

20 FAITS *sur* l'acidification des océans

Ce document regroupe les points principaux des FAQs (Foires aux Questions) (2010, 2012 ; www.whoiedu/OCB-OA/FAQs ; http://www.iaea.org/ocean-acidification/what_is_OA) et fourni un résumé détaillé de la recherche et des connaissances sur l'acidification des océans. Les FAQs et cette fiche d'information ont été préparées pour aider les chercheurs, les médiateurs scientifiques et les décideurs amenés à communiquer sur l'acidification des océans. Cet effort a impliqué 63 chercheurs de 47 institutions et 12 pays. Il a été soutenu par le programme américain Ocean Carbon and Biogeochemistry (www.us-ocb.org), le Programme britannique sur l'acidification des océans (www.oceanacidification.org.uk) et le projet européen sur l'acidification des océans (EPOCA; <http://epoca-project.eu>). Des informations supplémentaires ainsi que les personnes à contacter sont disponibles sur les sites web de ces projets ainsi que sur le site web du Centre international de coordination sur l'acidification des océans (www.iaea.org/ocean-acidification). Les conclusions du 5ème Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) sont disponibles sur www.ipcc.ch.

1 L'acidification des océans correspond à une augmentation progressive de l'acidité des océans pendant une période prolongée,

généralement des dizaines d'années ou

plus, principalement provoquée par l'absorption d'une partie du dioxyde de carbone (CO_2) de l'atmosphère.

L'acidification peut également être engendrée ou intensifiée par d'autres mécanismes généralement mineurs. Par exemple, elle peut être plus importante lorsque les activités humaines engendrent des pluies acides ou des pollutions.

2 L'acidification des océans

est bien documentée grâce à de nombreuses observations, prises pendant des dizaines d'années. Elle peut être directement attribuée à l'augmentation du CO_2 atmosphérique due aux activités humaines, principalement la combustion d'énergie fossile et la déforestation.

3 De manière simplifiée, l'acidité peut être considérée comme étant la concentration de protons (H^+) dans un liquide. Une échelle logarithmique, le pH, est utilisée pour exprimer cette concentration. Il est important de noter que l'acidité augmente lorsque le pH baisse.

4 Le pH moyen global des eaux de surface océaniques a déjà baissé

de 8,2 avant la révolution industrielle à 8,1 en 2000. Cela correspond à une augmentation d'acidité de 30 %. Des valeurs de 7,8 à 7,9 sont attendues d'ici 2100, correspondant à un doublement de l'acidité.

5 Il est très peu probable que le pH des eaux de surfaces océaniques devienne

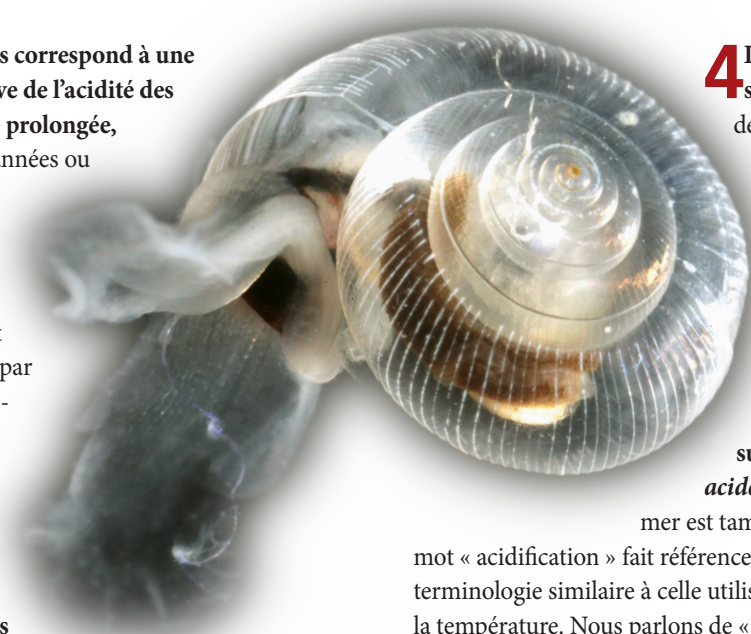
acide (pH inférieur à 7,0), car l'eau de

mer est tamponnée par des sels dissous. Le

mot « acidification » fait référence à la diminution du pH selon une terminologie similaire à celle utilisée pour désigner une hausse de la température. Nous parlons de « réchauffement » lorsque la température augmente de $-20\text{ }^\circ\text{C}$ à $0\text{ }^\circ\text{C}$, bien qu'il fasse toujours froid.

6 L'acidification des océans modifie également la chimie des carbonates de l'eau de mer. Les concentrations de CO_2 dissous, protons et ions bicarbonate augmentent et la concentration d'ions carbonates diminue.

7 Des changements de pH et de la chimie des carbonates oblige les organismes marins à dépenser davantage d'énergie pour réguler la composition chimique à l'intérieur de leurs cellules. Chez certains organismes, cette augmentation des dépenses énergétiques pourrait laisser une quantité d'énergie moindre pour d'autres processus biologiques comme la croissance, la reproduction ou la capacité de répondre à d'autres facteurs de stress.



8 Beaucoup d'organismes marins qui forment une coquille ou un squelette calcaire sont très sensibles aux changements de pH et de la chimie de carbonates. Les conditions attendues dans les décennies à venir pourraient être très néfastes pour les coraux, les mollusques (huîtres, palourdes, moules...), les ptéropodes (escargots nageurs) et certaines espèces de phytoplancton. D'autres organismes marins, non calcificateurs, pourraient également être stressés par le niveau élevé en CO₂ et par la baisse du pH et d'ions carbonate associée à l'acidification des océans.

9 Les impacts biologiques de l'acidification des océans seront variables, car différents groupes d'organismes marins sont plus ou moins sensibles aux modifications de la chimie de l'eau de mer.

10 Les impacts de l'acidification des océans à tout stade de vie des organismes peuvent diminuer la capacité d'une population de croître ou de se rétablir après des dommages engendrés par un facteur de stress, même si les médias ont souvent mis en avant l'impact de l'acidification sur les formes juvéniles (par exemple les stades larvaires de l'huître du Pacifique).

11 L'acidification des océans ne va pas éliminer toute forme de vie marine. Mais beaucoup de chercheurs pensent que l'abondance de certains organismes sera modifiée. Beaucoup d'écosystèmes marins futurs pourraient être composés d'espèces différentes et peut-être moins nombreuses qu'aujourd'hui. Nous ne savons pas si ces impacts seront réversibles.

12 Certaines régions pourraient être plus vulnérables que d'autres à l'acidification des océans : par exemple les zones où des eaux profondes, froides, et à faible pH remontent à la surface le long des plateaux continentaux comme sur la côte ouest de l'Amérique du Nord, les eaux polaires où les basses températures permettent une absorption plus importante de CO₂, et les régions côtières dans lesquelles il y a des apports d'eau douce.

13 Une baisse durable du pH pourrait dépasser les limites de tolérance des espèces côtières, même si certaines sont peut-être adaptées aux variations rapides de pH caractérisant ces milieux (les variations quotidiennes et saisonnières de pH sont beaucoup plus importantes près de la côte qu'au large).

14 L'adaptation évolutive des espèces à une baisse de pH semble assez rapide chez des populations robustes et de taille importante. Des populations soumises à des facteurs de stress supplémentaires ont une capacité adaptative moindre.

15 La vitesse actuelle de l'acidification pourrait être sans précédent dans l'histoire de la Terre : on estime qu'elle est 10 à 100 fois plus rapide que lors des événements d'acidification des 50 derniers millions d'années. Un phénomène d'acidification qui s'est déroulé il y a 55 millions d'années (l'optimum thermique du Paléocène-Éocène) a engendré la disparition de plusieurs espèces, en particulier les invertébrés à coquille.

16 Un retour à la normale des océans prendra des dizaines ou des centaines de milliers d'années. En effet, l'altération des roches continentales, le mélange de l'océan profond et la dissolution du carbonate de calcium ne sont pas assez rapides aux échelles de 10 à 100 ans pour inverser l'acidification des océans.

17 Les méthodes de géo-ingénierie qui visent seulement à limiter le réchauffement de la planète ne permettent pas de lutter contre l'acidification des océans, car elles n'abordent pas la cause de l'acidification (l'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère). Le captage et le stockage du CO₂ peuvent limiter en partie l'acidification des océans, mais ces techniques ne sont aujourd'hui énergétiquement et financièrement efficaces qu'à petite échelle.

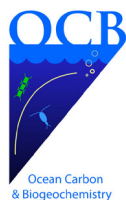
18 Le développement du carbone bleu est envisagé comme une méthode locale pour diminuer le CO₂. Le « carbone bleu » est le CO₂ atmosphérique ou océanique capturé dans des marais salants, des mangroves et des prairies. Ce carbone peut être stocké pendant des décennies sous forme organique.

19 Une limitation de l'apport de nutriments dans les zones côtières pourrait atténuer certaines perturbations générées localement par l'acidification des océans et améliorer l'état de santé des écosystèmes marins. Cependant, cela ne permet que de gagner du temps, car la cause principale de l'acidification des océans à laquelle il faut s'attaquer est l'augmentation des rejets de CO₂ dans l'atmosphère.

20 L'acidification des océans est un facteur de stress additionnel pour l'environnement marin. Elle pourrait mettre en péril les ressources et services apportés aux populations qui dépendent de l'océan. Partout dans le monde l'homme utilise l'océan comme source de nourriture et d'eau, comme protection contre les tempêtes et pour de nombreux autres usages. Les perturbations qui affectent les écosystèmes marins altèrent cette relation privilégiée.

Toute suggestion ou commentaire permettant d'améliorer ce document peuvent être adressés aux coprésidents du U.S. Ocean Carbon Biogeochemistry Subcommittee on Ocean Acidification : J. Mathis (Jeremy.mathis@noaa.gov), K. Yates (kyats@usgs.gov), et S. Cooley (scooley@whoi.edu).

Traduction française : O. Anghelici (O.Anghelici@iaea.org), J.-P. Gattuso (gattuso@obs-vlfr.fr) et L. Hansson (L.Hansson@iaea.org).



Ocean Carbon and
Biogeochemistry Project—
Ocean Acidification
whoi.edu/OCB-OA



Ocean Acidification International
Coordination Centre
iaea.org/ocean-acidification

Ocean Acidification
International
Coordination Centre
OA-ICC



UK Ocean Acidification Research
Programme
oceanacidification.org.uk

UK Ocean Acidification
Research Programme



NOAA, Ocean Acidification
Program
oceanacidification.noaa.gov



Washington Sea Grant
wsg.washington.edu
WSG AS-04 Revised, 2/14