



Les travaux de l'Institut Français de la Mer 2021-2022

Le comité de rédaction est heureux de présenter aux lecteurs de *la Revue maritime* un point des travaux de l'Institut Français de la Mer (IFM) réalisés ces 18 derniers mois ; en effet, le comité ne fait pas seulement travailler les nombreux contributeurs de la Revue, il participe aux réflexions de l'Institut animées par son bureau exécutif.

Après une présentation de cadrage des « enjeux de l'Océan » destinée à planter et rafraîchir le décor, deux thèmes principaux ont ainsi été explorés ces deux dernières années, certes sans prétention d'exhaustivité, mais avec l'ambition de faire réfléchir un certain nombre d'acteurs du domaine maritime.

La solidarité, tout d'abord. Fondement de la singularité du monde des « gens de mer »¹ dans un imaginaire sublimé, il convenait d'en rechercher la réalité, tant à travers l'histoire des activités humaines que dans son actualité sur les mers et océans, dans notre XXI^e siècle réputé égoïste et individualiste.

La place de la protection de l'environnement dans la stratégie maritime de notre siècle a fait l'objet de questionnements tous azimuts conduits par Jean-Louis Fillon et Olivier Laurens. En effet, loin d'être un thème abstrait ou réservé aux utopistes, la protection de l'environnement est devenue un point majeur dans l'élaboration de toute stratégie maritime, que des résultats soient déjà acquis ou encore largement en devenir. Elle méritait en conséquence les abondants développements reproduits dans le dossier.

Enfin, au nombre de ses travaux, l'IFM récompense ou contribue à la récompense de talents du monde maritime. La remise du prix IFM 2021 à Alan Nagam a été relatée dans le précédent numéro, aujourd'hui, c'est la remise du prix Seignelay 2021 à Juliette Simier, en coopération avec la Chambre nationale des courtiers maritimes de France qui est présentée.

1. La célèbre formule attribuée au sage grec Anacharsis (VI^e siècle avant JC) en est la plus parfaite expression : « il y a trois sortes d'hommes, les vivants, les morts et ceux qui vont sur la mer ».

Les enjeux de l'océan

L'objet de cette présentation est de rappeler l'ensemble des enjeux liés à l'océan, ceux de l'atmosphère, du climat, de la biodiversité, des littoraux et de leur protection, ceux des ressources alimentaires, génétiques, minérales et énergétiques, ceux des échanges de biens et de données, ceux de la science, des arts, des loisirs et des sports, ceux de diplomatie, de sécurité, de sûreté et de défense nationale.

L'Océan en quelques chiffres

L'océan contient 97% des eaux de notre planète, il couvre plus de 70% de sa surface alors qu'il ne représente que 0,1% de son volume et 0,023% de sa masse.

Enjeux de l'atmosphère, du climat et de la biodiversité¹

Océan et vie

Il est à la source de la vie terrestre.

Si seulement 240 000 espèces marines sont connues, soit 13% du total terrestre, leur nombre pourrait être beaucoup plus élevé (hors monde microbien, qui comporterait une dizaine de milliards d'espèces).

Les pollutions et les rejets divers -essentiellement d'origine terrestres-, la surexploitation des ressources, la dissémination d'espèces envahissantes, le réchauffement, l'acidification, la désoxygénation : toutes ces pressions isolées ou cumulées dégradent les écosystèmes et, en retour, réduisent les services qu'ils fournissent et contribuent à leur tour au dérèglement.

1. Cette présentation est inspirée de l'ouvrage *L'Océan à découvert* écrit sous la direction d'Agathe Euzen, Françoise Gaill, Denis Lacroix et Philippe Cury et édité par CNRS Editions.



Océan et carbone

L joue un rôle clé dans le cycle du carbone car, il en séquestre de grandes quantités dans les profondeurs : au cours des dernières décennies, du fait de processus physico-chimiques et biologiques, il a absorbé près de 30% des émissions anthropiques de dioxyde de carbone. Contrepartie de l'absorption de CO₂, il s'acidifie, réduisant la quantité d'ions carbonates (CO₃²⁻) indispensables aux plantes et animaux marins pour fabriquer leurs squelettes, coquilles et autres structures calcaires. Toutes les chaînes alimentaires marines sont impactées.

Liée au réchauffement, l'acidification perturbe la formation et la survie des massifs coralliens. S'ils ne couvrent que 0,2% de la surface des mers, ceux-ci abritent un tiers des espèces marines connues, assurant la subsistance directe de plus de 500 millions de personnes grâce à la pêche et protégeant les côtes contre l'érosion.

Océan et oxygène

L'océan émet plus de la moitié de l'oxygène que nous respirons, produit pour l'essentiel par le phytoplancton dont la biomasse pourrait être impactée par le réchauffement des eaux et leur acidification.

On observe, par ailleurs, sa désoxygénation dans diverses régions, principalement du fait du réchauffement des eaux et de leur eutrophisation (enrichissement en nutriments) en zones côtières, liée à l'intensification des activités humaines. Les conséquences climatiques comme socio-économiques de cette désoxygénation commencent juste à être reconnues.

Océan et climat

Le grand courant qui le parcourt, tantôt en surface, où il se réchauffe, tantôt en profondeur où il se refroidit, unit tous ses espaces. En mille ans, une goutte d'eau fait le tour du monde : ce mouvement permanent assure une régulation du climat et réduit le contraste thermique entre régions tropicales et subpolaires.

90% de l'excédent de chaleur produit depuis un siècle par les activités humaines, a été absorbé et stocké par l'Océan : il a ainsi un effet modérateur sur le climat et ses changements mais, au prix de son réchauffement, y compris en profondeur. Cela modifie ses propriétés et sa dynamique, ses échanges avec l'atmosphère et les habitats de ses écosystèmes.

Son réchauffement est à l'origine, par exemple, de la hausse du niveau des mers (dilatation des eaux et fonte des glaces continentales), de la modification des grands courants thermohalins ou de la multiplication de phénomènes météorologiques extrêmes.

Océan et pollutions

La prise de conscience du danger de la pollution de l'Océan se développe et, après s'être concentrée sur les marées noires, puis sur les « continents de plastiques », elle s'étend à toutes ses formes, y compris les moins visibles comme les micro-plastiques, les pollutions atmosphériques ou chimiques, celles dues aux perturbateurs endocriniens. Les efforts de l'Organisation maritime internationale et les contrôles des navires par les Etats du port ont permis de réduire drastiquement les déversements de pétrole dus aux navires ; mais malgré la négociation d'une convention sur les pollutions plastiques qui laisse espérer une petite baisse de celles-ci, les pollutions des océans ne sont toujours pas appréhendées dans leur globalité et l'océan reste une vaste décharge de nos déchets.

Océan et littoraux

Les littoraux sont soumis à de multiples dynamiques : déversement de polluants issus de leur bassin versant amont, exploitation des ressources côtières, concentration des populations et des activités, érosion, montée des eaux et risques de submersion lors de phénomènes météorologique violents. Ces problématiques concernent, à des degrés divers et parfois majeurs, aussi bien de petits Etats insulaires que des mégapoles, en passant par des zones à forte valeur patrimoniale ou touristique. Une vision globale, intégrant court, moyen et long terme est nécessaire, rassemblant l'ensemble des parties prenantes, pour construire des politiques de protection, d'adaptation, de remédiation ou de retrait acceptables par tous.

Océan et cycle de l'eau

Il est la source principale des précipitations. Son réchauffement a des conséquences sur ses propriétés, sa dynamique, ses échanges avec l'atmosphère ce qui provoque des conséquences considérables sur les volumes, la fréquence et la répartition des pluies terrestres.

Les fleuves et rivières y déversent de multiples pollutions, d'origine naturelle ou humaines.

Enjeux maritimes

Océan et énergie

Vents, courants, vagues, écarts de température entre les profondeurs et la surface, écarts de salinité entre océan et cours d'eau qui s'y jettent : les sources d'énergies renouvelables qu'ils nous proposent sont diverses. Selon certaines évaluations, les énergies renouvelables pourraient permettre de



couvrir, à terme, à des coûts compétitifs, la totalité de la consommation électrique mondiale.

Les productions offshore de pétrole et le gaz représentent respectivement environ de 30 et 27% du total mondial et de 20 et 30% des réserves connues. Ensemble ils constituent plus de 50% de l'énergie primaire produite mondialement et demeurent actuellement essentielles pour l'humanité. Les Etats attribuent les permis d'exploitation dans leurs eaux sous souveraineté : c'est une des raisons majeures des demandes d'extension de Zones économiques exclusives, de désaccords de délimitations et de risques de conflits maritimes armés. Les tensions en mer de Chine méridionale et dans l'Est de la Méditerranée en sont l'exemple.

Océan et ressources minérales

En raison de la raréfaction de certaines matières premières terrestres ou de leur concentration dans certains pays -Chine en particulier-, leur recherche et leur exploitation en mer est envisagée. Elles sont présentes par grands fonds dans les nodules polymétalliques, les encroûtements et les sources hydrothermales ; leur exploitation est aujourd'hui encore un quadruple défi : scientifique, pour mieux comprendre les processus de formation et de concentration de ces métaux, comme pour connaître leur milieu et éviter d'en détruire la biodiversité ; technologique, afin de localiser avec précision les sites d'intervention puis de maîtriser des techniques d'extraction, de remontée et de traitement respectant l'ensemble des contraintes ; écologique, l'importance et la fragilité du milieu restant mal connues ; juridique, les règles applicables fixées par chaque Etat pour les eaux sous sa juridiction et par l'autorité internationale des fonds marins : cette dernière pouvant évoluer en fonction de la connaissance et sous la pression de l'opinion publique et du consensus international.

Les prélèvements de granulats marins, en particulier pour les besoins de la construction immobilière et des travaux publics, sont parfois considérables et peuvent aboutir à des changements importants des littoraux adjacents.

Océan et échanges de marchandises

Plus de 90% du commerce mondial en volume est transporté par voie maritime. Les transports dits de vracs -pétrole, gaz, charbon, minerais, céréales- comme de marchandises diverses conteneurisées font l'objet d'une concentration et d'une massification continues qui trouveront peut-être leur limite dans le coût d'adaptation des capacités d'accueil des navires, le temps de traitement portuaire et la saturation des nœuds de trafic. À contrario, dans les conditions techniques et réglementaires actuelles, face à l'intensité du trafic dans certaines zones, le prolongement de la croissance des échanges rendra nécessaire la poursuite du gigantisme.

Le blocage pendant 6 jours, en mars 2021, du Canal de Suez par le porte-conteneurs *Ever Given* avait sonné un premier rappel de l'importance,

pour l'économie européenne, de la fluidité du transport maritime. La guerre en Ukraine montre, de façon beaucoup plus dramatique, à quel point la sécurité alimentaire mondiale est dépendante de son fonctionnement.

La propulsion des navires représente actuellement environ 4% des émissions de CO₂ mondiales et, du fait de la qualité des fuels qu'ils utilisent, une proportion plus forte d'autres polluants atmosphériques. Le caractère totalement mondialisé de l'activité rappelle l'importance des règles applicables mondialement ou, à minima imposées régionalement à tout navire faisant escale, pour réduire puis supprimer ces émissions atmosphériques.

Océan et échanges de données

99 % des échanges de données passent par les câbles sous-marins : ils sont près de 450 à assurer un maillage entre toutes les régions du monde et leur longueur cumulée est supérieure à 32 fois le tour de la terre. Soumis à des aléas (phénomènes naturels, chalutage, vol, piratage), ils sont devenus un enjeu majeur de puissance : « celui qui contrôle l'information contrôle le monde » pourrait-on dire en s'inspirant de la sentence de sir Walter Raleigh, explorateur britannique du XVI^e siècle : « Celui qui commande la mer commande le commerce ; celui qui commande le commerce commande la richesse du monde, et par conséquent le monde lui-même. »

Enjeux de l'alimentation et de la santé

Océan et nourriture

La pêche est la source principale de protéines pour trois milliards de personnes ; 7% des apports en protéine dans l'alimentation humaine provient de produits de la mer. La pêche et l'aquaculture feraient vivre 10 à 12 % de la population mondiale.

Le changement climatique modifie la productivité et la localisation des écosystèmes marins. Les changements des caractéristiques physico-chimiques de l'eau de mer ont un impact sur le métabolisme des individus, sur les cycles de vie des espèces, sur les relations entre les proies et les prédateurs et modifie les habitats.

La surpêche, la pêche illicite, non déclarée ou non réglementée, le pillage et la contestation des zones économiques exclusives (ZEE) établies sont à l'origine de l'épuisement de ressources parfois essentielles pour la survie des populations côtières et, plus globalement, peuvent causer des pertes de biodiversité irréversibles.

Océan et ressources génétiques

La variété exceptionnelle des environnements marins -parfois extrêmes- auxquels se sont adaptés des organismes confère à ceux-ci une richesse et une diversité incomparable. Les recherches et les applications se multi-



plient dans les domaines médical, pharmaceutique, mais aussi cosmétique, agro-alimentaire voire des bio-carburants ou de la bio-remédiation de zones polluées. Le nombre de dépôts de demandes de brevets, associés à des gènes d'origine marine, croît fortement. En 2018, une étude sur les 13 000 brevets existants sur le fond génétique marin a montré que les trois quarts sont liés aux organismes microscopiques, 16 % aux poissons et 3 % aux mollusques. Sur l'ensemble de ces brevets, 98 % ont été déposés par dix pays, l'Allemagne, les États-Unis et le Japon en tête, et la majeure partie d'entre eux appartiennent à des entreprises privées, dont 47 % par le géant chimique allemand BASF.

Les découvertes faites dans les zones économiques exclusives sont régies par la Convention des Nations unies sur le droit de la mer et la Convention pour la diversité biologique : le protocole de Nagoya pose les règles d'accès aux ressources génétiques et au partage des bénéfices qui en découlent. La haute mer reste actuellement sans cadre global, soumise simplement à la règle du « premier arrivé, premier servi ». La mise en place d'un régime plus équitable est un des grands enjeux de la négociation en cours aux Nations Unies dite négociation BBNJ pour « *Biodiversity Beyond limits of National Jurisdictions* ».

Océan et santé

Au-delà de ses rôles bien connus concernant l'alimentation, la régulation du climat, l'absorption de CO₂, l'émission d'oxygène, les activités récréatives et leurs effets sur notre santé psychologique, ou encore par les bienfaits de la thalassothérapie, l'océan a un impact direct sur la santé humaine. Son réchauffement comme ses modifications anthropogéniques peuvent modifier son écologie microbienne et parasitaire et retentir sur celle-ci. À l'inverse, une meilleure connaissance des mécanismes de défense, qui permettent à certains organismes marins de résister à des risques infectieux, peut conduire à la mise au point de nouveaux traitements.

Enjeux humains

Océan et science

L'océan est encore très mal connu. L'immensité du milieu et les outils et techniques d'exploration n'ont pendant longtemps permis que des analyses fragmentaires.

Depuis le milieu du XX^e siècle, l'évolution technologique, accompagnée par des avancées théoriques, a permis des progrès importants : nouveaux outils des flottes océanographiques, les capteurs fixes ou dérivants, les données satellitaires, les observatoires fond de mer, les robots qui explorent l'océan jusqu'à 6 000 mètres de profondeur, les moyens de modélisation numérique, les travaux en réseaux multidisciplinaires.

La décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable (2021-2030) vise à mobiliser la communauté scientifique internationale, les décideurs politiques, les entreprises et la société civile autour d'un programme commun de recherche et d'innovation technologique. C'est une grande opportunité pour de nouvelles avancées de la connaissance de l'Océan dans la plus grande diversité de ses facettes.

Océan et art

L'inconnu, le risque, la beauté, la nature sauvage, la lumière et les sons : nombre d'ingrédients sont là pour éveiller la sensibilité et mettre sur le chemin de l'art.

Des navires ont été représentés dans l'art dès la préhistoire. Les premiers exemples connus datent de 5 000 à 10 000 av. J.-C. avec des bateaux de roseau des bords de la mer Caspienne. Si, pendant des siècles, la mer n'est pas un sujet en soi, mais le support du narratif religieux ou historique, elle va devenir un thème majeur en Europe à partir du XIX^e siècle.

Depuis lors, elle est source d'inspiration pour de nombreux artistes : écrivains, compositeurs, peintres, photographes et cinéastes.

Océan et loisirs

Au rythme du développement économique, le tourisme maritime s'est progressivement développé et généralisé dans le monde. En Europe, la mer est la première destination de vacances. L'éventail des activités est varié : aquatiques et de plage, pratiques nautiques littorales (voile, activités motorisées, sports de glisse, paddle, pêche récréative) et excursions et croisières.

Ce développement rapide n'est pas sans poser de problèmes : ceux liés à une sur fréquentation des mers (utilisation annuelle de 10 000 tonnes de crèmes solaires toxiques pour le milieu, méconnaissance du milieu et de ses fragilités, dégradation des sites...) ; ceux liés à une urbanisation plus ou moins maîtrisée et à une spéculation foncière éloignant les populations traditionnelles ; ceux liés au gigantisme de bateaux de croisière qui peinent à respecter leur environnement.

Océan et sport

La course au large connaît un écho médiatique important : les départs et arrivées mobilisent des foules souvent considérables, et elles sont suivies quasiment en temps réel par de très nombreuses personnes. Cet engouement provient probablement du double défi qu'elles portent : vaincre ses concurrents ou battre un record, et, simultanément, affronter la nature dans ce qu'elle peut avoir de plus rude, de plus hostile, en composant avec elle pour utiliser au mieux vents et courants. Les meilleurs allient qualités sportives, tech-



nique et humaines qui en font ces héros, ces « dieux de stades » modernes qui nous appellent tous à nous dépasser.

Enjeux stratégiques de défense, de protection et de relations internationales

Océan et défense nationale, sécurité et sûreté

Disposer de la puissance sur mer, c'est pouvoir faire respecter la liberté des mers, cœur du droit international. C'est permettre aux marines marchandes et militaires d'accéder à tous les ports et rivages du monde entier, c'est-à-dire aux zones côtières qui abritent 60% de l'humanité sur une profondeur de 150 km, d'accéder au plus vaste marché mondial mais aussi de le placer à portée des armes navales.

Cette utile liberté des mers rend, à l'opposé, l'espace marin très difficile à contrôler et à sécuriser : piraterie, flux migratoires massifs et non maîtrisés, trafics illégaux variés.

La protection des ressources des ZEE, la présence armée sur tous les océans, la capacité d'intervention dans de nombreuses zones éloignées des territoires nationaux, constituent les grands piliers de la puissance navale. Celle-ci doit s'appuyer sur un outil naval complet et cohérent permettant tout à la fois d'opérer sous la mer, à la surface et dans les airs, et de projeter des forces à terre pour défendre leurs intérêts vitaux et stratégiques. La maîtrise des mers, et donc des approvisionnements, est déterminante dans les grands conflits armés.

En complément, pour les Etats disposant de l'arme de dissuasion nucléaire, la mise en œuvre d'une composante sous-marine en réduit considérablement la vulnérabilité et en renforce donc l'efficacité.

Océan et relations internationales

Il relie les peuples. La France a des frontières maritimes communes avec 30 États alors qu'elle ne compte que 11 frontières terrestres. Et, à travers la haute mer, elle accède librement à tous les États non enclavés. De ce point de vue, la liberté des mers est précieuse et doit être sauvegardée.

Les accords internationaux de la deuxième moitié du XX^e siècle ont défini un cadre nécessaire et longtemps considéré comme suffisant pour la bonne gestion de l'Océan. Mais, il est urgent d'aller plus loin et de construire une nouvelle approche, qui place la responsabilité collective au-dessus des principes de liberté et d'appropriation : de faire de l'Océan un bien commun de l'humanité. Lors de son discours sur la stratégie marine de la France à Montpellier en décembre 2019, le Président de la République en a fait le premier pilier de cette stratégie nationale : reste à le traduire de façon opérationnelle et à porter cette notion morale à l'international pour la faire adopter dans les accords internationaux puis, la mettre en œuvre partout : c'est la nouvelle étape essentielle d'une gouvernance de l'Océan renouvelée.