# ARINE CEANS

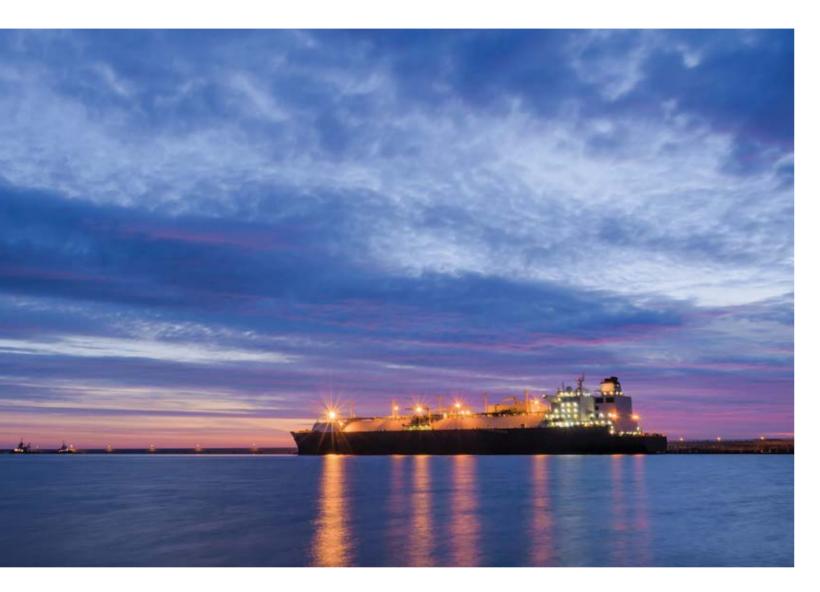
Géopolitique, défense, économie, environnement...

# Quel monde, après?

L'analyse de 25 personnalités et experts, français et internationaux.



# GTT, À LA POINTE DE LA TECHNOLOGIE



# ACTEUR MONDIAL DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE MARITIME.

GTT est une société de technologie et d'ingénierie qui conçoit des systèmes de confinement à membranes cryogéniques destinés au transport et au stockage de gaz liquéfié.

GTT offre des services d'ingénierie, de conseil, deformation, d'assistance à la maintenance et de réalisation d'études techniques.

Ses technologies, approuvées par les principaux organismes de classification, sont validées par l'expérience accumulée sur plusieurs décennies.

Intéressés par la digitalisation du monde maritime ?

GTT, à travers ses filiales, vous accompagne avec des services digitaux à haute valeur ajoutée pour améliorer la performance énergétique de vos flottes.

MARORKA





# EDIT RIAL

# Cap sur l'avenir

Par

Francis Vallat

Directeur

Président du Comité

Bertrand de Lesquen

de la publication

Frédéric Fontaine

de surveillance

Président du Conseil

éditorial et de la Stratégie

A période exceptionnelle, numéro exceptionnel. Cette livraison de *Marine & Océans* est entièrement dédiée à ce qu'il est désormais convenu d'appeler le « monde d'après ». La crise du Covid-19 a bouleversé la planète. Elle a amené chacun, mûri par cette expérience inédite de confinement collectif, à tirer de profonds enseignements sur ce que devrait être le monde, sur ce que nous devrions faire du monde. Celui de la place de la nature ressort particulièrement, cette nature que l'on a vu revivre, reprendre ses droits, et qu'en nantis, dans nos sociétés de confort et de court-terme, nous ne voyions plus.

En partenariat avec Sea Proven, l'Université de Toulon, la Fondation Prince Albert II de Monaco, la Société des explorations de Monaco et l'ACCOBAMS¹, Marine & Océans a participé pendant six mois, en Méditerranée, à une campagne d'écoute exceptionnelle des fonds marins à partir de deux grands drones navals de surface (voir n°266). Cette campagne Sphyrna Odyssey a pu être poursuivie pendant le confinement² et a permis de prendre la mesure du retour à la vie de cette nature surexploitée, saturée, maltraitée, méprisée. Nous en prenons conscience tardivement, cette nature doit être préservée, absolument, impérativement. Et chacun doit «s'y mettre», particuliers, entreprises, puissance publique, avec des comportements, des politiques et des moyens à la mesure de l'enjeu, assurés de l'aspect vertueux de cette dynamique, pour la croissance, pour l'emploi, pour les générations futures, pour l'avenir de l'Humanité. Le secteur maritime est l'un des premiers concernés puisque son terrain de jeu est l'Océan dont on sait aujourd'hui l'extrême vulnérabilité et l'importance cruciale pour notre existence.

Mais cette crise a apporté bien d'autres enseignements, tirés dans ce numéro par vingt-cinq personnalités et experts, français et internationaux, dans les domaines de la géopolitique, de la défense, de l'économie, de la recherche, et bien sûr de l'environnement. *Marine & Océans* a mis en valeur la très grande qualité et diversité de ces analyses en privilégiant, une fois n'est pas coutume, le texte par rapport à l'image.

Après le service, prioritaire, à nos abonnés et comme nous le faisons désormais systématiquement, une version numérique condensée de ce numéro, destinée à sensibiliser le plus large public aux enjeux des océans et à promouvoir notre revue, sera adressée à près de 80 000 destinataires (CSP + et décideurs), en France et dans le monde, particulièrement en Afrique avec le relais du *Cluster maritime d'Afrique francophone* dont le président livre également ici son analyse.

L'équipage de *Marine & Océans* tient, enfin, à remercier tout particulièrement ses abonnés pour leur confiance. Dans la tempête actuelle, pleine d'inconnues et d'incertitudes, *Marine & Océans* a, en effet, choisi de «mettre à la cape », réduisant la voilure pour pouvoir repartir « en avant toute » au quatrième trimestre. Contraints par la crise comme tous les médias, nous avons décidé de faire de ce numéro un numéro double (n°267 et n°268), couvrant à la fois le deuxième et le troisième trimestre de cette imprévisible année 2020. *Prudence est mère de sûreté...* Nous vous remercions donc de votre compréhension, vous qui nous accompagnez fidèlement et pour qui nous continuerons à mettre en œuvre les nombreux projets que nous avons pour votre magazine préféré.

Bonne lecture!

<sup>1 -</sup> Accord sur la Conservation des Cétacés de la Mer Noire, de la Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente.

<sup>2 -</sup> Avec le soutien particulier de la Fondation Prince Albert II de Monaco dont le vice-président et administrateur délégué, Olivier Wenden, nous livre, en ouverture de ce numéro, sa réflexion sur le « monde d'après ».

# Ils ont participé à ce numéro...

Olivier Wenden Vice-Président, Administrateur Délégué de la Fondation Prince Albert II de Monaco Remettre du sens là où nous l'avons perdu		
I'avons perdu		Vice-Président, Administrateur Délégué de la
Fondateur et président d'honneur des clusters maritimes français et européen  Sur le volcan		l'avons perdu10
Commissaire général de la Marine (2S), Secrétaire général de la Coopération maritime  Du « nouveau monde » au « monde d'après »		Fondateur et président d'honneur des clusters maritimes français et européen
Aymeric Chauprade Géopoliticien  Le Covid-19 s'est avéré être un « révélateur chimique » de dynamiques déjà en cours		Commissaire général de la Marine (2S), Secrétaire général de la Coopération maritime ————————————————————————————————————
Géopoliticien  Le Covid-19 s'est avéré être un « révélateur chimique » de dynamiques déjà en cours		
un « révélateur chimique » de dynamiques déjà en cours		
Docteur en économie et diplômé en droit civil  Covid-19 et le monde, quelques tendances clés		un «révélateur chimique » de dynamiques déjà en cours18
John Miller Vice-amiral (Ret)  La compétition entre les grandes puissances dans l'environnement post-Covid		
Vice-amiral (Ret)  La compétition entre les grandes puissances dans l'environnement post-Covid		
La compétition entre les grandes puissances dans l'environnement post-Covid		
puissances dans l'environnement post-Covid	(Se)	
Directeur de l'Institut des Affaires Internationales de l'Université du Peuple de Chine  Quelle scène internationale dans l'ère post-épidémique?	1	puissances dans l'environnement
Quelle scène internationale dans l'ère post-épidémique ?		Directeur de l'Institut des Affaires Internationales
Dadan Umar Daihani Professeur à l'Université Trisakti et expert senior au National Resilience Institute  Rosita S. Noer Maître de conférences en économie et en	373	· ·
Professeur à l'Université Trisakti et expert senior au National Resilience Institute  Rosita S. Noer  Maître de conférences en économie et en		
Professeur à l'Université Trisakti et expert senior au National Resilience Institute  Rosita S. Noer  Maître de conférences en économie et en		Dadan Ilmar Daihani
Rosita S. Noer Maître de conférences en économie et en	Anch.	Professeur à l'Université Trisakti et expert senior
Maître de conférences en économie et en		
		Maître de conférences en économie et en

rateur Délégué de la I de Monaco	
i nous 10	



Jacques Marilossian Député des Hauts-de-Seine Les priorités du monde d'après? Autonomie, indépendance 



Vincent de Crayencour Senior Advisor du cabinet international de conseil en stratégie Oliver Wyman





Didier Daoulas Expert en sécurité maritime, sécurité nucléaire, et cybersécurité



**Christophe Madec** Directeur de clientèle, Expert Cyber & Fraude chez BESSÉ Industrie & Services

Cybersécurité	
ou cyber insécurité ?	44



Karmenu Vella Ancien commissaire européen à l'environnement, aux affaires maritimes et à la pêche

Le Covid-19 et ses effets 



**Charles Kokouvi Gafan** Président du Cluster Maritime d'Afrique Francophone

L'Afrique doit saisir les opportunités 



Pierre Rousseau Conseiller en stratégie d'économie durable, **BNP Paribas** 

La nécessaire transition 



Sophie Panonacle Députée de la Gironde

Donnons-nous les movens pour que le XXI<sup>ème</sup> siècle soit 

11 « patrons » s'engagent			PDG de l'Ifremer
20	<b>Dr Philippe Metzger</b> Officier de Marine (ER), économiste de la mer et docteur en géographie		La recherche océanographique s'adapte et innove
	La crise du Covid-19 pourrait accélérer l'ère de l'énergie décarbonée		David Sussmann Président et CEO de Seafoodia, Président-fondateur de la Fondation Pure Ocean Notre avenir s'écrit dans l'océan
	Le monde d'après existe, il a 3,8 milliards d'années!		<b>Gilles Boeuf</b> Biologiste, Professeur à l'université Pierre-et-Marie-Curie, Sorbonne Université
	Président et co-fondateur de TOWT- transport à la voile  La Vague		Un océan d'innovations90
	TOWT, vers de grands navires de transport à la voile		Jean-Stéphane Betton
	Martin Stéphan Directeur général adjoint de Carbios Réduire la pollution		Journaliste  ———  Quand les chercheurs s'inspirent de la mer
	plastique!78		

LES ÉNERGIES DE DEMAIN:



**François Houllier** PDG de l'Ifremer









Frédéric Fontaine Avocat au Barreau de Paris, IHEDN

Le leadership à l'épreuve 

MARINE & OCÉANS, revue trimestrielle, est éditée par Société Nouvelle des Editions Marine & Océans SAS, 243, boulevard Saint-Germain 75007 Paris Tel: +33 1 44 50 16 50 - Fax: +33 1 44 50 10 28 - marine-oceans@orange.fr.

Directeur du Parc national de Port-Cros

Vers un tourisme durable......80

Marc Duncombe

Directeur de la publication, Président SNEMO SAS: Bertrand de Lesquen Président du Comité éditorial et de la Stratégie : Francis Vallat Président du Conseil de surveillance : Frédéric Fontaine Secrétariat de rédaction-maguette : Isabelle Le Corre Relecture des textes en français : CF (H) Pascal Cognet

Site internet: www.marine-oceans.com

Commission paritaire n° 0722 | 86 639. ISSN: 2262 - 2012.

Impression: Imprimerie de Compiègne.



En couverture de ce numéro :

Le USS Anchorage (LPD 23), dans les orages, en mer de Chine méridionale (2015).

Photo: US Navy

Le rôle stratégique de l'Indonésie

dans le maintien de la sécurité en

mer de Chine méridionale ......37



# Remettre du sens là où nous l'avons perdu

Par Olivier Wenden\*

La pandémie qui continue de déstabiliser notre monde est, sans nul doute, une étape majeure de notre histoire collective. En quelques semaines, le Covid-19 a remis en cause nos systèmes économiques et notre rapport à la santé mais aussi au vivant. Nous avons constaté à quel extrême nous menacions l'équilibre des différents écosystèmes par nos activités et, par là-même, notre propre sécurité.

Nous avons compris qu'il ne pouvait y avoir d'Humanité sereine sans une Planète préservée. Nous sommes à cet instant charnière, où nous devons tirer les leçons de cette douloureuse épreuve, afin d'envisager une cohabitation positive entre la nature et l'homme. Nous avons tous un rôle à jouer, individuellement et collectivement, pour atteindre cet objectif commun et assurer notre avenir, comme l'a souligné S.A.S. le Prince Albert II de Monaco : «Face au péril environnemental il faut que nous soyons capables des mêmes efforts et surtout de la même responsabilité et de la même solidarité ».

Ce «monde d'après » se construira à partir des enseignements que nous aurons tiré de cette pandémie. La Fondation Prince Albert II de Monaco participe à cette réflexion collective sur l'après, avec sa campagne «A green Shift?» lancée à l'occasion du Jour de la Terre en avril dernier. Dans de courts entretiens vidéo, une vingtaine de personnalités du monde de l'environnement, de la science et de l'économie ont ainsi livré leurs espoirs et leurs attentes pour un avenir durable, établi sur un modèle économique et sociétal inclusif, respectueux des peuples et de la Planète. Dans le sillage de S.A.S. le Prince Souverain, des scientifiques et des acteurs du monde de la conservation, tels que Sandra Bessudo, Jean Jouzel, Maria Damanaki, Heraldo Munoz, Julia Marton-Lefèvre, Tim Flannery, ou Laurent Ballesta, des entrepreneurs comme Francesca Thyssen, Paul Polman, Nico Rosberg,

«Ce «monde d'après» se construira à partir des enseignements que nous aurons tiré de cette pandémie.»

Olivier Wenden

ou Alejandro Agag, des personnalités comme Robert Redford ou Luc Jacquet ont posé sur notre futur leur regard lucide mais empreint d'humanité et d'espoir1.

La nécessité de réinventer notre rapport à la nature afin d'atténuer la propagation de futures pandémies est fondamentale. Les activités humaines font peser des menaces existentielles sur l'environnement, comme le réchauffement climatique, l'extinction massive d'espèces et de populations, la perte accélérée des écosystèmes et de la biodiversité, l'émergence de maladies infectieuses et le déclin des services écosystémiques. Or, comme Maria Damanaki l'a souligné « nous ne survivrons pas si notre mode de vie est aux dépends d'autres espèces, de la biodiversité, des écosystèmes, aux dépends de la nature elle-même».

Pour cela, nous devons renforcer nos actions en faveur de la préservation de la biodiversité, à la fois terrestre et marine et prendre des mesures adaptées et ambitieuses afin de lutter contre le chan-

\*Vice-Président, Administrateur Délégué de la Fondation Prince Albert II de Monaco

### «La nécessité de réinventer notre rapport à la nature afin d'atténuer la propagation de futures pandémies est fondamentale.»

Olivier Wenden

gement climatique. Des mesures qui sont bien connues, comme l'a rappelé Julia Marton-Lefèvre, et que les gouvernements, le secteur privé mais aussi les citoyens doivent à présent mettre en œuvre. Nous n'avons que trop tardé à prendre des mesures déterminées et ambitieuses. Heureusement, les consciences semblent avoir déjà changé et un consensus aujourd'hui s'établit contre un retour à une «normalité» ravageuse.

Il nous faut désormais écouter la parole des scientifiques avec bien plus d'attention que nous ne l'avons fait ces dernières décennies. Cette foi en la science, la Fondation Prince Albert II de Monaco la porte depuis sa création en 2006, consciente que le savoir doit être à l'origine de toute action efficace, à la hauteur de l'enjeu qu'il nous faut affronter. Comme la pandémie l'a révélé et comme l'histoire nous l'a montré, nous savons nous unir en réponse à une menace mondiale. C'est en restant unis que nous pourrons transformer nos sociétés, en faisant évoluer nos industries, en diminu-

«Heureusement, les consciences semblent avoir déjà changé et un consensus s'établit aujourd'hui contre un retour à une «normalité» ravageuse.»

Olivier Wenden

ant nos émissions de gaz à effet de serre, en repensant nos modes de consommation, mais également en renforçant le rôle des communautés locales pour préserver les ressources naturelles.

Des fondamentaux mis en évidence par Jean Jouzel qui estime «qu'il faut d'ores et déjà se mettre sur une trajectoire de neutralité carbone en 2050» mais aussi que «les pays qui s'engageront le plus rapidement possible seront gagnants non seulement par rapport à l'environnement et à la qualité de vie de leur population mais aussi sur le plan du dynamisme économique et de l'emploi ». Paul Polman espère, quant à lui, que les entreprises assumeront un modèle de croissance plus inclusif et plus durable, tout comme Heraldo Munoz qui évoque les possibilités offertes par les préceptes d'économie circulaire.

Les énergies renouvelables sont une réponse aux enjeux de la transition énergétique : le soleil, le vent, l'eau sont des ressources naturelles qui peuvent nous permettre de drastiquement réduire

«Changer ne veut pas dire renier nos acquis, changer veut dire trouver des solutions économiques viables mais durables pour maintenir notre qualité de vie, et l'améliorer.»

Olivier Wenden

nos émissions tout en garantissant une qualité de vie décente pour tous. Je crois qu'il faut insister sur ce point. Changer ne veut pas dire renier nos acquis, changer veut dire trouver des solutions économiques viables mais durables pour maintenir notre qualité de vie, et l'améliorer. Changer veut dire remettre du sens là où nous l'avons perdu.

Au cœur de ce combat, les jeunes générations, qui seront aux avant-postes demain. La pandémie les a frappées avec une violence inouïe, il nous faut les entourer, les mobiliser et les accompagner vers des métiers nouveaux qui naitront de cette transition «verte». C'est leur futur que nous dessinons à présent. Un futur qui se doit d'être plus équitable et durable, basé sur les valeurs de respect et d'égalité.

<sup>1-</sup>Tous les entretiens sont à retrouver sur le site de la Fondation Prince Albert II de Monaco dans la rubrique « A Green Shift » : www.fpa2.org





# Covid-19 et le monde, quelques tendances clés

Par Andrey K. Krivorotov\*

Depuis la Seconde Guerre mondiale, le monde n'a pratiquement jamais connu une telle calamité globale, qui aura touché directement des milliards de personnes sur tous les continents. Mais cette fois, toutes les nations sont confrontées au même criminel, aussi microscopique qu'impitoyable. Paradoxalement, le monde du Covid-19 semble encore plus divisé que celui d'avant, chaque pays menant sa propre guerre face à cet ennemi invisible. Aucune politique universelle n'a été adoptée, pas même à l'échelle de l'Union européenne. Bien au contraire, c'est à une nouvelle montée en puissance des États-nations et, dans les grands pays comme la Russie ou les États-Unis, à une poussée des logiques régionalistes et intra-nationales, à laquelle nous assistons, et celle-ci ne s'arrêtera probablement pas avec la fin de l'épidémie. Ce phénomène, auguel il faut ajouter un recul majeur du commerce international et des flux transfrontaliers ainsi que la dégradation de la réputation de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), a porté un coup sévère à la mondialisation. Dans les années à venir nous pourrions assister, non seulement à une redistribution du pouvoir mondial, mais aussi à un changement de modèle de gouvernance, avec des politiques recentrées sur l'échelle nationale, un protectionnisme plus marqué, des marchés mondiaux fragmentés et une moindre confiance dans les acteurs supranationaux. En attendant, les partisans de la mondialisation (comme les grandes organisations ou sociétés internationales), ainsi que les habitudes populaires, œuvreront en faveur d'un retour «au monde d'avant ». Aux États-Unis, la campagne présidentielle en

cours reflète clairement cette lutte : des républicains isolationnistes, dirigés par Donald Trump, s'opposent à des démocrates plaidant pour le rétablissement d'un ordre mondial libéral dominé par les États-Unis. Cette lutte ne s'achèvera pas avec les élections américaines.

#### UN MONDE MOINS PRÉVISIBLE **MAIS PLUS RÉACTIF**

Les restrictions à la mobilité personnelle imposées par l'épidémie favorisent fortement la poursuite de la digitalisation et de la décarbonation de l'économie mondiale. Cet environnement beaucoup plus propre dont nous jouissons aujourd'hui, aussi bien dans l'UE qu'en Russie ou en Chine, favorise une transition rapide vers l'économie «bas carbone» même si toutefois le besoin urgent de relance économique pousse dans la direction opposée : nul doute donc que le débat sur le climat va s'intensifier partout dans le monde. Le transport maritime, fortement mondialisé, va sans doute connaître des temps difficiles, impacté tout à la fois par le ralentissement économique et la guerre commerciale sino-américaine. Certains secteurs, comme la croisière, sont particulièrement exposés. Leur avenir dépendra fortement des choix politiques opérés dans les principaux pays de transport maritime. En résumé, à moyen terme, le monde sera plus compétitif, moins prévisible, mais aussi plus réactif au changement et à l'innovation. Le succès des nations dans la lutte contre le Covid-19 et leur capacité

\*Andrey K. Krivorotov, docteur en économie et diplômé en droit civil, est professeur au prestigieux Institut d'État des relations internationales de Moscou. Il a mené au cours de sa carrière professionnelle des missions diplomatiques au Spitzberg et à Oslo (Norvège), au Parlement russe (en tant notamment que responsable de la liaison avec l'OTAN) et au Conseil de l'Europe à Strasbourg. Il a également travaillé dans l'industrie pétrolière. Il est l'auteur de nombreuses publications, principalement sur les développements économiques et politiques de l'Arctique, l'industrie pétrolière et gazière en Russie, la région de la Caspienne et le plateau arctique. Il est membre de l'Association internationale des sciences sociales de l'Arctique (IASSA) et expert du Conseil russe des affaires internationales (RIAC).



Sous-marin nucléaire lanceur d'engins russe de la classe Boreï

à récupérer économiquement auront un impact crucial sur leur soft power, tant économique que politique. Par exemple, la Chine est souvent associée au virus de manière négative, mais elle a fait preuve d'une grande efficacité dans le combat contre le Covid-19, et pourrait donc sortir gagnante de la crise.

#### LE CHOC ETATS-UNIS-CHINE

Les États-Unis se trouvent dans une position de vulnérabilité : ils sont à la fois l'une des nations les plus sévèrement touchées par le Covid-19, et l'une des plus dépendantes de la mondialisation. Les troubles de 2020, à la suite de la mort de l'Afro-américain Georges Floyd, ont révélé les fractures internes de la société américaine. L'épidémie risque d'encourager les États-Unis à retrouver leur position de leadership mondial en s'appuyant sur leurs principaux atouts: le dollar en tant que monnaie internationale, les Gafas et le Big Data, et bien sûr la puissance militaire. La campagne présidentielle va renforcer cette tendance, car les candidats vont devoir montrer leur force et leur fermeté dans un contexte de crise sérieuse. Les États-Unis vont se concentrer sur la Chine, laquelle représente le principal danger pour le leadership américain, mais aussi sur la Russie, grande puissance militaire ré-émergeante "tou-

«Les États-Unis vont se concentrer sur la Chine qui représente le principal danger pour le leadership américain.»

Andrey K. Krivorotov

jours à blâmer". Washington va, sans doute, introduire de nouvelles sanctions contre la Russie et faire pression sur ses alliés afin qu'ils suivent cette logique de durcissement. De la même manière, les tentatives visant à rendre la Chine juridiquement et financièrement responsable de l'épidémie vont se poursuivre, complétées par un approfondissement du désaccord commercial entre les États-Unis et la Chine, et par des campagnes ciblées sur des questions comme Hong Kong. La Chine, tributaire du libre-échange, n'a surtout pas besoin de guerre, mais elle ripostera sans doute fermement. Ce choc pourrait entraîner un retour à la Realpolitik

# «La Russie ne peut plus seulement compter sur ses exportations de matières premières ni sur son héritage soviétique en matière de haute technologie.»

Andrey K. Krivorotov

classique, à une «politique de l'arrogance» débouchant sur la rupture avec une logique de contrôle des armements. La récente décision des États-Unis de sortir du traité Ciel ouvert<sup>1</sup> en est l'illustration parfaite. Nous pourrions alors assister, de part et d'autre, à une augmentation de l'activité des forces navales et aériennes, à l'affichage d'une projection de puissance, à une "diplomatie de la canonnière" assumée, avec à la clé la multiplication d'incidents dangereux, en particulier dans les eaux contestées de la mer de Chine méridionale (lire page 37) ou de l'Arctique. La numérisation fera, de plus en plus, du cyberespace le principal théâtre d'opérations (lire page 44), avec le contrôle des communications 5G, des contenus Internet, de l'Intelligence artificielle et des technologies d'apprentissage approfondies, dans les domaines tant militaires que civils. À plus long terme, les États-Unis et la Chine pourraient se diriger vers une sorte de deal consistant à diviser le monde en deux principales sphères d'intérêt, ce qui impliquerait une longue et difficile période d'adaptation.

#### LES DÉFIS RUSSES

La Russie a tiré des leçons de cette crise du Covid-19. La première est que, même confronté à une menace collective qui touche l'ensemble de l'Humanité, l'Occident continue de traiter la Russie en "étranger". Plusieurs Etats, tels l'Italie et la Serbie, ont subi des pressions pour ne pas accepter l'aide médicale russe, tandis que les pays occidentaux ont rejeté la proposition russe d'une résolution des Nations unies destinée à lever les sanctions contre les pays touchés par le Covid-19. En mai dernier, les Russes ont également regretté, sans toutefois être surpris, que les sources officielles du web américain puissent évoquer les soixante-quinze ans de la victoire sur le nazisme sans mentionner l'URSS qui sacrifia 27 millions de vies dans cette guerre. La seconde leçon est la réaction de nombreux citoyens russes au fait que leur pays soit, au sein du G20, celui qui a consacré la plus faible part de sa richesse nationale à soutenir sa population dans la lutte contre la pandémie. Pour

1 - Le traité Ciel ouvert (Treaty on Open Skies), entré en vigueur le 1er janvier 2002, met en place un programme de vols de surveillance non armés sur la totalité du territoire de ses 35 Etats parties. Les Etats-Unis ont prévu de s'en retirer en novembre 2020.

beaucoup, il est devenu évident que les politiques économiques traditionnellement libérales du gouvernement russe sont incompatibles avec la croissance et la prospérité dont le pays a besoin. La chute spectaculaire du prix du pétrole et le succès du vaisseau spatial Crew Dragon d'Elon Musk, qui a brisé le monopole russe sur les lancements habités, ont rappelé que la Russie ne peut plus compter seulement sur ses exportations de matières premières ni surtout sur l'héritage soviétique en matière de haute technologie. En attendant, les conditions de la modernisation technologique sont beaucoup moins favorables aujourd'hui qu'il y a dix

«Pour un Russe, la notion d'Europe se rapproche de l'idée, lancée par Charles de Gaulle, d'une Grande Europe allant de l'Atlantique à l'Oural.»

Andrey K. Krivorotov

ou même cinq ans. Troisième leçon : les succès de la construction navale, qu'elle soit militaire ou civile, et de la présence russe en Arctique. Yamal LNG, le mégaprojet arctique russo-franco-chinois mis en service en 2017, a fait passer le trafic de marchandises, le long du passage du Nord-Est, à 19,7 millions de tonnes en 2018 pour un objectif fixé à 80 millions de tonnes en 2024. Les chantiers russes ont également fait valoir leur savoir-faire avec la construction de l'Akademik Lomonosov, première centrale nucléaire flottante, et de nouvelles générations de sous-marins nucléaires et de brise-glaces. En pleine épidémie, ces chantiers navals ont en outre commencé la production de pétroliers Aframax (NdIr, entre 80 000 et 120000 tonnes de port en lourd) sur la côte pacifique, et ont signé (NdIr, en avril 2020) le contrat tant attendu pour le Leader, le plus grand brise-glace jamais construit, (NdIr, le premier d'une nouvelle génération à propulsion nucléaire), qui pourra naviguer dans des glaces de quatre mètres d'épaisseur à compter de 2027.

#### UN AGENDA POUR LA GRANDE EUROPE

Pour un Russe, la notion d'Europe va bien au-delà de celle de l'Union européenne, et se rapproche de l'idée, lancée par Charles de Gaulle, d'une Grande Europe allant de l'Atlantique à l'Oural. Malheureusement, l'agenda Russie-UE a été, pendant des années, réduit à une poignée de questions conflictuelles telles que la crise ukrainienne, les sanctions mutuelles ou la construction du Nord Stream 2<sup>2</sup>. Bien que la question de la Crimée ait fortement contribué à dégrader la relation, celle-ci était endommagée avant l'année 2014. Les deux parties devraient faire beaucoup plus d'efforts afin de redevenir des partenaires attrayants l'un pour l'autre. Ces efforts sont encore plus cruciaux aujourd'hui qu'avant la crise du Covid-19, car l'épidémie aura sans doute contribué à renforcer le glissement du centre de gravité mondial vers l'Asie-Pacifique. Ni la Russie ni l'UE n'ont vocation à jouer le rôle d'acteurs périphériques passifs dans la rivalité mondiale qui se met en place entre les États-Unis et la Chine. Aujourd'hui, et alors que le monde est remodelé, l'Europe peut jouer un rôle pionnier, en diffusant ses valeurs anciennes de coexistence pacifique, de solidarité, de justice sociale, de diversité culturelle et historique (qui n'est pas synonyme de multiculturalisme).

#### **UNE CRISE OUI POSE DE GRANDES OUESTIONS**

Va-t-on vers un nouveau "concert des nations"? L'Humanité a payé un lourd tribut à la mondialisation libérale, laquelle n'a pas créé la prospérité promise, mais a, bien au contraire, affaibli de nombreuses économies nationales, aggravé les inégalités mondiales et souvent nié l'héritage culturel irremplaçable des différentes nations. De nouvelles "règles du jeu" sont en cours d'élaboration, et il est dans notre intérêt commun d'avoir notre mot à dire dans ce processus. La démocratie est-elle en danger? Cette question est particulièrement pertinente à poser dans un pays, la France, qui nous a légué ce beau slogan de Liberté, Egalité, Fraternité. De nouvelles questions sont posées à l'Humanité au moment où il ne va plus de soi de marcher librement dans la rue. Combien de temps, en effet, les gouvernements vont-ils maintenir certaines restrictions à des libertés fondamentales au prétexte de lutter contre l'épidémie? La numérisation et la surveillance informatique en cours vont-elles détruire notre vie privée, ou est-ce déjà un fait accompli? Les droits de l'homme seront-ils importants dans le nouveau monde? Il est à noter que selon les projections du FMI, les quelques pays qui éviteront une baisse du PIB en 2020 et qui auront la plus forte croissance en 2021, sont notamment la Chine, l'Inde, l'Ouzbékistan, le Turkménistan, l'Égypte et quelques nations d'Afrique de l'Est, c'est-à-dire des pays ne correspondant pas au modèle de la démocratie occidentale. La santé sera-t-elle un Bien commun? Partout dans le monde, la recherche

«Ni la Russie ni l'Union Européenne n'ont vocation à jouer le rôle d'acteurs périphériques passifs dans la rivalité mondiale qui se met en place entre les États-Unis et la Chine.»

Andrey K. Krivorotov

médicale et pharmaceutique s'attache à créer un vaccin efficace contre le coronavirus. Mais, une fois développé, l'existence même de ce vaccin constituera un autre test pour l'Humanité. Le médicament sera-t-il mis à la disposition de tous, ou sera-t-il réservé aux nations et aux personnes aisées? La communauté mondiale contribuera-t-elle à sauver les nations pauvres par des actions coordonnées, ou le Covid-19 finira-t-il comme le sida, qui est plus ou moins maîtrisé dans l'hémisphère nord alors que peu d'entres nous se préoccupent des souffrances qu'il cause en Afrique ? Après la Seconde Guerre mondiale, de grands esprits visionnaires ont tiré les leçons du conflit pour remodeler l'ordre mondial, donnant naissance à de nouvelles institutions et à de nouveaux projets comme l'ONU ou les communautés européennes. Nous sommes confrontés aujourd'hui à des défis d'une ampleur similaire, et avons besoin d'une pensée à la fois positive et créative pour les relever.

<sup>2 -</sup> Gazoduc de 1230 kilomètres de long reliant la Russie à l'Allemagne, via la Finlande, la Suède et le Danemark, à travers la mer Baltique.



# La compétition entre les grandes puissances dans l'environnement post-Covid

Par le vice-amiral John Miller\*

Le monde n'entrera pas dans l'ère post-Covid lorsque le Covid-19 disparaîtra ou lorsqu'un vaccin efficace aura été inventé et largement distribué. En réalité, il est entré dans l'ère post-Covid-19 au moment où il est apparu clairement que le virus n'avait pas été contenu à la source et qu'il se développait en une pandémie mondiale. Ainsi, ce qui définit l'ère post-Covid-19 est bien le moment où la maladie a pris la forme d'une pandémie et non pas celui où le virus sera éradiqué. Selon le Centre américain de contrôle des maladies, de nombreuses pandémies ont eu lieu au cours des cent dernières années, mais aucune, à l'exception de la grippe espagnole apparue en 1918, n'a eu un tel impact sur la santé physique et économique et sur la stabilité globale du monde<sup>1</sup>. Comparé aux catastrophes précédentes telle que la grippe espagnole de 1918, le Covid-19 a jusqu'à présent causé beaucoup moins de décès. Au moment où nous écrivons ces lignes (NdIr, fin juin 2020), un peu plus de 509000 personnes sont mortes du Covid-19 sur les 7,8 milliards d'habitants que compte la planète, soit 0,0009 % (à vérifier !!) de la population mondiale. En 1919, alors que la planète comptait 1,8 milliard d'habitants, la grippe espagnole avait, elle, emporté environ 50 millions de personnes, soit 2,8 % de la population mondiale<sup>2</sup>. La pandémie de 1918 a pris fin à l'été 1919, principalement parce qu'elle avait suivi son cours et que les survivants avaient développé des niveaux d'immunité plus élevés. Sa vélocité s'explique certainement par le fait que le monde était en pleine guerre, que les soldats propageaient le virus tous azimuts, et que

les populations vivaient alors dans des conditions de promiscuité et d'hygiène extrêmement mauvaises comparées à aujourd'hui3. Le bilan de la Grande Dépression (NdIr, suite à la crise de 1929) sur l'économie, l'emploi et les marchés, aura finalement été bien plus grave que les dommages infligés jusqu'à présent par le Covid-19. La question de savoir dans quelle mesure les dommages économigues causés par le virus vont s'aggraver reste entière, mais il est évident que l'arrêt quasi-complet de l'économie mondiale aura un impact significatif<sup>4</sup>. Dans la plupart des cas, les plans de relance économique réduiront le montant des fonds disponibles pour la défense, laissant aux pays possédant déjà des forces armées importantes l'occasion de tirer profit de la situation. N'oublions pas qu'une grande partie de la Première Guerre mondiale s'est déroulée alors que la grippe espagnole faisait rage à travers le monde. Les pandémies n'excluent pas nécessairement les conflits, même à grande échelle.

#### **«GREAT POWER COMPETITION»**

Nombre d'observateurs sont arrivés à la conclusion que l'ère des relations internationales de l'après-guerre froide qui débuta à la fin des années 1980 et au début des années 1990, a commencé à s'estomper vers 2006, et qu'en 2014 l'environnement international s'était transformé en une nouvelle compétition entre les grandes puissances (Great power competition), États-Unis, Chine et Russie. Depuis lors, la Russie et la Chine ont, pour ainsi dire, continuelle-

- 1 https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/basics/past-pandemics.html
- 2 https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/basics/past-pandemics.html
- 3 https://www.biospace.com/article/compare-1918-spanish-influenza-pandemic-versus-covid-19/
- 4 https://www.forbes.com/sites/petercohan/2020/04/06/how-covid-19-crunch-compares-to-spanish-flu-great-depression/#3f9ba7ad1798

Le vice-amiral (retired) John Miller a commandé la Vème flotte américaine à Bahreïn et le Commandement central des forces navales américaines (Navcent). Il est président du groupe Fozzie Miller et membre éminent non résident du Conseil Atlantique, Suivez le sur Twitter : @FozzieMiller



15 juin 2020, passation de commandement à bord du USS Mount Whitney (LCC 20) lors de la 49ème édition de l'exercice Baltic Operations (BALTOPS) 2020.

«Depuis 2014, la Russie et la Chine ont, pour ainsi dire, continuellement remis en question les éléments d'un ordre mondial dirigé par les États-Unis depuis la Seconde Guerre mondiale.»

VA John Miller

ment remis en question les éléments d'un ordre mondial dirigé par les États-Unis depuis la Seconde Guerre mondiale. La Stratégie militaire nationale de l'administration Obama de juin 2015 avait pris acte du retour de cette compétition entre les grandes puissances. Les stratégies « de sécurité nationale » (NSS) de décembre 2017 et de « défense nationale » (NDS) de janvier 2018 sous l'administration Trump, l'ont encore amplifié en se focalisant explicitement sur cette compétition avec la Chine et la Russie. Les responsables du Département de la Défense ont fait de la lutte contre les capacités militaires de la Chine la première priorité des États-Unis en matière de sécurité nationale5.

Alors que la compétition entre les grandes puissances renaissait des cendres de l'après-guerre froide, le monde a assisté à une augmentation de la production militaire de la Chine et de la Russie, à un accroissement du niveau de leur activité militaire, à une augmentation des zones géographiques dans lesquelles elles opéraient et revendiquaient, et à une agression accrue, souvent contre des nations ayant peu de possibilités de se défendre contre des forces russes et chinoises plus importantes, plus sophistiquées et mieux entraînées.

Arrivé au pouvoir en 2012, le président Xi Jinping a immédiatement commencé à défendre ce qu'il appelle le "Rêve Chinois",

<sup>5 -</sup> https://news.usni.org/2019/12/20/report-to-congress-on-great-power-competition-and-national-defense

### «Le monde a assisté à une augmentation de la production militaire de la Chine et de la Russie, à un accroissement du niveau de leur activité militaire...»

VA John Miller

une vision visant à restaurer le statut de grande puissance de la Chine. En tant que chef de la Commission militaire centrale, la plus haute instance décisionnelle de l'Armée Populaire de Libération (APL), il s'est engagé à construire une force capable de dominer l'Asie-Pacifique, et de mener et remporter des guerres mondiales d'ici 2049<sup>6</sup>. Dans la poursuite de cet objectif, la Chine a procédé à des réformes structurelles majeures visant à mettre sur pied une force véritablement interarmées. Elle a rationalisé l'organisation de l'armée de terre et modernisé ses forces mécanisées, mais également modernisé sa marine en construisant de nouveaux navires plus performants, notamment des porte-avions et des sous-marins nucléaires7.

Sous Xi, la Chine a modernisé son armée de l'air, y compris son aviation embarquée. Elle a fait d'énormes progrès en matière de reconnaissance par satellite, a développé des capacités de déni d'accès (y compris dans l'espace), et développe des armes hypersoniques et des capacités d'intelligence artificielle. Dans pratiquement tous les domaines, la Chine améliore ses capacités et ses moyens8.

La Chine a revendiqué une grande partie de la mer de Chine méridionale et a utilisé sa marine, ses garde-côtes et sa flotte de pêche, souvent de manière belliqueuse et hostile, pour harceler ou attaquer des nations voisines ou d'autres pays ayant des intérêts régionaux<sup>9</sup>. Les Chinois ont aménagé et militarisé des îles contestées, établi des zones de défense aérienne non conformes au droit international, et menacé d'établir des zones économiques qui couvriraient la quasi-totalité de la mer de Chine méridionale, toutes ces activités indiquant une volonté d'utiliser leur puissance économique et militaire pour réécrire l'ordre mondial existant à leur avantage10.

De son côté, la Russie dépend toujours fortement de ses forces nucléaires pour sa défense et a mis en place des programmes pour moderniser les trois branches de sa «triade nucléaire»<sup>11</sup>. Dans la mesure où son économie le permet, elle continue de se moderniser dans tous les domaines en mettant l'accent sur les capacités de déni d'accès, la cyberguerre et la guerre de l'information<sup>12</sup>. Alors que les Russes continuent à mieux organiser et équiper leurs forces terrestres et aérospatiales, leur domaine de croissance et d'amélioration le plus important est celui de leur force sous-marine. En 2020, alors que les États-Unis ont un seul programme de sous-marins, les Russes en ont six<sup>13</sup>.

«Xi Jinping s'est engagé à construire une force capable de dominer l'Asie-Pacifique, et de mener et remporter des guerres mondiales d'ici 2049.»

VA John Miller

Le moteur de l'effort de modernisation de la Russie est sa stratégie dite de «zone grise», un effort de l'ensemble du gouvernement pour accroître l'influence régionale et déstabiliser ou détruire l'OTAN si possible par des actions non belligérantes<sup>14</sup>. Depuis le retour de la compétition entre les grandes puissances, des activités de «zone grise» ont eu lieu à des degrés divers en Moldavie, en Estonie, en Géorgie, en Turquie et en Ukraine<sup>15</sup>. Cette liste n'inclut pas, bien sûr, les interventions russes, de longue date, dans les élections aux États-Unis et dans d'autres pays démocratiques.

#### LA VOIE À SUIVRE

Tous ces efforts et ces activités de modernisation russes et chinois étaient en cours avant la pandémie du Covid. Deux guestions importantes se posent cependant aujourd'hui: quel sera l'impact de la pandémie sur les activités chinoises et russes, et que devraient, et peuvent faire, les autres nations pour contrer toute activité malveillante? Alors que différentes pistes d'actions sont envisagées dans ce contexte de compétition entre les grandes puissances,

notamment en ce qui concerne les points névralgiques traditionnels tels que Hong Kong et Taïwan<sup>18</sup>. Sur le théâtre européen, les États-Unis et l'OTAN continuent de contrer les activités de «zones grises» russes par la conduite d'exercices importants tels que BALTOPS 2020<sup>19</sup>, par une présence permanente en mer Noire et dans l'Atlantique Nord, et le soutien continu à l'Ukraine<sup>20</sup>. Malgré la pandémie, la Russie poursuit la mise en œuvre de cette stratégie de «zone grise», avec le déploiement de bombardiers près de

### «Les États-Unis, leurs alliés et partenaires restent prêts à garantir la liberté de navigation dans les eaux stratégiques de la mer de Chine méridionale et de ses environs.»

VA John Miller

il est important de se rappeler que d'autres nations potentiellement hostiles, telles que l'Iran et la Corée du Nord, ainsi que de nombreuses organisations terroristes, comme Al-Qaïda, l'Etat Islamique et Al Shabab, peuvent toujours être à l'origine de crises

La France et les États-Unis ont tous deux dû faire face à des épidémies de Covid très médiatisées à bord de leurs «capital ships», et personne ne devrait s'étonner que des navires de guerre constituent des environnements dans lesquels le respect de la distanciation physique est particulièrement difficile à mettre en œuvre. Ainsi, justement parce qu'un virus a toujours été et sera toujours un défi pour une armée, la capacité à s'appuyer sur ses alliés et partenaires s'avèrera toujours cruciale. Si l'on a beaucoup parlé de l'annonce officielle par la marine américaine du retrait, en mars dernier, du porte-avions USS Theodore Roosevelt lié à une épidémie de Covid à son bord, on a en revanche peu parlé de la présence de trois porte-avions américains dans le Pacifique en juin<sup>16/17</sup>. Ces trois bâtiments ont en effet pris part, avec des partenaires essentiels, à des opérations de coopération importantes en matière de sécurité, et ont envoyé un message fort de dissuasion aux Chinois, indiquant que les États-Unis, leurs alliés et partenaires restaient prêts à garantir la liberté de navigation dans les eaux stratégiques de la mer de Chine méridionale et de ses environs. Mais la situation reste tendue, la Chine semblant devenir plus agressive,

l'Alaska et d'autres opérations de déstabilisation dans l'Atlantique Nord et autour de l'OTAN<sup>21</sup>. Les États-Unis, l'OTAN, les pays alliés et partenaires qui contrent l'agression croissante de la Chine et de la Russie depuis le début du retour à la compétition des grandes puissances, sont des forces contribuant à la stabilité mondiale. Dans la période difficile que nous traversons, laquelle est ampli-

«La Chine semble devenir plus agressive, notamment en ce qui concerne les points névralgiques traditionnels tels que Hong Kong et Taïwan.»

VA John Miller

fiée par la pandémie de Covid 19, il est plus important que jamais que des nations partageant des valeurs communes travaillent ensemble dans tous les domaines afin que leur interopérabilité renforce leur interdépendance pour leur sécurité collective.

<sup>6 -</sup> https://www.cfr.org/backgrounder/chinas-modernizing-military

<sup>7 -</sup> Ihid

<sup>9 -</sup> https://www.cfr.org/report/military-confrontation-south-china-sea

<sup>10 -</sup> Ibid

<sup>11 -</sup> https://www.dia.mil/Portals/27/Documents/News/Military%20Power%20Publications/Russia%20Military%20Power%20Report%202017.pdf p. 29-31

<sup>13 -</sup> https://www.forbes.com/sites/hisutton/2020/06/03/6-types-of-submarine-the-russian-navys-extreme-modernization/#5d9341bc7a6e

<sup>14 -</sup> https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\_reports/RR2500/RR2539/RAND\_RR2539.pdf p.6

<sup>15 -</sup> https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\_reports/RR2500/RR2539/RAND\_RR2539.pdf p. 34-48

<sup>16 -</sup> https://news.usni.org/2020/05/20/uss-theodore-roosevelt-back-underway-2-months-after-covid-outbreak

<sup>17 -</sup> https://www.navytimes.com/news/your-navy/2020/06/29/two-carrier-strike-groups-operating-together-in-7th-fleet-waters/

<sup>18 -</sup> https://www.cnn.com/2020/06/29/china/hong-kong-national-security-law-passed-intl-hnk/index.html

<sup>19 -</sup> BALTOPS est un exercice maritime annuel se déroulant en mer baltique. Il a réuni en 2020 17 pays membres de l'OTAN et deux pays partenaires, la Suède et

<sup>20 -</sup> https://www.c6f.navy.mil/Press-Room/News/News-Display/Article/2241377/podcast-e19-secretary-of-the-navy-with-admiral-foggo/

<sup>21-</sup>https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2020/06/10/norad-f-22s-intercept-russian-bombers-near-alaska/31-21-https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2020/06/10/norad-f-22s-intercept-russian-bombers-near-alaska/31-21-https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2020/06/10/norad-f-22s-intercept-russian-bombers-near-alaska/31-21-https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2020/06/10/norad-f-22s-intercept-russian-bombers-near-alaska/31-21-https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2020/06/10/norad-f-22s-intercept-russian-bombers-near-alaska/31-21-https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2020/06/10/norad-f-22s-intercept-russian-bombers-near-alaska/31-21-https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2020/06/10/norad-f-22s-intercept-russian-bombers-near-alaska/31-21-https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2020/06/10/norad-f-22s-intercept-russian-bombers-near-alaska/31-21-https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2020/06/10/norad-f-22s-intercept-russian-bombers-near-alaska/31-21-https://www.airforcetimes.com/news/your-air-forcetimes.com/n



# Quelle scène internationale dans l'ère post-épidémique?

Par Wang Yiwei\*

L'histoire des civilisations humaines est aussi celle de la lutte continuelle contre les virus. La lutte contre le Covid-19 constitue donc un tournant dans l'histoire du monde, et ce virus impactera sans doute profondément la scène internationale. Aujourd'hui, les relations internationales se caractérisent par un transfert de puissance accéléré entre les États-Unis et la Chine, transfert qui rend compte des multiples conflits existant entre différentes conceptions de la mondialisation et de la gouvernance mondiale, autant qu'entre différentes idéologies. Un nouvel ordre international est bien en train de voir le jour.

La peste noire au Moyen-âge a coûté la vie à un tiers des Européens. Des études historiques ont montré que, face à la panique causée par la peste, les hommes ont eu deux réactions : soit pratiquer ensemble une sorte de danse magique, soit accuser les Juifs d'avoir apporté le virus. Dans la crise du coronavirus, les Juifs ont été remplacés par les Chinois. Ils ont été les boucs-émissaires de l'Occident. Comme l'a écrit Hegel : «La seule chose qu'on puisse apprendre de l'histoire universelle, c'est que l'on n'a encore jamais rien appris de l'histoire universelle.» La lutte mondiale contre l'épidémie ressemble à un miroir magique qui révèlerait le véritable visage, sinistre il faut bien le dire, des politiciens américains. Les États-Unis sont devenus eux-mêmes l'un des épicentres de la pandémie. Les taux d'infection et de mortalité y représentent un quart du chiffre mondial. Malgré cela, les Etats-Unis préfèrent fuir leur responsabilité et accuser la Chine. Washington a cessé de contribuer à l'OMS. Pour autant, les manières forte et douce (hard et soft power) des Etats-Unis perdent, l'une comme l'autre, de leur efficacité. Le transfert de pouvoir «Les relations internationales se caractérisent par un transfert de puissance accéléré entre les États-Unis et la Chine.»

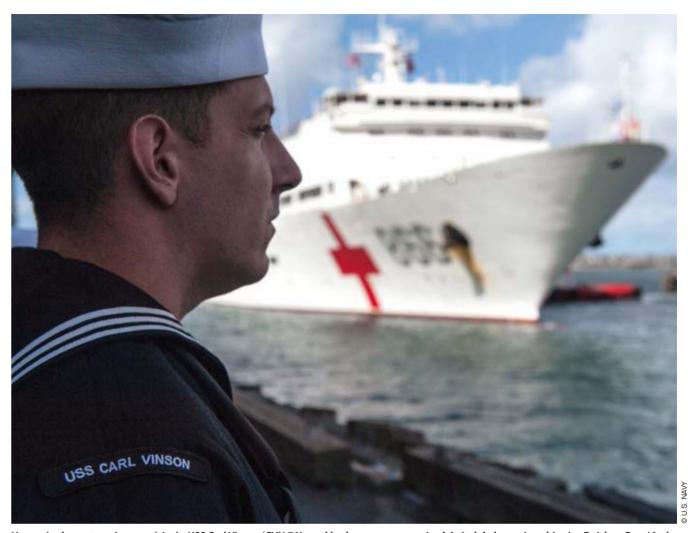
Wang Yiwei

entre les Etats-Unis et la Chine s'accélère inéluctablement. En vérité, cette épidémie aurait dû jouer un rôle de catalyseur de la relation sino-américaine. Malheureusement, elle a exacerbé le décrochage entre les deux pays, créant une atmosphère de nouvelle guerre froide, déjà entamée avec la guerre commerciale engagée par les États-Unis contre la Chine. Tout cela est la conséquence de la politique anti-chinoise de l'administration Trump.

#### **MONDIALISATION DES HOMMES OU MONDIALISATION DU CAPITAL?**

L'épidémie du Covid-19 s'est transformée en une crise mondiale de santé publique d'une envergure exceptionnelle, comme on en a rarement enregistré au cours des cent dernières années. Elle a accéléré de facto la mise en place d'un nouveau mode de mondialisation. L'épidémie a révélé que nous sommes dans une mondi-

\*Directeur de l'Institut des Affaires Internationales de l'Université du Peuple de Chine et professeur titulaire de la Chaire Jean Monnet de l'Union Européenne. Une chaire Jean Monnet est un poste d'enseignement spécialisé dans les études sur l'Union européenne pour les professeurs d'université.



Un marin du porte-avions américain USS Carl Vinson (CVN 70) rend les honneurs au navire-hôpital de la marine chinoise Daishan Dao (Arche de la paix / T-AH 866) à son arrivée (NdIr, le 3 novembre 2015) dans le port de San Diego (Californie).

alisation des hommes, alors que nous n'avions vu jusqu'à présent que celle de l'argent. La mondialisation de l'argent, centrée sur le seul capital, ne cherche que le profit. Elle engendre un écart croissant entre les riches et les pauvres. La mondialisation des hommes accorde, au contraire, la première place à l'être humain. Dans cette perspective, et face à l'épidémie, il n'existe pas de «gagnant-perdant », ni même de « gagnant-gagnant ». Nous gagnerons ou nous perdrons la bataille ensemble : les hommes doivent s'unir pour vaincre complètement le virus, sous peine d'être anéantis par ce dernier et sans qu'aucune nation ne soit épargnée.

Selon les estimations des Nations Unies, la récession économique mondiale est inévitable. Un taux de chômage élevé entraînera partout de graves problèmes économiques et sociaux. Ce n'est plus seulement une crise mondiale de santé publique, mais une crise tout aussi grave du marché du travail et de l'économie. Son impact sur la vie humaine est gigantesque. La vie sociale «virtualisée», le télétravail et la désintermédiation sont des tendances de fond. L'épidémie bouleverse profondément la production industrielle, le mode de vie et même la façon de penser des hommes. Partout dans le monde, afin de se protéger du virus et d'éviter les contacts physiques, le télétravail se répand et le travail à domicile

«Dans la crise du coronavirus, les Chinois ont été les boucs-émissaires de l'Occident.»

Wang Yiwei

est mis en place. Sous l'effet de l'épidémie, l'intelligence artificielle se développe dans le travail à distance, le système de connexion transparente de la 5G est standardisé. La Chine se perfectionne dans les domaines de l'intelligence artificielle, de la chaîne de blocs (blockchain), de l'informatique en nuage (cloud). Les recours à la reconnaissance faciale, aux robots et aux drones deviennent de plus en plus courants. L'avènement de l'ère de la mondialisation des hommes donne donc l'espoir en un modèle de gouvernance dépassant les limites de la mondialisation du capital.

### «La Chine promeut la construction d'une communauté de destin pour l'Humanité à l'échelle internationale.»

Wang Yiwei

#### **COMMENT GÉRER LA MONDIALISATION?**

Cette épidémie appelle à une réflexion et à une réforme politiques. Selon la formule populaire : « Avec la guarantaine, plus de droits de l'homme. Sans la quarantaine, personne ne survivra.» (Quarantine, No Human Right. No Quarantine, No Human Left.) Certains pays européens ont été jusqu'à ordonner l'obligation de porter un masque dans l'espace public alors qu'auparavant, quiconque avait le visage masqué s'exposait à une amende. Ce simple constat marque la fin du différend culturel entre l'Orient et l'Occident au sujet du port du masque. Cependant, le conflit entre les différents modèles de système politique reste lui entier. Face à l'épidémie, la Chine a adopté un traitement médical innovant, combinant les médecines chinoise et occidentale. Cela prouve que dans la civilisation humaine, le progrès politique se trouve dans le dépassement du conflit Occident-Orient, dans la volonté de prendre le meilleur de chaque civilisation historique. Dans cette lutte commune contre l'épidémie, des innovations politiques ont vu le jour dans différents pays. Dans un commentaire sur l'actualité publié dans le New York Times, Thomas Friedman, l'auteur de La terre est plate, a estimé que la lutte mondiale contre l'épidémie allait créer une nouvelle époque. Il y a eu l'avant et l'après Jésus-Christ; désormais il y aura l'avant et l'après Covid-19: «Dans les jours à venir, nous devons ajuster notre structure culturelle qui privilégie la liberté au détriment de l'ordre social.» La déclaration de Thomas Friedman est une description pour le moins ironique du système capitaliste en tant que représentant auto-proclamé de la liberté et de la démocratie. Prenons l'exemple de l'Union européenne : cette organisation traversée par des doutes profonds subit actuellement de fortes pressions visant à assouplir les règlements du « Pacte de stabilité et de croissance». Une fois qu'elle aura assoupli l'exigence de la conformité des États membres à des règles uniformes, l'UE aura franchi un pas important pour passer d'un club fondé sur des règles de jeu, à une communauté unie autour de valeurs communes.

#### **VERS LA LOCALISATION GLOBALE?**

L'épidémie du Covid-19 entraînera le retour et la diversification des chaînes d'approvisionnement mondiales. On cherchera à éviter des chaînes d'approvisionnement trop longues, trop concentrées en un seul endroit, et à créer des alternatives en cas d'urgence. Les matériaux anti-épidémiques deviendront aussi stratégiques que les matériaux militaires. Cette réalité valide l'initiative chinoise de la « nouvelle route de la soie » : il faut coopérer au niveau local et régional, pour engager des projets plus larges, et former une localisation globale sectorisée. Il faut renforcer l'interconnexion entre les gouvernances régionales, sous-régionales et trans-régionales. La mondialisation du capital soutenue par le néo-libéralisme américain a pour slogan «La terre est plate», or ce concept est de plus en plus rejeté. Aujourd'hui, le néo-libéralisme américain cherche à promouvoir la dé-sinisation de la chaîne d'approvisionnement mondiale, ce qui va à l'encontre des principes fondamentaux de la division internationale du travail et de l'économie de marché, mais ses efforts sont clairement voués à l'échec.

«La Chine s'investira dans la coopération internationale et la création d'une nouvelle route de la soie de la santé.»

Wang Yiwei

#### **QUEL TYPE ALORS DE GOUVERNANCE MONDIALE?**

Face à l'épidémie, un véritable leadership mondial fait défaut. Pour lutter contre le Covid-19, les pays ont pris des mesures d'intervention spécifiques, sans norme commune concernant la surveillance, la mise en guarantaine et la réduction des activités publiques. Ce fait a amplifié l'angoisse des populations et affaibli la confiance des peuples envers leurs dirigeants. Les virologues de l'Université de Cambridge estiment que, étant donné les différentes procédures de test et la multiplicité des critères de diagnostic dans le monde, il n'est pas possible de comparer

les situations des différents pays en matière de coronavirus. A ce désordre des mesures, s'ajoute la montée de populismes en Europe et aux Etats-Unis qui constitue un frein supplémentaire à la coopération internationale. Cette épidémie devenue une pandémie mondiale, a révélé la défaillance de la gestion de santé publique dans le monde entier. Elle rend urgente la coopération internationale en matière de santé publique sous ses différents aspects: réaction aux urgences, alerte précoce, renforcement des capacités de gestion, formation des compétences, assistance en

### « Aucune économie ne peut facilement remplacer l'atelier chinois.»

Wang Yiwei

matière de santé publique, etc. En particulier, il faut dès maintenant commencer à aider les pays à faible revenu qui manquent cruellement d'infrastructures et d'équipements médicaux, de connaissances professionnelles, ainsi que de personnel médical. Il est nécessaire de renforcer la coordination entre les gouvernements, les régions et les organisations internationales. Il est urgent de créer un fonds international de santé publique, d'améliorer le système mondial de santé publique et de construire des plates-formes internationales dédiées. Une authentique mondialisation des hommes, implique de chercher à établir un ordre international centré sur les êtres humains, fondé sur la centralité de l'homme dans la gouvernance de chaque pays. Au sujet de la gouvernance mondiale en matière de santé publique, on ne devrait pas seulement considérer des guestions telles que : « Qui gouverne?», et «Comment gouverner?», mais se poser aussi la question de «Pour qui gouverne-t-on?». La Chine adhère depuis toujours à la pensée du développement anthropocentriste. Elle promeut la construction d'une communauté de destin pour l'Humanité à l'échelle internationale. Il s'agit d'un plan chinois extrêmement important qui puise sa source dans une sagesse chinoise ancestrale. La Chine préconise un nouveau concept de gouvernance mondiale : une gouvernance fondée sur la consultation mutuelle, la co-construction et le partage. Devant ces changements radicaux qui n'ont pas été vus depuis au moins un siècle, promouvoir une communauté de destin pour l'Humanité entière est le seul choix juste, tandis que les États-Unis se contentent encore d'une gouvernance mondiale au service d'eux-mêmes.

#### **OUELLE IDÉOLOGIE ADOPTER?**

Le conflit sino-américain est aussi celui des idéologies : faut-il promouvoir l'innovation et l'ouverture, ou au contraire le monopole et l'exclusion? La Chine et les États-Unis ont, en effet, des points de vue très différents sur le sujet de la sécurité. La Chine est attachée au problème de la sécurité (security), et plaide ainsi pour la coopération internationale. A contrario, l'administration Trump considère l'épidémie comme un problème de sûreté (safety) leguel concerne uniquement la défense nationale et la protection des Etats-Unis. C'est ce qui explique que Washington tente de monopoliser la recherche des vaccins et de dominer le monde post-épidémique. Lors de la cérémonie d'ouverture de la 73° conférence vidéo de l'Assemblée mondiale de la santé, le président Xi Jinping a annoncé, que lorsque le vaccin contre le Covid-19 serait développé en Chine, puis lancé sur le marché, il serait placé dans le domaine public pour le monde entier, et donc accessible en particulier aux pays en voie de développement. A l'inverse, depuis le déclenchement de l'épidémie du coronavirus, les Etats-Unis réagissent de façon unilatérale, ignorant leurs alliés européens, et maintenant dans le «coma» une alliance transatlantique vieille de 70 ans. Washington a fermé sans avertissement les frontières américaines à l'Europe. Les Américains ont ensuite tenté de racheter une entreprise allemande qui tentait de développer un vaccin contre le coronavirus, ceci dans le but égoïste de réserver un éventuel vaccin aux seuls Etats-Unis. Le Dr. Kissin-

### «La réalité est que l'épidémie a accéléré la digitalisation de l'économie chinoise.»

Wang Yiwei

ger a récemment écrit : «Le monde après le coronavirus ne sera plus jamais le même ». En effet, l'épidémie a considérablement amélioré l'image de la Chine. La victoire des Chinois dans la lutte contre l'épidémie a mis en lumière la supériorité de leur système national. De la même façon que la Chine a fait don d'un fonds d'urgence de 53 millions de dollars à l'OMS, elle fournira deux milliards de dollars d'aide internationale supplémentaire pendant les deux ans à venir, afin de soutenir les pays touchés par l'épidémie. La Chine s'investira dans la coopération internationale et la création d'une « nouvelle route de la soie de la santé ». Elle s'activera à « construire une communauté de destin pour la

### « Après l'épidémie, le monde entamera un processus de dés-américanisation, plutôt qu'un processus de dé-sinisation.»

santé de l'humanité », devenant ainsi le leader de la gouvernance mondiale de la santé publique. La combinaison des médecines chinoise et occidentale jouera un rôle positif dans le traitement contre le Covid-19. Le charme de la culture traditionnelle chinoise brillera certainement davantage à l'ère de la mondialisation des hommes. A court-terme, l'épidémie a perturbé la chaîne d'approvisionnement mondiale, mais elle ne va pas inverser la marche de la mondialisation. Le Covid-19 pourrait certes inciter des entreprises occidentales à accélérer la décentralisation de leurs chaînes d'approvisionnement, ceci afin de réduire leur dépendance à l'égard de la Chine, mais aucune économie ne peut facilement remplacer «l'atelier chinois». L'impact de l'épidémie sur l'économie et la société chinoises sera temporaire. La réalité est que l'épidémie a accéléré la digitalisation de l'économie chinoise. Elle a dopé non seulement la transformation informatique de l'industrie manufacturière chinoise, mais a permis d'accélérer l'innovation dans le domaine de l'intelligence artificielle, de l'Internet des objets, de la technologie 5G et de la biomédecine. Elle renforcera également la position de la Chine dans la chaîne de valeur mondiale, lui accordant plus de droit de parole dans la reconstruction de cette dernière. En outre, la lutte contre l'épidémie a constitué une excellente leçon de patriotisme pour tous les Chinois du pays et d'Outremer, elle a renforcé l'esprit national chinois. Le vieil adage selon lequel « Ce qui ne tue pas rend plus fort » est donc bien confirmé.

#### **UNE CHANCE POUR LA RELATION ENTRE** LA CHINE ET L'EUROPE

La médiocrité de la performance du gouvernement américain face à l'épidémie a frappé le monde entier. Les Etats-Unis ont abîmé leur image, affaibli leur monnaie, augmenté leur dette et fragilisé beaucoup de leurs actifs. Ils sortent affaiblis de cette crise terrible. Après l'épidémie, le monde entamera un processus de dés-américanisation, plutôt qu'un processus de dé-sinisation. Au contraire, l'influence et le statut international de la Chine augmenteront fortement et rapidement. La Chine deviendra la principale force de l'économie mondiale. La puissance chinoise est déjà l'une des premières à redémarrer le travail, la production, à rouvrir les commerces et les écoles. La Chine et l'Europe ont toutes les deux une longue histoire et une vieille civilisation. L'épidémie du Covid-19 a provoqué une crise mondiale, mais elle offre également à la Chine et à l'Europe des opportunités de coopération et de dialogue approfondis. La Chine et l'Europe partagent des visions similaires au sujet de la lutte contre l'épidémie. Toutes les deux préconisent une gouvernance mondiale soutenue par le système onusien, les Nations Unies, croient dans les vertus du multilatéralisme, et soutiennent l'innovation ouverte dans le développement de vaccins. L'Europe et la Chine estiment que face à une telle crise mondiale, une plus grande attention devrait être accordée aux pays ayant des capacités de réaction relativement faibles. Pour une prévention et un contrôle efficaces de l'épidémie, la situation de ces derniers est déterminante dans la course entre l'Humanité et le virus. Les pays développés devraient non seulement prendre des mesures pour se sauver de la pandémie, mais aussi consacrer davantage de ressources de

«La coopération sino-européenne pourrait donner une nouvelle Renaissance à toute l'Humanité.»

Wang Yiwei

santé publique et d'attention économique aux pays fragiles et aux marchés émergents. Car les impacts sur ces pays pourraient être dévastateurs et durables. L'unité, la coopération et le multilatéralisme sont donc les armes les plus puissantes face à l'épidémie. Le multilatéralisme ne peut être à la fois inclusif, durable et juste qu'à partir du moment où il s'applique à l'échelle mondiale. Chaque communauté humaine doit se montrer capable de s'élever à la hauteur de toute l'Humanité, afin d'éviter le piège de l'expansionnisme et de l'exclusivité des religions et des nationalismes. Ce n'est qu'ainsi que nous pouvons atteindre l'objectif d'Aristote « le Bien suprême » et celui de Confucius « S'arrêter dans la parfaite bonté». Tel est l'appel de la communauté de destin de l'Humanité. La coopération sino-européenne pourrait donner une nouvelle Renaissance à toute l'Humanité.









24 rue du Rocher 75008 PARIS. Contact : info@cooperationmaritime.fr





# La nécessaire transition vers une économie bleue

Par Pierre Rousseau\*

L'économie des océans se limite parfois, pour certains, à des activités lointaines sans lien évident avec la réalité de tous les jours. Elle concerne pourtant directement le transport maritime et les ports, l'industrie de la pêche, les plateformes pétrolières ainsi que le tourisme maritime et balnéaire. En 2017, le rapport de la Business & Sustainable Development Commission - intitulé « De meilleures entreprises, un monde meilleur» - indiquait que les Objectifs de Développement Durable de l'ONU généraient une opportunité de 12 000 milliards de dollars et allaient permettre la création de 380 millions de nouveaux emplois dans le monde d'ici 2030. Au moment de la publication de ce rapport, l'économie bleue n'était que partiellement abordée. Pourtant les scientifiques nous démontrent son importance et affirment que l'océan est un élément essentiel de notre vie sur terre : ils couvrent 71 % de la terre, procurent 50% de notre oxygène et 16% de nos protéines, tout en séquestrant 33 % des émissions de gaz, sans oublier que plus de 60% de la population mondiale réside à moins de 100 kilomètres des zones côtières.

En 2017, l'OCDE a émis un rapport complet sur l'économie bleue et a déterminé, qu'avec un PIB de 2500 milliards d'euros, elle représentait la 8ème puissance économique du monde, atteignant presque le niveau de la France ou du Royaume-Uni. Plus de 80% du transport de marchandises est effectué par voie maritime et près de deux milliards de personnes vivent et se nourrissent des ressources de la mer. En outre, le tourisme maritime et balnéaire représente plus de 12% du PIB des pays du Commonwealth et l'OCDE prévoit qu'il générera en 2030 un PIB de plus de 3 000 milliards d'euros, pour en faire un des secteurs d'activité les plus performants. WWF estime que la valeur totale des actifs océaniques -c'est-à-dire le Produit Marin Brut annuel, calculé de la même manière que le PIB national - est équivalente à 24000 milliards d'euros. Cette valeur totale intègre les activités côtières qui représentent 7800 milliards d'euros ; la production de ressources naturel-

\*Conseiller en stratégie d'économie durable, BNP Paribas.

«En 2017, selon l'OCDE, avec un PIB de 2500 milliards d'euros, l'économie bleue représentait la 8<sup>ème</sup> puissance économique du monde.»

Pierre Rousseau

les compte pour 6 900 milliards d'euros ; le transport maritime pour 5 200 milliards d'euros et la séquestration de carbone pour 4 300 milliards d'euros. Par ailleurs, les scientifiques ont également identifié les différents «stress» générés par les activités humaines. Ils sont essentiellement liés au changement climatique (température de l'eau, montée des eaux et acidification), aux pollutions générées par les activités terrestres (rejets agricoles chimiques, plastique, ...) et aux activités de l'océan (transport maritime, pêche et aquaculture, tourisme et production d'énergie). Leur coût direct s'élèverait à près de 500 millions d'euros d'ici 2050 si aucune mesure n'était prise urgemment.

#### UNE NOUVELLE FRONTIÈRE ÉCONOMIQUE

L'économie de l'océan va se développer comme une immense plateforme économique multisectorielle, intégrant tous les éléments de conservation marine, de changement climatique, de perte de biodiversité et d'exclusion sociale, créant une résilience environnementale, humaine et financière. Elle se construira à travers des initiatives conjointes sur lesquelles travailleront ensemble la science. la technologie et l'innovation, la gestion des données, le monde des affaires, les institutions publiques et de gouvernance, la société civile et la finance. L'océan est l'une des nouvelles frontières économiques. La réserve de ses ressources est encore inconnue, mais elle stimulera la croissance économique, l'emploi et l'innovation, le

### «Près de deux milliards de personnes vivent et se nourrissent des ressources de la mer.»

Pierre Rousseau

tout combiné dans un nouveau modèle intégré. L'océan fera partie intégrante de la solution principale et inévitable qui permettra de relever de nombreux défis mondiaux : le changement climatique, la production d'énergie, la sécurité alimentaire, l'accès à de nouvelles ressources naturelles et à de nouveaux ingrédients pour améliorer nos soins médicaux. Bien que présentant un potentiel très important pour adresser ces problématiques, l'océan est déjà confronté à ses propres défis liés à la surexploitation, la pollution, la perte de biodiversité et d'énormes émissions de gaz affectant le changement climatique. Pour développer une économie bleue, nous devons d'abord nous attaquer aux problèmes des industries océaniques existantes.

# «L'économie de l'océan va se développer comme une immense plateforme économique multisectorielle.»

Pierre Rousseau

En Europe, le Green Deal devrait permettre : d'accélérer la transformation technique et technologique du transport maritime visant à réduire la pollution qu'il peut générer (environ 2,2% des émissions mondiales) de 50% d'ici 2050; de poursuivre le ralentissement de la pêche en mer et de developpper l'aquaculture durable ; de démanteler les plateformes pétrolieres et de développer les éoliennes en mer, d'optimiser l'éfficacité énergétique des activités marines comme l'observation des océans et la navigation ou encore la recharge des véhicules sous-marins ou les infrastructures aqua marines ; de faire évoluer le tourisme maritime vers un tourisme durable. Il est important de développer un tourisme bleu qui soit pleinement intégré à des pratiques durables pour préserver la biodiversité marine et les écosystèmes côtiers. Pour développer une économie bleue, de nouvelles activités océaniques sont conduites grâce aux progrès scientifiques et technologiques. Dans le même temps, des ressources importantes restent à découvrir, puisque 95 % de l'océan est inconnu.

Par ailleurs, les innovations dans les matériaux de pointe, l'ingénierie et la technologie sous-marines, les capteurs et l'imagerie, les technologies satellitaires, l'informatisation et l'analyse du Big Data, les systèmes autonomes, la biotechnologie et la nanotechnologie permettront de créer de nouvelles activités océaniques. Certaines d'entre elles opéraient jusqu'alors exclusivement sur terre, telles que la bioéconomie<sup>1</sup>, l'infrastructure marine<sup>2</sup> avec l'exploitation en eau profonde ou encore la réhabilitation des zones naturelles marines et le captage du carbone - Blue carbon<sup>3</sup>. De nombreux incubateurs pour des startups liés aux océans (Ocean Startup) sont créés dans le monde entier : SOA, Sea Forester et Katapult Ocean en sont trois exemples réussis. En plus des grandes entreprises et de la création innovante, l'économie bleue voit également l'émergence de nouveaux entrepreneurs sociaux, qui développent des activités durables rentables, pleinement intégrées dans leur écosystème. Afin de stimuler le développement à long terme de cette transformation et des nouvelles industries océaniques émergentes, et leur contribution à la croissance et à l'emploi - tout en gérant l'océan de manière responsable et durable - il y aura de multiples défis à relever. Ces derniers sont, bien sûr, surmontables et il sera possible de saisir dans le même temps les nombreuses opportunités offertes par l'économie bleue durable.

#### **REFERENCES UTILES**

- www.oecd.org The Ocean Economy in 2030
- www.imo.org Marine Environment see annex
- www.report.businesscommission.org summary report opportunities 2030
- www.ec.europa.eu maritime affairs: 2018 Annual Economic Report on EU Blue Economy
- www.weforum.org How to build a bluer ocean economy
- www.fao.org Fisheries IUU Fishing Food Loss and Waste in Fish
- The Age of Sustainable Development by Jeffrey Sachs III Oceans and Fisheries pp 459-469

<sup>1 -</sup> La bioéconomie concerne aujourd'hui tous les secteurs et toutes les industries y compris des acteurs n'ayant jamais opéré dans les industries océaniques, comme les compagnies de ciment. Ils sont tous progressivement entrés dans la bioéconomie, leur activité pouvant être lié au bioplastique ; au biocarburant ; aux industries alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques; aux biomatériaux pour implants 3D ou encore au textile avec biofabrics.

<sup>2 -</sup> L'infrastructure maritime, en particulier dans l'environnement, est en train de se développer. Par exemple, DEME (Dragging, Environmental & Marine Engineering) est un leader mondial belge du dragage, des solutions pour l'énergie offshore et les travaux maritimes et environ

<sup>3 -</sup> Blue carbon est un moyen d'incitation à la durabilité et une nouvelle ressource financière.



# La crise du Covid-19 pourrait accélérer l'ère de l'énergie décarbonée

Par le Dr Philippe Metzger\*

Aux inquiétudes sanitaires que la crise du covid-19 induit en chacun de nous, des préoccupations économiques répondent et secouent les nations. Les incontournables mesures de confinement ont provoqué un ralentissement général de l'économie mondiale, dans lequel une crise pétrolière s'est insérée, déstabilisant les marchés financiers et les conduisant à des chutes importantes de l'ordre de 25 % de pertes en quelques jours.

Parallèlement, ces mêmes mesures de confinement ont un effet « nettoyant » inattendu et inédit : la qualité de l'air s'est grandement améliorée dans le monde entier puisque plus aucun mobile routier ou aérien, aux échappements polluants ne circule depuis quelques semaines¹. En quelques jours, la planète respire de nouveau. On ne peut ignorer un phénomène que de nombreuses structures et organisations appelaient, ni la prise de conscience collective et internationale qui en découle. Mais qu'en sera-t-il lorsque les contraintes de distanciation sociale seront levées, répondant à une diminution du taux de propagation du virus ?

D'aucuns pensent d'ores et déjà que les habitudes reprendront le dessus et que nos civilisations retomberont dans leurs travers de consommation et de déplacements. Une autre école, ici développée, considère que cette prise de conscience peut générer de nouvelles postures, tendant à préserver la planète dans l'état écologique auquel nous sommes involontairement parvenus en cherchant à protéger l'humanité d'un fléau biologique. En effet, peut-on imaginer un seul instant que la question de la protection de l'environnement ne constitue un élément fondamental de la

«Peut-on imaginer un seul instant que la question de la protection de l'environnement ne constitue un élément fondamental de la reprise socio-économique qui va s'opérer à un moment donné ?»

Dr Philippe Metzger

reprise socio-économique qui va s'opérer à un moment donné ? Peut-on imaginer que nos usages retrouvent leur place comme «avant» ? Il y aura un «après» car la secousse internationale ne restera pas sans conséquence.

Au confinement des individus se conjugue un isolement étatique, où chaque pays a décidé de fermer ses frontières, de geler les échanges internationaux autres que ceux incontournables pour gérer la crise sanitaire. Ce repli de chaque État sur lui-même constitue aussi un comportement inédit à l'heure où les blocs politiques cherchent de nouveaux liens et et des équilibres renouvelés. La

\*Le Dr Philippe Metzger est officier de Marine (ER), économiste de la mer et docteur en géographie. Il est spécialiste des énergies marines renouvelables et de leurs aspects socio-économiques au sein de la société E33.



Le navire Wind of Change, de Louis Dreyfus Armateurs, sur le champ éolien de Borkum Riffgrund, au large d'Emden, en Allemagne. «Le potentiel du renouvelable issu des espaces océaniques et maritimes couvre cinq fois la demande actuelle, à condition d'une couverture extensive». Dr Philippe Metzger (lire page 66).

redistribution des poids économiques et financiers laissent prévoir une redéfinition inéluctable de la nature des investissements. Alors que l'Europe, par exemple, tentait de retrouver quelques repères et de combler les vides laissés par le retrait du Royaume-Uni de l'Union européenne, les réactions de fermeture de l'espace Schengen et l'arrêt des échanges commerciaux intracommunautaires peuvent conduire à une perte des principes fondateurs de cette Union. En poussant le raisonnement, qu'adviendra-t-il de la monnaie commune, l'euro, dans une fédération éclatée et où chaque État se verrait tourner en roue libre ?

Avant d'arriver à des scénarios relevant de la catastrophe, il est sage d'envisager d'autres évolutions. C'est là que le constat d'un environnement soudainement amélioré peut apporter des réponses permettant de conserver une unité. Nous nous trouvons finalement dans une situation où un changement de paradigme, qui était sans doute latent, peut enfin prendre corps. La prise de conscience évoquée plus haut, et la volonté de maintenir un bon état écologique sans retomber dans les erreurs passées en matière d'environnement, autorisent la projection d'une réaction planétaire responsable, cherchant à ralentir le retour à des usages dévastateurs. Cette nouvelle approche aura immanquablement une influence sur les marchés financiers : les valeurs écologiques deviendront des nécessités fondamentales et caractériseront les nouveaux territoires d'investissement. Ces valeurs seront alors des relais de croissance innovants et ouvriront une nouvelle ère permettant de développer des secteurs industriels qui étaient en situation d'attente, voire de régression. Dans cette vision, l'environnement se mute en un domaine de référence, respectueux à

# «Il y aura un «après» car la secousse internationale ne restera pas sans conséquence.»

Dr Philippe Metzger

la fois de considérations incluant la protection de la nature et des mesures socio-sanitaires, mais également de pratiques favorisant une éthique financière et économique. Parmi ces valeurs, outre les biens de consommation «propres», l'énergie constitue un pilier structurant

Facteur majeur de pollution ayant diminué du fait de confinement généralisé, l'énergie d'origine fossile va connaître un recul conséquent en 2020 et 2021. Les atermoiements des pays producteurs et la guerre économique qu'ils se livrent derrière le masque du covid-19 préfigurent un retournement majeur en faveur de l'utilisation d'énergies décarbonées, notamment pour la génération d'électricité. Cette énergie, dont la production mondiale (environ 27 000 TWh² en 2019) reste encore largement dépendante de minerais ou d'hydrocarbures, va permettre le glissement progressif mais rapide vers une utilisation massifiée des ressources renouvelables. La consommation d'électricité mondiale progresse chaque

2 - 1 TWH = 1 000 GWh, 1 GWh = 1 000 MWh, 1 MWH = 1 000 kWh, 1 kWh = 1 000 Wh

<sup>1 -</sup> Cet article a été rédigé début mai 2020. Au regard de son actualité et de sa mise en perspective, il est publié dans *Marine & Océans* avec l'accord de son auteur et de la rédaction du site *lesinfluences.fr* sur lequel il a été initialement mis en ligne le 13 mai 2020. *Les influences* est un site de veille des idées, des débats et des savoirs.

## «La seule solution viable à long terme, c'est à dire d'ici trente à cinquante ans, est l'énergie renouvelable issu des espaces océaniques et maritimes.»

Dr Philippe Metzger

année, et le développement du véhicule terrestre à propulsion électrique devient un enjeu industriel et commercial dont l'essor va croître beaucoup plus vite que ne le prévoyaient jusqu'ici les analystes. Dans la prise de conscience que nous soutenons, la mobilité individuelle détient une part importante du comportement sociétal mondial. Mais cette électricité de plus en plus consommée, il faut de plus en plus la produire.

Le renouvelable terrestre arrive déjà à saturation, en particulier pour ce qui concerne l'éolien dans les contrées européennes. La seule solution viable à long terme, c'est à dire d'ici trente à cinquante ans, est le renouvelable issu des espaces océaniques et maritimes. Le potentiel couvre cing fois la demande actuelle, à condition d'une couverture extensive. Sans entrer ici dans le détail des différentes technologies qui ne se limitent pas à la captation du vent par éolienne posée sur le fond ou flottante, citons néanmoins l'exploitation des courants marins, celle de l'énergie contenue dans la houle en haute mer ou les vagues près du rivage, et l'énergie thermique des mers (ETM) consistant en l'exploitation de la différence de température entre l'eau chaude de surface (au moins 20°C) et l'eau froide des profondeurs, créant une machine thermique. Cette dernière technologie, continue, prévisible, sans altération du milieu marin ni de la ressource, représente un enjeu fondamental pour les territoires insulaires de la zone intertropicale largement dépendants des énergies fossiles.

De plus, elle produit de l'eau douce et des nutriments nécessaires à l'aquaculture, et notamment l'algoculture. Cette perspective de désenclavement devrait profiter des évènements sanitaires pour se développer sans tarder.

Les investissements nécessaires sont volumineux, et réalisables de manière privée : il est possible de les flécher de façon rationnelle en utilisant un outil de mesure dénommé « coefficient de tendance »3 permettant de déterminer quelle technologie est la mieux adaptée à un État selon ses aspirations socio-économiques. Cet instrument d'aide à la décision intègre les aspects économiques, sociaux, techniques, environnementaux, géographiques, selon les phases opérationnelles d'une technologie. Il est destiné à assister les décideurs dans l'orientation de leurs nécessités de développement. Sur le plan politique, il a pour vocation d'apporter aux gouvernants un bouquet d'informations afin de construire une vision plus ambitieuse qu'une transition à court terme.

En créant cette vision stratégique d'une nouvelle politique énergétique répondant aux exigences générées par les effets de la crise sanitaire, les États devront favoriser la redirection de masses financières importantes, y compris dans les pays producteurs de combustibles fossiles conduits à donner une nouvelle dynamique à leur production. Des valeurs boursières de l'énergie nécessiteront une recapitalisation, et contribueront ainsi à accompagner le rebond international indispensable aux économies afin de les consolider mutuellement.

### «Un nouvel ordre de pouvoir va apparaître : la puissance environnementale.»

Dr Philippe Metzger

Une conséquence fondamentale de cette évolution conduit à reconsidérer la notion de puissance économique. Il est vraisemblable, si les prévisions proposées ci-dessus se réalisent, qu'un nouvel ordre de pouvoir va apparaître : la puissance environnementale. Un pays sera en position de puissance environnementale dès lors qu'il aura intégré dans son économie les valeurs liées à l'environnement, notamment sur les problématiques d'énergie exempte de carbone, et une forme de justice sociale fondée sur une politique écologique décloisonnée. Ces notions de puissance économique, commerciale, militaire ou maritime, ont depuis des siècles contribué à établir des rapports de pouvoir entre les nations ou les fédérations de nations. L'émergence de la puissance environnementale est de nature à créer une hiérarchisation nouvelle et de sortir de la logique qui a prévalu depuis la fin de la seconde guerre

Ainsi le monde peut évoluer dans le sens d'une maturité environnementale qu'il a du mal à installer, coincé entre des comportements d'hypermobilité croissante et les flux financiers incessants qui ont pour effet de figer toute tentative de changement. Le covid-19, au-delà des contraintes et malheurs qu'il produit, envoie un signal fort à la planète. Sachons l'interpréter.

3 - Cf. thèse de doctorat « Enjeux socio-économiques des énergies marines renouvelables », P. Metzger, 2019.

# IMPROVING PRODUCTION RATES & INDUSTRIAL EFFICIENCY

#### Providing proven expertise

#### A huge range of expertise in the marine industry.

Actemium offers solutions and services for civil and naval vessels along the complete lifecycle; from construction and launch up to repair, refit, maintenance and decommission.

#### Focused on customers needs

Actemium delivers added value to ship owners and shipyards to fulfill their expectations.

Beside onboard activities, Actemium provides solutions and services for the whole port infrastructure as well as turnkey solutions that deliver energy efficiency, emission reduction and fuel savings.



### Supporting your ramp-up

Actemium offers competitive solutions to integrate innovation, anticipate needs and deliver high value-added services by providing technical and economic performance commitment.

Actemium's goal is to address future requirements by providing efficient, scalable solutions to accompany the expansion of the marine industry.

Solutions & Services for Industry





# Réduire la pollution plastique!

Par Martin Stéphan\*

Les lecteurs de Marine & Océans savent hélas que selon les meilleures estimations neuf millions de tonnes de plastique finissent chaque année dans les océans. Certes, selon Ocean Conservancy, seuls 1% de ces déchets proviennent d'Europe, et autant des Etats-Unis. Maigre consolation... La crise sanitaire a montré que le plastique apporte beaucoup à la société, que ce soit dans l'emballage, alimentaire ou non, dans le matériel médical (cathéter, poches de sang, seringues...), dans les transports ou dans la construction. Citons à titre d'exemple, les masques, les blouses, les vitres en verre

«Le problème n'est pas le plastique qui est plutôt une solution qu'un problème, mais le déchet plastique.»

Martin Stéphan

«Les 350 millions de tonnes de plastiques produites annuellement dans le monde ont des propriétés barrière souvent indispensables.»

Martin Stéphan

acrylique ou les barquettes. Il est raisonnable de penser que nos sociétés modernes ne peuvent pas se passer de plastiques, et pour de bonnes raisons. En effet, les 350 millions de tonnes de plastiques produites annuellement dans le monde ont des propriétés barrière souvent indispensables, sont légères et ont un coût raisonnable. Le problème qui se pose dès lors n'est pas le plastique

\* Directeur général adjoint de Carbios.

(qui est plutôt une solution qu'un problème) mais le déchet plastique. Le mauvais plastique est le plastique qui, en fin de vie, ne finit pas au bon endroit, mais, par exemple, dans l'environnement, et en particulier, dans les océans.

Pour remédier à ce problème on peut envisager plusieurs solutions. La première est de mettre en place des infrastructures de collecte des plastiques usagés, et d'éduquer les populations à les utiliser. De nombreuses marques de produits grande consommation, contribuent à mettre en place ces infrastructures, au côté d'acteurs publics ou pas, dans les pays où ces infrastructures manquent. L'autre solution, complémentaire à la première, et de développer des technologies innovantes permettant d'apporter une solution au problème de la fin de vie des plastiques. Parmi ces technologies on peut citer les développements qui sont faits sur les technologies de tri automatisé des déchets, par exemple. Chez Carbios, nous avons décidé en 2012 de lancer un programme de recherche sur l'utilisation de la biologie pour apporter des solutions à la fin de vie des plastiques.

Nous avons donc structuré un ambitieux programme de recherche collaboratif, co-financé par Carbios et par ce qui est, depuis, devenu Bpifrance (les projets d'Innovation Stratégique Industrielle «Avec le recyclage à l'infini du PET mis en œuvre par Carbios, l'économie circulaire, dont on parle beaucoup, devient une réalité.»

Martin Stéphan

d'OSEO). Nos principaux partenaires académiques étaient l'INSA de Toulouse, et notamment son laboratoire dénommé aujourd'hui TBI (Toulouse Biotechnology Institute) et le CNRS. Ce programme, à l'issue des cinq années qui étaient prévues initialement, a délivré, respectant le planning et le budget, deux technologies très innovantes que nous apportons sur le marché.

#### **DEUX TECHNOLOGIES RÉVOLUTIONNAIRES**

La première technologie, mise en œuvre par notre filiale Carbiolice, rend le PLA (acide polylactique), polymère biosourcé le plus utilisé au monde, totalement compostable en conditions naturelles. Cela est rendu possible par l'introduction dans l'objet en plastique, d'un additif contenant une enzyme propriétaire, qui favorise la réaction de biodégradation du PLA. Il devient alors possible de collecter tout objet en PLA contenant cet additif dans un composteur domestique afin qu'il se dégrade en acide lactique et devienne une source de carbone pour les microorganismes présents dans l'environnement. Les applications d'intérêt pour cette technologie vont du film de paillage agricole à l'emballage rigide (barquettes, gobelets, pots de yaourt...). Les premiers additifs seront commercialisés au dernier trimestre 2020.

La seconde technologie, mise en œuvre par Carbios, permet le recyclage à l'infini du PET (polyéthylène téréphtalate), qui est le plastique des bouteilles, mais également celui du textile (polyester). Le procédé consiste à décomposer les déchets en PET en constituants d'origine du PET que sont les deux monomères, l'acide téréphtalique et le monoéthylène glycol. Une fois ces deux monomères obtenus, ils sont réinjectés dans une usine de fabrication de PET pour redevenir du PET. L'économie circulaire, dont on parle beaucoup, devient ainsi une réalité. La réaction de décomposition des déchets en PET (dépolymérisation) est rendue possible grâce à l'utilisation d'une enzyme propriétaire, développée par Carbios dans ce seul but, ce qui en fait un catalyseur biologique extrêmement efficace. N'importe quel type de déchets en PET peut être utilisé pour fabriquer n'importe quel type d'objet en PET. On peut fabriquer une bouteille d'eau minérale transparente en utilisant comme matière première un flacon de shampoing jaune ou un T-shirt noir, et vice-versa, et ce, à l'infini. Cette technologie a fait l'objet d'une publication dans le numéro d'avril de la prestigieuse revue scientifique Nature. Carbios est la première société au monde, et la seule, à avoir développé une telle technologie.

De grandes margues de produits de grande consommation ont accepté de nous accompagner dans l'industrialisation de cette technologie. L'Oréal s'est d'abord associée à Carbios pour fonder un consortium de margues. Nestlé Waters, PepsiCo et Suntory Beverage and Food (Orangina Schweppes en France) nous ont ensuite rejoint. Nous ambitionnons d'accorder une première licence de ce procédé fin 2022, afin que notre premier licencié démarre une usine de taille industrielle fin 2024, début 2025. En donnant de la valeur à des déchets qui en avaient peu ou pas, Carbios contribue à la diminution de la pollution plastique, et notamment à celle des océans. En effet, ayant une valeur, le déchet finira de pré-

«On peut fabriquer une bouteille d'eau minérale transparente en utilisant comme matière première un flacon de shampoing jaune ou un T-shirt noir, et vice-versa, et ce, à l'infini.»

Martin Stéphan

férence dans une poubelle plutôt que dans l'environnement, afin d'être utilisé comme matière première pour fabriquer à nouveau du plastique, sans prélever de ressources fossiles.

Durant la crise du Covid-19, Carbios a dû légèrement ralentir son activité, sans que cela se ressente de manière significative sur son programme de développement. En revanche certains comportements ont changé. Par exemple, les recycleurs de plastiques se sont plaints de la diminution importante des plastiques post-consommation collectés, alors même que l'emploi de plastique, notamment dans l'emballage alimentaire, augmentait. Doit-on en conclure que le risque sanitaire a effacé dans l'esprit des citoyens-consommateurs l'importance du tri et de la collecte des déchets? C'est possible, mais je pense que ce n'est que temporaire. Les citoyens-consommateurs ont exprimé un besoin pour plus de protection. Ce besoin se traduit par une consommation accrue de plastique, et il devient donc encore plus important de collecter et de trier nos déchets, d'autant plus que de nouvelles technologies vont permettre bientôt de recycler, parfois à l'infini, certains plastiques post-consommation.



# Notre avenir s'écrit dans l'océan

Par David Sussmann\*

### «Cette crise est un signal d'alarme soulignant l'impact des actions humaines sur la nature.»

David Sussmann

Représentant 70 % de la surface de la planète, l'océan connecte les hommes, fournit nature et oxygène et régule notre climat en absorbant près d'un quart du CO2 produit. Sa bonne santé conditionne la nôtre et il est pourtant le grand absent des politiques mondiales. La crise sanitaire que nous vivons avec le Covid-19 a justement mis en danger notre santé et la vulnérabilité de l'espèce humaine. Cette crise est un signal d'alarme soulignant l'impact des actions humaines sur la nature. Notre course à la croissance, avec comme seul indicateur le PIB, ne fait qu'accroître le réchauffement climatique, la destruction des habitats naturels, les pollutions, l'effondrement de la biodiversité... Cette crise accentue les inégalités et démontre à quel point nous sommes fragiles. Aujourd'hui, la planète paie le prix fort mais, in fine, c'est l'humain qui scie la branche sur laquelle il vit. L'océan, garant d'un certain équilibre, doit impérativement être au cœur de nos attentions si nous voulons préserver l'homme et la Terre. Un changement de perspective est nécessaire et cette crise en sera, je l'espère, le point de départ. Le Covid-19 agit comme un véritable électrochoc mondial avec des conséquences sociales, éco-

\*Président et CEO de Seafoodia, Président-fondateur de la Fondation Pure Ocean.

nomiques et sociétales. Choc qui nous amène à poser les bonnes questions, à réfléchir à nos comportements, nos modes de vie. Le confinement a apporté une forme de répit à la nature, une meilleure qualité de l'air. Nous avons tous vu les vidéos de baleines nageant près du littoral, de sangliers ou d'autres animaux sauvages se promenant dans les villes. Hélas, quelques semaines à peine après le déconfinement de la France, la pollution est remontée, le chant des oiseaux a, de nouveau, été noyé dans le vacarme citadin. Le répit aura été de courte durée. Néanmoins, cette crise a été l'occasion d'une prise de conscience de la fragilité de l'homme sur Terre et je suis impressionné par la mobilisation inédite qu'elle a suscitée.

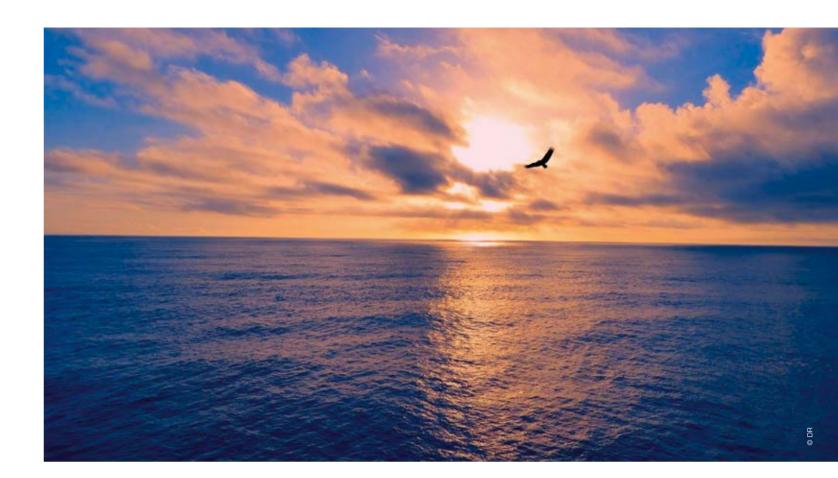
### «Nous prenons conscience de la valeur de la vie qui prime sur le marchand.»

David Sussmann

#### CRÉATIVITÉ, SOLIDARITÉ ET ADAPTABILITÉ

On y a trouvé des réponses draconiennes qui n'auraient pu être imaginées il y a seulement quelques mois: confinement international, fermeture des frontières... Le monde est en état d'alerte et c'est tout notre mode de vie qui est remis en cause : remise en cause de dogmes économiques, mobilisation de milliards

En savoir +: www.pure-ocean.org



### «Cette crise sanitaire et la crise sociale qui s'en suit sont un crash test.»

David Sussmann

pour aider l'économie et favoriser la recherche (trop souvent mise de côté), alors que l'austérité budgétaire était jusqu'à présent la règle. Nous prenons conscience de la valeur de la vie qui prime sur le marchand. J'ai été frappé par l'incroyable créativité des citoyens. Des initiatives multiples d'entraide, de solidarité se sont développées. Les soignants ont fait preuve d'abnégation et de créativité dans un dénuement de moyens. On a vu de nombreuses entreprises s'adapter. L'innovation et l'agilité ont été les maîtres mots. Les plus résilientes sont celles dont la «raison d'être » est un axe structurant de l'entreprise, leur « utilité » à la société venant légitimer leur action. Face à cette menace existentielle, tous ces acteurs - toute la société d'ailleurs - a fait preuve de courage exceptionnel et a démontré une capacité d'adaptation jamais vue auparavant. Cette crise sanitaire et la crise sociale qui s'en suit sont un «crash test». Face au défi du réchauffement climatique et son accélération, serons-nous capables de nous adapter, de prendre les décisions radicales qui s'imposent, d'entreprendre le changement systémique nécessaire? La prise de conscience serait-elle le point de basculement pour tendre vers un monde nouveau ? Serons-nous capables d'inventer un capitalisme responsable, plus humain et résilient, prenant en compte la planète et ceux qu'elle héberge?

### «Serons-nous capables d'inventer un capitalisme responsable, plus humain et résilient, prenant en compte la planète et ceux qu'elle héberge ?»

David Sussmann

### «L'émergence de maladies infectieuses correspond à notre emprise grandissante sur les milieux naturels.»

David Sussmann

#### VERS UN MONDE NOUVEAU LIÉ À L'OCÉAN

Je crois aux conséquences positives de cette crise qui aura modifié les comportements dans tous les domaines mais surtout, je l'espère, d'un point de vue environnemental. L'état de la planète est critique et nous devons agir pour sa préservation avec la même détermination et courage que nous avons démontré face au Covid-19. L'émergence de maladies infectieuses correspond à notre emprise grandissante sur les milieux naturels. La consommation effrénée des ressources avec la déforestation, la pêche illégale, et les effets de la mondialisation avec la pollution plastique, le dérèglement climatique, engendrent un déséquilibre des écosystèmes, garants d'un certain équilibre. L'impact des actions humaines favorisent alors l'émergence de virus comme l'explique de nombreux scientifiques éminents. Nous faisons parti d'un écosystème que nous avons fragilisé et qui révèle ses points de ruptures de plus en plus douloureusement. L'océan, source précieuse

### «Nous faisons parti d'un écosystème que nous avons fragilisé et qui révèle ses points de ruptures de plus en plus douloureusement.»

David Sussmann

de solutions pour la vie humaine, peut nous sauver à condition qu'il soit lui-même en bon état de santé. L'océan, notre assurance-vie, doit avoir une place majeure dans le monde d'après. Notre équilibre climatique dépend de l'océan, principal régulateur du climat. Nous devons impérativement poursuivre et renforcer la recherche océanique, s'attaquer aux problèmes qui nous menacent. Prenons pour exemple la montée du niveau de la mer. Si nous n'agissons pas maintenant, nombreuses seront les villes qui seront noyées, mettant dans la difficulté des populations entières. 150 millions de personnes vivront en dessous du niveau de la mer

d'ici 2050. Le recul des terres favorisera aussi une concentration démographique insoutenable. Seul un changement systémique peut atténuer le réchauffement climatique et la montée des eaux. Agissons aujourd'hui! Je crois en la capacité de l'homme à relever le défi. Grâce à l'innovation, beaucoup de solutions existent déjà et d'autres sont en cours d'élaboration. En créant la fondation Pure Ocean, mon défi est de financer des projets de recherche innovants au service de la biodiversité marine, fragile mais nécessaire à la bonne santé de la planète. Nous soutenons, par exemple, un

«L'océan, source précieuse de solutions pour la vie humaine, peut nous sauver à condition qu'il soit lui-même en bon état de santé.»

David Sussmann

projet d'analyse des côtes par satellite afin d'observer et de mieux prédire les changements pour protéger les littoraux qui hébergent une riche et complexe biodiversité. Un projet d'innovation écologique étudie également la capacité des éponges marines à filtrer et à détruire les micro-plastiques, fléau pour l'océan. S'engager avec Pure Ocean, c'est devenir acteur du changement en soutenant l'innovation.

«150 millions de personnes vivront en dessous du niveau de la mer d'ici 2050.»

David Sussmann

#### **SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET SOLUTIONS POUR LA SANTÉ**

«Plus de trois milliards de personnes dépendent de la biodiversité marine et côtière pour leur subsistance»: en tant qu'entrepreneur dans l'industrie des produits de la mer, je connais les différents défis que nous devons affronter. Il faut impérativement déployer des moyens efficaces pour lutter contre la pêche illégale, préserver les pêches locales dont de nombreuses communautés dépendent ou encore multiplier les aires marines protégées. Il faut de plus en plus impliquer les communautés locales aux grandes «Des organismes découverts dans les profondeurs extrêmes sont utilisés pour accélérer la détection de Covid-19.»

David Sussmann

discussions sur l'océan, étant les premières concernées et victimes des inégalités socio-environnementales. Protéger l'océan c'est garantir notre sécurité alimentaire. Lorsque nous pensons aux risques pour la santé publique, nous ne pensons pas à l'océan comme facteur. Pourtant, des chercheurs et scientifiques s'inspirent de l'océan pour trouver des solutions médicales (traitements, matériaux, etc.). La recherche scientifique et l'approche biomimétique en particulier (qui s'inspire de la nature), apportent des résultats concrets. Des organismes découverts dans les profondeurs extrêmes sont d'ailleurs utilisés pour accélérer la détection de Covid-19. C'est en réalité l'environnement qui conditionne notre humanité et nous fournit des solutions que nous devons déceler. Protéger l'océan c'est garantir notre avenir. En somme,

«Il faut de plus en plus impliquer les communautés locales aux grandes discussions sur l'océan, étant les premières concernées et victimes des inégalités socioenvironnementales.»

David Sussmann

nos vies sont intimement liées à l'océan. Cette crise sanitaire est un bouleversement mais elle doit être l'occasion de nous faire réfléchir sur l'après, et surtout, agir. J'aimerais retrouver ce même élan de solidarité dans le monde d'après, ce même courage et cette même volonté qui nous aideront à traverser la crise climatique, dévastatrice si nous n'agissons pas rapidement. Lutter contre le coronavirus ou lutter contre la destruction de la planète est un même combat puisque nos vies en dépendent. L'océan est l'avenir de l'humanité, mettons-le au cœur de ce monde d'après qui commence dès aujourd'hui.

#### Pure Ocean. des projets dédiés à la science et à l'innovation

Par **Laura Delaye**, Project Manager Pure Ocean

Pure Ocean a mis la science et l'innovation au cœur de son action et s'est dotée d'un comité scientifique indépendant de renommée internationale pour choisir les projets à soutenir. En 2019-2020, six premiers projets innovants internationaux ont été soutenus. A l'Université du Littoral Côte d'Opale, on suit et on analyse l'évolution de la qualité des eaux côtières européennes depuis l'espace. En effet, la mesure de la couleur de l'eau permet d'acquérir des informations précieuses à lier à la protection des littoraux et de leur biodiversité.

Dans le cadre de la mise en œuvre de mesures de gestion pour la protection des écosystèmes méditerranéens par la métropole Aix Marseille Provence, Septentrion Environnement a développé une plateforme collaborative et une application de sciences participatives à destination des plongeurs amateurs. Le long des côtes espagnoles, une équipe du Consejo Superior de Investigaciones Cientificas étudie la capacité des éponges marines à traiter les composés plastiques, avec à terme l'idée de trouver quelle enzyme provenant de ces éponges pourrait être utilisée dans un processus de biorestauration. Au Canada, un chercheur de la Dalhousie University a eu l'idée d'installer une série de capteurs sur un ferry afin d'effectuer des relevés physico-chimiques. Les données serviront aux scientifiques et au gouvernement inuit local pour l'établissement d'une stratégie de protection de la région et d'anticipation des effets du changement climatique. Au Mexique, l'Instituto de Ciencias del Mar y Limnologia développe l'aquaculture du futur : un « système multi-trophique intégré » et délocalisé à terre afin de protéger les écosystèmes marins fragiles des Caraïbes. Une innovation rendue possible grâce à l'eau salée souterraine disponible au Yucatan. Grâce à l'exploration robotisée des monts sous-marins du Pacifique Sud, une étude de l'ESMOI (Ecology and Sustainable Management of Oceanic Islands au Chili) permet de mieux connaître la répartition de certaines espèces marines et d'en déduire quelles sont les zones les plus sensibles aux changements anthropiques. Un premier pas vers de nouvelles aires marines protégées proches de l'Île de Pâques ? Le deuxième appel à projets de Pure Ocean, ouvert au printemps, a été bousculé par la crise du Covid-19. Une dimension «santé et environnement» y a alors été intégrée permettant aux scientifiques travaillant sur la recherche de molécules ou de modèles d'intérêt médical provenant de l'océan, d'y répondre. Plus de 150 projets provenant d'une quarantaine de pays ont été reçus cette fois-ci, montrant que des centaines de chercheurs espèrent le soutien de *Pure Ocean* et de ses mécènes!

En savoir +: www.pure-ocean.org/nos-projets/



# Un océan d'innovations

Par Gilles Boeuf\*

«L'environnement marin a joué un rôle déterminant dans l'histoire de la Vie, et l'océan actuel garde son rôle primordial dans l'évolution de la vie et du climat.»

Gilles Boeuf

L'océan constitue le plus grand espace de vie de la planète et recouvre à l'heure actuelle 70,8 % de la surface de la Terre. Mais il faut en fait beaucoup plus penser l'océan en volume (de l'ordre de 1370 millions de km³). La profondeur moyenne est autour de 3800 mètres et la principale caractéristique de ce gigantesque milieu est sa continuité, donc sa connectivité : il vaut ainsi mieux parler de l'Océan. L'autre trait particulier est, par rapport au reste des eaux libres sur la planète, sa salinité. Celle-ci est, au large, de 35 grammes de sel par litre (1050 mOsm¹) et la composition de l'eau océanique est d'une grande stabilité, depuis au moins 100 millions d'années. Due à ces caractéristiques physiques et chimiques globales, la biodiversité marine est bien particulière. La diversité spécifique reconnue dans l'océan ne dépasse pas 13 % de l'ensemble des espèces vivantes actuellement décrites, soit moins de 300000. Ceci est peu et peut être lié à deux raisons. La première, c'est que les connaissances, surtout pour les zones profondes et pour les microorganismes, bactéries et protistes (micro-algues, levures...) divers, ne sont encore que très partielles: nous sous-estimerions donc considérablement la biodiversité océanique. Pour tous ces petits êtres vivants, les approches moléculaires apportent chaque jour des connaissances étonnantes. La

navigation circumocéanique de la goélette Tara Océans nous a très récemment fourni des informations précieuses (voir le numéro de Science de mai 2015) sur l'abondance et la variété des virus, bactéries et protistes (peut-être plus de 500 000 nouvelles espèces découvertes?). Par ailleurs, et c'est la seconde raison, il est aussi clair que les écosystèmes marins et le mode de vie dans un milieu continu (à travers la dispersion des cellules sexuelles et des stades larvaires) des espèces qui les peuplent, prédisposent moins à l'endémisme strict (on vit ici, localisé, et nulle part ailleurs) que dans les biotopes terrestres. Il existe beaucoup plus de barrières et d'isolats favorables à la spéciation (processus évolutif par lequel de nouvelles espèces vivantes apparaissent) sur terre qu'en mer. Ceci entraîne des différences importantes en matière de diversité spécifique, les niches écologiques marines au large n'atteignant pas la richesse des terrestres, beaucoup plus morcelées et favorisant beaucoup plus les spéciations nouvelles. Sur les côtes, c'est différent et plus riche (interface terre-océan). S'il y a beaucoup moins d'espèces en mer, il y a beaucoup plus de groupes ancestraux variés que sur les continents. L'environnement marin a donc joué un rôle déterminant dans l'histoire de la Vie, et l'océan actuel garde son rôle primordial dans l'évolution de la vie et du climat.

\*Biologiste de renommée mondiale. Professeur à l'université Pierre-et-Marie-Curie. Sorbonne Université : Président du CEEBIOS et membre du Conseil scientifique de l'Office français pour la biodiversité. Ancien président du Muséum national d'histoire naturelle (2009-2015) et Professeur invité au Collège de France (2013-2014) ; ancien conseiller scientifique auprès de Ségolène Royal, ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer. Contact: gilles.boeuf@mnhn.fr



Fond sous-marin en Méditerranée, gorgones caméléons dans la réserve des îles Medes, en Espagne.

«Les molécules-clés de la cancérisation n'ont-elles pas été découvertes grâce à des oursins et des étoiles de mer, les bases moléculaires de la mémoire grâce à une limace de mer, la transmission de l'influx nerveux grâce au nerf de calmar.»

Gilles Boeuf

#### PHARMACOLOGIE ET COSMÉTIQUE

L'océan, ce ne sont pas que des ressources vivantes en pêche et en aquaculture, ce sont aussi de l'ordre de 25 000 molécules d'intérêt pharmacologique ou cosmétique, et d'extraordinaires et forts pertinents modèles pour la recherche scientifique et les applications biomédicales ou agronomiques qui en découlent. Les molécules-clés de la cancérisation n'ont-elles pas été découvertes grâce à des oursins et des étoiles de mer, les bases moléculaires de la mémoire grâce à une limace de mer, la transmission de l'influx nerveux grâce au nerf de calmar (cf Boeuf, 2007 et lire article page 93). Plus de 50 % des médicaments vendus en pharmacie correspondent à des produits naturels (ou issus de synthèses à partir de produits naturels), et plus de 5 000 de ces molécules sont issues d'organismes marins. Certaines sont passées en utilisation courante et 30 % des substances ont été trouvées chez les éponges. Tous les jours, de nouvelles molécules d'intérêt « sortent» des criblages systématiques qui sont en cours. Le National Institute of Health, aux États-Unis, mène une politique agressive dans ce sens en recherchant en permanence de nouveaux principes actifs. Beaucoup d'espèces vivent en grande densité en mer, sont sessiles (à l'état adulte, elles sont fixées) et ont dû maintenir un polymorphisme génétique considérable. Elles ne peuvent échapper aux conditions défavorables par la fuite, réaction la plus immédiate et efficace du «vivant mobile», et ont ainsi, au cours des temps, développé de très efficaces méthodes de défense (molécules de l'immunité non spécifique ayant permis de mettre en évidence les défensines et des peptides antimicrobiens, très efficaces contre les micro-organismes pathogènes). Les milieux extrêmes ont également permis l'émergence d'une extraordinaire biodiversité, beaucoup de ces espèces très particulières offrant

«Plus de 50 % des médicaments vendus en pharmacie correspondent à des produits naturels ou issus de synthèses à partir de produits naturels, et plus de 5000 de ces molécules sont issues d'organismes marins.»

Gilles Boeuf

<sup>1 -</sup> La salinité se mesure en "pression osmotique" (exprimée en milli-osmoles par litre, point de congélation fonction de la salinité) : l'océan est à 1050, le sang humain à 302 et une eau douce à 5-10.

# « Nous avons créé, en Nouvelle Aquitaine, un Centre de recherche dédié à l'usage d'espèces marines. »

Gilles Boeuf

des caractéristiques tout à fait intéressantes : vie à haute ou très haute température (150°C), ou en milieux froids sur le plancher océanique (1-3°C), hautes pressions (minimum – 1800 m, 180 ata), absence de lumière, d'oxygène, présence de soufre et de métaux, chimiosynthèse, nombreuses symbioses bactériennes, ADN «protégé»... En sont sorties certaines enzymes polymérases hyperthermostables, remarquables et fiables, utilisées tous les jours dans nos laboratoires aujourd'hui.

«L'environnement marin est loin d'avoir livré touts ses secrets et nous nous devons de le protéger, nous n'avons pas d'avenir sans lui.»

Gilles Boeuf

#### **BIOINSPIRATION ET BIOMIMÉTISME**

Dès 1865, C. Bernard exprimait : «(...) il y a des expériences qui seraient impossibles chez certaines espèces animales et le choix intelligent d'un animal qui présente une disposition heureuse est souvent la condition essentielle du succès et de la solution d'un problème physiologique très important... la physiologie comparée est une mine des plus fécondes pour la physiologie générale...». Plus près de nous, les propos d'A. Krogh (Prix Nobel en 1920) étaient érigés en « principe » : « (...) pour chaque problème de physiologie, il y a un modèle vivant idéal...». Et enfin, en 1997, F. Jacob (Prix Nobel en 1965) ajoutait « (...) pour s'attaquer à un problème important, pour avoir une chance raisonnable de lui trouver une solution, le biologiste doit s'adresser à un matériel convenable...». L'océan mondial offre beaucoup de possibilité d'espèces «à disposition heureuse » ou de « matériel convenable »! Un autre aspect intéressant en matière d'utilisation de matériau marin correspond à l'usage de nacre de coquilles de bivalves (grande huître perlière) ou de gastropodes (ormeau) ou encore de fragments de corail. Ils ont été utilisés en régénération osseuse avec succès : ils comportent des facteurs de croissance efficaces et ne donnent pas lieu à rejet. Un autre exemple intéressant est Ostreococcus tauri, une toute petite algue Prasinophycée eucaryote qui a été séquencée (12,6 mégabases) en 2006 et représente un extraordinaire modèle : c'est la plus petite cellule à noyau libre connue, et si elle

présente la même «sophistication» en gènes et protéines pour la synthèse des glucides complexes que le modèle de plante supérieure le plus étudié, Arabidobsis, par exemple, elle n'a que les « quelques gènes essentiels » pour le contrôle et la régulation du cycle. Et on pourrait ainsi multiplier les exemples à l'infini... Dernier point, nous venons de nous emparer des modèles marins pour la bioinspiration et le biomimétisme et avons créé, en Nouvelle Aquitaine, un Centre de recherche dédié à l'usage d'espèces marines pour y trouver des matériaux performants, des techniques pour réduire la consommation de carburants, pour la lutte contre les salissures marines ou la corrosion, le développement de robots, de colles, de la géolocalisation via l'écholocalisation, les évitements de collisions, le traitement des eaux usées, l'amélioration des ouvrages en mer, l'élaboration de sang artificiel, la production de puissants anticancéreux, la purification de l'eau, la fabrication de bétons et de verres performants... L'environnement marin est loin d'avoir livré touts ses secrets et nous nous devons de le protéger, nous n'avons pas d'avenir sans lui.

#### **RÉFÉRENCES UTILES**

- Boeuf, G. 2007. Océan et recherche biomédicale.
   Journal de la Société de Biologie, 201 (1), 5-12.
- Boeuf, G. et J. M. Kornbropst. 2009. Biodiversité et chimiodiversité marines. Biofutur, 301, 28-32.
- Boeuf, G. 2011. Marine biodiversity characteritics. Comptes Rendus Biologie, 334 (5-6), 435-440. doi:10.1016/j.crvi.2011.02.009
- Boeuf, G. 2015. Ocean, Biodiversity and Resources. In Ecosystem sustainability and global change. ISTE, Wiley, 1-36. ISBN 978-1-84821-703-4.
- Boeuf, G. 2020. Notre ennemi n'est pas le virus, mais nous-mêmes!
   La Tribune, 12 mai 2020, 7 pages.
- CEEBIOS, 2020. Biomimétisme marin, Rapport de synthèse, 34 pages.
- Fenical W. et al., 1999. Marine-derived pharmaceuticals and related bioactive agents. *In:* "From monsoons to microbes, understanding the ocean's role in human health". Committee on the Ocean's Role in Human Health, Ocean Studies Board, National Research Council, National Academy Press, Washington, DC, pp. 1-82.
- Kornprobst, J M 2005. Substances naturelles d'origine marine, Tec&Doc Lavoisier, 2 volume, 1830 pages.
- Océan et climat, 2019. Fiches scientifiques, Office Français de la Biodiversité, 126 pages.
- Tara Océans, 2015. Numéro spécial du 22 mai 2015, de la Revue Science, sur le plancton



# Quand les chercheurs s'inspirent de la mer

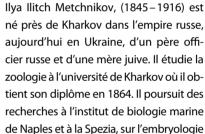
Par Jean-Stéphane Betton

Entre 1908 et 2009, quatorze scientifiques, lauréats de sept prix Nobel de physiologie et de médecine, ont puisé au fond de l'océan les fructueuses intuitions qui les ont amenés à des découvertes capitales<sup>1</sup>.

« Que les eaux grouillent de bestioles vivantes... », le récit de la Genèse recèle l'intuition d'une vie en abondance au fond des mers et c'est là, en effet, que la vie est apparue il y a près de quatre milliards d'années. Depuis la première cellule, toutes les grandes étapes de la croissance de la vie sur terre trouvent leur origine dans les eaux de la mer. Les centaines de milliers d'espèces connues qui y prospèrent représentent sans doute à peine 10% de celles qu'il nous reste à découvrir. Au XXème siècle et jusqu'à aujourd'hui, les chercheurs ont expérimenté de nombreuses espèces marines qui ont été à l'origine de découvertes biologiques majeures récompensées par sept prix Nobel de physiologie et de médecine entre 1908 et 2009. De nombreuses découvertes dans les domaines de l'immunologie, de l'anaphylaxie, de la respiration cellulaire, de la transmission de l'influx nerveux, de la mémoire, de la régulation du cycle cellulaire ou encore des enzymes télomérases, trouvent leur origine dans l'observation et la description d'une étoile de mer, d'une méduse, d'un oursin, d'un calamar, d'une limace ou d'une algue... Les mers semblent détenir encore bien des clés de notre compréhension de la biologie humaine et les organismes marins sont sans doute le réservoir des molécules pharmacologiques de demain. Focus sur ces hommes et ces femmes de science qui ont orienté leurs recherches vers l'océan.



# 1908 Ilya Metchnikov et Paul Ehrlich et la défense immunitaire



des étoiles de mer. Il enseigne à Odessa avant de devenir titulaire de la chaire de zoologie à l'université de Saint-Pétersbourg. En 1882, toujours attiré par la Méditerranée, il est à Messine où il commence l'observation des phagocytes, cellules d'étoiles de mer qui lui vaudront la célébrité scientifique. Il découvre qu'elles sont capables d'adhérer puis d'ingérer d'autres cellules ou corps étrangers et jouent ainsi un rôle clé dans la défense immunitaire. En 1887, il fait la rencontre décisive de Pasteur qui lui permet de poursuivre ses travaux à Paris. Professeur de microbiologie et spécialiste des maladies infectieuses, il devient vice-recteur de l'Institut Pasteur et obtient le prix Nobel en 1908 associé à Paul Ehrlich (1854-1915), docteur en médecine juif allemand, professeur à la faculté de Berlin, spécialiste en immunologie et en pharmacologie. Tous deux sont récompensés pour la découverte du rôle des globules blancs dans la défense immunitaire contre les bactéries, résultat de l'observation de la phagocytose. Un an avant sa mort en 1915, Ehrlich signera le Manifeste au monde civilisé des 93 savants allemands pour la paix. Metchnikov, mourra l'année suivante, en 1916, à Paris, âgé de 71 ans, alors que faisait rage la bataille de Verdun. Metchnikov qui professait un rationalisme sourcilleux et hostile à toute pensée religieuse, fût distingué en 1919 par les bolcheviques qui donnèrent son nom au prestigieux institut des maladies infectieuses de Moscou. L'urne funéraire contenant les cendres du savant est, elle, conservée dans la bibliothèque de l'Institut Pasteur.

<sup>1 -</sup> Cet article est inspiré de nombreuses publications et travaux de Gilles Boeuf (lire article page 90) : Boeuf, G. 2007. Océan et recherche biomédicale. Journal de la Société de Biologie, 201 (1), 5-12.; Boeuf, G. et J. M. Kornbropst. 2009. Biodiversité et chimiodiversité marines. Biofutur, 301, 28-32.; Boeuf, G. 2011. Marine biodiversity characteritics. Comptes Rendus Biologie, 334 (5-6), 435-440. doi:10.1016/j.crvi.2011.02.009.; Boeuf, G. 2015. Ocean, Biodiversity and Resources. In Ecosystem sustainability and global change. ISTE, Wiley, 1-36. ISBN 978-1-84821-703-4.



1913

#### **Charles Richet** et la découverte de l'anaphylaxie

En 1913, c'est au tour du savant physiologiste français, professeur à la faculté de médecine, Charles Richet (1850-1935), d'être lauréat de l'académie suédoise pour ses travaux sur les complications physiques de l'allergie et sa description de l'anaphylaxie. En 1902, au cours d'une croisière scientifique dans l'Atlantique, au large du Cap Vert, à bord de la Princesse Alice, le yacht du Prince Albert 1<sup>er</sup> de Monaco, il observe les filaments toxiques de certaines méduses tropicales - les physalies - et expérimente l'action de la toxine extraite de ce filament sur un malheureux chien baptisé Neptune. A peine incommodé par une première injection de toxine, le pauvre Neptune s'effondrera brutalement à la seconde, un mois plus tard, comme sous l'effet d'un choc. Richet venait de découvrir l'anaphylaxie, c'est à dire une absence de protection ou d'immunité, soit le contraire de la vaccination. Il révéla que le processus immunitaire pouvait parfois aussi être pathogène. Savant positiviste et membre influent du Grand-Orient de France, Charles Richet est imprégné par la pensée scientiste et raciste ambiante au XIXème siècle. Après la première Guerre mondiale, il fonde et préside la société française d'eugénisme. Auteur de «La sélection humaine» en 1913 puis de «L'homme stupide» en 1919, il signa un certain nombre de sottises, en particulier quelques théories au sujet des races supérieures et de l'élimination des anormaux qui ne font pas honneur à son génie scientifique.



1931

#### Otto Warburg et la découverte de la respiration cellulaire

Otto Heinrich Warburg (1883 – 1870), né à Fribourg-en-Brisgau en forêt-noire, physiologiste et biochimiste allemand, obtient le prix Nobel de médecine en 1931 pour sa découverte de «la nature et du mode opératoire de l'enzyme respiratoire » dans le cadre de ses travaux contre le développement du cancer. Élève, à Berlin, d'Emil Fischer, prix Nobel de chimie en 1902, Otto Warburg devient docteur en chimie en 1906 puis docteur en médecine à l'université de Heidelberg en 1911. Jusqu'à la première Guerre mondiale, il conduit ses recherches au bord de la Méditerranée à la station de biologie marine de Naples où il s'intéresse tout particulièrement à la consommation d'oxygène des œufs d'oursins qui lui offriront plus tard un modèle pour ses travaux sur le métabolisme des tumeurs et la respiration des cellules cancéreuses. Il découvrira ainsi les caractères de l'enzyme responsable de la respiration cellulaire. Bon cavalier, il sert pendant la Grande guerre dans un régiment de Uhlans où sa bravoure lui vaut d'être distingué de la croix de fer. En 1918, il est cependant retiré du front pour devenir professeur à l'Institut Kaiser Wilhelm à Berlin qui deviendra Max Planck en 1948. Il dirige le département de physiologie cellulaire l'année de son prix Nobel en 1931. Il découvrit aussi les vagues calciques qui interdisent la pénétration dans la cellule ovocyte femelle de plusieurs spermatozoïdes. Protestant d'origine juive par son père, Otto Heinrich Warburg échappa en partie aux persécutions des nationaux-socialistes qui s'inclinaient parfois, malgré eux, devant les scientifiques qu'ils jugeaient éminents. Bien qu'interdit d'enseignement, il fut autorisé à poursuivre ses recherches sur le traitement du cancer. Un de ses meilleurs étudiants, Hans Adolf Krebs, obtiendra le prix Nobel de médecine en 1953. Otto Warburg meurt en 1970 au terme d'une très longue et très féconde carrière scientifique après avoir été proposé 47 fois pour le Nobel. Il repose au cimetière de Dahlem à Berlin.







#### Andrew Huxley, Alan Lloyd Hodgkin et Carew Eccles et la découverte des mécanismes de la transmission nerveuse

En 1963, deux physiologistes et biophysiciens britanniques, Andrew Huxley (1917-2012), demi-frère d'Aldous Huxley l'auteur du «Meilleur des mondes», et Alan Lloyd Hodgkin (1914-1998), se voient attribuer le Nobel de médecine pour leur description et leur explication du message nerveux à partir de l'observation de l'axone géant du calmar. Ils ont pour co-lauréat l'Australien John Carew Eccles (1903 – 1997) pour ses travaux sur l'inhibition ou l'excitation des cellules nerveuses et la notion de signal synaptique. L'axone est le long prolongement fibreux du neurone qui a un très gros diamètre chez le calmar, ce qui en faisait un modèle biologique plus facilement observable que n'importe quel autre avec les moyens techniques disponibles à l'université de Cambridge dans les années trente et la fin des années quarante. A travers l'une des premières applications de l'électrophysiologie, Huxley et Hodgkin ont ainsi montré la propagation des impulsions nerveuses par la mesure des changements de charges électriques (phénomènes de polarisation/dépolarisation de la membrane) en postulant l'existence de canaux ioniques le long de l'axone, ce qui leur permit d'établir leur théorie du potentiel d'action confirmée quarante ans plus tard par Erwin Neher et Bert Sakmann, Prix Nobel de médecine en 1991

«Au XX<sup>ème</sup> siècle et jusqu'à aujourd'hui, les chercheurs ont expérimenté de nombreuses espèces marines qui ont été à l'origine de découvertes biologiques majeures récompensées par sept prix Nobel.»

Jean-Stéphane Betton

### 2000







#### Eric Kandel, associé à Arvid Carlsson et Paul Greengard, découvre les bases moléculaires de la mémoire

L'Américain Eric Kandel est né en Autriche en 1929, dans une famille juive germanophone de Vienne. Après l'Anschluss et la nuit de Cristal en 1938, sa famille émigre à New-York, aux États-Unis. Il étudie d'abord la littérature et l'histoire moderne européenne au collège de Harvard. Au début des années 1950, il fréquente assidument des psychanalystes qui avaient été proches de Sigmund Freud et se passionne pour la psychologie comportementale, le fameux behaviourisme, en voque aux États-Unis dans les années 1950. Pour se consacrer entièrement à la psychanalyse, il entreprend en 1951 des études de médecine à l'université de New-York et se spécialise en psychiatrie. Dès lors, il considère que sa pratique médicale doit désormais se fonder sur la biologie du cerveau. En 1955, il approfondit la neurophysiologie à l'université de Columbia où il est professeur de biochimie et de biophysique, et chercheur en neuroscience. En 2000, à l'aube du millénaire, il est lauréat du prix Nobel de médecine associé à Arvid Carlsson et Paul Greengard pour ses travaux de recherche sur la mémoire dont il a découvert les bases moléculaires grâce à l'observation et à l'étude du système nerveux d'un mollusque gastéropode, l'Aplysia californica, une sorte de limace de mer, qui possède un plexus nerveux beaucoup plus simple qu'un cerveau. Il démontre que les interactions entre les cellules nerveuses et la sécrétion de substances spécifiques sont essentielles pour l'apprentissage et la mémoire.



2001 **Timothy Hunt** et la découverte

des cyclines

Timothy Hunt est un biochimiste anglais, né en 1943 près de Liverpool. Il obtient son doctorat de l'Université de Cambridge en 1968. Chercheur en 1982 au laboratoire de biologie marine de Woods Hole aux États-Unis, il étudie le cycle cellulaire des œufs de l'Arbacia punctulata - l'oursin noir de l'Atlantique ouest - et découvre de nouvelles protéines - les cyclines - impliquées dans le développement des tumeurs cancéreuses. A partir de 1991, il approfondit ses recherches à l'Imperial Cancer Research Fund et devient membre de la Roval Society. En 2001, à la suite d'Eric Kandel,

Timothy Hunt recoit le prix Nobel de Médecine pour ses travaux sur la régulation du cycle cellulaire par la découverte des cyclines. En 2006, la Reine Elizabeth II le fait chevalier de l'Empire britannique pour service rendu à la science.



2009

**Jack Szostak** Elizabeth Blackburn et Carol Greider et la découverte des télomérases





Enfin, en 2009, trois scientifiques américains, Jack Szostak, né en 1952, Elizabeth Blackburn, née en 1948 et Carol Greider, née en 1961, ont obtenu ensemble le prix Nobel de médecine pour leurs travaux sur la découverte et le fonctionnement des enzymes télomérases. On connaissait depuis longtemps les «té-Iomères » composés d'ADN au bout des chromosomes, protégeant ceux-ci lors des divisions des cellules. Grâce à l'étude

d'un minuscule organisme unicellulaire vivant dans les flaques d'eau douce, Tetrahymena, ces trois chercheurs ont découvert que ces télomères étaient fabriqués par une enzyme, la télomérase, ce qui expliquerait pourquoi lors de la multiplication des cellules alors que les chromosomes se dupliquent, ils ne s'abiment pas et semblent échapper au vieillissement. La compréhension des chromosomes de cet organisme permettrait de contrer certains mécanismes du vieillissement. Cette découverte semble ouvrir des perspectives thérapeutiques dans le traitement du cancer et de certaines maladies héréditaires.



# Le leadership à l'épreuve de la tempête sanitaire

Par Frédéric Fontaine, Avocat au Barreau de Paris, IHEDN

«Le leadership n'est pas une notion hors du temps et individuelle. C'est une problématique éminemment incarnée et collective, en bref, pour un marin, une affaire d'équipage.»

Vice-amiral Loïc Finaz

Lors d'un discours prononcé devant l'Académie militaire de West Point, Paul Wolfowitz, alors Secrétaire adjoint de la Défense du gouvernement de Georges W. Bush, avait relevé que «la surprise arrive si souvent qu'il est surprenant qu'elle nous surprenne».

La crise sanitaire du Covid-19 aura constitué une surprise stratégique majeure pour nos gouvernants et dirigeants d'entreprises, bien qu'anticipée par les rédacteurs des derniers Livres blancs de la défense et autre revue stratégique.

Elle a ouvert une période critique pour les organisations qui ont dû s'adapter et repenser la manière dont elles doivent opérer pour ne pas sombrer, reconsidérer les relations et rapports entre les dirigeants et leurs équipes, le plus souvent à distance et en mode dégradé. Ces rapports entre le chef et ses équipes, le vice-amiral Loïc Finaz, directeur de l'Ecole de Guerre, les connait bien. Il nous révèle dans son dernier ouvrage intitulé La Liberté du commandement - L'esprit d'équipage, sorti à point nommé en mars dernier, comment ils sont conçus, gérés et vécus par les marins.

Fin connaisseur des grands théoriciens de l'art du commandement, Foch, Clausewitz, de Gaulle ou Keegan, l'amiral Finaz n'a pas commis un énième traité sur le commandement. Il nous offre plutôt un dictionnaire amoureux des relations entre le commandant et son équipage.

Poète embarqué, l'auteur, Ecrivain de Marine, illustre son propos d'anecdotes vivantes tirées de ses expériences de commandement à la mer au cours desquelles l'esprit d'équipage, véritable ADN des marins, s'est affirmé de manières variées pour surmonter des difficultés humaines ou techniques.

Clé de voûte de l'organisation des marins et de leur force, cet esprit d'équipage constitue une extraordinaire puissance du sens collectif. Il repose sur sept piliers, sept arches de leur sagesse et de leur performance: autonomie et solidarité, fonction et responsabilité, hiérarchie et participation, exigence et bienveillance, énergie et culture, intelligence et courage, parole et temps.

Ces préceptes et vertus, «qualités nécessaires à cette alchimie communautaire du leadership» selon l'expression de l'amiral Finaz, donnent aux marins leur cohésion sociale, leur efficacité au combat, leur résistance face à l'adversité des hommes ou des éléments, leur réussite dans la conduite de leurs missions. Ils devraient être des marqueurs éclairants pour les dirigeants d'entreprises que la crise du Covid-19 doit conduire à repenser les modes d'organisation de leurs structures, de gestion des savoir-faire et savoir-être de leurs collaborateurs. La Liberté du commandement est une invitation inspirée à diriger autrement.



#### La liberté du commandement, L'esprit d'équipage

Loïc Finaz, Editions des équateurs, juin 2020, 221 pages, 19 euros

Le Président de la République songe à réformer l'ENA sur le modèle de l'École de querre, une formation d'un an accueillant sur concours les officiers interarmées qui

deviendront les chefs militaires de demain. L'art du commandement développé au sein de l'Ecole de guerre ne doit rien à Sun Tzu mais beaucoup au maréchal Foch qui en dégagé trois principes : liberté d'action, concentration des efforts et économie des forces. Il vaut pour l'armée comme pour l'entreprise. Le commandement pour Loïc Finaz est une affaire collective. Dans la Marine, la forme la plus aboutie de la discipline est l'initiative au combat, pas toujours valorisée dans les entreprises, même les plus modernes. Il appartient au leader de développer l'esprit d'équipage et de faire des choix avant de les faire appliquer. À condition d'avoir, au préalable, développé les qualités nécessaires à sa mission. Diplômé de l'Ecole navale, du Naval War College (l'Ecole de guerre américaine), de l'Executive MBA d'HEC, Loïc Finaz est Ecrivain de Marine, romancier et poète. La Liberté du commandement est son sixième ouvrage.









Marine & Océans remercie les officiers de réserve de la Marine nationale, membres de l'ACORAM, pour leurs nombreux abonnements et leur confiance.

# CEANS

#### **ABONNEZ-VOUS:**

1 an, 4 numéros • 40 euros — 2 ans, 8 numéros • 75 euros

Par email: marine-oceans@orange.fr En ligne sur : www.marine-oceans.com

L'ACORAM - Association des Officiers de Réserve de la Marine dont la revue Marine & Océans est historiquement issue-, est un réseau de 4000 adhérents, de tous corps, spécialités et grades. Réservistes opérationnels, réservistes citoyens,

honoraires ou anciens réservistes, tous partagent les valeurs de la Marine nationale, valeurs généralement condensées dans le terme «esprit d'équipage». Les 40 sections, dans lesquelles ils sont répartis, couvrent le territoire métropolitain et l'Outre-Mer.

Présents dans tous les secteurs de l'économie. en particulier maritime (énergie, transport, pêche, défense...), les Acoramiens contribuent à renforcer le partenariat de leur entreprise avec la **Défense Nationale** en général et avec la Marine nationale en particulier.

Véritables « ambassadeurs de la Marine », surtout loin des ports, là où la marine est peu présente. ils contribuent à la mission de rayonnement indispensable à la Marine nationale.

L'ACORAM est le porte-parole des Officiers de Réserve de la Marine vis-à-vis des autorités de la Défense. A ce titre, elle contribue directement non seulement à la résolution des problèmes rencontrés par les réservistes dans leur engagement, mais aussi à la formation et à l'entretien des connaissances de base propres à l'Officier de Marine. **L'ACORAM est membre de** l'Alliance navale.

Adhérer à l'ACORAM: contact@acoram.fr | En savoir +: www.acoram.fr



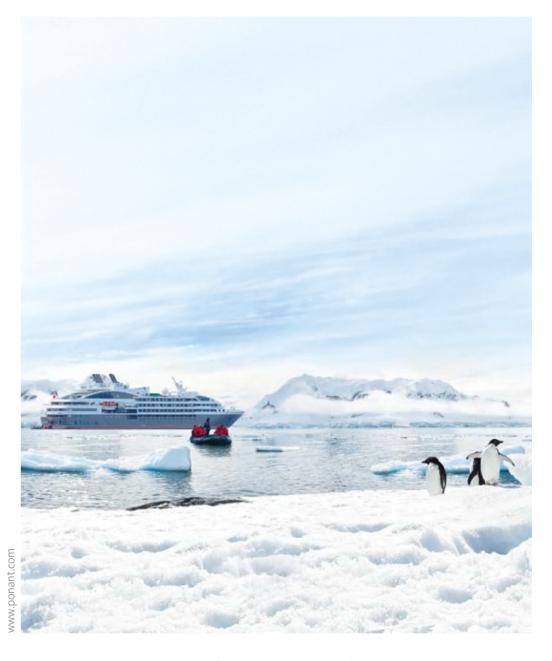


La grève à Plougrescant dans les Côtes d'Armor, en Bretagne.

# L'IFREMER, à la pointe de la surveillance de la qualité du littoral français<sup>1</sup>

L'état du milieu marin sur les côtes de France s'améliore régulièrement, mais continue de souffrir notamment des conséquences des activités humaines, selon un point de situation fait par l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) à la veille de l'été. Pour son PDG, François Houllier, «depuis 30 ans que nous surveillons le littoral, la situation tend à s'améliorer, mais il reste des points de vigilance particuliers et des marges de progression considérables ». L'Ifremer ne surveille pas la qualité des eaux de baignade, mais l'état global du littoral, mesurant différents types de pollution, notamment dues aux activités humaines (agriculture, eaux usées ou encore activités maritimes). Ainsi, 78% des zones de production de coquillages surveillées présentent encore des niveaux de bactéries de type Escherichia coli (très communes dans la flore intestinale humaine), nécessitant que les coquillages soient purifiés dans de l'eau traitée avant d'être proposés à la consommation. Près de 7% des eaux côtières métropolitaines n'ont pas encore retrouvé le bon état écologique pour l'eutrophisation<sup>2</sup> fixé par la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), notamment en Manche-mer du Nord et en Bretagne. L'Ifremer a par ailleurs lancé avec le nouvel Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), une étude conjointe pour détecter l'éventuel passage de pesticides dans le milieu marin. «L'amélioration de la situation passe aussi par tout un travail auprès des professionnels et de l'ensemble des acteurs», souligne Philippe Riou, directeur du département Océanographie et dynamique des écosystèmes de l'institut. Les « points de vigilance» sur les contaminations chimiques sont concentrés autour de grandes zones d'activité portuaire ou maritime : baie de Seine, Brest, embouchure de la Gironde, Toulon. Les sources de ces contaminations souvent anciennes ont en général été identifiées et traitées, et les niveaux baissent régulièrement, comme dans l'estuaire de la Loire, où une contamination au plomb a fortement chuté suite à la fermeture de l'usine responsable après l'interdiction de l'essence plombée en 2000. Enfin, l'Ifremer poursuivait sa surveillance d'un éventuel passage dans le milieu marin côtier du nouveau Coronavirus, sans en avoir (NdIr, mi-juillet 2020) détecté la présence dans plus d'une centaine d'échantillons analysés.

#### En savoir +: wwz.ifremer.fr



### 30 ans de passion, d'aventure et d'expertise

Il y a 30 ans, PONANT faisait le pari audacieux de proposer un nouveau style de croisières, sous pavillon français, alliant itinéraires d'exception, prestations 5\* et navires à taille humaine.

Avec une flotte de 12 navires, 2000 membres d'équipage et 460 départs prévus en 2021, PONANT, leader mondial des expéditions de luxe, couvre l'ensemble des océans du globe.



<sup>1 -</sup> Avec A

<sup>2 -</sup> Apport excessif d'éléments nutritifs dans les eaux, entraînant une prolifération végétale, un appauvrissement en oxygène et un déséquilibre de l'écosystème.



# Cap sur la croissance bleue



### **Notre ambition:**

accompagner les acteurs du maritime dans la transition éco-énergétique, levier d'une croissance bleue durable

