within a dedicated team, already in place, and open to young talents worldwide.

The fourth force we need to keep our balance strong and stable concerns our governance. Mercator Ocean was created by French public institutes to contribute to an effort of open knowledge. Five associates from four other countries³ joined in 2017. This was a decisive step in consolidating our position as the leading reference in European operational oceanography and in addressing the challenges of the establishment of the European Copernicus Marine Service.

But since 2017, things have become much more demanding: access to ocean knowledge has become a priority axis for the UN Decade of Ocean Science as it is for the European Union's agenda for ocean governance and for the "Mission Ocean"⁴ and the European Union's agenda for ocean governance. World and regional institutions have huge expectations in terms of ocean knowledge. Mercator Ocean was built on a principle of openness and inclusion. Here again, it is essential to accelerate.

In February 2022, on the occasion of the *One Ocean Summit* organised by France in Brest, the President of the French Republic, Emmanuel Macron, announced the necessary transformation of Mercator Ocean International into an intergovernmental organisation. Six states signed the *Brest Declaration* which prefigures this new organisation, comprising France, Spain, Italy, Norway, Portugal and the United Kingdom, soon to be joined by other coastal states. A major and necessary transformation to make the Digital Ocean the focus of a true inter-state alliance and cooperation.

Science, service, engineering, governance, this four-vertex tetrahedron is not just a simple mental representation, but the result of three decades of learning, experience and evolution of our organisation. 2022 has highlighted how fundamental this balance will be in developing and managing our next Digital Ocean Twin to serve our future Member States, the EU's green and digital transition and the UN's ambitions for the oceans. ■

3 - Espagne, Italie, Norvège et Royaume Uni.

4 - Mission « Régénérer notre océan et nos eaux d'ici 2030 ».

3 - Spain, Italy, Norway and the United Kingdom.

4 - European mission "Regenerating our Ocean and Water by 2030".



© DATA ZAMBERANO

Entretien avec / Interview with **Kestutis Sadauskas**, Directeur général adjoint à la DG MARE¹ / Deputy Director General MARE¹

« L'année 2022 a été très productive. »

"2022 was very productive."

Propos recueillis par / Interview by Erwan Sterenn

Quels dossiers prioritaires le département des affaires maritimes et de la pêche (DG MARE) de la Commission européenne a-t-il pu faire avancer concrètement en 2022 ? Quelles perspectives cela ouvre-t-il pour l'avenir ?

Pour la DG MARE, l'année 2022 a été très productive. Nous avons récemment adopté l'initiative européenne sur les algues, afin de soutenir le développement du secteur dans la production de produits à faible impact et à forte valeur ajoutée, notamment les biocarburants. Le programme actualisé de gouvernance internationale des océans, adopté cette année, contribuera à la réalisation du « Green Deal » européen et témoigne de notre engagement fort en faveur des océans. Nous prévoyons que 2023 s'appuiera sur ces grandes avancées, tout d'abord avec une révision de notre stratégie de sécurité mari-

« La Mission « Océan » de l'Union européenne est désormais pleinement opérationnelle. »

"The European Union's "Ocean" is now fully operational."

Kestutis Sadauskas

time de l'Union européenne (UE), afin de répondre aux défis et menaces en constante évolution. En outre, en plus de notre travail constant pour mettre en œuvre la politique commune de la pêche, nous préparons un rapport sur son fonctionnement, qui nous aidera à déterminer ce que nous avons fait de bien et ce qui nécessite plus de travail mais aussi une initiative de transition énergétique pour rendre la pêche et l'aquaculture moins dépendantes des combustibles fossiles et moins émettrices de CO₂. Nous travaillons également sur un plan d'action pour la conservation des ressources halieutiques et la protection des écosystèmes marins, qui sera adopté prochainement.

¹ - Département des affaires maritimes et de la pêche de la Commission européenne.

What priority files has the European Commission's Maritime Affairs and Fisheries department (DG MARE) been able to concretely advance in 2022? What prospects does this open up for the future?

For DG MARE, 2022 was very productive. We have recently adopted the EU Algae Initiative, to support the development of the sector in producing low-impact, high-value products, including biofuels. The updated International Ocean Governance agenda, adopted this year will help deliver on the European Green Deal and demonstrates our strong engagement for the ocean. We expect 2023 to build upon these great advancements, first, with a review of our EU maritime security strategy, so as to answer to ever-evolving challenges and threats.

Moreover, on top of our constant work to implement the Common Fisheries Policy, we are preparing a report on its functioning, which will help us determine what we have been doing well and what needs more work; but also an energy transition initiative, to make fisheries and aquaculture less dependent on fossil fuels and less CO₂ emitting. We are also working on an action plan to conserve fisheries resources and protect marine ecosystems, to be adopted soon. Finally, we have kick-started the implementation of the Mission Restore our Ocean and Waters by 2030 under the EU's *Horizon Europe* research and innovation programme, with cross-cutting activities, regional demonstrators and a very wide engagement effort across all Europe.

The Mission "Restore our Ocean and waters by 2030", implemented by the European Commission, is one of the five major Missions of the European Union. What is the current status of this Mission?

The Mission "Ocean" is now fully operational! A variety of instruments and actions ensure the deployment of innovative solutions and meaningful stakeholders' engagement in the Mission's 4 regional lighthouses: Atlantic/Arctic; Mediterranean; Baltic/North Sea; Danube River. The first 20

¹ - European Commission's Maritime Affairs and Fisheries department.



Photo Alexis Rosenfeld / 1Ocean

© ALEXIS ROSENFELD

Banc de poissons pilotes en Méditerranée.
School of pilot fish in the Mediterranean.

Enfin, nous avons donné le coup d'envoi de la mise en œuvre de la mission "Restore our Ocean and Waters by 2030" (« Restaurer nos océans et nos eaux d'ici 2030 ») dans le cadre du programme de recherche et d'innovation *Horizon Europe* de l'UE, avec des activités transversales, des démonstrateurs régionaux et un très large effort d'engagement dans toute l'Europe.

Cette mission "Restore our Ocean and waters by 2030", initiée par la Commission européenne, est l'une des cinq grandes missions de l'Union européenne. Où en est-elle ?

Cette Mission « Océan » est désormais pleinement opérationnelle ! Une variété d'instruments et d'actions assurent le déploiement de solutions innovantes et l'engagement significatif des parties prenantes dans les quatre pôles régionaux de la Mission : Atlantique/Arctique ; Méditerranée ; Baltique/Mer du Nord ; Danube. Les vingt premiers projets signés cette année, impliquant 297 bénéficiaires dans 39 pays, testeront et démontreront des solutions et des approches innovantes pour la protection et la restauration des écosystèmes maritimes et fluviaux, la prévention de la pollution et une économie bleue durable et circulaire. Certains de ces projets concourent au développement du système de connaissance numérique de la Mission. D'autres portent sur la mobilisation et l'engagement des citoyens, la connaissance des océans, les modèles d'entreprise communautaires et la science citoyenne. D'autres projets vont être mis en œuvre dans les prochains mois suite à l'évaluation des propositions reçues dans le cadre des appels de la Mission 2022.

projects signed this year, involving 297 beneficiaries from 39 countries, will test and demonstrate innovative solutions and approaches regarding the protection and restoration of marine and freshwater ecosystems, pollution prevention and a sustainable and circular blue economy. Some of these projects work on the development of the Mission's digital knowledge system and others address citizen mobilisation and engagement, ocean literacy, community-driven business models and citizen science. More projects are to come in the coming months following the evaluation of the proposals under the Mission calls 2022.

In your opinion, how will this Mission contribute concretely to the European Green Deal implemented to achieve climate neutrality by 2050, but also to the United Nations' SDG 14, which aims at the conservation and sustainable use of marine and coastal ecosystems worldwide?

The Mission Ocean and Waters stands at the heart of the European Green Deal and fully addresses SDG 14 "Life below water", with the 3 objectives of the Mission designed to contribute to them directly. The essential difference on the impact comes from the interventions which will be innovative and scalable *demonstrations* in nature. For example, contribution to marine and freshwater restoration

Comment la Mission contribuera-t-elle concrètement au Green Deal européen dont l'objectif est d'atteindre la neutralité climatique d'ici 2050, mais aussi à l'Objectif de développement durable n°14 (ODD 14) des Nations unies, qui vise la conservation et l'utilisation durable des écosystèmes maritimes et côtiers dans le monde entier ?

La Mission «Océan» est au cœur du Green Deal européen et répond également pleinement à l'ODD 14, ses trois objectifs étant conçus pour y contribuer directement. La différence essentielle en termes d'impact vient des interventions qui seront des démonstrations innovantes et évolutives par nature. Par exemple, la contribution à la restauration des eaux maritimes et fluviales passera par des solutions basées sur la nature, l'éco-ingénierie, le développement d'outils d'aide à la décision, le déploiement d'activités de restauration, etc. Le sujet de la pollution sera traité sur la base du triptyque «surveillance» (de la source à la mer), valorisation et sensibilisation. En ce qui concerne l'économie bleue, l'objectif est de parvenir à la circularité (Ndlr, économie circulaire), et donc à la durabilité, par exemple par une utilisation multiple et innovante de l'espace maritime, la bonification écologique des activités de pêche, ou des modèles d'entreprise communautaires visant à régénérer les écosystèmes. N'oublions pas le Jumeau numérique européen de l'Océan, qui vise à rendre les connaissances océaniques accessibles à tous. Imaginez un outil capable de tester l'efficacité d'infrastructures résistantes à l'élévation du niveau de la mer, selon plusieurs scénarios, et de fournir des informations sur leur impact sur la biodiversité et l'économie locales. Ou encore un outil capable de visualiser et de prévoir le mouvement des plastiques depuis leur origine jusqu'aux systèmes de drainage, aux rivières et aux océans, puis jusqu'aux plages touristiques, afin d'explorer des solutions. Le jumeau numérique de l'Océan de l'UE permettra tout cela et bien plus encore.

Quelle importance la DG Mare accorde-t-elle à la connaissance pour atteindre ses objectifs de préservation et d'exploitation durable des espaces maritimes européens et comment cet aspect "connaissance des océans" est-il pris en compte dans votre feuille de route ?

La connaissance est la clé pour exploiter l'océan de manière durable. Elle réside dans l'observation et le recueil, cohérents et continus, de données provenant de l'espace et de l'environnement marin. La DG MARE est l'un des principaux investisseurs dans l'observation marine, par le biais du *Cadre de collecte des données de la politique commune de la pêche (Data collection framework, Ndlr)* et du *Réseau européen d'observation et de données du milieu marin (EMODnet)* qui regroupe, harmonise et met à disposition des observations et des données sur les mers de l'UE. EMODnet travaille avec le service satellitaire *Copernicus Marine*, ce qui permet à l'UE d'être à la pointe de la connaissance marine. Le développement du Jumeau numérique de l'Océan de l'UE permettra de mettre encore plus l'accent sur les connaissances marines et profitera à l'Europe et au monde entier grâce à de nouveaux services de conservation, de gestion et de développement. ■

will come through nature-based solutions, eco-engineering, development of decision-support tools, deployment of activities with restorative character and more. Pollution will be addressed through monitoring from source to water, valorisation and awareness raising. Regarding Blue Economy, the goal is to achieve circularity, and thus sustainability, by for example innovative multi-use of the marine space, greening of fisheries activities, or community driven business models with regenerative purposes.

« Le Jumeau numérique européen de l'Océan vise à rendre les connaissances océaniques accessibles à tous. »

"The European digital twin of the ocean aims at making ocean knowledge available to all."

Kestutis Sadauskas

We shouldn't forget the European Digital Twin of the Ocean that aims to make ocean knowledge available to all. Imagine a tool that could test the effectiveness of infrastructures resilient to sea-level rise tested on several scenarios, informing also on impact on local biodiversity and economy. Or a tool that could visualize and predict the movement of plastics from origin into drainage systems, to rivers and oceans, and then back to touristic beaches, allowing exploration of solutions. The EU Digital Twin of the Ocean will allow all this and much more.

What importance does DG Mare attach to knowledge in order to achieve its objectives of preservation and sustainable exploitation of European maritime spaces and how is this "knowledge of the oceans" aspect taken into account in your roadmap?

Marine knowledge is key to unlock the potential of the ocean sustainably. The basis for knowledge is consistent and continuous observation and data, from space and from the marine environment. DG MARE is one of the main investors in marine observation, through the Data Collection Framework of the Common Fisheries Policy and through the European Marine Observation and Data network (EMODnet), which aggregates, harmonises and makes openly available observations and data of the EU seas. EMODnet works with the Copernicus Marine satellite service, ensuring that the EU is at the forefront of marine knowledge. The development of the EU Digital Twin of the Ocean will bring even more focus to marine knowledge and benefit Europe and the world through new services for conservation, management and development. ■

1 OCEAN, AU SERVICE DE LA CONNAISSANCE DU MONDE SOUS-MARIN

1 OCEAN est un projet d'exploration mené par le photographe Alexis Rosenfeld avec l'UNESCO et la Fondation 1 OCEAN sous l'égide de la Fondation CNRS.

La Fondation 1 OCEAN a pour but d'explorer, de documenter et de supporter des missions de recherche scientifique pour mieux comprendre et protéger ce bien commun d'exception qu'est l'Océan. 1 OCEAN collabore avec de nombreux scientifiques mais aussi avec les ONG de conservation, les institutions et un important réseau de médias dont *Marine & Océans*.

1 OCEAN, DEDICATED TO THE KNOWLEDGE OF THE UNDERWATER WORLD

1 OCEAN is an exploration project led by photographer Alexis Rosenfeld in collaboration with UNESCO and the 1 OCEAN Foundation, under the patronage of the CNRS Foundation.

The 1 OCEAN Foundation aims at exploring, documenting and supporting scientific research missions to better understand and protect the ocean as an extraordinary common good. 1 OCEAN works with many scientists but also with conservation NGOs, institutions and a significant network of media including *Marine & Oceans*.



Le robot Lily en Méditerranée.
The Lily robot among Mediterranean fauna.



© DR

Vers une gestion durable des océans à l'horizon 2030 ?

Towards sustainable ocean management by 2030?

Par / By Peter M. Haugan*

L'année 2022 était attendue par beaucoup comme la « super année » pour l'Océan. La deuxième *conférence des Nations unies sur les océans* et de nombreux autres événements, retardés d'environ deux ans en raison de la pandémie de covid, ont finalement eu lieu au cours de cette année. La *Décennie des Nations unies pour les sciences océaniques au service du développement durable*¹ se terminera en 2030, date à laquelle sera atteint le dernier des 169 sous-objectifs de l'Agenda 2030. La gestion durable des océans dans les zones situées à l'intérieur et à l'extérieur de la juridiction nationale sera la clé non seulement d'une économie océanique durable, mais aussi de la durabilité de la Terre dans son ensemble. Sommes-nous sur la bonne voie pour y parvenir à temps ?

En décembre 2020, les 14 chefs d'État et de gouvernement qui constituaient alors le *Panel de haut niveau pour une économie océanique durable*² se sont engagés à assurer la gestion durable de 100% de leurs espaces océaniques sous juridiction nationale d'ici 2025. Ils ont également exhorté les autres présidents et premiers ministres à prendre des engagements similaires d'ici 2030. En 2021 et 2022, les États-Unis, la France et le Royaume-Uni ont rejoint le *Panel océanique* et se sont engagés à faire de même dans les cinq ans suivant leur adhésion. Ainsi, des engagements ont été pris pour environ 50% des côtes et des zones océaniques sous juridiction nationale dans le monde.

Que signifie cet engagement à 100% ? cela signifie essentiellement qu'il faut mettre en place des processus inclusifs, intégratifs, validés et dotés de capacités pour la mise en œuvre de *plans de développement durable des océans* (SOP) couvrant les cinq piliers d'une économie océanique durable : santé, richesse, connaissances, financement et équité des océans. Ces plans devraient guider la gestion mais ne seront pas suffisants. La volonté politique, l'action de l'industrie, de la société civile

1 - www.oceandecade.org
2 - www.oceanpanel.org

*Directeur de programme à l'Institut de recherche marine (Norvège) et professeur d'océanographie à l'Institut de géophysique de l'Université de Bergen (Norvège).

The year 2022 was expected by many to be the “super year” for the ocean. The 2nd *United Nations Ocean Conference* and many other events were delayed by approximately 2 years due to the covid pandemic, but finally happened during the year. The *UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development*¹ will end in 2030 which is also the deadline for the last of the 169 subgoals of Agenda 2030. Sustainable ocean management of areas both within and beyond national jurisdiction will be key not only to a sustainable ocean economy, but to sustainability of the Earth as a whole. Are we on track to get there in time?

In December 2020 the then 14 heads of state and government who constituted the *High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy*² committed to sustainable management of 100% of their ocean areas under national jurisdiction by 2025. They also urged other presidents and prime ministers to make similar commitments by 2030. During 2021 and 2022 the US, France and the UK joined the *Ocean Panel* and committed to the same within 5 years of joining. With this, commitments have been made for approximately 50% of the world's coastlines and ocean areas under national jurisdiction.

What does this 100% commitment mean? Essentially it means that inclusive, integrative, endorsed and capacitated processes for iterative *Sustainable Ocean Plans* (SOPs) have to be put in place and that they cover all the five pillars of a sustainable ocean economy: Ocean Health, Ocean Wealth, Ocean Knowledge, Ocean Finance and Ocean Equity. SOPs should guide the management but will not be enough. Political will, action from industry, civil society and the science community, transparency and sharing of data and information will be needed in addition to the commitments and directions set by political leaders.

1 - www.oceandecade.org
2 - www.oceanpanel.org

*Programme Director at Institute of Marine Research, Norway and professor of oceanography at the Geophysical Institute, University of Bergen, Norway.

et de la communauté scientifique, la transparence et le partage des données et des informations seront nécessaires en plus des engagements et des orientations fixés par les dirigeants politiques.

Où en sommes-nous à la fin de l'année 2022 ? La *conférence des Nations unies sur les océans*, organisée (du 27 juin au 1^{er} juillet 2022, Ndlr) par le Portugal et le Kenya, a attiré de très nombreux participants de haut niveau politique et industriel. La France et le Costa Rica ont proposé d'accueillir la prochaine conférence des Nations unies sur les océans en 2025. Ces trois dernières années, les COP sur le climat (CCNUCC) ont mis l'accent sur les océans, notamment sur les solutions climatiques basées sur ces derniers. En 2022, l'Assemblée des Nations unies pour l'environnement a décidé de créer un instrument juridiquement contraignant visant à empêcher la pollution plastique de pénétrer dans l'océan. À l'heure où nous écrivons ces lignes, nous ne savons pas quels seront les résultats de la *Conférence des Parties sur la biodiversité* qui se tiendra en décembre 2022³ et des négociations sur un instrument juridiquement contraignant pour la biodiversité dans les zones situées au-delà de la juridiction nationale (BBNJ) qui se poursuivront en 2023.

En termes de capacités scientifiques, techniques et administratives pour soutenir la gestion durable des océans, la 3^{ème} *conférence internationale sur la planification de l'espace marin* (PEM), organisée par la Commission océanographique intergouvernementale (UNESCO/COI) et l'Union européenne en novembre 2022, a montré de grands progrès dans de nombreuses régions du monde. La PEM est devenue un concept établi dans de nombreux pays et est reconnue dans des contextes intergouvernementaux, notamment les conventions de Nairobi et d'Abidjan. Plus de 5000 "planificateurs" ont été formés à la PEM ces dernières années et il existe une communauté jeune et dynamique prête à soutenir ces efforts à l'avenir. Les estimations de l'état des océans basées sur des données et des modèles, telles que celles produites par *Mercator Ocean International*, constituent une base de données mondialement partagée.

Il reste un long chemin à parcourir pour parvenir à une gestion durable à 100% de l'ensemble de l'océan mondial, des mers et des zones côtières d'ici 2030. Cependant, je pense que les deux dernières années et en particulier les événements de 2022 permettent d'être optimiste. Un dialogue continu et étroit entre les milieux de la politique, de la connaissance et de l'action (sur le terrain, Ndlr) sera nécessaire pour atteindre l'objectif. Mais nous ne pouvons pas nous permettre de manquer l'objectif. ■

3 - Cet article a été rédigé en novembre 2022 quelques semaines avant la 15^e conférence mondiale pour la biodiversité (COP15) qui s'est tenue à Montréal du 7 au 19 décembre. Initialement prévue en 2020 dans la ville chinoise de Kunming, reportée à de multiples reprises en raison de la pandémie de Covid-19 et finalement déplacée au Canada, cette conférence était présentée comme la « COP de la décennie ». Elle aura tenu ses promesses : après quatre ans de discussions, 195 États se sont engagés, dans un accord historique, à prendre des « mesures urgentes » pour protéger 30% de la planète, restaurer 30% des écosystèmes et doubler les ressources destinées à la protection de la nature d'ici à 2030. Source Le Monde / Perrine Mouterde 19 décembre 2022.

« Nous ne pouvons pas nous permettre de manquer cet objectif. »

"We cannot afford to miss this target."

Peter M. Haugan

Where do we stand by the end of 2022? The UN Ocean Conference hosted by Portugal and Kenya had very good attendance at high political levels and from industry. France and Costa Rica have offered to host the next UN Ocean conference in 2025. The climate COPs (UNFCCC) in the last three years have put increasing emphasis on the ocean including ocean-based climate solutions. The UN Environment Assembly in 2022 agreed to create a legally binding instrument that aims to stop plastic pollution from entering the ocean. At the time of writing it is unclear what will be the outcome of the biodiversity COP in December 2022³ and the negotiations for a legally binding instrument for biodiversity in areas beyond national jurisdiction (BBNJ) which continue in 2023.

In terms of scientific, technical and administrative capacity to support sustainable ocean management, the 3rd *International Marine Spatial Planning (MSP) conference* hosted by the Intergovernmental Oceanographic Commission (UNESCO/IOC) and the European union in November 2022, showed great progress from many parts of the world. MSP has become an established concept in many countries and is recognized in intergovernmental contexts including the Nairobi and Abidjan conventions. More than 5000 “planners” have been trained in MSP in recent years and there is a vibrant, young community ready to support such efforts in the future. Data and model based ocean state estimates such as those produced by *Mercator Ocean International* constitute a globally shared data base on ocean state and development.

There is a long way to go towards 100% sustainable ocean management of the entire world ocean, marginal seas and coastal areas by 2030. However, I suggest that the last two years and particularly events in 2022 give reasons for optimism. Continued and close dialogue between the policy, knowledge and action communities will be required to reach the goal. But we cannot afford to miss the target. ■

3 - This article was written in November 2022, a few weeks before the 15th World Conference on Biodiversity (COP15), which was held in Montreal from December 7 to 19. Initially scheduled for 2020 in the Chinese city of Kunming, postponed several times due to the Covid-19 pandemic and finally moved to Canada, this conference was presented as the "COP of the decade". It kept its promises: after four years of discussions, 195 States committed themselves, in a historic agreement, to take "urgent measures" to protect 30% of the planet, to restore 30% of ecosystems and to double the resources destined for the protection of nature by 2030. Source Le Monde / Perrine Mouterde 19 December 2022.



Beaucoup de choses positives se sont produites en 2022

Lots of positive things have happened in 2022

Par / By **Pascal Lamy**, Vice-président d'Europe Jacques Delors, Président de la Mission européenne *Starfish* / Vice-president of Europe Jacques Delors, President of the European mission *starfish* et / and **Geneviève Pons-Deladrière**, Directrice générale & vice-présidente Europe Jacques Delors / Director General and Vice President of Europe Jacques Delors.

Lorsque nous avons pris part en avril 2018 à la création, à Washington, de la coalition «Antarctica 2020», nous pensions que ce milieu particulièrement important et sensible qu'est l'océan Austral obtiendrait le statut de protection qu'il mérite en 2020, qui devait être la grande année de l'Océan. La marche du monde et en particulier la survenance d'une pandémie d'une ampleur jamais vue en ont décidé autrement. 2020 n'a pas été la grande année de l'Océan mais plutôt celle du COVID ! Beaucoup de grandes conférences ont été reportées, d'abord à 2021 puis à 2022. Beaucoup de choses positives se sont effectivement produites en 2022 qui pourrait être reconnue comme l'année de l'Océan.

Le *One Ocean Summit* organisé en février à Brest (France) dans le cadre de la présidence française du Conseil de l'Union européenne (UE), a été le premier grand événement de 2022 concernant l'Océan. Plus de 40 chefs d'État et de gouvernement se sont mis d'accord pour placer l'Océan au centre de l'agenda politique international et mobiliser la communauté internationale pour prendre des mesures concrètes afin de préserver les océans et de promouvoir la durabilité.

Ce Sommet n'a pas seulement vu la signature de la *Déclaration de Brest*¹ et la création de la *Coalition de la Haute Ambition pour la Nature et les Peuples*² mais aussi les annonces du Président Macron visant à sauvegarder les eaux de l'Antarctique, compte tenu notamment de leur importance dans la lutte contre le changement climatique et la perte de biodiversité. Il a également annoncé la première stratégie polaire nationale française

1 - Lors du One Ocean Summit, six Etats européens ont signé la *Déclaration de Brest* pour s'engager à transformer Mercator Ocean International en une institution intergouvernementale.

2 - Groupe intergouvernemental de plus de 100 pays, coprésidé par le Costa Rica, la France et le Royaume-Uni (ce dernier en tant que co-président pour les océans), qui promeut un accord mondial en faveur de la nature et des populations pour protéger au moins 30% des terres et des océans de la planète d'ici 2030. L'objectif 30x30 est un objectif mondial qui vise à mettre un terme à la disparition accélérée des espèces et à protéger les écosystèmes vitaux qui sont la source de notre sécurité économique.

When, in April 2018, we took part in the creation of the "Antarctica 2020" coalition in Washington, we thought that this particularly important and fragile environment, the Southern Ocean, would acquire the protection status it deserved, in 2020, which was supposed to be the great year of the Ocean. The course of the world and, in particular, the outbreak of a pandemic of unprecedented magnitude decided otherwise. Instead of becoming the Year of the Ocean, 2020 became the Year of COVID! Lots of major conferences were postponed, initially to 2021 and then to 2022. And definitely, many positive things have happened in 2022, the Year of the Ocean. The One Ocean Summit in Brest, France, held in February under the French Presidency of the Council of the European Union (EU) was the first major ocean-related event in 2022. More than 40 Heads of State and Government committed to bringing the Ocean to the forefront of the international political agenda, mobilizing the international community to take concrete action to preserve the oceans and promote sustainability.

Not only did this Summit result in the signing of the Brest Declaration¹ and the creation of the High Ambition Coalition for Nature and People², but also in President Macron's announcements to safeguard the waters of the Antarctic, particularly given their importance in the fight against climate change and biodiversity loss. He also announced France's first national polar strategy and reaffirmed his intention to create the world's second largest marine protected area (MPA) around France's

1 - At the One Ocean Summit, six European states signed the Brest Declaration committing to transform Mercator Ocean International into an intergovernmental institution.

2 - An intergovernmental group of over 100 countries, co-chaired by Costa Rica, France and the UK (the UK as co-chair for oceans), which advocates a global agreement for nature and people to protect at least 30% of the world's land and oceans by 2030. The 30x30 goal is a global objective that aims at putting an end to the accelerated loss of species and protecting the vital ecosystems that are the source of our economic security.



Photo Alexis Rosenfeld / 1Ocean

Banc d'anthias en Méditerranée. / Mediterranean sea. A school of anthias.

et réaffirmé sa volonté de créer la deuxième plus grande aire marine protégée (AMP) du monde autour des territoires français du sud de l'Antarctique. Il a souligné, en outre, la nécessité de continuer à travailler à la désignation d'une AMP dans la Mer de Weddell, et l'importance de continuer à mener des efforts pour convaincre la Chine et la Russie de prendre part à la protection de la biodiversité et du climat dans la région. Après l'invasion russe de l'Ukraine, la situation est plus conflictuelle et une coopération avec la Russie est devenue pour le moins improbable. Compte tenu de la nécessité d'obtenir un consensus au sein de la Convention sur la conservation de la faune et de la flore marines de l'Antarctique (CCAMLR)³, elle reste cependant indispensable pour assurer une protection sans précédent de l'océan Austral dès 2022 et la stratégie pour y parvenir continue à agiter les esprits.

LA RÈGLE DES TROIS S

La «Conférence Notre Océan», coorganisée par la République des Palaos et les États-Unis en avril, a été la première à se tenir dans un petit État insulaire en développement. Elle a souligné l'importance cruciale d'un océan sain pour les petits États insulaires en développement et pour toutes les communautés où l'Océan est une source primaire de subsistance. De plus, les débats ont montré la valeur des solutions climatiques basées sur la bonne santé des océans, l'importance de la décarbonation du transport maritime et des énergies renouvelables *offshore*, pour maintenir l'objectif de 1,5 degré et améliorer la résilience climatique mondiale. Cette conférence a permis non seule-

3 - Entrée en vigueur en 1982.

South Antarctic territories. He also underlined the need to continue working towards the establishment of an MPA in the Weddell Sea, and the importance of continuing efforts to convince China and Russia to take part in the protection of biodiversity and climate in the region. But in the wake of the Russian invasion of Ukraine, the situation has become more conflictual and cooperation with Russia very unlikely. However, considering the need for consensus within the Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR)³, this cooperation remains essential to guarantee unprecedented protection of the Southern Ocean by 2022. The strategy to achieve this goal is still being actively discussed.

THE THREE S'S RULE

The "Our Ocean Conference", co-hosted by the Republic of Palau and the United States in April, was the first ever to be held in a small island developing state. It highlighted the critical importance of a healthy ocean for small island developing states and for all communities where the ocean is a primary source of livelihood. In addition, the debates demonstrated the importance of climate solutions based on healthy oceans, the importance of decarbonising maritime transport and of developing offshore renewable energies, to maintain the 1.5-degree target and improve global climate resilience. This conference not only showed us how vulnerable we are to climate crises, but also that solutions to these problems exist. Finally, the role of indigenous peoples and youth in protecting the health of the oceans was highlighted through the Summit.

3 - Entered into force in 1982.

ment de montrer au monde à quel point nous sommes vulnérables aux crises climatiques, mais aussi que des solutions pour faire face à ces problématiques existent. Enfin, le rôle des peuples autochtones et des jeunes dans la protection de la santé des océans a été mis en avant tout au long du Sommet. Fin juin, s'est tenue la Conférence des Nations Unies sur l'Océan au cours de laquelle le Président Macron s'est prononcé pour la première fois contre toute autorisation d'exploitation des grands fonds marins : « *Commençons l'exploration à des fins scientifiques, en respectant le principe de précaution. Aucune exploitation ne devrait être autorisée à ce stade.* ». Les débats ont, en outre, mis en évidence le besoin de plus de données scientifiques et d'outils numériques pour faire face aux défis actuels auxquels le monde est confronté. Comme nous avons eu l'occasion de le souligner en conclusion d'un débat consacré à la Mission européenne « Etoile de mer 2030 : régénérer notre océan et nos eaux »⁴ tenue en marge de cette conférence, « *une gouvernance efficace des océans devrait reposer sur trois S : briser les Silos ; utiliser la Science comme base pour la prise de décision ; et impliquer la Société civile dans la prise de décision et l'action.* ».

Les participants à la COP27 en Égypte en novembre ont également reconnu l'importance de disposer de meilleures données scientifiques pour une action et une politique climatiques efficaces. Pour la première fois lors d'une COP climat, une journée a été dédiée au rôle de l'Océan dans la lutte contre le changement climatique et de nombreux événements se sont tenus dans un pavillon consacré à ce milieu fondamental pour notre avenir, couvrant plus de 70% de la surface de notre planète bleue.

A cette série d'événements s'ajoutent les négociations internationales sur la pollution plastique⁵ qui viennent d'aboutir à un progrès substantiel. La première réunion du groupe intergouvernemental de négociation en Uruguay a planté le décor pour que les quatre prochaines réunions aboutissent à la signature d'un traité international mettant fin à la pollution par les plastiques en 2025. La volonté de parvenir à la signature de ce traité a été démontrée par la grande convergence d'une vaste majorité des participants sur des objectifs et des dispositions relatifs à l'élimination des plastiques à usage unique, aux additifs toxiques et aux microplastiques. Il en a été de même quelques mois plus tôt pour les longues discussions menées dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC)⁶ sur les subventions à la pêche qui ont abouti, 15 ans après leur lancement, à un résultat imparfait mais très justement célébré par les défenseurs de l'Océan. Il reste, cette année ou dans les prochains mois⁷, à réussir la COP 15 sur la protection de la biodiversité en consacrant le principe de protection de 30% de l'océan d'ici 2030⁸ et à conclure, enfin, de façon ambitieuse les longues négociations du traité sur la protection de la haute mer.

4 - www.research-and-innovation.ec.europa.eu

5 - www.unep.org

6 - www.wto.org

7 - Cet article a été rédigé mi-décembre 2022.

8 - Lire note n°3 en bas de page 99.

The United Nations Ocean Conference was held at the end of June, during which President Macron spoke out for the first time against any authorisation for deep-sea exploitation: "Let's start exploring for scientific purposes, while respecting the precautionary principle. No exploitation should be authorised at this stage". Discussions also highlighted the need for more scientific data and digital tools to address the challenges that the world is facing today. As we underlined at the conclusion of a debate on the European Mission "Starfish 2030: Regenerating our Ocean and Waters"⁴ held in parallel to this conference, "effective ocean governance should be based on

« La science jouera un rôle central dans la protection de l'Océan dans les décennies qui viennent. »

"Science will play a central role in protecting the Ocean in the decades to come."

Pascal Lamy - Geneviève Pons-Deladrière

three S's: breaking the Silos; using Science as a basis for decision making; and involving civil Society in decision making and action". Delegates at COP27 in Egypt, last November, also agreed on the need for better scientific data for effective climate action and policy. For the first time at a climate COP, a whole day was dedicated to the role of the ocean in the fight against climate change with many events held in a pavilion dedicated to this fundamental environment for our future, which covers more than 70% of the surface of our blue planet. In addition to these events, the international negotiations on plastic pollution⁵ achieved substantial progress. The first meeting of the intergovernmental negotiating group in Uruguay paved the way for the next four meetings with the objective to achieve the signing of an international treaty to end plastic pollution by 2025. The determination to achieve the signing of this treaty was manifested by the large consensus among the participants on objectives and provisions relating to the elimination of single-use plastics, toxic additives and microplastics. This was also the case a few months earlier following the lengthy discussions in the World Trade Organisation (WTO)⁶ on fisheries subsidies, which, 15 years after their introduction, led to a rather imperfect result, but rightly celebrated by ocean defenders. Now, this year or in the coming months⁷, we still have to successfully achieve the COP 15 on the protection of biodiversity by adopting the principle

4 - www.research-and-innovation.ec.europa.eu

5 - www.unep.org

6 - www.wto.org

7 - This article was written in mid-December 2022.

« Six États européens se sont engagés à transformer Mercator Ocean International en une institution intergouvernementale chargée de construire le premier océan numérique au monde. »

"Six European states have committed to transforming Mercator Ocean International into an intergovernmental institution that will build the world's first digital ocean."

Pascal Lamy - Geneviève Pons-Deladrière

LA SCIENCE, ACTEUR MAJEUR DE LA PROTECTION DE L'OcéAN

La mission européenne *Etoile de mer 2030* préconise la mise en place d'un jumeau numérique de l'océan. Lors du *One Ocean Summit* de Brest, la présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyen, a lancé ce Jumeau numérique de l'Océan (Digital Twin of the Ocean) présenté comme une occasion pour l'Europe de faire la lumière sur les mystères de l'Océan.

L'Union européenne a développé des infrastructures de données de base et des services océaniques tels que Copernicus Marine Service, Copernicus Data and Information Access services (DIAS), European Marine Observation and Data Network (EMODnet) qui offrent des données d'observation des océans, des prévisions, des analyses et des projections de qualité, contrôlées à l'échelle mondiale et paneuropéenne. Le défi actuel consiste à franchir un nouveau pas en développant un véritable jumeau numérique européen de l'océan – une représentation cohérente, en haute résolution, multidimensionnelle, multi-variable et en temps quasi réel de l'Océan. Intégrant un large éventail de sources de données européennes existantes et nouvelles, le jumeau numérique de l'océan combine la modélisation océanique de nouvelle génération, l'intelligence artificielle, l'apprentissage automatique et le calcul à haute performance, en développant l'interactivité et le partage des connaissances.

Lors du même sommet, six États européens dont la France, l'Italie, la Norvège, le Portugal, l'Espagne et le Royaume-Uni se sont engagés via la *Déclaration de Brest* à développer l'excellence océanographique européenne et à transformer Mercator Ocean International (MOI), qui agit déjà dans le cadre du programme Copernicus, en une institution intergouvernementale chargée de construire le premier océan numérique au monde, plaçant ainsi la science au cœur de la protection de l'Océan.

C'est aussi le pari qui est fait au niveau mondial avec le développement, dans le cadre de la décennie de l'UNESCO pour la science de l'Océan, d'un jumeau digital global. Les deux projets se rejoignent et se complètent. Il y a fort à parier et certainement à espérer que la science jouera un rôle central dans la protection de l'Océan dans les décennies qui viennent. ■

of protecting 30% of the ocean by 2030⁸, and conclude, at last, in an ambitious manner, the long negotiations on the treaty on the protection of the high seas.

SCIENCE, A KEY PLAYER IN OCEAN PROTECTION

The European Starfish 2030 mission advocates the creation of a digital twin of the ocean. On the occasion of the *One Ocean Summit* in Brest, the President of the European Commission, Ursula von der Leyen, launched this Digital Twin of the Ocean, presented as an opportunity for Europe to understand the mysteries of the Ocean. The European Union has been developing basic data infrastructures and ocean related services such as Copernicus Marine Service, Copernicus Data, and Information Access services (DIAS), European Marine Observation and Data Network (EMODnet) providing quality ocean observation data, forecasts, analyses and projections, controlled on a global and pan-European scale. The challenge now is to take the next step in developing a true European Digital Twin of the Ocean - a consistent, high-resolution, multi-dimensional, multi-variable, near real-time representation of the Ocean. By integrating a wide spectrum of existing and new European data sources, the Digital Twin of the Ocean is a combination of next-generation ocean modelling, artificial intelligence, machine learning and high-performance computing, developing interactivity and knowledge sharing.

At this summit, six European countries, including France, Italy, Norway, Portugal, Spain and the United Kingdom, committed in the *Brest Declaration* to develop European oceanographic excellence and to transform Mercator Ocean International (MOI), already functioning within the Copernicus programme, into an intergovernmental institution responsible for building the world's first Digital Ocean, thus placing science at the heart of ocean protection.

A challenge that is also being taken up at the international level with the development of a global digital twin within the framework of the UNESCO decade for ocean science. The two projects converge and complement each other. It is very likely and certainly to be hoped that science will play a central role in protecting the Ocean in the decades to come. ■

8 - See footnote 3 on page 99.



Agir pour l'Océan en 2050

Acting for the Ocean in 2050

A l'initiative de La Saison Bleue¹, la 5^{ème} édition du *Forum mondial de la mer*, présidé par Pascal Lamy, a réuni le 22 septembre 2022, à Bizerte, en Tunisie, un panel international d'experts, de scientifiques, de responsables économiques, associatifs et politiques qui ont produit une feuille de route prospective sur *l'Océan en 2050* ainsi qu'un premier plan d'actions. Explications.

On the initiative of La Saison Bleue¹, the 5th World Sea Forum, chaired by Pascal Lamy, brought together on 22 September 2022 in Bizerte, Tunisia, an international panel of experts, scientists, economic decision-makers, associations, and politicians who released a prospective roadmap on the Ocean in 2050 and a first action plan. Explanations.

Par / By **Rym Benzina**, Présidente de *La Saison Bleue*, Directrice du Forum mondial de la mer / President of *La Saison Bleue*, Director of the World Maritime Forum.

En 2050, nous serons 10 milliards d'habitants. La moitié d'entre nous vivra à moins de 75 km d'un littoral qui représentera autant d'opportunités que de menaces. 80 % de la population mondiale habitera les continents africain et asiatique qui font déjà face à une explosion démographique. Les écarts de développement économique et social, tout comme les inégalités avec les nations les plus vulnérables face au dérèglement environnemental, n'auront pas cessé de s'accroître. À Bizerte, sur cette rive Sud de la Méditerranée, à la pointe la plus septentrionale de l'Afrique, nous le savons mieux qu'ailleurs.

Si l'Océan limite en partie le réchauffement climatique, absorbant plus de 25 % du CO2 émis chaque année par l'Homme et plus de 90 % de la chaleur résultant des émissions de gaz à effet de serre, cet immense écosystème continu de la planète pâtit déjà gravement, voire irréversiblement, des changements globaux issus des pressions anthropiques (changement climatique, surexploitation des ressources, pollution, artificialisation, etc.).

1 - www.lasaisonbleue.com

In 2050, the world's population will reach 10 billion. One half will live within 75 km of a coastline, representing as many opportunities as threats. Eighty per cent of the world's population will live on the African and Asian continents, which already face a demographic explosion. The gaps in economic and social development, as well as the inequalities with the most vulnerable nations with regard to environmental disruption, will continue to grow. In Bizerte, on this southern shore of the Mediterranean, at the northernmost tip of Africa, we know this better than anywhere else.

Although the ocean partially mitigates global warming, by capturing more than 25% of the CO2 emitted by mankind each year and more than 90% of the heat resulting from greenhouse gas emissions, this huge continuous world ecosystem is already seriously, if not irreversibly, affected by global changes resulting from anthropogenic pressures (climate change, overexploitation of resources, pollution, artificialization, etc.).

1 - www.lasaisonbleue.com



Tempête sur le littoral de la région des Hauts de France / Storm on the coast of the Hauts de France region.

« En 2050, nous serons 10 milliards d'habitants. La moitié d'entre nous vivra à moins de 75 km d'un littoral représentant autant d'opportunités que de menaces. »

"In 2050, the world's population will reach 10 billion. One half will live within 75 km of a coastline, representing as many opportunities as threats."

Rym Benzina

Outre ces crises affectant le milieu marin, en surface, en profondeur, et sur l'ensemble du littoral mondial, l'Océan est également le théâtre principal de compétitions et de conflits, économiques, stratégiques, énergétiques et sécuritaires, illustrés entre autres, par le réarmement massif des grandes marines nationales et par des migrations, notamment sociales et climatiques, aussi inéluctables que dévastatrices.

D'ici 2050, la proportion des revenus de la mer dans le PIB des États aura fortement crû. L'Union européenne s'est engagée à éradiquer, à cette échéance, les émissions nettes de gaz à effet de serre et à fortement développer sa production d'énergies marines renouvelables, notamment éoliennes.

In addition to these crises that affect the marine environment, at the surface, in the depths and along the entire world coastline, the Ocean is also the main stage for economic, strategic, energy and security competitions and conflicts, illustrated, for example, by the massive rearmament of the major national navies and by migrations, especially in terms of social and climatic factors, both inevitable and devastating.

By 2050, the share of sea-related income in the GDP of States will have risen sharply. The European Union is committed to eliminating net greenhouse gas emissions by this time and to significantly increasing its production of marine renewable energy, particularly wind power.

Toutefois la transition vers une économie bleue véritablement durable tarde à se concrétiser, comme en témoignent l'appétence pour l'exploitation des ressources en haute mer, dans les grands fonds marins et les zones polaires, notamment en Arctique. Si les acteurs du transport maritime s'emploient à décarboner celui-ci d'ici 2050, les investissements ne sont pas à la hauteur des enjeux. La répartition des bénéfices de ces importants revenus océaniques reste par ailleurs très inéquitable.

Yet, the transition to a truly sustainable blue economy is taking time to become a reality, as shown by the appetite for the exploitation of resources in the deep sea and polar zones, particularly in the Arctic. Although the maritime transport industry is making efforts to decarbonise by 2050, investments remain insufficient to meet the challenges. Furthermore, the distribution of the benefits of these significant ocean profits remains largely unfair.

« OCEAN 2050 adresse un message d'alerte pour une coopération internationale accrue à tous les niveaux. »

"OCEAN 2050 sends a warning message for increased international cooperation at all levels."

Rym Benzina

En 2050, un milliard de personnes vivant dans des zones littorales basses devra ou songera à se déplacer, victime de la montée des eaux et d'épisodes de submersion entraînés par des tsunamis, des ouragans et des typhons. 10% des ports de commerce du monde se trouveront fortement exposés à des phénomènes extrêmes qui s'attaqueront également aux bateaux et à leurs équipages pour un coût de 10 milliards de dollars par an. Un quart de l'humanité, en particulier dans les pays les moins développés, ne disposera toujours pas de système d'alerte adapté aux menaces locales. Les primes d'assurance liées aux activités maritimes et à la vie littorale auront quintuplé.

By 2050, an estimated one billion people living in low-lying coastal areas will have to, or will consider, moving due to rising sea levels and flooding events resulting from tsunamis, hurricanes, and typhoons. Ten percent of the world's commercial ports will be highly exposed to extreme events that will also impact ships and their crews at an estimated cost of \$10 billion per year. A quarter of humanity, particularly in the least developed countries, will still lack a warning service adapted to local threats. Insurance rates for maritime activities and life in the coastal zone will be fivefold higher.

Ensemble, à partir de plusieurs enquêtes et études² réalisées auprès de plus de 500 grands témoins ou acteurs, de scénarios économiquement et socialement acceptables, de modélisations, d'hypothèses et de chemins de transition et de sobriété engagés depuis plusieurs années, nous avons donc envisagé l'Océan de demain, celui de 2050, ses atouts et ses faiblesses, ses opportunités et ses menaces ainsi que les actions à entreprendre, urgemment, pour un futur soutenable et favorable au Vivant.

On the basis of several surveys and research work² carried out with more than 500 key observers and players, based on economically and socially acceptable scenarios, modelling, hypotheses and methods of transition and sobriety implemented for several years now, we, together, have envisaged the Ocean of tomorrow, the Ocean of 2050, its strengths and weaknesses, its opportunities and threats, as well as the actions that need to be taken, as a matter of urgency, in order to ensure a sustainable future that is beneficial to all living creatures.

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'Objectif de développement durable 14 des Nations unies³, OCEAN 2050 adresse un message d'alerte à tous les acteurs concernés sous la forme d'une pressante recommandation pour une coopération internationale accrue à tous les niveaux.

In the framework of the implementation of the UN Sustainable Development Goal 14³, OCEAN 2050 sends a warning message to all relevant actors in the form of an urgent call for increased international cooperation at all levels.

Le Forum mondial de la mer de Bizerte se propose désormais d'être un « forum de coopération pour le futur de l'Océan » et de mesurer, lors de chacune de ses éditions annuelles, les avancées accomplies mais aussi les difficultés et les blocages auxquels la communauté internationale n'aurait pas su répondre. ■

From now on, the Bizerte World Maritime Forum intends to be a "cooperation forum for the future of the Ocean", and to assess, at each of its annual sessions, the progress made but also the difficulties and obstacles that the international community might fail to overcome. ■

2- Notamment celle proposée par le Plan Bleu pour la Méditerranée en 2050.
3- « Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable ».

2- Especially that proposed by the Blue Plan for the Mediterranean in 2050.
3- Conserve and sustainably use the oceans, seas, and marine resources.

ABONNEZ-VOUS À / SUBSCRIBE TO

MARINE & Océans

Abonnement et paiement sécurisé en ligne sur :
Subscription and secure online payment on:

www.marine-oceans.com

www.marine-oceans.com/en/

4 NUMÉROS/AN

Version papier : 40 euros
(hors frais de port)

Version numérique : 32 euros

4 ISSUES/YEAR

Print version: 40 euros
(excluding postage)

Digital version: 32 euros





Entretien avec / Interview with Joana Akrofi*

« GEMS Océan, informer, inspirer et innover à grande échelle. »

"GEMS Ocean, inform, inspire and innovate at a large scale."

Propos recueillis par / Interview by Hélène Dupuis

Vous avez lancé le programme GEMS Océan du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) en 2022. Quels sont les principes et les objectifs de cette initiative ?

L'objectif du programme GEMS Ocean (*Global Environment Monitoring System for the Oceans and Coasts*) est de fournir des données océaniques et côtières pertinentes, ouvertes et facilement accessibles. Nous souhaitons également réunir experts et communautés côtières pour analyser ces éléments et les transformer en informations sur mesure, afin d'orienter les actions visant à protéger et utiliser durablement les ressources côtières et marines.

GEMS Océan s'efforce de mettre en place une chaîne de valeur que l'on pourrait nommer « des données à l'action », en créant des synergies entre les experts de l'observation océanique et côtière et d'importants acteurs et utilisateurs en aval de la chaîne, tels que le Programme pour les mers régionales¹, les États membres et les communautés locales.

Concrètement, comment comptez-vous mettre en œuvre le système ?

Nous envisageons cette initiative comme un modèle de partenariat dynamique fournissant un service conçu en fonction des besoins réels des communautés locales. Le fait d'être officiellement soutenu par la *Décennie des Nations unies pour les sciences océaniques au service du développement durable* (2021-2030) permet au programme GEMS Océan et au PNUE de coopérer et de travailler en réseau avec des experts et des institutions internationales, mais aussi de rejoindre des projets et des initiatives des Nations unies pour l'Océan.

1 - Le Programme pour les mers régionales a été lancé en 1974 pour coordonner les activités de protection du milieu marin selon une approche régionale. Le PNUE/PAM est devenu un modèle pour les autres plans d'action pour les mers régionales administrés par le PNUE dans le monde entier. Source PNUE

*Responsable de programme, Unité de surveillance de l'environnement mondial, Division des sciences, Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE).

You have launched United Nations Environment Programme (UNEP)'s GEMS Ocean Programme in 2022. What are the principles and objectives of this initiative?

The Global Environment Monitoring System for the Oceans and Coasts (GEMS Ocean) Programme aims at providing relevant, open, and easily accessible ocean and coastal data. We also want to bring together experts and coastal communities to analyse this data and turn it into fit-for-purpose key information to guide actions to protect and sustainably use the marine and coastal resources.

The GEMS Ocean Programme strives to enable a "data to action" value chain, connecting the ocean and coastal observation experts with important downstream stakeholders and users, such as the Regional Seas Programme¹, Members States and local communities.

Concretely, how do you intend to implement the system?

We see this initiative as a dynamic partnership model to provide a service co-designed around the real needs of local communities. Being officially endorsed by the *UN Ocean Decade of Ocean Science for Sustainable Development* (2021-2030) helps the GEMS Ocean Programme and UNEP with cooperating and networking with international experts and institutions, but also with joining projects and initiatives within the UN Ocean framework. The Programme currently leverages data and information from different platforms and feeds UNEP's World Environment Situation Room (WESR), a global platform where environment information and data is presented. Thanks to this platform, we can easily make visible the data we collect and analyse. Once we publish this

1 - The Regional Seas Program was initiated in 1974 to coordinate marine environmental protection activities using a regional approach. UNEP/ MAP has become a model for other UNEP-administered Regional Seas Action Plans around the world. Source UNEP

*Programme Management Officer, Global Environment Monitoring Unit, Science Division, United Nations Environment Programme (UNEP).



Photo Alexis Rosenfeld / 1Ocean

Océan Indien, requin baleine dans le golfe de Tadjoura (Djibouti).
Indian Ocean, whale shark in the gulf of Tadjoura (Djibouti).

Le programme exploite actuellement des données provenant de différentes sources tout en alimentant en parallèle la *World Environment Situation Room* (WESR) du PNUE, une plateforme mondiale où sont présentées des informations et des chiffres sur l'environnement. Grâce à cette dernière, nous pouvons rendre facilement visibles les données que nous collectons et analysons. Dans une logique ascendante (ou approche *bottom-up*), nous souhaitons, qu'une fois publiées, ces données soient mises en application afin d'avoir un retour de l'utilisateur. L'initiative GEMS Océan peut se résumer en trois étapes : utiliser les données pour informer, inspirer et innover à grande échelle.

Quelles sont les perspectives pour 2023-2025 et les prochaines étapes du programme GEMS Océan ?

Nous devons maintenant éprouver le concept avec nos partenaires et les membres qui nous ont rejoints. L'un de nos principaux cadres est la *Décennie des Nations unies pour les sciences océaniques*, et plus particulièrement le *défi numéro 7* qui consiste à développer le système mondial d'observation des océans. Ce défi offre l'occasion de créer des partenariats, exactement ce que nous tentons de faire !

Nous souhaitons, par exemple, travailler en étroite collaboration avec le *Centre de collaboration des prévisions océaniques pour la décennie* (CCD Ocean Prediction) et le *Programme pour les mers régionales* afin de promouvoir la co-création et le développement de capacités de prévisions océaniques dans le monde entier.

Nous ne pouvons pas tout faire en même temps, mais nous accompagnerons quiconque est prêt et en exprime le besoin. Nous travaillerons progressivement, pierre par pierre, jusqu'à reconstruire l'édifice ensemble. Bien entendu, cela ne peut se faire sans ressources financières. Nous cherchons également à collaborer avec les institutions et donateurs qui seraient intéressés. La seule volonté ne suffit pas, nous avons besoin de ressources pour avancer !

« Notre objectif : fournir des données océaniques et côtières pertinentes, ouvertes et facilement accessibles. »

"Our goal: to provide relevant, open and easily accessible ocean and coastal data."

Joana Akrofi

data and information, we expect that it will be taken up so we can explore how to facilitate through the bottom-up approach. The three steps of the GEMS Ocean initiative are using the data to inform, inspire, and innovate at scale.

What are the 2023-2025 outlook and the next expected steps?

Now we have to prove the concept with our partners and the members who have come onboard. One of our main framings is the *UN Decade on Ocean Science for Sustainable Development* and more specifically the *challenge number 7*, which is about expanding the global ocean observance system. It provides an opportunity to create partnerships and that is exactly what we have been trying to do.

For instance, we hope that we will be working closely with the *Regional Seas Programme* together with the *Ocean Predictions Center* to promote the co-creation and the development of ocean forecasting capacities worldwide. We cannot be doing it all at once, but whichever and whoever is prepared and has a need, we will be working along with. We will work gradually, taking it piece by piece and rebuilding the global picture together. Of course, it cannot be done without financial resources. We are also looking to work with interested donors and institutions. We cannot work with our bare hands. We need to move to action with some resources.



Des actions concrètes pour un avenir durable de l'océan Pacifique

Concrete actions for a sustainable future of the Pacific Ocean

Par / By **Jérôme Aucan**, Responsable du Centre des sciences océaniques de la CPS¹ / Head of SPC's Ocean Science Center¹

L'année 2022 a été une année riche pour les océans, placés au premier plan de plusieurs rencontres internationales. Elle a vu l'émergence d'un nouveau concept en plus de l'initiative 30 par 30² : celui d'un océan géré à 100%. Ce concept consiste à gérer de manière durable 100% de l'espace maritime dans un subtil équilibre entre protection, exploitation et création de richesses, dans un contexte de pollution, de surpêche et de changement climatique. Il a fait l'objet de discussions à Palau, lors de la conférence *Our Ocean* en février 2022, puis a été approfondi lors de la conférence des Nations unies sur les océans, à Lisbonne, en juin.

Ce concept est essentiel pour les îles et les territoires du Pacifique, qui dépendent fortement de l'Océan pour leur économie, leurs transports, leurs moyens de subsistance et leur culture. Une connaissance et une compréhension approfondies de l'Océan et de sa biodiversité sont une étape nécessaire à sa bonne gestion, de même que le sont des politiques adaptées pour en faire une utilisation équilibrée. A titre d'exemple, Niue³, après une étude approfondie, a décidé de protéger 40% de sa zone économique exclusive (www.niueoceanwide.com). 2022, c'était aussi la seconde année de la *Décennie des Nations unies pour les sciences océaniques au service du développement durable*, et il reste beaucoup à faire ! De son côté, la Communauté du Pacifique par l'intermédiaire de son *Centre des sciences océaniques de la Communauté du Pacifique (PCCOS)*, va travailler à son programme de gestion intégrée des océans approuvé par la Décennie, et avancer sur les trois piliers iden-

2022 was a rich year for the oceans, at the forefront of several international meeting. The year 2022 saw the emergence of the new concept, in addition to the 30 by 30 initiative²: a 100% managed ocean. This concept consists in managing in a sustainable way 100% of the maritime space through a subtle balance between protection, exploitation and wealth creation, in a context of pollution, overfishing and climate change. It was brought to discussion in Palau, during the *Our Ocean* conference in February, and then further discussed at the United Nations Ocean Conference in Lisbon in June.

The concept of 100% managed ocean is critical for Pacific Islands and territories as we rely heavily on the Ocean for our economies, transport, livelihood and culture. An in-depth knowledge and understanding of the ocean and its biodiversity is a necessary step toward ocean management, along with adequate policies to balance the different ocean uses. For example, Niue³ decided to set aside 40% of its EEZ as a Marine protected area after careful assessment of their entire EEZ (www.niueoceanwide.com). In 2022, the UN decade of Ocean Science for Sustainable development entered its second year, and much remains to be done. The Pacific Community (SPC), through its *Pacific Community Center for Ocean Science (PCCOS)*, will start the work on its decade-endorsed Program on Integrated Ocean Management, and advance on the 3 identified pillars: Ocean knowledge, Legal framework, and traditional knowledge and governance. An inception phase of 3 years will lay the foundation of this work, with funding from the European Union, with specific activities in some countries. In addition, PCCOS will also support marine Spa-

1 - La Communauté du Pacifique (CPS), fondée en 1947 sous le nom de Communauté du Pacifique Sud, contribue au développement des compétences techniques, professionnelles, scientifiques et des capacités de recherche, de planification et de gestion de 22 États et territoires insulaires du Pacifique. Avec les cinq membres fondateurs restés membres de l'organisation que sont l'Australie, la France, le Royaume-Uni, la Nouvelle-Zélande et les États-Unis, la Communauté du Pacifique est composée de 27 États membres.

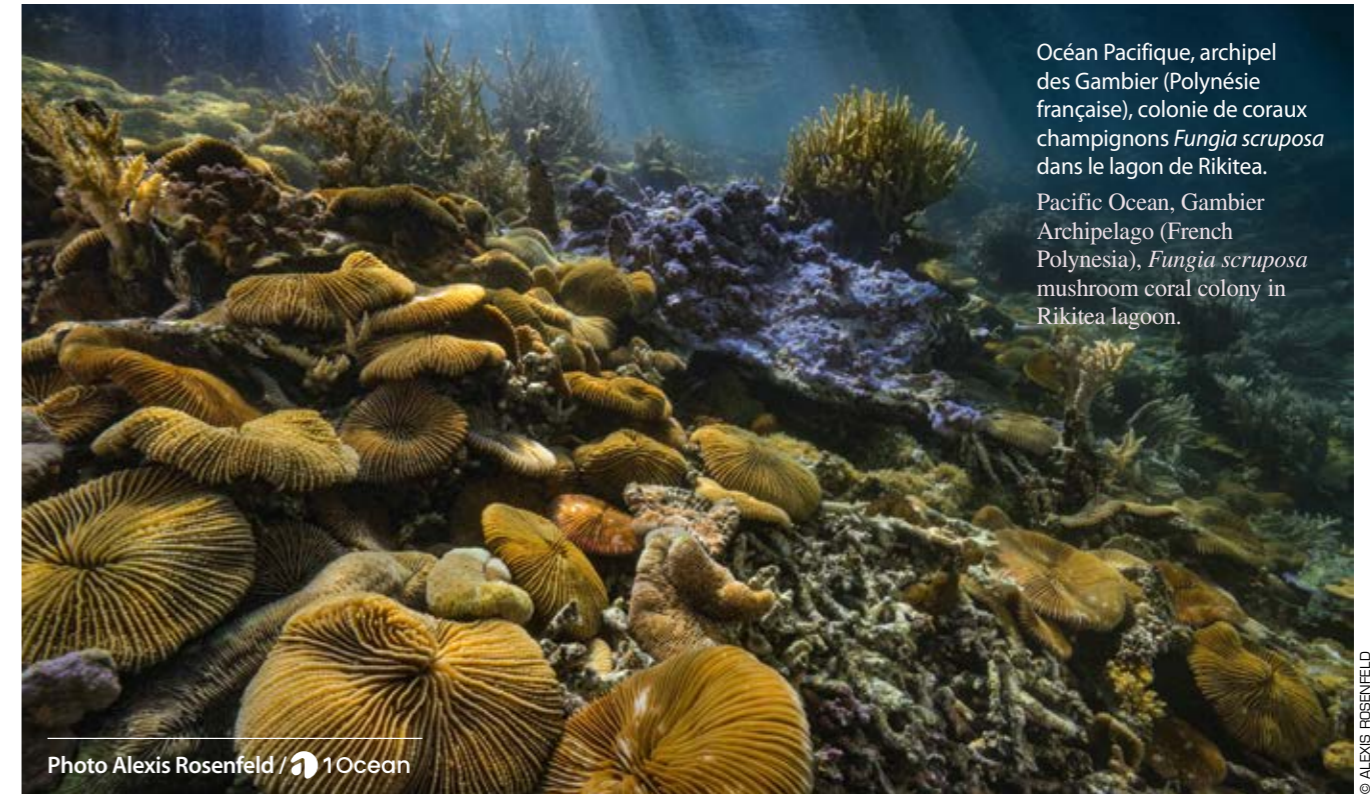
2 - Protection de 30% de l'Océan d'ici 2030.

3 - Pays insulaire du Pacifique sud indépendant depuis 1974, en libre-association avec la Nouvelle Zélande dont il est situé à 2400 km de distance.

1 - The Pacific Community (SPC), founded in 1947 as the South Pacific Community, contributes to the development of the technical, professional, scientific, research, planning and management capabilities of 22 Pacific Island States and Territories. With the five founding members remaining Australia, France, the United Kingdom, New Zealand and the United States, the Pacific Community is composed of 27 member states.

2 - Protection of 30% of the Ocean by 2030.

3 - Independent South Pacific island country since 1974, in free association with New Zealand from which it is located 2400 km away.



Océan Pacifique, archipel des Gambier (Polynésie française), colonie de coraux champignons *Fungia scruposa* dans le lagon de Rikitea.

Pacific Ocean, Gambier Archipelago (French Polynesia), *Fungia scruposa* mushroom coral colony in Rikitea lagoon.

Photo Alexis Rosenfeld / 1Ocean

tifiés : connaissances océaniques ; cadre juridique ; connaissances traditionnelles et gouvernance. Ce travail sera réalisé au cours d'une phase initiale de trois ans qui jettera les bases de ce programme avec un financement de l'Union européenne et des activités spécifiques dans certains pays.

Le Centre des sciences océaniques de la Communauté du Pacifique financera ainsi et coordonnera des actions de planification de l'espace maritime (cartographie, acquisition de connaissance, plan de gestion etc...) dans la République de Palau grâce à un financement américain. La CPS coordonnera également au niveau régional ces actions de planification de l'espace maritime ceci afin d'éviter toute redondance et d'optimiser leur impact. Elle travaillera pour cela avec de nombreux partenaires déjà actifs dans la région comme l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN), Conservation internationale (CI) et l'Institut Waitt.

En 2022, la science a enfin continué à « documenter » le sujet de la pêche au thon dans le Pacifique. En améliorant notre compréhension de chaque composante du cycle de vie du thon, les scientifiques sont désormais en mesure de modéliser la dynamique des populations.

L'approche consiste en un modèle de circulation océanique, fourni par Mercator Ocean International, qui donne des paramètres océaniques physiques et biochimiques, et un modèle de dynamique des populations de poissons appelé SEAPODYM. Ce modèle décrit les processus clés du cycle de vie du thon – reproduction, mouvement et mortalité –, qui sont tous affectés par les conditions océaniques. Cette approche permet aux scientifiques de fournir aux décideurs des projections de l'abondance future du thon et des schémas de migration dans le contexte du changement climatique et de l'acidification des océans⁴.

4. Nicol et al. 2022

« L'année 2022 a vu l'émergence d'un nouveau concept en plus de l'initiative 30 par 30. »

"The year 2022 saw the emergence of the new concept, in addition to the 30 by 30 initiative."

Jérôme Aucan

tial Planning activities in the Republic of Palau, with funding from the United States, as well as regional coordination of MSP activities with relevant partners such as the International Union for the Conservation of Nature (IUCN), Conservation International (CI), and the Waitt Institute. In 2022, science kept providing further information on what the future can hold in terms of tuna fisheries in the Pacific. By improving our understanding of each component of the tuna life cycle, scientists are now able to model tuna population dynamics.

The approach consists of an ocean circulation model (provided by Mercator Ocean International), which provides physical and biochemical ocean parameters, and a fish population dynamics model (called SEAPODYM). The SEAPODYM model describes key processes of the Tuna life cycle such as spawning, recruitment, movement and mortality, all of which are affected by ocean conditions (refs available if needed). This approach allows scientists to provide decision-makers with projections of future tuna abundance and migration patterns in the context of climate change and ocean acidification⁴.

4 - Nicol et al. 2022



© DR

Bilan en demi-teinte pour la conservation de la faune et de la flore marines en Antarctique

A disappointing outcome for the preservation of marine fauna and flora in the Antarctic

Par / By **Geneviève Pons Deladrière**, Directrice Générale et Vice-Présidente Europe Jacques Delors
Director General and Vice-President Europe Jacques Delors

L'Antarctique est un joyau de biodiversité et une aire marine clef pour l'équilibre du climat. On y trouve environ 90% de la glace et 70% de l'eau douce de la planète. L'océan Austral, qui s'étend entre le 60° parallèle sud et le continent antarctique, capte jusqu'à 75% de l'excès de chaleur et 30% du CO2 absorbés par les océans du monde entier. L'Antarctique couvre 10% de l'océan mondial et abrite des milliers d'espèces que l'on ne trouve nulle part ailleurs dans le monde : calmars colossaux, poissons dont le sang contient des protéines antigèle, vers bioluminescents et étoiles de mer aux couleurs époustouflantes. L'océan Austral accueille également des millions de prédateurs – manchots, phoques et baleines – qui dépendent du krill antarctique pour se nourrir. Ces eaux sont vitales pour la santé de la planète, car elles produisent de puissants courants qui transportent des nutriments essentiels jusqu'au nord de l'équateur et, de concert avec le reste de l'océan, jouent un rôle déterminant dans la régulation du climat. Aujourd'hui, cet écosystème fragile est menacé. Le changement climatique y a des impacts visibles et potentiellement irréversibles sur la vie marine et la biodiversité. Au cours des seules trente dernières années, la température de l'Antarctique a augmenté de 1,8° C, soit environ trois fois plus que la moyenne mondiale, et la glace a diminué rapidement, provoquant une élévation du niveau de la mer. La pêche commerciale, notamment du krill, constitue une autre menace pesant sur cet écosystème. Le krill est un petit crustacé au centre de la chaîne alimentaire de l'océan Austral. Il joue un rôle indispensable en influençant le retrait du carbone atmosphérique dans les eaux profondes. En 1982, craignant sa surexploitation, 26 nations ont signé un accord dans le cadre du traité sur l'Antarctique¹.

1 - Le Traité sur l'Antarctique a été signé à Washington le 1^{er} décembre 1959 par douze pays (dont la France), dont des scientifiques s'étaient livrés à des activités dans, et autour, de l'Antarctique pendant l'Année géophysique internationale (AGI) 1957-1958. Wikipedia.

The Antarctic is a treasure of biodiversity and a key marine area for climate balance. It accounts for about 90% of the world's ice and 70% of fresh water found on Earth. Extending between the 60th parallel south and the Antarctic continent, the Southern Ocean traps up to 75% of the excess heat and 30% of the CO2 absorbed by the world's oceans. It covers 10% of the global ocean and is home to thousands of species found nowhere else in the world: colossal squid, fish that produce antifreeze proteins in their blood, bioluminescent worms and amazingly colourful starfish.

The Southern Ocean is also the habitat of millions of predators – penguins, seals and whales – that depend upon Antarctic krill to feed. These waters are vital to our planet's health, as they generate powerful currents that carry key nutrients north of the equator and, together with the rest of the ocean, play a major role in climate regulation. Today, this fragile ecosystem is threatened. Climate change is causing visible and potentially irreversible impacts on marine life and biodiversity.

Just over the past 30 years, the temperature of the Antarctic rose by 1.8°C, about three times the world average, resulting in quick ice shrinking and in a rise in sea level. Commercial fishing, particularly of krill, is another threat to the ecosystem. Krill is a small crustacean at the heart of the Southern Ocean food chain.

It plays an indispensable role in helping to remove carbon from the atmosphere into the deep sea. In 1982, concerned about its overexploitation, 26 nations signed an agreement under the Antarctic Treaty¹.

1 - The Antarctic Treaty was signed in Washington on 1 December 1959 by the twelve countries (including France) whose scientists had been active in and around Antarctica during the International Geophysical Year (IGY) of 1957-58. Wikipedia.



© MICHAEL NOLAN / ALAMY IMAGES

Rorquals communs adultes se nourrissant de krill près de l'île du Couronnement (îles Orcades du Sud) en Antarctique. / Adult fin whales feeding on krill near Coronation Island (South Orkney Islands) in the Antarctic.

DES PROGRÈS SUR LE KRILL, PAS SUR LES AIRES MARINES PROTÉGÉES

En 2022, lors de sa 41^{ème} réunion, la *Commission pour la conservation des ressources marines vivantes de l'Antarctique* (CCAMLR), créée pour protéger la vie marine en Antarctique, a mis à l'ordre du jour deux questions essentielles : la préservation du krill et la reconnaissance progressive d'aires marines protégées dans l'océan Austral. La Commission a en effet inscrit sur la liste des *Ecosystèmes marins vulnérables* (EMV) huit zones dans lesquelles les espèces sont particulièrement sensibles aux perturbations et dans lesquelles aucun engin de pêche susceptible d'entrer en contact avec le fond marin n'est autorisé.

Elle a également prévu de mener de nouvelles recherches scientifiques pour surveiller toute évolution de la population de krill et de l'écosystème marin qui pourrait résulter d'une augmentation de la pêche. Ainsi, pour la première fois, des discussions sérieuses ont eu lieu sur la gestion de la pêche au krill dans la péninsule Antarctique, ce qui est une étape importante vers la protection de cette zone. La CCAMLR n'a cependant toujours pas réussi à obtenir le consensus nécessaire pour la protection des habitats essentiels et de la vie marine, dans les trois grandes zones de l'Antarctique orientale, de la mer de Weddell et de la péninsule Antarctique. Elle a donc décidé l'organisation, au cours du premier semestre 2023, d'une réunion intersessions exclusivement consacrée à ces trois projets d'aires marines protégées.

Enfin, pour la première fois depuis plus de treize ans, une nouvelle résolution a été adoptée sur l'impact du changement climatique dans la région, présenté comme l'un des plus grands défis pour l'Antarctique et l'océan qui l'entoure. ■

PROGRESS ON KRILL, NOT ON MARINE PROTECTED AREAS

In 2022, the 41st meeting of the Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR), created to protect Antarctic marine life, placed two key issues on its agenda: the preservation of krill and the progressive designation of marine protected areas in the Southern Ocean. The Commission listed eight areas as Vulnerable Marine Ecosystems (VMEs) where species are particularly sensitive to disturbance, and where no fishing gear likely to come into contact with the seabed is permitted.

The Commission also planned to carry out further scientific research to monitor any evolution of the krill population and of the marine ecosystem that might result from an increased fishing effort. As a result, for the first time, there have been substantive discussions on the management of krill fishing on the Antarctic Peninsula, which is an important step towards the protection of this area.

However, CCAMLR failed to reach the necessary consensus on the protection of critical habitats and marine life in the three major areas of the East Antarctic, the Weddell Sea and the Antarctic Peninsula. For this reason, the Commission decided to hold an intersessional meeting in the first half of 2023 that will focus exclusively on these three projects for marine protected areas.

Finally, and for the first time in over thirteen years, a new resolution was adopted on the impact of climate change in the region, which has been identified as one of the greatest challenges for the Antarctic and its surrounding ocean. ■

Capter l'humidité des océans pour la transformer en eau potable ? Harvesting humidity from the oceans to turn it into drinking water?

Des chercheurs américains ont mis au point un système qui pourrait permettre de transformer la vapeur d'eau océanique en eau potable, selon une étude parue dans la revue *Nature*.

Selon Praveen Kumar, professeur à l'université de l'Illinois à Urbana-Champaign (UIUC), un des auteurs de cette étude publiée le 6 décembre 2022, et ses collègues, l'évaporation océanique, favorisée par la montée du mercure, pourrait servir de réservoir en eau potable. Au lieu de s'élever dans l'atmosphère, l'air saturé en eau serait capté par des structures d'extraction, implantées au large des côtes, avant d'être condensé puis transporté par des canalisations pour être stocké avant d'être redistribué.

Avantage du procédé par rapport à ceux de la désalinisation classique : en s'évaporant et en se transformant en gaz, l'eau de mer perd la quasi-totalité de son sel naturellement (c'est pour cette raison que l'eau de pluie n'est pas salée). Le traitement pour la rendre propre à la consommation nécessitera donc bien moins d'énergie et d'impact environnemental que les méthodes existantes (saumure, eaux usées chargées en métaux lourds). Selon les scientifiques, des parcs éoliens offshore et des panneaux solaires terrestres pourraient servir à alimenter l'ensemble du système.

Cette technique reproduit le cycle naturel de l'eau, la seule « différence est que nous pouvons guider la destination de l'eau évaporée de l'océan », souligne la coautrice Francina Dominguez, spécialiste de l'atmosphère.

Selon les chercheurs, une « surface de capture verticale de 210 mètres de large et 100 mètres de haut (...) peut fournir un volume suffisant d'humidité extractible pour répondre aux besoins quotidiens en eau potable d'environ 500 000 personnes en moyenne ».

Ces données ont été obtenues en faisant une simulation sur 14 sites soumis à un stress hydrique et situés à proximité de centres de population importants comme Chennai, Los Angeles ou Rome. Selon les modèles, ce type de dispositif pourraient générer entre 37,6 milliards et 78,3 milliards de litres d'eau par an selon les conditions de chaque site.

« Les projections climatiques montrent que le flux de vapeur océanique ne fera qu'augmenter au fil du temps, (plus il fait chaud plus il y a d'évaporation, NDLR) fournissant encore plus d'approvisionnement en eau douce », explique la coautrice Afeefa Rahman. « Cela fournit une approche efficace et très nécessaire pour l'adaptation au changement climatique, en particulier pour les populations vulnérables vivant dans les régions arides et semi-arides du monde. » ■

According to a study published in *Nature*, American researchers have developed a system that could turn ocean water vapour into drinking water.

According to Praveen Kumar, Professor at the University of Illinois at Urbana-Champaign (UIUC), one of the authors of this study published on 6 December 2022, and his colleagues, ocean evaporation, favoured by the increase in temperature, could become a source of drinking water. Instead of being taken into the atmosphere, this water-saturated air would be collected by extraction structures located off the coast before being condensed and then transported through pipes for storage and then redistributed.

The advantage of the process over conventional desalination methods lies in the fact that by evaporating and turning into gas, seawater loses most of its salt naturally (this is why rainwater is not salty). The treatment to make it safe for human consumption will therefore require much less energy and environmental impact than existing methods (brine, heavy metal-laden wastewater). According to the scientists, offshore wind farms and land-based solar panels could be used to power the entire system.

This technique replicates the natural water cycle, the only "difference is that we can control the destination of the water evaporated from the ocean", says co-author Francina Dominguez, an atmosphere specialist.

According to the researchers, a "vertical collecting surface measuring 210 metres in width and 100 metres in height (...) could provide a sufficient volume of extractable humidity to meet the daily drinking water needs of about 500,000 people on average".

These data are the result of a simulation carried out at 14 water-stressed sites near major population centres such as Chennai, Los Angeles, and Rome. According to the models, such devices could produce between 37.6 billion and 78.3 billion litres of water a year depending on the conditions at each site.

"Climate predictions show that ocean vapour flux will continue to increase over time, providing even more freshwater supply," co-author Afeefa Rahman explains. "This provides an effective and very necessary approach to adaptation to climate change, especially for vulnerable populations living in arid and semi-arid regions of the world." ■

SOURCE AFP



COOPÉRATION MARITIME

COOPÉRATION MARITIME Défense et développement de la pêche artisanale française



24 rue du Rocher 75008 PARIS. Contact : info@cooperationmaritime.fr

Cap sur la croissance bleue



Notre ambition :

accompagner les acteurs du maritime dans leur relance économique et leur transition éco-énergétique, pour une croissance bleue durable

