



L'Académie des Sciences d'Outre-Mer (ASOM), France,
et
l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer (ARSOM KAOW), Belgique,
vous invitent à participer à un colloque international



ASOM*, PARIS

16 & 17 NOVEMBRE 2023



LA GOUVERNANCE DES OCÉANS

Banc de carangues en Indonésie © J. Mallefet

**Gestion des ressources marines, conservation de la
biodiversité, sécurité alimentaire et développement durable**

Programme

* Adresse de l'événement: L'Académie des Sciences d'Outre-Mer (ASOM), 15 rue la Pérouse 75116 Paris.
Contact: Tsiory Razafindrabe, 00 33 1 47208793, dircab@academiedoutremer.fr; secretariat@academiedoutremer.fr

Les frontières n'ont pas vraiment de sens dans l'océan, où l'eau est un milieu fédérateur. Seule une perspective systémique unissant les mouvements de l'eau, la productivité primaire, les réseaux trophiques, les migrations animales, le transport des polluants, les cycles biogéochimiques, le changement global et les utilisations et impacts humains, peut fournir une base scientifiquement solide pour la gouvernance des océans. Il est absolument crucial de valoriser notre monde marin, non seulement pour les services qu'il nous rend, mais aussi parce que l'océan a le droit de prospérer. Nous avons ainsi besoin d'un cadre global pour le protéger. Une approche globale de la protection du milieu marin contribuerait à changer la perception de la façon dont nous le traitons, d'une ressource à utiliser et à exploiter, à un système vital et complexe qui alimente toute vie sur la planète. Les pratiques traditionnelles océaniques et le droit coutumier, notamment, ont aussi une perspective unificatrice englobant l'homme et la nature dans une optique de développement durable, comme le reconnaissent plusieurs systèmes juridiques et réglementaires régionaux et internationaux de gouvernance des océans dans le monde.

L'objectif de ces deux journées de séance commune est de présenter diverses perspectives de la notion actuelle pluridisciplinaire de gouvernance des océans afin d'alimenter un débat conduisant à des propositions, des recommandations que les académies soumettraient aux décideurs aux niveaux national (France, Belgique) et international (Union Européenne, Nations Unies,...), dans la perspective du «UN Summit of the Future: Towards a Global Pact for the Future» (septembre 2024, New York, USA), et de la «Third UN Conference on Oceans» (juin 2025, Nice).

Les océans couvrent plus de 71 % de la surface de notre globe et représentent environ 97 % de l'eau de la Terre. Près de 50 % de la population mondiale vit aujourd'hui dans les zones côtières, un chiffre qui pourrait atteindre 75 % en 2050, générant des pressions anthropiques croissantes et des conflits d'usages multiples en plus du contexte de changement climatique global. Parmi les pressions les plus importantes sur les zones côtières et marines figurent la modification de l'habitat naturel, le changement de la couverture terrestre, les pollutions et l'introduction d'espèces envahissantes, la surpêche... Ces pressions peuvent entraîner la perte de la biodiversité, l'extinction des écosystèmes, l'hypoxie des eaux, de nouvelles maladies parmi les organismes, la prolifération d'algues nuisibles, l'envasement des habitats et des écosystèmes, la réduction de la qualité de l'eau et une menace pour la santé humaine par l'épuisement des ressources, les toxines dans les poissons et les crustacés et les agents pathogènes... En outre, la forte concentration de population en zone côtière et dans les îles de faible altitude augmente la vulnérabilité des pays à l'élévation du niveau de la mer et à d'autres risques côtiers tels que les marées de tempête et les tsunamis.

Selon le rapport 2022 de la FAO sur l'état des pêches mondiales, la production totale de la pêche et de l'aquaculture a atteint un record absolu de 214 millions de tonnes avec 178 millions de tonnes de ressources aquatiques animales et 36 millions de tonnes d'algues. La consommation mondiale d'aliments aquatiques, à l'exclusion des algues, a considérablement augmenté, le monde consommant désormais plus de cinq fois la quantité consommée il y a près de 60 ans. Pour 3,3 milliards de personnes, les aliments aquatiques fournissent au moins 20 % de l'apport moyen en protéines animales par habitant, avec une proportion encore plus élevée dans de nombreux pays du Sud. Pourtant, si les ressources océaniques stimulent la croissance et la richesse, les stocks sont au bord de l'effondrement du fait de la conjugaison des impacts anthropiques.

Notre vision du développement doit donc évoluer et privilégier l'exploitation des ressources marines dans le cadre d'une approche écosystémique conciliant conservation et exploitation équitable des ressources dans des océans sains et productifs. En effet, conformément au quatorzième objectif de l'Agenda 2030 pour le développement durable, la gouvernance des océans doit assurer un équilibre entre le développement socio-économique et la protection du milieu marin.

La croissance des technologies à faible émission de carbone, telles que les véhicules électriques et les éoliennes, stimule la demande de métaux utilisés dans les batteries et le câblage. Seroit-il plus durable de collecter les ressources minérales des fonds marins plutôt que des mines terrestres ? La question notamment de l'exploitation minière en haute mer dans le cadre de l'économie bleue sera abordée lors de cet événement.

Les intervenants belges sont membres de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer et d'autres institutions académiques, ou sont des fonctionnaires nationaux et internationaux. Les exposés couvrent divers thèmes: le Droit de la mer et l'évolution actuelle, en particulier pour la haute mer et les grands fonds, l'aménagement de l'espace marin et la gouvernance des océans dans le contexte européen et outre-mer, la recherche marine belge, la stratégie de planification marine de la mer du Nord, l'inventaire de la biodiversité en milieu extrême, l'évaluation des impacts de l'exploitation minière en haute mer sur les écosystèmes marins, les études pilotes d'exploitation minière de nodules polymétalliques dans la région de Clarion et de Clipperton dans le Pacifique NE, le développement durable et les enjeux de l'économie bleue avec une étude de cas en Afrique du Sud, l'aquaculture dans un contexte de développement durable, les services écosystémiques et systèmes socio-écologiques, notamment pour les mangroves et les défis du trafic maritime actuel.

Les intervenants français sont membres de l'Académie des Sciences d'Outre-Mer, de l'Académie de Marine et d'autres institutions françaises et organisations internationales. Les exposés abordent différents thèmes: les nouveaux enjeux maritimes et la stratégie maritime de la France, la perspective de l'océan comme bien commun de l'humanité, la gouvernance des océans au prisme des évolutions du Droit de la mer, le concept d'une plateforme internationale Océan et Climat pour un développement durable, l'initiative-cadre de la Décennie des Nations Unies des sciences océaniques au service du développement durable, la recherche maritime appliquée de la France en lien avec la stratégie maritime de l'UE, l'observation de la terre en tant qu'outil de gouvernance des océans, la conservation et la protection du milieu marin et les nouvelles options et nouveaux acteurs, les approches traditionnelles de l'espace marin et le concept de «*rahui*» par les communautés océaniques du Pacifique, l'approche écosystémique et intégrée de projets régionaux en milieu marin, du côtier, aux îles à la haute mer et en milieu profond, l'impact de l'épuisement des protéines, en particulier par la surpêche, sur la population mondiale, une proposition de régime protéiné approprié par une équipe de l'IRD qui propose de «repenser» les océans, une aquaculture sensible à la nutrition pour un système alimentaire aquatique plus durable, le suivi de l'élévation du niveau de la mer et des solutions en perspective, l'urgence médicale liée aux océans et aux changements climatiques et enfin la perspective des océans sous l'inspiration artistique au travers des âges et des cultures.

Les interventions, limitées à 20 minutes, se font en français ou en anglais pour les non francophones. Elles feront l'objet, ainsi que les conclusions et recommandations, d'une publication révisée par les pairs dans un numéro spécial *Proceedings of the Royal Academy for Overseas Sciences* (PRAOS, ARSOM).

PROGRAMME

JEUDI 16 NOVEMBRE 2023

09:00 Accueil enregistrement

09:30 Discours d'accueil

Introduction du colloque

Roland Pourtier, Président ASOM, Christine Cocquyt, Présidente /Philippe Goyens, Secrétaire perpétuel honoraire ARSOM-KAOW

Objectifs du colloque

Virginie Tilot de Grissac (ASOM/ARSOM-KAOW), Arthur Dahl (Président du International Environment Forum (IEF), ex-PNUE)

Contexte général

Modérateur: Jean du Bois de Gaudusson (ASOM)

10:00-10:20 Amiral Emmanuel Desclèves (ASOM, Académie de marine)

L'océan, un bien commun de l'humanité

10:20-10:40 Amiral Bernard Rogel (Académie de marine)

Les nouveaux enjeux maritimes

10:40-11:00 Elie Jarmache (ex-SGMer, juriste international)

La gouvernance des océans au prisme des évolutions du Droit de la mer

11:00-11:20 Sophie Mirgaux (Envoyée spéciale pour L'Océan du gouvernement de Belgique auprès de l'UE et des Nations Unies, juriste international et expert en développement durable)

L'historique de la négociation d'un nouvel accord pour la protection de l'océan et pourquoi il pourrait être historique

11:20-11:40 Françoise Gaill (CNRS, Vice Présidente de la Plateforme Océan et Climat)

Quelle plateforme internationale pour un océan durable?

11:40-12:00 Olivier Dufourneaud (Unesco/COI)

La Décennie des Nations-Unies des sciences océaniques pour le développement durable, un élan mondial pour mettre l'océan au cœur de l'Agenda 2030

12:00 *Buffet à l'ASOM*

Recherche en environnement marin

Modératrice: Virginie Tilot de Grissac (ASOM-ARSOM/KAOW)

13:00-13:20 Serge Scory (Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (KBIN-IRSNB))

La recherche marine belge: stratégie de planification marine de la mer du Nord

13:20-13:40 Gilles Lericolais (Président of the European Marine Board, Ifremer)

Recommandations pour maintenir une observation des océans et une surveillance de l'environnement marin et côtier nécessaires à une perspective européenne vers un jumeau numérique de l'océan

13:40-14:00 Gilles Ollier (ex-UE/DG recherche)

L'observation de la Terre en tant qu'outil de gouvernance des Océans

14:00-14:10 Questions

Economie bleue

Modérateur: Philippe Chalmin (ASOM)

14:10 -14:30 Christophe Yvetot (ONUDI)

Economie bleue, étude de cas

14:30-14:50 Jacques Charlier (ARSOM-KAOW, Université de Louvain)

L'Afrique du Sud à l'heure de l'économie bleue. Développement littoral et contrôle effectif de la ZEE

* En videoconférence.

- 14:50-15:10 Patrick Sorgeloos (ARSOM-KAOW, Ghent University)
Modern aquaculture is at a turning point: from monoculture to integrated systems - a necessity but an opportunity as well*
- 15:10-15:30 Farid Dahdouh-Guebas (ARSOM-KAOW, Université Libre de Bruxelles / Vrije Universiteit Brussel)
Un aperçu global des fonctions, biens et services des systèmes socio-écologiques des mangroves
- 15:30-15:40 Questions
- 15:40 *Pause café*
- Gestion des ressources marines et conservation de la biodiversité**
Modérateur: Alain Jeudy de Grissac (ASOM)
- 16:00-16:20 Samantha Smith (DEME-Global Sea mineral resources-GSR / Blue Globe Solutions)
Pilot studies of commercial seafloor polymetallic nodule collection in the Clarion Clipperton Zone, Eastern Pacific*
- 16:20-16:40 Ann Vanreusel (Ghent University)
Biodiversity and vulnerability of abyssal benthic fauna (with a focus on the expected impact of deep-sea mining)
- 16:40-17:00 Alain Jeudy de Grissac (ASOM)
Conservation et protection du milieu marin: approches traditionnelles, nouvelles options et nouveaux acteurs
- 17:00-17:20 Virginie Tilot de Grissac (ASOM/ARSOM-KAOW)
Approche écosystémique et intégrée de projets régionaux en milieu marin; du côtier aux îles, à la haute mer et en milieu profond
- 17:20-17:30 Questions
- 17:30-18:30 François Bellec (Académie de marine)
La mer dans les arts plastiques: de l'antiquité à nos jours
– Représentations picturales et graphiques marines par divers artistes de l'Occident et du Pacifique,
– Présentation d'ouvrages d'expéditions marines de diverses époques à la bibliothèque de l'ASOM autour d'un cocktail à l'Académie des Sciences d'Outre-Mer, offert par les deux académies

VENDREDI 17 NOVEMBRE 2023

- 09:00 Accueil
- Océans, changements globaux, sécurité alimentaire**
Modérateur: Jean-Philippe Chippaux (ASOM)
- 09:30-09:50 Maria Darias (IRD)
Une aquaculture sensible à la nutrition pour un système alimentaire aquatique plus durable*
- 09:50-10:10 Eric Verger (IRD)
L'approche système alimentaire pour (re)penser les océans*
- 10:10-10:30 Alain Miossec (Académie de marine)
L'élévation du niveau de la mer, constat et perspectives
- 10:30-10:50 Jean-Philippe Chippaux (ASOM) & Philippe Goyens (Secrétaire perpétuel honoraire ARSOM-KAOW)
Réflexions sur «L'urgence médicale liée aux océans et aux changements climatiques»
- 10:50-11:00 Questions

* En videoconférence.

Conclusions

11:00-11:20 Arthur Dahl (Président du International Environment Forum (IEF), ex-PNUE)
Une perspective systémique sur la gouvernance environnementale des océans

Bilan des journées

11:20-11:30 Philippe de Maeyer (Secrétaire perpétuel ARSOM-KAOW), Dominique Barjot (Secrétaire perpétuel ASOM), Virginie Tilot de Grissac (ASOM/ARSOM-KAOW), Arthur Dahl (Président du International Environment Forum (IEF))

11:30-12:00 Débat avec l'audience-Propositions

Fin du colloque

Nous vous signalons que le Musée national de la Marine (Palais de Chaillot, 17 place du Trocadéro, 75016 Paris) rouvre ses portes le 17 novembre, après six ans de rénovation, en démarrant par un grand week-end festif.

RÉSUMÉS & BIOGRAPHIES

L'océan, un bien commun de l'humanité

par

Amiral Emmanuel Desclèves¹

Aujourd'hui la communauté internationale a pris conscience de l'importance majeure de l'océan pour l'avenir de l'humanité, et la préservation d'un environnement maritime durable est devenue une priorité mondiale. Au-delà des objectifs tout à fait louables de défense de ce *patrimoine mondial commun*, il faut rester très vigilants vis-à-vis de leur application, de sorte que ces *communs* puissent réellement *bénéficier* à tous et non pas à quelques-uns.

Matrice originelle et mémoire de la vie, poumon de la planète, immense réservoir de ressources de plus en plus nécessaires à l'humanité, l'Océan vivant, commun et insécable, inhabité par les hommes, sans frontières, devrait être considéré globalement comme un *patrimoine commun de l'humanité*, dans la mesure où son existence et sa pérennité conditionnent très directement notre avenir commun.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Le vice-amiral Emmanuel Desclèves a servi une quinzaine d'années à la mer. Il a publié plusieurs dizaines d'articles dans de nombreuses revues françaises et étrangères, sur des sujets en général liés à la mer. Il fait partie du comité de rédaction de la Revue Défense Nationale (RDN).

Préfacé par Michel Rocard, son premier livre *Le Peuple de l'Océan* a reçu le prix *Éric Tabarly* 2010 du meilleur livre de mer. Dans un ouvrage collectif sous la direction du Pr Alain Miossec, *Géographie des mers et des océans*, PUR 2014, il est l'auteur du chapitre intitulé *La civilisation océanienne*. Dans l'ouvrage encyclopédique édité en 2017 sous le titre *La Mer dans l'Histoire - The Sea in History*, Boydell & Brewer, Londres, il a rédigé les deux chapitres relatifs à l'histoire de l'Océanie (T1 et T3).

En 2023, il publie deux nouveaux ouvrages sur l'Océanie: *Tupaia, un Sauvage au temps des Lumières* et *Te Ma'o roa, le Grand Requin bleu*.

Il est élu à l'**Académie de Marine** en 2007. Il est élu membre titulaire de l'**Académie des Sciences d'outre-mer** en 2011.

Il est commandeur de la Légion d'Honneur (2007) et commandeur du Mérite Maritime (2008).

¹ Membre de l'ASOM et de l'Académie de marine.

Les nouveaux enjeux maritimes

par

Amiral Bernard Rogel¹

Les enjeux maritimes sont en pleine mutation. Avec la mondialisation, les océans sont devenus au cours des trente dernières années des espaces de liberté par lesquels transitent les flux de marchandises, artères vitales de nos sociétés. Mais nous pouvons également prédire, sans grand risque, que ce siècle verra une augmentation sensible des activités en mer.

Encouragés par le développement technologique et la promesse de nouvelles découvertes sous la surface, de nombreux états se tournent résolument vers la mer. C'est ainsi que nous assistons, partout dans le monde, à une compétition inédite pour le contrôle des espaces maritimes, déjà à la limite de la contestation et de la confrontation. La mer, lieu de passage essentiel, devient désormais un espace de nouvelles frontières. Cela se traduit par un réarmement naval global et une redistribution mondiale de la puissance. Cet état de fait porte en germe une menace sur le respect du droit international avec le danger bien présent de voir la politique du fait accompli prendre le dessus et entraîner une dérégulation porteuse de conflits potentiels. Ce nouveau paradigme stratégique doit également nous inciter à une grande vigilance sur les questions environnementales, ferments des crises de demain.

Consolider le droit international et le faire universellement respecter, renforcer encore les règles de préservation du milieu marin, assurer notre souveraineté sur notre zone économique exclusive sont les fondements de la politique maritime de la France.

NOTE BIOGRAPHIQUE

L'amiral Bernard Rogel est entré à l'Ecole navale en 1976. Après diverses affectations sur sous-marins d'attaque et sous-marins nucléaires lanceurs d'engins, il suit, en 1989, les cours du brevet d'atome à Cherbourg.

De 1990 à 1992, **il commande successivement les sous-marins nucléaires d'attaque Casabianca (équipage bleu) et Saphir (équipage rouge).**

Après ces deux commandements, il devient officier chargé de l'entraînement et de la tactique au sein de l'escadrille des sous-marins de la Méditerranée, puis suit, en 1994, les cours de l'Ecole de Guerre à Paris. Il prend ensuite les fonctions de commandant en second de la frégate anti-sous-marine Tourville puis, celles de commandant en second du sous-marin nucléaire lanceur d'engins Indomptable. Il sert, de janvier 1998 à avril 2000, en tant qu'adjoint "Mer" du chef de cabinet du chef d'état-major des armées.

D'avril 2000 à décembre 2001, **il commande le sous-marin nucléaire lanceur d'engins Inflexible (équipage bleu).** En janvier 2002, il rejoint l'état-major de l'amiral commandant la force océanique stratégique et des forces sous-marines, où il sert successivement en tant que chef de la division "conduite des opérations", puis comme chef d'état-major.

De septembre 2003 à juin 2004, il est **auditeur de l'Institut des hautes études de la défense nationale et du Centre des hautes études militaires.** En septembre 2004, il est choisi pour être l'adjoint au chef de l'état-major particulier du président de la République, Jacques Chirac. De septembre 2006 à août 2009, il devient le chef de cabinet du chef d'état-major des armées. Le 1er septembre 2009, il est nommé sous-chef d'état-major "Opérations" à l'état-major des armées. Il dirige alors les opérations françaises interarmées sur plusieurs théâtres d'opérations extérieures (Afghanistan, Libye, Côte d'Ivoire entre autres).

Le 12 septembre 2011, il prend les fonctions de **chef d'état-major de la marine**, poste qu'il tiendra pendant cinq ans.

Du 12 juillet 2016 au 1er août 2020, il est **chef de l'état-major particulier du Président de la République**, aux côtés de François Hollande puis d'Emmanuel Macron.

Le 1er août 2020, il rejoint la deuxième section des officiers généraux. Il est depuis membre de l'Académie de Marine et administrateur de l'Institut Français de la Mer ainsi que du musée de la Marine. Il a été nommé personnalité qualifiée au sein du comité ministériel France 2030 « exploration des grands fonds marins ». Il enseigne également à l'Institut de préparation à l'administration générale de l'Université de Bretagne occidentale et donne des conférences dans les classes « enjeux maritimes » des lycées.

Il est, entre autres, grand officier de la légion d'honneur, grand croix de l'ordre national du mérite et commandeur du mérite maritime.

¹ Membre de l'Académie de marine.

La gouvernance des océans au prisme des évolutions du droit de la mer

par

Elie Jarmache¹

Ce n'est pas parce que le mot (**gouvernance**) n'existait pas dès l'apparition des règles encadrant les activités humaines en mer qu'en on ignorait le besoin. La pensée de Grotius sur la liberté de la mer, résumée dans la célèbre notion *Mare Nostrum*, à laquelle vient s'opposer le *Mare Clausum* de Selden sont vues d'aujourd'hui des expressions quasiment préhistoriques.

Imagine-t-on les $\frac{3}{4}$ de la superficie de la planète être livrés à la seule liberté des acteurs du monde maritime ? Il a toujours existé un cadre juridique bien avant l'avènement de ce que nous nommons le droit de la mer «nouveau».

Celui-ci s'est exprimé de la façon la plus universelle qui soit avec l'adoption de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer en 1982 après une conférence diplomatique de près de 10 ans. Dès son Préambule, l'idée de la gouvernance fait son apparition dans les termes suivants: «**Conscients que les problèmes des espaces marins sont étroitement liés entre eux et doivent être envisagés dans leur ensemble**».

A défaut des mots clés, il y a l'affirmation des directions à prendre: le caractère systémique, l'inclusivité. De ce point de vue, la Convention de 1982 dite de Montego Bay marque une étape tant vis-à-vis du cadre antérieur mais aussi eu égard à l'évolution post-1982.

Le droit de la mer avant 1982 porte la marque d'une gouvernance partielle, étiquée, fragmentée entre divers instruments juridiques sans lien entre eux.

Le droit de la mer depuis 1982 indique la voie d'une gouvernance libérée, évolutive, avec de nouvelles institutions et surtout la consécration de nouveaux acteurs.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Elie Jarmache a été Chargé de mission au Secrétariat général de la mer de 2005 à 2018, en charge de dossiers sur le droit de la mer et du plateau continental, de la recherche scientifique marine et des fonds marins. Il a par ailleurs dirigé la délégation française aux travaux de la Commission des limites du plateau continental (CLPC).

Ancien membre de la Commission juridique et technique de l'Autorité internationale des fonds marins (AIFM) de 2012 à 2022.

Il siège également au sein du Conseil scientifique de l'Institut du droit économique de la mer (INDEMER) de Monaco. Il est membre du Conseil de la mer de Monaco.

Il se voit confier la présidence de l'organe consultatif d'experts sur le droit de la mer, *Advisory body of experts on the law of the sea* (ABE-LOS), de la Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO de 2001 à 2009.

Elie Jarmache est l'auteur de nombreuses publications scientifiques de référence sur la recherche scientifique marine et le sujet de la mer en droit international.

¹ ex-SGMer, juriste international.

L'historique de la négociation d'un nouvel accord pour la protection de l'océan et pourquoi il pourrait être historique*

par

Sophie Mirgaux¹

La Convention du Droit de la Mer des Nations Unies, adoptée en 1982 à Montego Bay ou «la constitution de l'océan» est en grande partie considérée comme du droit coutumier. Cependant, depuis que la protection de l'environnement et de la biodiversité prend de plus en plus de place, le besoin a été ressenti de faire évoluer ou de compléter les dispositions environnementales très générales de la Convention. Le processus de négociation de l'Accord BBNJ – l'accord sur la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité marine des zones ne relevant pas de la juridiction nationale – a duré près de deux décennies et est passé par plusieurs phases (groupe de travail informel ad hoc; commission préparatoire; conférence intergouvernementale). Le traité, qui a été négocié comme un «ensemble», comporte des parties plus, ou moins, environnementales, dont celle sur les dispositions générales; les ressources génétiques marines et partage juste et équitable des avantages, les mesures telles que les outils de gestion par zone, y compris les aires marines protégées, les évaluations d'impact sur l'environnement et le renforcement des capacités et le transfert des technologies marines. L'Accord BBNJ a été décrit comme historique et comme une vraie victoire du multilatéralisme. Ceci vaut en particulier pour la procédure pour la création d'aires marines protégées et les consultations avec d'autres organisations internationales. L'Accord BBNJ ne doit être regardé en isolation. Il sera un vrai outil pour la réalisation notamment des objectifs du Cadre Mondial pour la Biodiversité post-2020 de la Convention Biodiversité, mais aussi les Objectifs du Développement durable, et les activités sous d'autres organisations internationales, dont l'Autorité des Fonds marins. Prochaine étape: arriver à 60 ratifications pour l'entrée en vigueur.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Sophie Mirgaux est la première Envoyée spéciale pour l'Océan du Gouvernement fédéral belge et ce depuis 2019. La Belgique a ainsi voulu confirmer l'attention particulière qu'elle prête depuis environ une décennie à la diplomatie marine. Sophie travaille sur les dossiers multilatéraux ayant attrait au droit de la mer et à la protection de la biodiversité marine pour le Gouvernement belge depuis 2009 et fait partie du Département de l'Environnement Marin du Service Public Fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement depuis 2011. En tant que négociatrice, pour la Belgique, mais aussi pour l'Union européenne, elle a été fortement impliquée dans la négociation du nouvel Accord BBNJ.

¹ Envoyée spéciale pour L'Océan du gouvernement de Belgique auprès de l'UE et des Nations Unies, juriste international et expert en développement durable.

Quelle plateforme internationale pour un océan durable?

par

Françoise Gaill¹

L'océan est essentiel à la vie sur Terre, mais il est menacé par les activités humaines. Pour que les décideurs publics puissent élaborer des actions pertinentes, coordonnées et ambitieuses, il est urgent d'acquérir une compréhension transdisciplinaire et holistique de son évolution. Actuellement, l'océan est traité de manière technique et morcelée par de multiples organisations. Il est nécessaire de créer une organisation mondiale qui agrège, facilite la compréhension et diffuse des connaissances, permettant aux décideurs de prendre des décisions efficaces et éclairées. Tel est l'objectif de la plateforme internationale pour un océan durable appelée IPOS (International Panel for Ocean Sustainability).

NOTE BIOGRAPHIQUE

Françoise Gaill est docteure d'état en biologie animale de Sorbonne Université et du Muséum national d'histoire naturelle. C'est une spécialiste des écosystèmes profonds ayant développé des méthodes biophysiques et identifié des mécanismes moléculaires et cellulaires d'adaptation à ces environnements extrêmes. Elle a réalisé de nombreuses campagnes océanographiques internationales avec des sous-marins habités ou téléopérés pour travailler sur l'adaptation aux milieux extrêmes. Après avoir dirigé le département environnement et développement durable, elle a créé l'institut écologie et environnement à la direction du cnrs. Elle a présidé le comité recherche et innovation du Grenelle de la mer et le comité scientifique et technique de la flotte océanographique française. Cette scientifique a participé pour le gouvernement français à plusieurs négociations des Nations Unies sur le climat, le développement durable ou la gouvernance de la haute mer. Elle est présidente de plusieurs conseils scientifiques dont celui de l'observatoire national de l'éolien en mer. Elle est actuellement vice-présidente de la plateforme océan et climat, conseillère scientifique et envoyée spéciale IPOS au cnrs et préside la fondation ocean sustainability abritée par la fondation cnrs. Elle est également grand officier dans l'ordre national de la légion d'honneur et commandeur dans celui du mérite.

¹ CNRS, Vice Présidente de la Plateforme Océan et Climat.

La Décennie des Nations-Unies des sciences océaniques pour le développement durable, un élan mondial pour mettre l’océan au cœur de l’Agenda 2030

par

Olivier Dufourneaud¹

Décidée en 2017 par l’Assemblée Générale des Nations-Unies et lancée en 2021, la Décennie des sciences océaniques pour le développement durable (Décennie de l’Océan) vise à renforcer le socle scientifique à disposition des décideurs et de la société civile pour gérer l’océan de façon plus durable, et renforcer la contribution de l’océan au développement durable et en particulier à l’Agenda 2030, tout en préservant la vitalité des écosystèmes marins.

L’intervention montrera comment la Décennie de l’Océan a été conçue et est mise en œuvre pour développer une approche transversale et opérationnelle du développement durable, intégrer de nombreuses parties prenantes et promouvoir la cocréation de nouveaux savoirs et de solutions innovantes, ainsi qu’un accès le plus large et équitable possible aux sciences océaniques.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Olivier Dufourneaud est mis à disposition par la France auprès de la Commission Océanographique Intergouvernementale de l’UNESCO, en soutien à l’équipe de coordination de la Décennie de l’Océan. Il est notamment chargé des Comités Nationaux de la Décennie, créés par les Etats-membres pour développer et coordonner leur participation dans la Décennie de l’Océan, ainsi que de la préparation d’une nouvelle plateforme pour mieux intégrer les villes côtières à la Décennie de l’Océan et leur permettre de s’approprier les sciences océaniques au bénéfice de leur développement durable.

Il a commencé sa carrière dans l’aménagement du territoire, les constructions publiques et les infrastructures de transport. Sa passion pour la mer est née de la pratique de la plongée sous-marine, avant de s’exprimer dans le champ professionnel lorsqu’il a passé dix ans à l’Institut océanographique de Monaco en tant que directeur de la politique de l’océan, pour coordonner les programmes thématiques à l’interface entre science, décideurs et grand public.

¹ Unesco/COI.

La recherche marine belge: stratégie de planification marine de la mer du Nord

par

Serge Scory¹

Notre société dépend fortement des ressources naturelles pour un nombre considérable de services essentiels comme l'énergie, l'alimentation, l'eau potable ou les matériaux de construction.

En conséquence, elle exerce une pression croissante sur l'environnement naturel et de nombreuses ressources sont exposées au risque de surexploitation.

Une gestion soutenable de ces ressources est donc requise pour le maintien de notre bien-être et de notre développement.

Une telle gestion exige une compréhension précise de notre environnement naturel et le développement d'outils qui nous permettent d'évaluer à la fois l'impact de nos activités et les effets des mesures de gestion. Ceci requiert une approche équilibrée incluant tous les acteurs: le secteur industriel, le public, les autorités et la communauté scientifique. Il est crucial que s'établisse une communication fluide et transparente entre tous ces acteurs.

La Belgique dispose d'une zone maritime très réduite, où se développent pourtant de nombreuses activités humaines. L'œuvre des précurseurs (en 1843, P.-J. Van Beneden établissait le premier laboratoire marin, à Ostende ; G. Gilson a fourni près de 40 années d'observations et de mesures marines à partir des années 1890) s'est perpétuée et la Belgique peut compter sur une expertise scientifique forte pour élaborer ses plans et mesures de gestion durable de l'environnement.

Ce qui lui a permis de jouer un rôle de précurseur dans le domaine du développement des énergies renouvelables et de la planification spatiale en mer. Ces dernières années, un processus participatif a permis de développer une vision du développement de nos espaces marins à l'horizon 2050.

Notre exposé aborde également en quoi la démarche scientifique permet de donner une valeur ajoutée et une base solide aux différents cadres de référence (DCSMM, OSPAR, ...) pour la gestion durable du milieu marin.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Serge Scory (M), Ingénieur civil des Constructions (Hydraulique), Licencié en Océanologie. Serge Scory a commencé sa carrière (1982) comme spécialiste de l'évolution des pollutions en mer. Son modèle opérationnel, dont il était le principal opérateur, a été utilisé pendant près de vingt ans par les Autorités belges comme outil de première défense vis-à-vis des pollutions. Sa connaissance en matière d'informatique a fait qu'il a conçu et ensuite géré le premier système de puissance («Superordinateur ETA») dédié aux sciences marines en Belgique. Au tournant du siècle, il a établi le «Centre fédéral de données marines belge» (BMDC), nœud d'échange de données de l'IODE (Unesco) et de SeaDataNet (le réseau européen des centres de données marines). Serge Scory fait actuellement partie du «Research Office» de l'Institut des Sciences Naturelles, en tant que «Business and Research Development Manager» (*sic!*). Il est actuellement le président de SeaDataNet AISBL et l'un des délégués belges au Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM/ICES, organisation internationale basée à Copenhague). Serge Scory est également très actif dans divers projets financés par l'Union européenne, comme Eurofleets (1, 2, +) qui vise à faciliter la mise en réseau de la flotte de recherche océanographique européenne.

¹ Ingénieur civil des Constructions (Hydraulique), Licencié en Océanologie.

Recommandations pour maintenir une observation des océans et une surveillance de l'environnement marin et côtier nécessaires à une perspective européenne vers un jumeau numérique de l'océan

par

Gilles Lericolais¹

Alors que les prévisions prévoient que la population mondiale devrait atteindre les 9 milliards d'ici 2050, le monde se tourne de plus en plus vers l'océan pour trouver des réponses aux plus grands défis de l'humanité. Comment nourrir la population mondiale croissante ; fournir une énergie propre pour alimenter des économies dynamiques ; accroître la résilience face aux dangers de la mer ; et faire face au changement climatique en cherchant à l'atténuer et en trouvant des moyens de s'adapter. Pour cela, le monde se tourne désormais vers l'océan pour trouver davantage d'espoir et d'inspiration. L'océan est la dernière frontière inexplorée de notre Terre et recèle de nombreuses promesses et opportunités pour l'avenir – si nous le gérons judicieusement.

Au-delà de la recherche scientifique, les dirigeants politiques comprennent l'importance de mieux connaître le fonctionnement de nos océans et une nouvelle attention est accordée aux actions et solutions visant à inverser le cycle de dégradation de leur santé et de leur capacité de production. Mais: «on ne peut pas gérer ce qu'on ne peut pas mesurer». Pour mieux comprendre le changement et la variabilité climatiques et améliorer nos prévisions du climat, des conditions météorologiques, de l'état des océans et des risques environnementaux ainsi que de leurs impacts, des observations océaniques à long terme sont nécessaires. Les informations océaniques basées sur les observations systématiques et pérennes in situ des océans doivent faire partie intégrante de la conception et de l'évaluation des actions et solutions nécessaires à mettre en place.

En effet, l'avancement de la compréhension scientifique de l'océan dépend de mesures systématiques et de haute qualité. Cette compréhension et son utilisation judicieuse sont essentielles pour permettre à l'humanité de développer une relation durable avec un océan sain, productif et biologiquement diversifié. Les informations obtenues par l'observation de l'océan fournissent une base de données probantes pour la prise de décision en temps réel, le suivi de l'efficacité des actions de gestion et l'orientation des réponses adaptatives sur la voie du développement durable, conduisant à l'établissement de bonnes politiques et pratiques pour un meilleur futur.

Les observations océaniques in situ sont toutes des observations marines ou côtières directes et complètent les observations par télédétection (par exemple à partir de satellites). Cette courte présentation se propose de montrer que les observations océaniques in situ doivent devenir des infrastructures financées de manière durable et dédiées à l'acquisition de données de bien public, fournissant des informations adaptées aux objectifs de développement durable et à une économie bleue durable. Cette présentation incite également à établir des processus pour examiner les coûts et les performances des systèmes à mettre en place en comparaison de ce qui existe aujourd'hui pour les études atmosphériques. Il est proposé de mettre en évidence les avantages économiques et environnementaux de telles observations en recommandant de s'appuyer sur les efforts de coordination mondiaux, tout en créant des partenariats avec le secteur privé et la société civile, avec la nécessité de les intégrer aux observations et modèles satellitaires.

En aidant à obtenir des investissements financiers à long terme de la part de multiples parties prenantes pour créer de telles infrastructures de gestion durable des océans, cela maximisera la valeur et les avantages des observations de l'océan mondial. Cela signifie rendre les données d'observation des océans plus largement disponibles et utilisables par de multiples secteurs, notamment la recherche, l'industrie et les autorités nationales responsables du milieu marin et des activités maritimes. Avec un message important: l'observation des océans doit être reconnue comme un service essentiel. Libérer tout le potentiel des sciences océaniques à l'aide d'observations océaniques in situ dans le cadre actuel de la CNUDM constituera une avancée majeure pour rendre l'océan plus accessible et géré de manière durable, et contribuera bien sûr à la vision de la Décennie de l'océan: «l'océan qu'il nous faut pour l'avenir que nous voulons».

NOTE BIOGRAPHIQUE

Le Dr Gilles Lericolais occupe actuellement le poste de chargé de mission pour les affaires scientifiques au Secrétariat Général de la mer (SGMer) auprès de la Première Ministre.

De 2011 à 2020, il a été le directeur des affaires européennes et internationales de l'Ifremer. Il a obtenu son doctorat en géologie marine en 1997, son habilitation à diriger les recherches (HDR) en 2009 et sa qualification de professeur en 2018.

¹ Président of the European Marine Board, Ifremer.

Il a été chef de mission de plus de 10 campagnes scientifiques et auteur et co-auteur de plus de 100 publications et communications.

De 2007 à 2013, il a été nommé vice-président puis président du comité d'étude de site pour IODP et président de 2016 à 2018 puis vice-président de 2018 à 2020 de l'ECORD Facility Board pour IODP.

Il a également été vice-président de 2019 à 2020 du Comité français pour la COI de l'UNESCO. Il a été membre du comité exécutif (Trustee) de POGO de 2019 à 2023. Il est membre du comité consultatif interne de la JPI Oceans. Il est aussi membre du conseil scientifique du programme GSEU (Geological Services for Europe).

En juin 2019, il a été élu président de l'European Marine Board pour un mandat de 3 ans, mandat renouvelé pour 2 ans supplémentaires en avril 2022.

L'observation de la Terre en tant qu'outil de gouvernance des Océans

par

Gilles Ollier¹

La gouvernance des océans par les décideurs politiques, la société civile, et le secteur privé, dans des domaines tels que le développement durable, la gestion des écosystèmes, la sécurité alimentaire, l'utilisation des ressources océaniques et les catastrophes naturelles, repose sur des prises de décisions efficaces fondées sur la collection et le traitement de données fiables et scientifiquement reconnues.

Ces données, communément appelées observations océanique et côtières, incluent des données physiques, chimiques, biologiques, et biogéochimiques collectées au moyen de mesures directes (ou « in-situ ») et satellitaires. Ces observations sont transformées en produits d'information, prévisions et services océaniques qui permettent une gestion et des décisions politiques éclairées du domaine maritime.

Les données d'observation sont fondamentales, en particulier pour mettre en œuvre la politique maritime intégrée de l'UE. Cette politique intégrée est le cadre juridique et légal qui sous-tend, en Europe, les décisions qui concernent la gouvernance de l'océan. Elle constitue une approche globale de toutes les politiques relatives à la mer afin que l'UE puisse davantage tirer avantage de son domaine maritime tout en minimisant l'impact sur l'environnement.

Les principaux axes de cette politique sont: 1) maximiser une exploitation durable des mers et des océans 2) mettre en place le socle de connaissance et d'innovation nécessaire pour la politique maritime (e.g. via le programme communautaire de recherche et d'innovation) 3) améliorer la qualité de vie dans les régions côtières 4) promouvoir le rôle de l'UE dans les affaires maritimes internationales et 5) accroître la visibilité de l'Europe maritime via l'Atlas Européen des Mers.

De nombreux programmes d'observations de l'océan existent au niveau national, européen, et global qui contribuent à la gouvernance de l'océan. Le plus emblématique en ce qui nous concerne, nous Européens, est certainement le programme Copernicus qui est le programme d'observation de la terre de l'union Européenne.

Le service Copernicus de surveillance de l'environnement marin (CMEMS) fournit des produits clés qui soutiennent les grandes politiques européennes et internationales ainsi que les activités économiques tournées vers la mer en contribuant aux aspects suivants: l'exploitation durable des ressources océaniques, la lutte contre la pollution, la protection du milieu marin, la sécurité alimentaire, la sécurité et la navigation maritimes, le développement de ressources énergétiques marines, la croissance bleue, la surveillance des océans et du climat, les prévisions, etc. Il vise également à davantage sensibiliser le grand public en partageant avec les citoyens d'Europe et du monde des informations sur les problèmes concernant les océans.

Au niveau global les pays Européens ainsi que la Commission Européenne sont engagés dans l'initiative internationale GEO (Group on Earth Observations).

La vision globale de GEO est de réaliser un avenir dans lequel les décisions et les actions au profit de l'humanité sont soutenues par des observations et des informations coordonnées, complètes et continues sur la Terre.

GEO est un réseau mondial unique reliant les institutions gouvernementales, les institutions universitaires et de recherche, les fournisseurs de données, les entreprises, les ingénieurs, les scientifiques et les experts pour créer des solutions innovantes aux défis mondiaux à une époque de croissance exponentielle des données, de développement humain et de changement climatique qui transcendent les frontières disciplinaires, et nationales. L'initiative GEO Blue Planet est la branche océanique et côtière de GEO qui vise à assurer le développement et l'utilisation durables des observations océaniques et côtières au profit de la société.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Gilles Ollier a une formation en géoscience et il a obtenu un diplôme d'ingénieur à l'Ecole Nationale Supérieure du Pétrole et des Moteurs aujourd'hui IFP School (Institut Français du Pétrole), après une maîtrise en géologie obtenue à l'Université de Clermont-Ferrand.

Il a travaillé 10 ans à l'IFREMER au département géosciences marines. Il a notamment participé au programme «*International Ocean Drilling Program (IODP)*» à l'occasion d'une année sabbatique passée au «*Lamont-Doherty Earth Observatory*» de l'Université de Columbia.

¹ ex-UE DG recherche.

Pendant son sabbatique à l'université de Columbia il a rejoint le leg 165 du programme de forage des océans qui avait pour objectif d'étudier les premières glaciations en Antarctique.

Il a rejoint la Commission Européenne, DG Recherche, en 1993 où il a effectué l'essentiel de sa carrière à la mise en œuvre de programmes de recherche sur l'environnement.

Il était, jusqu'à son départ en retraite le 1er juillet 2021, chef du secteur et expert senior observation environnementale à la DG en charge de la recherche et de l'innovation, contribuant à la mise en œuvre des activités de recherche dans ce domaine et dirigeant l'équipe de la Commission au sein de l'initiative internationale GEO (Group on Earth Observation).

Dans ce contexte, il a organisé des activités de recherche liées au programme Copernicus, aux problématiques du big data, et aux infrastructures informatiques nécessaires au traitement des données d'observation de la Terre.

Du 1er juillet 2021 au 1er juillet 2022, Gilles Ollier a soutenu la Commission et l'unité RTD B3 (Frontières climatiques et planétaires) dans le cadre du programme CE Active Senior, conduisant la collaboration entre la DG RTD et l'Agence spatiale européenne, la coordination entre la DG RTD et la DG CONNECT sur l'initiative Destination Earth, et la préparation du programme de travail 23-24 d'Horizon Europe dans le domaine de l'observation de la Terre.

Economie bleue, étude de cas*

par

Christophe Yvetot¹

L'ONUDI est l'agence spécialisée des Nations Unies créée en 1966 qui promeut le développement industriel pour la réduction de la pauvreté, la mondialisation inclusive et la durabilité environnementale. Elle travaille avec ses 170 États membres pour:

- **Créer une prospérité partagée:** éradiquer la pauvreté par des activités productives et des emplois qualifiés
- **Renforcer la compétitivité économique:** soutenir le contenu local et la production de haute qualité
- **Sauver l'environnement:** soutenir l'économie circulaire, la production propre et les énergies renouvelables
- **Renforcer les connaissances et les institutions:** élaborer des politiques industrielles, soutenir le développement à long terme par le renforcement des institutions industrielles

NOTE BIOGRAPHIQUE

Christophe Yvetot est un juriste international spécialisé dans les questions de développement industriel et d'investissement. Après avoir enseigné le développement international à l'Université René Descartes à Paris, il a été chef de cabinet du Secrétaire général de l'Organisation intergouvernementale de la Francophonie, puis a rejoint l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) à Vienne en tant que chargé de mission pour l'industrie, la recherche et le développement au sein du bureau du directeur général (Mohamed ElBaradei, prix Nobel de la paix 2005).

Il a ensuite rejoint l'ONUDI en 2004 en tant que représentant auprès de l'Union européenne pour développer le dialogue politique et la coopération avec les institutions de l'UE, ce qui a conduit à un programme conjoint très ambitieux de collaboration dans plus de 100 pays. En 2018, il a été nommé représentant de l'ONUDI au Sénégal, couvrant plusieurs pays du Sahel. Le 7 janvier 2023, il a été décoré par le Président du Sénégal, Macky Sall, pour son travail de soutien à l'industrialisation durable du pays. Il est récemment revenu à Bruxelles le 15 janvier en tant que représentant auprès de l'Union européenne, de la Belgique, du Luxembourg et de l'Organisation des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique.

¹ ONUDI.

L'Afrique du Sud à l'heure de l'économie bleue. Développement littoral et contrôle effectif de la ZEE

par

Jacques Charlier¹

L'un des deux volets de l'ambitieuse opération Phakisa lancée en 2014 par les autorités sud-africaines vise à faire de la vaste zone économique exclusive du pays sa dixième province. Cette volonté de faire entrer l'Afrique du Sud dans l'ère de l'économie bleue part du constat d'un faible développement de la plupart des secteurs concernés et procède du souhait d'induire une croissance significative de ceux-ci, avec des créations d'emploi importantes. Seuls les ports de commerce sud-africains sortaient déjà du lot à l'échelle sous-régionale, avec cinq gros pôles industrialo-portuaires articulés sur Richards Bay, Durban, la Baie d'Algoa (Port Elizabeth et Coega), Le Cap et Saldanha Bay, auxquels s'ajoute Le Cap pour la pêche hauturière.

Il est significatif de constater que le pilotage initial du projet a été confié à l'autorité portuaire nationale (*Transnet National Port Authority*) et il n'est dès lors pas étonnant de constater que beaucoup d'efforts ont porté ou porteront sur le développement de l'appareil portuaire national (et, via d'autres budgets, sur l'amélioration des liaisons d'arrière-pays). Notre intervention portera donc tout d'abord sur le renforcement récent et en cours du dispositif portuaire sud-africain ; celui-ci passe aussi par l'éventuelle création d'un nouveau port proche de la frontière namibienne, Boegoebaai, pour contribuer au développement économique et social de la partie la moins équipée et développée du littoral du pays.

Force est de constater que, globalement, les autres secteurs de l'économie bleue identifiés dans les intentions initiales, n'ont pas bénéficié du même intérêt national et international, et que leur évolution récente a été inégale. Ceci en particulier au niveau de la pêche et de l'aquaculture ainsi que des énergies off-shore, alors que les ressources minérales des fonds marins n'étaient même pas identifiées explicitement dans les documents publics initiaux comme un des secteurs d'intérêt pour la future économie bleue sud-africaine. Plutôt que de dresser un constat de carence, nous nous interrogerons sur la (ou les) raison(s) de ce qui ressemble à un échec au niveau de ces sous-secteurs, en mettant en avant les insuffisances de la marine nationale pour contrôler effectivement la vaste zone économique exclusive (ZEE) où des développements économiques significatifs pourraient être espérés, en compte aussi la dimension environnementale de la question.

La modeste *South African Navy* est basée à Simon's Town et a un format qui n'est pas adapté aux nouvelles missions associées au contrôle de ladite zone. Ses moyens consistent principalement en quatre frégates légères et trois petits sous-marins classiques, qui naviguent peu, en raison à la fois de moyens budgétaires insuffisants et d'une faible disponibilité technique. En remplacement de vieilles unités de faible taille inadaptées, il s'y ajoute depuis peu trois patrouilleurs côtiers commandés dans le cadre d'un projet d'adaptation de la SAN à ses nouvelles missions. Ce projet portait initialement sur douze unités, six côtières ainsi que six hauturières mieux adaptées aux mers du Sud, et sa mise en oeuvre n'a donc été que très partielle. Les trois patrouilleurs côtiers récemment entrés en flotte ne peuvent même pas prétendre à un contrôle continu efficace de la moitié de la ZEE la plus proche des côtes, alors que la moitié plus éloignée est, en pratique, laissée sans surveillance par rapport à la pêche illégale et à d'autres activités illicites. C'est vrai, plus encore, pour l'exclave de la ZEE sud-africaine entourant les îles inhabitées du Prince Edouard, situées dans l'océan Indien à près de 1800 km de Port Elizabeth, qui n'est visitée que très occasionnellement par le navire polaire *S.A. Agulhas II*, que ses missions scientifiques amènent généralement en Antarctique.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Docteur en Sciences Géographiques de l'UCL en 1981, Jacques Charlier a eu une double carrière de chercheur au Fonds National Belge de la Recherche Scientifique et d'enseignant à l'UCLouvain, dont il est Professeur émérite depuis 2015. Entre 2005 et 2008, il fut Professeur Associé à l'Université de Paris Sorbonne où il a continué à intervenir jusqu'en 2019. Il est membre depuis 1993 de la Classe des Sciences Techniques de l'ARSOM dont il fut le Président en 2000 et 2012. Pour l'essentiel, ses travaux ont porté sur la géographie maritime et portuaire, dans de nombreux cadres géographiques, dont l'Afrique du Sud où il a effectué une douzaine de missions de recherche depuis 1992. Sa publication la plus récente relative à ce pays est parue en 2019 dans les *Carnets de Recherche sur l'Océan Indien* édités par l'Université de La Réunion. Elle portait sur l'émergence du nouveau port de Coega et la

¹ Membre de l'ARSOM-KAOW. Professeur émérite de géographie à l'UCLouvain (Louvain-la-Neuve, Belgique).

nouvelle géographie portuaire sud-africaine. Le port précité marque la première initiative (et la première réussite) de la *Nouvelle Afrique du Sud* dans le domaine de l'économie bleue prise au sens large. Plus qu'aux ports sud-africains, il s'intéressera ici au contrôle effectif par la marine sud-africaine de la zone économique exclusive nationale, contrôle indispensable au développement souhaité des activités halieutiques, énergétiques et minières dans cette ZEE.

Modern aquaculture is at a turning point: From monoculture to integrated systems - a necessity but an opportunity as well

by

Patrick Sorgeloos¹

Aquaculture practices can be divided in “food” and “business” aquaculture (Sorgeloos, 2013): the former has been practiced for centuries in China and many other Asian countries and has/is always based on polyculture principles, resulting in a very ecological approach, with minimal impact on the environment. It provides food for local use. Business aquaculture was pioneered by the Japanese as of the 1960s and within a couple of decades further developed in the Western world: better knowledge of the biology of species with high market value (mostly marine fish, prawns, and shrimp), application of innovative farming techniques for broodstock maturation, hatchery, nursery and grow out systems in ponds or cages, resulted in successful new industrial practices. All business aquaculture practices, with final grow out in cages or in ponds are based on monoculture practices. Environmental impacts were low at the onset of these new businesses in the 1980s, however, competition in the market pushed the industry into intensification (higher stocking densities, with more formulated feeds) resulting in increasing environmental impacts, and the gradual occurrence of disease events, caused by bacteria, viruses, and parasites. Over the last decade some aquaculture sectors, such as the Penaeid shrimp farming, especially in Asia, have experienced major catastrophes with big socio-economic consequences. Still a hypothesis but in many cases, the farms operate beyond the maximum carrying capacities of local environments. More emphasis needs to be given to the prevention of diseases in aquaculture, as opposed to the current focus on disease treatment. New microbial management techniques need to be developed, as it becomes clear that the needed disinfection, for biosecurity reasons, unselectively eliminates all bacteria, including those with crucial positive functions. Shrimp and marine fish cultured in recirculation systems where the biofilter plays a crucial role in increasing the microbe-to-substrate ratios (*i.e.*, more competition among microbes) seems to be less prone to unpredictable losses. Alternatively, integrated farming practices such as zero water exchange intensive shrimp farming whereby the effluent of the shrimp ponds is recirculated through tilapia and seaweed ponds before returning to the shrimp ponds seem to have a similar effect. It remains to be shown to what degree these integrated system configurations indirectly are a microbial management practice that results in improved performance.

BIBLIOGRAPHIE

Sorgeloos, P. (2013) Aquaculture: the blue biotechnology of the future. *World Aquaculture*, 44(3), 18–27.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Patrick Sorgeloos has a PhD in marine biology and set up the Laboratory of Aquaculture & Artemia Reference Center at Ghent University in Belgium. Until his retirement as emeritus professor in 2013 over 350 Master (from > 50 countries) and 70 PhD alumni (from > 20 countries) graduated at Ghent University in the field of aquaculture. As Past-President of the World Aquaculture Society WAS and co-founder and board member of the European Aquaculture Technology & Innovation Platform EATIP, Patrick is a strong promoter of international networking in aquaculture and is still involved with many international aquaculture organisations. He was co-founder of the Ghent University spin off company Artemia Systems that is now operating under the name of INVE Aquaculture and belongs to Benchmark Holding. He received honorary awards in China, Egypt, Greece, India, Malaysia, Russia, Thailand, USA, and Vietnam.

¹ Membre de l'ARSOM-KAOW; Laboratory of Aquaculture & Artemia Reference Center, Ghent University (Belgium).

Un aperçu global des fonctions, biens et services des systèmes socio-écologiques des mangroves

par

Farid Dahdouh-Guebas¹

Cette contribution montrera de façon accessible au grand public les biens et services écosystémiques des forêts de mangroves à travers de l'histoire. Elle présentera comment la perception et la présentation de la mangrove par l'homme a changé au cours des 2-3 centaines passés et quels sont les bénéfices de cette forêt tropicale présente dans plus de 120 pays pour les communautés locales et pour la planète. En faisant référence aux articles dans des journaux scientifique de haut impact, la présentation montrera également à quel point l'ULB (en collaboration avec la VUB et autre partenaires) joue un rôle clé dans la recherche sur les systèmes socio-écologiques des mangroves.

NOTE BIOGRAPHIQUE

- Expert on mangrove social-ecological systems (220+ peer-reviewed publications);
- Founding and Managing Director of the Erasmus Mundus Joint Master Degree in Tropical Biodiversity and Ecosystems (TROPIMUNDO);
- IUCN Species Survival Commission's Mangrove Specialist Group Member;
- Transdisciplinary trained in Biology (MSc), Human Ecology/Ethnobiology (MSc) and (interdisciplinary) Sciences (PhD);
- Teaching Social-Ecological Systems and Scientific Presentations Skills and Career Planning.

Farid Dahdouh-Guebas, Head of ULB/VUB Systems Ecology and Resource Management Research Unit and Founding/Managing Director of the Erasmus Mundus excellence Master in Tropical Biodiversity and Ecosystems (TROPIMUNDO), seeks to understand and predict how and why spatio-temporal dynamics in mangrove vegetation and landscapes occur, using transdisciplinary approaches (tropical botany, VHR-remotesensing and ground-truth, ethnobiology, historic archive research,...), an integrative analysis (GIS, multivariate-multicriteria analyses,...) to generate outputs for fundamental understanding of ecosystem functioning (health, resilience) and for its management (conservation, restoration, governance). The research is done on spatial scales from case-studies in different countries to the global level and explores the science-policy interface.

¹ Membre de l'ARSOM-KAOW; Université Libre de Bruxelles / Vrije Universiteit Brussel.

Pilot studies of commercial seafloor polymetallic nodule collection in the Clarion Clipperton Zone, Eastern Pacific

par

Samantha Smith¹

The world's demand for metal is rising and solutions need to be explored to meet the needs of population growth, increasing urbanization, along with clean energy and circular economy goals. Seafloor mineral production could help diversify the world's supply of responsibly sourced minerals and metals. For this industry to happen responsibly, though, we need to take a precautionary approach as we carry out the science, engineering, and impact analysis necessary to extract and process metals with the least environmental impact possible. We need to be committed to the highest standards in environmental science, engineering, and transparent communication. We need partnerships to achieve the goals and we need science to help us make informed decisions.

This presentation will provide an overview of the trial of Global Sea Mineral Resource's pre-prototype seafloor polymetallic nodule collector that occurred in the Clarion Clipperton Zone in April/May 2021, 4.5 km below the ocean's surface. It will also provide an overview of the environmental monitoring that was conducted from the GSR vessel, initial findings, and an overview of next steps.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Dr Samantha Smith has 22 years' experience conducting environmental assessments in a number of countries, covering four continents, and has 17 years' experience working with the deep seafloor minerals sector. Samantha has a BSc (Hons) from McMaster University (Canada) and a PhD from the University of Bristol (UK) and is President of the International Marine Minerals Society, an International Advisory Board Member of the Lyell Centre for Earth and Marine Science and a Fellow of AusIMM.

Samantha runs the environmental consultancy Blue Globe Solutions, and is Head of Sustainability and External Relations at Global Sea Mineral Resources, a company focused on the recovery of polymetallic nodules from the seafloor to help meet sustainable development goals.

¹ DEME-Global Sea mineral resources-GSR / Blue Globe Solutions.

Biodiversity and vulnerability of abyssal benthic fauna (with a focus on the expected impact of deep-sea mining)

par

Ann Vanreusel¹

The growing interest in deep-sea mining for minerals has resulted in a public and scientific debate on the anthropogenic impact on one of the most remote, therefore least known and probably the last remaining pristine environments on Earth. Since vast areas in the deep sea are being targeted by concession holders for future mining, large-scale effects of these activities are expected. Hence, insight into the fauna and ecological processes associated with the targeted ecosystems is crucial to support effective environmental management. Contractors within “the area” are under ISA regulation and have the obligation to provide an environmental baseline of their area, while they are also required to identify the risks involved with mining. In addition European funding programs such as H2020 and JPI oceans have supported research on the impact of mining on deep-sea ecosystems, sometimes in collaboration with contractors. The main rationale for research on mining impacts is to support the development of a regulatory framework for mineral exploitation by the ISA that avoids serious harm. One of the challenges we are facing at this stage is to operationalize this term in a context of deep-sea mining. Can we identify thresholds and triggers for serious harm to implement an adaptive management plan to stop and/or adapt mining strategies when needed?

NOTE BIOGRAPHIQUE

Prof Ann Vanreusel is head of the Marine Biology research group at Ghent University. She studied biology at Hasselt University and UGent to complete her licentiate studies in 1984. At the marine biology research group of UGent, she was able to start a PhD on the ecology of meiofauna that was successfully defended in 1989. As a post-doc researcher at UGent, she focused on benthic deep-sea research mainly in the context of various European projects. From 2000, she was appointed lecturer, and now she is full professor still at UGent, where she teaches in the biology programme and the interuniversity programme in marine and lacustrine sciences and management. She has more than 250 scientific publications.

¹ Marine Biology research group UGent.

Conservation et protection du milieu marin: approches traditionnelles, nouvelles options et nouveaux acteurs

par

Alain Jeudy de Grissac¹

La Convention sur la Diversité Biologique est la référence mondiale pour la protection de l'environnement et la conservation de la biodiversité, relayée généralement au niveau national par le Ministère en charge de l'Environnement, mais parfois pour la partie terrestre par celui de l'Agriculture et des Forêts, et rarement pour le milieu marin par le Ministère de la Mer, lorsqu'il existe, ou de la Pêche.

En 2011, la CDB avait fixé pour objectif de protéger en 2020 17 % du domaine terrestre et 10 % du domaine marin. En 2020, l'objectif n'avait pas totalement été atteint mais les experts considéraient qu'il fallait aller plus loin dans nos objectifs pour assurer la survie de la biodiversité de la planète, dans un contexte de réchauffement climatique, de surpopulation et de surexploitation des ressources naturelles. Ils ont recommandé de protéger 30 % du domaine terrestre et 30 % du domaine marin à l'horizon 2030. C'est ce que les pays ont accepté le 19 Décembre 2022 lors de la 15^{ème} Conférence de la CBD.

Le 19 juin 2023, faisant suite à 20 ans de négociation, les Nations Unies ont adopté le premier traité pour la protection de la haute mer destiné à «assurer la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique marine dans les eaux internationales». Le traité est ouvert à la signature des pays depuis le 30 Septembre 2023 sera effectif après sa signature par 60 pays.

Protéger et conserver 30 % du domaine marine mondial à l'horizon 2030 est un objectif ambitieux et nécessaire car l'avenir de notre planète en dépend. Comment réussir ce challenge? Quels outils sont disponibles d'une part pour la protection, d'autre part pour la conservation de milieu marin, au niveau international, national et local? L'identification des sites est un premier pas, leur déclaration un deuxième, mais c'est la gestion qui s'avère souvent le plus difficile à mettre en place et l'évaluation des actions de protection et de conservation pose encore de nombreuses questions aux scientifiques et aux administrateurs.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Alain Jeudy De Grissac est Docteur en océanologie, spécialisé dans la zone intertropicale. Il est spécialisé dans la gestion et la conservation marines et côtières, couvrant des sujets spécifiques tels que la législation environnementale, l'administration et la gestion nationale/locale de l'environnement, la protection du patrimoine naturel et culturel et la participation des communautés locales. Il a été impliqué dans des projets développés par les agences des Nations Unies, la Communauté européenne et les organisations internationales, travaillant avec les gouvernements de plus de 45 pays, ces projets associant la conservation de la nature et son utilisation durable et recherchant l'implication des autorités nationales, des communautés locales, et des entités publiques et privées.

¹ Membre de l'ASOM.

Approche écosystémique et intégrée de projets régionaux en milieu marin; du côtier aux îles, à la haute mer et en milieu profond

par

Virginie Tilot de Grissac¹

L'approche écosystémique pour une utilisation durable est actuellement un outil de gestion. Elle repose sur une connaissance scientifique de l'écosystème (parfois plus difficile en domaine peu exploré de haute mer) en intégrant et développant un grand nombre de concepts concernant la gestion des activités humaines qui ont des incidences sur l'écosystème. Cette approche interdisciplinaire est appliquée dans le cadre d'une stratégie marine fixant un certain nombre de buts et objectifs à atteindre constituant ainsi le principal outil d'application d'une telle stratégie marine à tous les niveaux et notamment au niveau régional. Le concept d'«utilisation durable» met l'accent sur la conservation de l'intégrité fonctionnelle et structurelle de l'écosystème et le maintien de sa résilience.

Quelques exemples de projets de planification de gestion et de conservation de l'espace marin côtier, des îles, en haute mer et en milieu mésopélagique, bathyal et abyssal sont décrits et une série de leçons et recommandations sont proposées.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Dr V. Tilot de Grissac est membre titulaire de l'Académie Royale des Sciences d'Outremer (ARSOM KAOW), vice-directrice 2^{ème} classe, membre correspondant de l'Académie des Sciences d'Outre-Mer. Elle est expert international mandatée par diverses agences des Nations Unies (PNUE, PNUD, FAO, Unesco/COI...), l'Union Européenne, des organismes non gouvernementaux, des compagnies privées, des organismes gouvernementaux. Chercheur et enseignante dans diverses universités en environnement marin et côtier et notamment en conservation de la biodiversité et développement durable, planification spatiale marine, aires marines protégées, récifs coralliens, haute mer, environnement profond notamment les milieux extrêmes et les écosystèmes ciblés par l'exploitation minière.

Dr V. Tilot de Grissac est Docteur en Sciences et Techniques, spécialisée en océanologie biologique de L'Université de Bretagne Occidentale et ingénieur écologue (Filières Conservation de la vie sauvage et des sites naturels, Aquaculture et Pêches) de l'Université Catholique de Louvain (Belgique). Fellow à Johns Hopkins University (Baltimore, USA) et à Harvard University (Boston, USA).

Son expérience porte sur différents sites côtiers et marins, notamment en haute mer en Atlantique, Pacifique, Océan Indien, Mer Rouge, Mer Méditerranée et dans plus de **50** pays au monde notamment des pays arides du pourtour de la mer rouge et de l'Afrique. Elle totalise **115** publications et a participé à **37** projets régionaux dans le monde et à une quinzaine d'expéditions océanographiques.

¹ Membre de l'ASOM et de l'ARSOM/KAOW.

La mer dans les arts plastiques: de l'antiquité à nos jours

par

François Bellec¹

Depuis l'Antiquité méditerranéenne, la céramique, la peinture, la sculpture sont des vecteurs de la diffusion et de la transmission de la culture maritime. Une promenade à travers sept millénaires de création artistique inspirée par la mer.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Officier de marine de formation, François Bellec a bifurqué vers la culture et l'héritage de la mer e en dirigeant pendant 18 ans le Musée national de la Marine, et en étant pendant une vingtaine d'années le rapporteur du patrimoine maritime à la Commission nationale des monuments historiques. Il est Peintre Officiel de la Marine. Il a publié une trentaine de livres sur les relations entre les hommes et la mer, contribué à autant d'ouvrages collectifs et d'encyclopédies, et signé de nombreux articles et communications. Il est membre et ancien président de l'Académie de marine, membre associé de l'Academia de Marinha du Portugal, et vice-président de la Société de Géographie. Il a reçu en 2013 le Grand Prix des Sciences de la Mer Albert Ier de Monaco.

¹ Membre de l'Académie de marine.

Une aquaculture sensible à la nutrition pour un système alimentaire aquatique plus durable

par

Maria J. Darias¹

Les aliments d'origine aquatique, qui comprennent une variété de poissons, d'invertébrés et d'algues, sont essentiels pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale, contribuant à 15 % de l'apport en protéines animales et 7 % de l'apport total en protéines à l'échelle mondiale. Surtout dans des pays à faible revenu, ils représentent une portion significative de la consommation de protéines animales. Malgré leur haute valeur nutritionnelle, incluant des acides aminés, des acides gras et des micronutriments comme le fer, le zinc et les vitamines, leur importance est souvent négligée dans les discussions politiques et les allocations financières, avec moins de 50 % des stratégies nationales de nutrition en santé publique et des politiques halieutiques reconnaissant leur importance en tant que sources essentielles de nutriments. Dans de nombreux pays à travers le monde, le discours est principalement centré sur l'économie, mettant l'accent sur la production à haute valeur pour l'exportation au détriment de la sécurité alimentaire et du bien-être locaux.

Au cours des trois dernières décennies, la production aquacole a rapidement augmenté pour répondre à la demande croissante en aliments d'origine aquatique, compte tenu de la stagnation de la pêche. Toutefois, pour qu'elle contribue efficacement à la sécurité alimentaire mondiale et aux moyens de subsistance, l'aquaculture doit opérer de manière durable. Bien qu'il y ait une tendance positive vers une plus grande durabilité dans l'aquaculture, des défis tels que la dégradation de l'habitat, la gestion des maladies et la production d'aliments aquacoles non durables persistent. Une réorientation vers une aquaculture sensible à la nutrition, axée sur la production d'une variété d'aliments abordables, nutritifs et culturellement appropriés de manière durable, s'impose dans le cadre d'une transformation des systèmes alimentaires. Cette approche envisage l'aquaculture comme un moyen d'améliorer le bien-être, en tenant compte des facteurs socio-économiques, environnementaux et culturels. Elle plaide en faveur d'une production aquacole diversifiée et durable, évaluant la composition nutritionnelle des organismes aquatiques et promouvant des pratiques d'alimentation durables et nutritives. Un tel changement de paradigme, aligné sur les Objectifs de Développement Durable des Nations Unies, positionne les aliments d'origine aquatique comme une voie prometteuse pour répondre aux besoins nutritionnels et à la durabilité environnementale, ouvrant la voie vers un système alimentaire plus équilibré.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Maria J. Darias est directrice de recherche à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, France), au sein de l'unité mixte de recherche MARBEC «Biodiversité marine, exploitation et conservation». Elle mène des recherches sur le développement durable de l'aquaculture dans les pays à faibles et moyens revenus, et se concentre actuellement sur l'aquaculture sensible à la nutrition. Ses recherches portent sur la physiologie, la nutrition et la composition nutritionnelle des organismes aquatiques.

Elle est codirectrice du Laboratoire interdisciplinaire africain en aquaculture marine durable et sensible à la nutrition (LIMAQUA), coordonné par l'Afrique du Sud et la France, dont l'objectif est de développer un programme interdisciplinaire de recherche et de formation fondé sur les principes de la science de la durabilité afin de relever les défis nutritionnels et de durabilité de l'aquaculture marine dans la région. Elle coordonne également le réseau de recherche pour une aquaculture marine durable en Afrique (AfriMAQUA), labellisé en tant que programme de la Décennie des Nations unies pour les sciences océaniques, qui rassemble des chercheurs d'Afrique

¹ MARBEC, Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, Montpellier (France).

L'approche système alimentaire pour (re)penser les océans

par

Eric Verger¹

Depuis une dizaine d'années, un nouveau paradigme a gagné en popularité pour aborder les questions de la faim et de la malnutrition, celui des systèmes alimentaires pour une alimentation saine. Les recherches issues de ce paradigme ont nécessité le recours à des compétences et approches résolument interdisciplinaires, et ont permis de traiter plus largement de la question de la durabilité de notre alimentation. Cependant, les produits halieutiques et leurs filières sont restés relativement à l'écart de ce paradigme dans la production scientifique. Aussi cette intervention a pour but de présenter l'approche système alimentaire et en quoi elle peut permettre de penser, ou plutôt repenser, nos rapports avec les océans, et plus largement l'ensemble des écosystèmes aquatiques.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Eric Verger est chargé de recherche à l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) au sein du Centre interdisciplinaire de Montpellier sur les systèmes agroalimentaires durables (MoISA), basé à Montpellier, France. Il a une formation en ingénierie alimentaire et en nutrition. Ses premières activités de recherche, en tant que doctorant et chercheur postdoctoral, sont liées à l'évaluation et à l'amélioration de la qualité de l'alimentation dans la population générale et dans des sous-populations spécifiques (patients de chirurgie bariatrique, femmes enceintes et nourrissons) dans les pays européens. Depuis son arrivée à l'IRD en 2015, ses recherches portent sur l'identification des leviers d'action des systèmes alimentaires pour assurer la qualité de l'alimentation des populations aux Suds. Plus spécifiquement, il a étudié les relations entre l'agrobiodiversité et la qualité du régime alimentaire chez des femmes vivant dans des petites exploitations rurales tunisiennes, sénégalaises et malgaches. Depuis 2021, il anime la communauté de connaissance sur les systèmes alimentaires durables au sein de l'IRD et assume depuis juin 2023 le rôle de conseiller scientifique auprès de la présidence de l'IRD sur les systèmes alimentaires.

¹ IRD.

L'élévation du niveau de la mer, constat et perspectives

par

Alain Miossec¹

Le niveau des mers s'élève depuis 1880 environ. En bilan, plus 23 cm depuis cette date avec une tendance à l'accélération depuis 25 ans (plus 7,5 cm). Les causes sont connues: dilatation thermique de l'océan pour environ 50 % du bilan, fonte des glaciers et recul des calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique. Les remèdes aussi, depuis la lutte classique contre la mer à travers toutes les ressources de l'ingénierie côtière jusqu'au recul de l'habitat (recomposition de l'espace littoral en France). En fait, les simples chiffres sont trompeurs: il y a des lieux plus menacés que d'autres, les deltas en particulier par subsidence classique: il ne peut donc y avoir de solutions que locales, fondées sur l'observation aussi précise que possible des tendances d'évolution du littoral. Au-delà du changement climatique observé, c'est l'effet des tempêtes qui doit être suivi. Sont-elles (ou seront-elles) plus fréquentes que dans le passé? C'est plus à l'heure actuelle un facteur de débat entre scientifiques qu'une certitude.

¹ Professeur des Universités (Institut de Géographie, Université de Nantes); Recteur d'académie honoraire; Membre de l'Académie de Marine.

Une perspective systémique sur la gouvernance environnementale des océans

par

Arthur Lyon Dahl¹

Les frontières n'ont aucun sens dans l'océan, où l'eau lie tout. Seul une perspective systémique qui unie le mouvement de l'eau, la productivité primaire, les chaînes alimentaires, les migrations, le transport des polluants, les cycles biogéochimiques, et les utilisations et impacts humains, peut donner une base scientifique fiable pour la gouvernance des océans. Les océans sont aussi la destination finale pour beaucoup d'impacts d'activités terrestres. La gouvernance actuelle des océans est fragmentée entre le Droit de la mer, l'Autorité Internationale des fonds marins, l'Organisation Maritime Internationale, les conventions sur le climat, la biodiversité, les espèces migratoires, les produits chimiques, la chasse aux baleines, les pêcheries régionales, entre autres... Dans le cadre des propositions pour la réforme et la mise-à-jour des Nations Unies, nous avons proposé une Agence environnementale globale avec des responsabilités pour les communes planétaires dont les océans, la capacité d'adopter les lois contraignantes pour la protection des frontières planétaires, l'autorité d'orchestrer l'ensemble des institutions et des participants qui s'occupent des océans, et la responsabilité de protéger l'océan et d'assurer l'utilisation durable de ses ressources. Ça demandera aussi une transformation fondamentale du système économique du bénéfice à court terme vers le bien-être humain et environnemental.

NOTE BIOGRAPHIQUE

Arthur Lyon DAHL de Genève, Suisse, préside le Forum international pour l'Environnement, et fut un ancien Sous-Directeur Exécutif Adjoint du Programme des Nations Unies pour l'Environnement, où il était Directeur adjoint du Programme des Océans et des Zones côtières à Nairobi et Coordinateur du UN System-wide Earthwatch à Genève. Docteur en biologie, spécialisé dans les écosystèmes complexes tel que les récifs coralliens, il a fondé le Programme Régional Océanien pour l'Environnement (PROE), et dans le secrétariat du Sommet de la Terre en 1992 il fut responsable pour la rédaction du chapitre sur les océans de l'Agenda 21. Il fut un observateur accrédité de la Communauté internationale bahá'ie à la Conférence des Nations-Unies sur l'Environnement Humain à Stockholm (1972), participé dans le Sommet mondial sur le développement durable (Johannesburg 2002), la Conférence de l'ONU sur le développement durable (Rio+20 en 2012), la réunion internationale Stockholm+50 (2022) et les Conférences sur le changement climatique COP15 (Copenhague 2009) et COP21 (Paris 2015). Il est un des auteurs de «Global Governance and the Emergence of Global Institutions for the 21st Century» et «Towards a Global Environment Agency: Effective Governance for Shared Ecological Risks». Il est conseiller du Global Governance Forum et sur le comité directeur de la Climate Governance Commission.

¹ Président du International Environment Forum (IEF), ex-UNEP.