

# Protéger les océans

*La communauté scientifique mondiale demande  
que des mesures soient prises d'urgence pour  
arrêter l'acidification des océans*



**Nous,** scientifiques réunis à Monaco\* pour faire le point des connaissances sur l'acidification des océans, nous déclarons profondément préoccupés par les modifications rapides de la chimie des océans intervenues récemment et par les conséquences graves que ces modifications pourraient avoir d'ici quelques décennies pour les organismes marins, les chaînes alimentaires, la biodiversité et les ressources halieutiques.

Étant donné les dégâts graves et généralisés qui résultent à la longue de l'augmentation des concentrations de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans l'atmosphère, nous engageons les décideurs à intégrer rapidement ces préoccupations dans des plans visant à maintenir ces concentrations à un niveau sans risque afin d'éviter les dangers non seulement d'un changement climatique mais aussi d'une acidification des océans.

*La surface des océans absorbe actuellement environ un quart des rejets atmosphériques de CO<sub>2</sub> imputables aux activités humaines, notamment l'utilisation de combustibles fossiles, la déforestation et la production de ciment.*

## L'acidification des océans

La dissolution de ce CO<sub>2</sub> dans l'eau produit de l'acide carbonique qui accroît l'acidité des océans.

Depuis le début de l'industrialisation au XVIII<sup>e</sup> siècle, l'acidité des eaux océaniques de surface a augmenté de 30%. Cette acidification constante des océans nuit à la formation de la coquille ou du squelette externe de nombreux organismes marins. L'augmentation de l'acidité et les modifications connexes de la chimie de l'eau ont également une incidence sur la reproduction, le comportement et les fonctions physiologiques générales de certains organismes marins tels que les huîtres, les oursins et les calmars.

## Les dégâts sont détectables

Les observations recueillies au cours des 25 dernières années font apparaître une acidification croissante des eaux de surface qui va de pair avec l'augmentation du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et qui correspond exactement à ce que la chimie marine fondamentale et les mesures continues du CO<sub>2</sub> atmosphérique laissent présager. Diverses études de terrain donnent à penser que les impacts de cette acidification sur

certains organismes marins calcificateurs importants seraient déjà décelables.

En outre, dans les milieux marins naturellement riches en CO<sub>2</sub>, on observe d'importantes modifications des écosystèmes qui correspondent aux tendances annoncées par les expériences faites en laboratoire. Certaines eaux côtières se sont acidifiées à un point tel que, récemment, elles sont devenues corrosives au printemps pour les coquilles de certains organismes benthiques. On prévoit que d'ici quelques décennies, on atteindra le point où cette capacité de dissoudre les coquilles persistera pendant la plus grande partie de l'année dans les océans polaires.

## Un danger imminent

Actuellement, la concentration moyenne de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère est de 385 parties par million (ppm), soit 38% de plus que le niveau préindustriel (280 ppm). La moitié de cette augmentation est intervenue au cours des 30 dernières années. Les émissions actuelles de CO<sub>2</sub> sont supérieures à celles que prévoyait le scénario le plus pessimiste formulé il y a une décennie. Et avec cette augmentation des émissions, la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère s'accroît de plus en plus vite.

D'ici le milieu du siècle, la concentration moyenne de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère pourrait facilement atteindre le double de son niveau préindustriel, c'est-à-dire 560 ppm. À ce niveau, on prévoit que les taux de calcification des coraux diminueront d'environ un tiers. Mais avant même que cela se produise, on s'attend à ce que la formation de nombreux récifs coralliens ralentisse au point de céder le pas à l'érosion, si bien que ceux-ci ne seraient plus viables. Lorsque la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère aura atteint 450 ppm, les eaux de vastes zones des océans polaires seront devenues corrosives pour les coquilles d'organismes calcificateurs marins essentiels.

## Conséquences socio-économiques

L'acidification des océans pourrait avoir une incidence sur les chaînes alimentaires marines et entraîner des modifications importantes des stocks de poissons exploités commercialement, ce qui compromettrait l'approvisionnement en protéines et la sécurité alimentaire de millions de personnes et mettrait en danger la pêche, secteur dont le poids économique se chiffre en milliards de dollars. Les récifs coralliens constituent un habitat ichtyologique, rapportent des milliards de dollars par an grâce au tourisme, protègent les côtes de l'érosion et des inondations et sont le siège d'une biodiversité extraordinaire, équivalente à celle des forêts tropicales humides. Pourtant, d'ici le milieu du siècle, l'acidification des océans pourrait créer dans la plupart des régions des conditions hostiles aux récifs coralliens d'un point de vue chimique.

Les changements susmentionnés ainsi que d'autres, liés eux aussi à l'acidification, pourraient avoir une incidence sur d'innombrables biens et services qu'offrent les océans, par exemple pour la gestion des déchets, comme sources de substances chimiques pour la fabrication de nouveaux médicaments ou en tant que régulateurs naturels du climat. Par exemple, l'acidification réduira l'aptitude des océans à absorber le CO<sub>2</sub> d'origine humaine, ce qui aggravera le changement climatique.

## L'acidité augmente rapidement mais diminuera lentement

Actuellement, les océans s'acidifient cent fois plus vite qu'ils ne l'ont jamais fait depuis des millions d'années à la suite d'un changement naturel. D'ici la fin du siècle, si la teneur de l'atmosphère en CO<sub>2</sub> n'est pas stabilisée, le niveau d'acidité des océans pourrait atteindre le triple de ce qu'il était à l'ère préindustrielle. Il faudra attendre des milliers d'années pour que la Terre puisse se remettre de cette perturbation majeure et rapide due à l'homme et que les océans puissent retrouver des conditions chimiques ressemblant seulement en partie à celles d'aujourd'hui, et à en juger d'après les épisodes passés d'extinction naturelle, il faudra des centaines de milliers, voire des millions d'années pour que les récifs coralliens reviennent.

## Limiter les niveaux futurs de CO<sub>2</sub> peut aider à résoudre le problème

Aucune stratégie de «géo-ingénierie» ne permettra de réduire l'acidification des océans si elle ne cherche pas à limiter les concentrations futures de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Des stratégies d'atténuation du changement climatique consistant à transférer du CO<sub>2</sub> aux océans, par exemple en l'évacuant directement dans les fonds marins, ou à fertiliser l'océan pour stimuler la productivité biologique marine auraient pour effet d'accroître l'acidité dans certaines régions océaniques et de la diminuer dans d'autres. Dans le cadre des négociations sur le changement climatique visant à stabiliser les gaz à effet de serre, il faut non seulement tenir compte du bilan radiatif total, mais aussi considérer le CO<sub>2</sub> atmosphérique comme un polluant, un gaz acide dont le rejet dans l'atmosphère doit être réduit afin de limiter l'acidification des océans. Par conséquent, les limites (objectifs de stabilisation) concernant le CO<sub>2</sub> atmosphérique définies en fonction de l'acidification des océans peuvent être différentes de celles définies en fonction des augmentations de température à la surface et du changement climatique.

Bien que la situation semble peu encourageante, il reste un espoir. Nous avons le choix et il est encore temps d'infléchir le cours des choses à condition de prendre sans plus tarder des mesures sérieuses qui

## Un effort intense est nécessaire

**Pour que la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère reste en dessous d'un niveau approximatif de 550 ppm, l'augmentation des émissions totales de CO<sub>2</sub>, qui est actuellement de 3 % par an, doit être inversée d'ici 2020. Des réductions encore plus importantes seront nécessaires si l'on veut que la plus grande partie des eaux polaires ne devienne pas corrosive pour les coquilles d'organismes marins essentiels et maintenir des conditions favorables à la croissance des coraux.**

**Si les résultats des négociations de la quinzième session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP15) à Copenhague en décembre 2009 restent en deçà de ces objectifs, une augmentation encore plus forte des concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère sera inévitable.**

s'inscrivent dans la durée. Tout d'abord, les décideurs doivent prendre conscience du fait que l'acidification des océans n'est pas une question secondaire mais qu'il s'agit de l'autre face du problème du CO<sub>2</sub> qu'il faut traiter en même temps que le changement climatique. Maîtriser cette double menace due à notre dépendance vis-à-vis des combustibles fossiles constitue le défi du siècle.

Pour résoudre ce problème, il faudra entreprendre un effort colossal à l'échelle mondiale. Tous les pays doivent contribuer à cet effort, que les pays développés doivent guider en donnant l'exemple et en élaborant de nouvelles technologies pour aider à apporter des solutions. Promouvoir ces technologies sera rémunérateur et il sera beaucoup moins coûteux

## Le Groupe de Monaco pour l'environnement et l'économie

**Dans l'esprit de la Déclaration de Monaco, les Laboratoires de l'environnement marin de l'AIEA et le Centre scientifique de Monaco ont créé un groupe d'experts chargé d'évaluer l'impact économique de l'acidification des océans, le Groupe de Monaco pour l'environnement et l'économie, qui, en jetant un pont entre l'écologie et l'économie, permet à l'élite des experts scientifiques de l'acidification des océans et des spécialistes de l'économie des ressources naturelles de se rencontrer pour examiner les connaissances actuelles sur ce phénomène d'acidification, ses effets biologiques et les prévisions relatives à ses impacts au niveau mondial, ainsi que les moyens d'en évaluer les coûts économiques potentiels pour la pêche, l'aquaculture et le tourisme.**

pour l'ensemble des pays de prévenir une détérioration grave de l'environnement que d'essayer de s'accommoder des conséquences de la situation actuelle où les émissions et les concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère ne cessent d'augmenter d'une année à l'autre.

Heureusement, les solutions partielles qui sont déjà proposées permettraient, si elles étaient mises en œuvre simultanément, de résoudre une grande partie du problème. Nous devons commencer à agir dès maintenant parce qu'il faudra des années pour changer l'infrastructure énergétique et éliminer les excédents de CO<sub>2</sub> accumulés dans l'atmosphère, dont le transfert aux océans prend du temps.

## Conclusions

Par conséquent, nous engageons les décideurs à agir dans les quatre directions suivantes :

- ◆ Aider à mieux comprendre les impacts de l'acidification des océans en encourageant la recherche dans ce domaine, qui n'en est encore qu'à ses débuts ;
- ◆ Aider à forger entre les économistes et les scientifiques les liens nécessaires pour déterminer et comparer les coûts et les impacts socioéconomiques des mesures d'intervention et de l'absence de telles mesures ;

◆ Aider à améliorer la communication entre les décideurs et les scientifiques afin que i) les nouvelles politiques soient fondées sur les données les plus récentes et ii) le champ des études scientifiques puisse être étendu aux questions les plus importantes pour les décideurs ;

◆ Prévenir les conséquences graves de l'acidification des océans en élaborant des plans ambitieux pour réduire d'urgence et de façon radicale les émissions. ☸

*\* Ce texte, appelé Déclaration de Monaco, a été approuvé par 155 scientifiques de 26 pays à la pointe de la recherche sur l'acidification des océans et ses conséquences à l'occasion du deuxième Colloque international sur l'océan dans un monde riche en CO<sub>2</sub>, qui s'est tenu à Monaco en octobre 2008.*

*Le Colloque a été présidé par James Orr (J.Orr@iaea.org), chercheur aux Laboratoires de l'environnement marin de l'AIEA.*

*Le présent article est fondé sur un rapport intitulé « Research Priorities for Ocean Acidification » (priorités dans le domaine de la recherche sur l'acidification des océans), disponible en ligne à l'adresse suivante : <http://ioc3.unesco.org/oanet/HighCO2World.html>.*

*La photo est une reproduction de « La grande vague de Kanagawa », œuvre de l'artiste japonais Katsushika Hokusai.*