

En quoi l'acidification des océans est-elle un enjeu politique majeur ?

En absorbant près d'un tiers du dioxyde de carbone émis par les activités humaines, les océans jouent un rôle tampon essentiel. Ce processus modifie la chimie de l'eau et diminue ainsi son pH – c'est ce qu'on appelle l'acidification des océans. Ces changements mettent en péril les écosystèmes marins, en particulier les organismes calcifiants comme les mollusques et les coraux. Les impacts se répercutent bien au-delà de la vie sous-marine et menacent la pêche, la sécurité alimentaire et les économies côtières, en particulier dans les pays du Sud. Pourtant, les politiques publiques et les financements restent encore trop faibles face à l'ampleur du défi. Cet article alerte sur l'urgence d'agir à toutes les échelles et propose des pistes pour répondre à cet enjeu.

L'acidification des océans – un phénomène invisible aux conséquences dramatiques

Chaque année, les émissions de gaz à effet de serre (GES) ne cessent d'augmenter, atteignant le niveau record de 57,1 gigatonnes d'équivalent CO₂ en 2023 (Programme des Nations unies pour l'environnement/ UNEP, 2024). Environ 25 % des émissions de CO₂ sont absorbées par les océans *via* des processus physiques (dissolution, pompe carbonate) et biologiques (productivité primaire). Lorsqu'il se dissout dans l'eau de mer, le CO₂ modifie la composition chimique de l'eau, augmentant la concentration en ions H⁺ et entraînant une diminution du pH (Gattuso et Hansson, 2011) : un processus appelé « acidification des océans » (AO). Depuis le début de l'ère industrielle, le pH moyen de l'océan de surface a ainsi diminué de 8,2 à 8,1 unités, une différence équivalente à une augmentation de 30 % de l'acidité de l'eau.

Ces changements, bien qu'ils ne soient pas visibles, ont des répercussions dramatiques sur les écosystèmes marins, en particulier chez les organismes calcifiants tels que les oursins, huîtres, moules, crabes ou encore coraux. En effet, l'AO entraîne également la diminution des ions carbonates (CO₃²⁻), indispensables à la formation de leur squelette ou de leur coquille en calcaire. Avec l'acidification, ceux-ci ont tendance à se fragiliser et à devenir ainsi plus vulnérables aux autres pressions

délétères auxquelles ils font face (e.g. tempêtes, tsunamis). Parmi eux, les coraux y sont particulièrement sensibles et voient leur croissance ralentie, leur squelette fragilisé (moins dense) et ainsi, leur capacité de résilience potentiellement réduite (Canesi, 2022). Ces changements compromettent leur rôle essentiel d'habitat pour un grand nombre d'espèces marines, menaçant ainsi l'équilibre des récifs. À terme, cela pose de sérieuses inquiétudes environnementales et socio-économiques, notamment dans les secteurs de la pêche, du tourisme et de l'alimentaire.

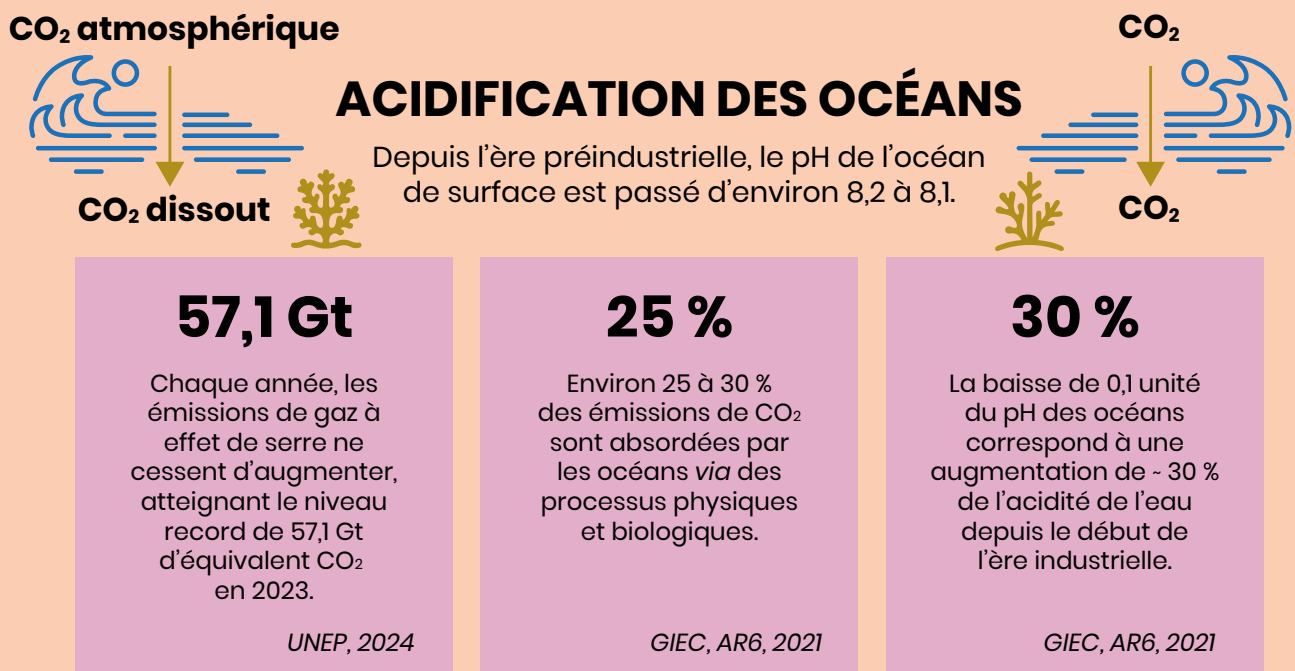
Quel que soit le scénario d'émission, l'acidification des océans risque de s'accroître au cours des prochaines décennies. D'ici 2100, le pH moyen de l'océan de surface pourrait passer sous la valeur de 7,7 selon les projections les plus pessimistes (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat/GIEC, 2021). Plus de trois milliards de personnes dépendent directement des écosystèmes marins pour leur subsistance. Certains pays du Sud, comme les États insulaires ou les pays côtiers tropicaux, sont en première ligne : leur sécurité alimentaire et leurs économies locales sont directement menacées. Leur vulnérabilité est aggravée par le manque d'infrastructures et de moyens d'adaptation, les rendant ainsi plus exposés aux effondrements des écosystèmes marins. L'appauvrissement des zones côtières et la disparition des moyens de subsistance risquent, à plus long terme, d'accroître les tensions socio-économiques à l'échelle régionale et mondiale.

Investir pour lutter contre l'acidification des océans

L'Agenda 2030 adopté par l'Assemblée générale des Nations Unies en 2015, avec ses 17 Objectifs de développement durable (ODD), identifie clairement l'acidification des océans comme un enjeu prioritaire. L'ODD 14, dédié à la conservation et l'exploitation durable des écosystèmes marins et côtiers, inclut la cible 14.3, qui appelle à « *réduire au maximum l'acidification des océans et à lutter contre ses effets, notamment en renforçant la coopération scientifique à tous les niveaux* ».

Dans cette dynamique, la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable (2021-2030), soutenue par l'UNESCO (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture), a renforcé les efforts mondiaux pour répondre à ces défis. La France y participe activement, notamment à travers le Programme prioritaire de recherche (PPR) « Océan & Climat : un océan de solutions » (2021-2027), doté de 40 millions d'euros. Ce programme vise à mobiliser la communauté scientifique, les acteurs locaux et la société civile pour proposer des solutions basées sur la science pour une gestion durable des ressources marines (ODD 14.a).

Figure 1 - L'acidification des océans – chiffres clés, mécanismes et conséquences simplifiés.



Exemple de conséquences

Écologiques – Altération des organismes calcifiants, perturbation du réseau trophique
Sociales – Insécurité alimentaire, potentielle perte d'identité culturelle
Économiques – Menace sur le tourisme côtier, augmentation des coûts d'adaptation

OARS – un programme international pour observer, comprendre et agir

À l'échelle internationale, le programme « *Ocean Acidification Research for Sustainability* » (OARS, Recherche sur l'acidification des océans pour le développement durable), lancé en 2021, est reconnu dans le cadre de la Décennie des Nations unies pour les sciences océaniques au service du développement durable (IOC-UNESCO, 2024). Ce programme fournit un plan d'action pour améliorer la surveillance mondiale de l'acidification, en évaluer les impacts sur la vie marine et renforcer les capacités régionales, pour, *in fine*, structurer une réponse scientifique et politique cohérente d'ici 2030. Coordonné par le « *Global Ocean Acidification Observing Network* » (GOA-ON, Réseau mondial d'observation de l'acidification des océans), l'OARS cherche à combler les lacunes critiques dans la surveillance, la compréhension et la gestion des impacts de l'acidification, en particulier dans les régions les plus vulnérables.

Ce programme héberge plus d'une dizaine de projets, qui s'organisent autour de sept objectifs stratégiques, incluant : (1) le renforcement des capacités d'observation à l'échelle mondiale, avec des méthodes harmonisées ; (2) l'évaluation des impacts biologiques et socio-économiques, notamment sur les ressources halieutiques et les communautés côtières ; (3) le développement de modèles prédictifs pour anticiper les scénarios futurs ; (4) la mise à disposition de données accessibles pour les décideurs ; (5) l'intégration de l'acidification dans les politiques d'adaptation climatique et de gestion marine ; (6) la formation de nouveaux experts, en particulier dans les pays du Sud ; et (7) l'engagement des acteurs locaux et du grand public.

L'OARS fonctionne *via* une gouvernance décentralisée s'appuyant sur des *hubs* régionaux (Afrique, Pacifique, Amérique latine, etc.), afin d'adapter les réponses aux contextes écologiques, économiques et institutionnels locaux. En articulant production de connaissances, coopération internationale et appui aux politiques publiques, ce programme se positionne comme un levier clé pour intégrer l'acidification des océans dans les agendas climatiques, marins et de développement durable.

Bien que ces initiatives contribuent à produire des connaissances, des moyens de mise en œuvre et des solutions d'atténuation, elles ne suffiront pas à enrayer durablement l'acidification des océans. Pour limiter le réchauffement climatique à 2 °C – objectif désormais plus réaliste que celui de 1,5 °C – il faudrait réduire les émissions mondiales de CO₂ d'environ 25 % d'ici 2030 par rapport à 2010 et atteindre la neutralité carbone d'ici 2070 (GIEC, 2021). Or, les politiques en place fin 2020 conduiraient à un réchauffement de 2,4 à 3,5 °C d'ici la fin du siècle, un basculement irréversible pour les écosystèmes marins. À 2 °C, on estime que jusqu'à 99 % des récifs coralliens pourraient disparaître, sous l'effet combiné du réchauffement et de l'acidification des océans. Face à cette urgence, des leviers d'action doivent être activés sans délai : financements adaptés, mobilisation locale, innovation, sensibilisation et surtout décisions politiques fortes.

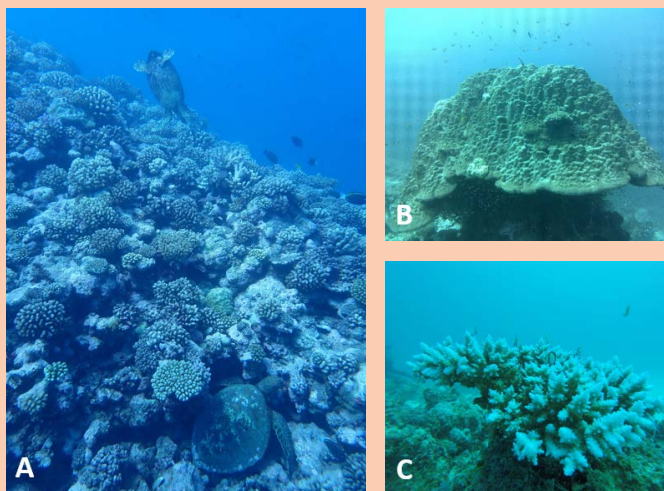
L'urgence d'engagements politiques internationaux

L'acidification des océans est une menace planétaire, qui exacerbe les inégalités existantes, en affectant plus fortement les pays du Sud, en particulier ceux dont la subsistance, l'économie ou la culture dépendent étroitement des ressources marines et qui disposent de capacités d'adaptation limitées. La résilience des petits États insulaires en développement (PEID) ainsi que des pays côtiers d'Afrique, d'Asie du Sud-Est et d'Amérique latine dépendra en grande partie de la solidarité internationale et de choix politiques ambitieux. Face à cette ampleur, une réponse coordonnée à plusieurs échelles est indispensable.

À l'échelle locale, les collectivités font face à des défis concrets, mais manquent souvent de moyens financiers. Il est ainsi nécessaire de développer des mécanismes de financements adaptés, en mobilisant à la fois les banques publiques de développement et les acteurs privés. Ces ressources pourraient soutenir des solutions innovantes, qu'il s'agisse de biotechnologies marines (e.g. la culture de micro algues pour capturer du CO₂) ou de solutions fondées sur la nature (SFN). Parmi ces dernières, les herbiers de zostères marines ont démontré leur capacité à augmenter localement le pH de plus de 0,07 unité grâce à la photosynthèse, réduisant ainsi l'acidité de l'eau de manière prolongée (Ricart *et al.*, 2021). Des interventions de restauration écologique fondées sur la nature, comme celle-ci, offrent une réponse concrète et reproductible dans d'autres régions du monde.

Au plan international, le renforcement de la coopération Nord-Sud permettrait d'appuyer les capacités locales de recherche, d'adaptation et de gouvernance, tout en intégrant l'AO dans les négociations climatiques, notamment au travers de financements ciblés. Cela nécessite une volonté politique forte pour faire de la protection des océans un pilier des agendas de développement durable.

Photo 1 – Exemples de récifs coralliens à travers le monde (A) Moorea, Polynésie Française, 2023 ; (B) Indonésie, 2018 ; (C) îles Glorieuses, France, 2019.



Crédits : Marine Canesi.

Des initiatives sont déjà en cours, notamment pour inciter la nouvelle génération à s'emparer du sujet et en faire un levier d'action. L'Agence française de développement (AFD), en partenariat avec le ministère de l'Éducation nationale, a par exemple mis à disposition des enseignants un livret pédagogique pour sensibiliser les jeunes aux défis océaniques de demain, dont l'AO (livret pédagogique AFD, 2025).

Ces actions doivent cependant s'inscrire dans une dynamique globale, ambitieuse et structurante. Le sommet des Nations Unies sur l'Océan (UNOC 3), prévu à Nice en juin 2025, représente une opportunité majeure à saisir pour placer l'acidification des océans au cœur des négociations politiques et l'inscrire à l'agenda politique international pour un engagement collectif immédiat et quantifiable (indicateurs fiables et justes). Lutter contre l'acidification des océans – et donc réduire les émissions de CO₂ d'origine anthropique – est une condition indispensable pour limiter le réchauffement climatique à + 2 °C et le pH océanique au-dessus du seuil critique de 7,7, au cours du siècle (UNEP, 2024), et ainsi garantir une stabilité climatique internationale.

Bibliographie

Agence française de développement et Ministère de l'Éducation Nationale (2025), *livret pédagogique « Océans – comprendre et agir »*, éditions AFD, Paris.

Canesi M. (2022), *Impacts of global change on massive Porites and Diploastrea corals across the Pacific Ocean*, University of Paris-Saclay, Paris.

Gattuso J.P. et Hansson L. (2011), *Ocean acidification*, Oxford University Press, Oxford, <https://books.google.fr/books?id=8yjNFxkALjIC>

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat/GIEC (2021), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>

IOC-UNESCO (2024), « Ocean Acidification Research for Sustainability – A Community Vision for the Ocean Decade », *IOC Technical Series*, 185, Paris, IOC-UNESCO, <https://doi.org/10.25607/YPE3-0H04>

Ricart A. M., Ward M., Hill T. M., Sanford E., Kroeker K. J., Takeshita Y., Merolla S., Shukla P., Ninokawa A. T., Elsmore K. et Gaylord B. (2021), « Coast-wide evidence of low pH amelioration by seagrass ecosystems », *Global change biology*, 27(11), pp. 2580–2591, <https://doi.org/10.1111/gcb.15594>

Programme des Nations unies pour l'environnement/ UNEP (2024), *Emissions Gap Report 2024: No more hot air ... please! With a massive gap between rhetoric and reality, countries draft new climate commitments*, UNEP, Nairobi, <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/46404>

Agence française de développement (AFD)
5, rue Roland Barthes | 75012 Paris | France
Directeur de la publication Rémy Rioux
Directeur de la rédaction Thomas Mélonio
Création graphique MeMo, Julie Gilles, D. Cazeils
Conception et réalisation eDeo-design.com

Dépôt légal 2^{ème} trimestre 2025 | **ISSN** 2271-7404
Crédits et autorisations
Licence Creative Commons CC-BY-NC-ND
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
Imprimé par le service de reprographie de l'AFD.

Les analyses et conclusions de ce document sont formulées sous la responsabilité de ses auteurs. Elles ne reflètent pas nécessairement le point de vue de l'AFD ou de ses institutions partenaires.

