

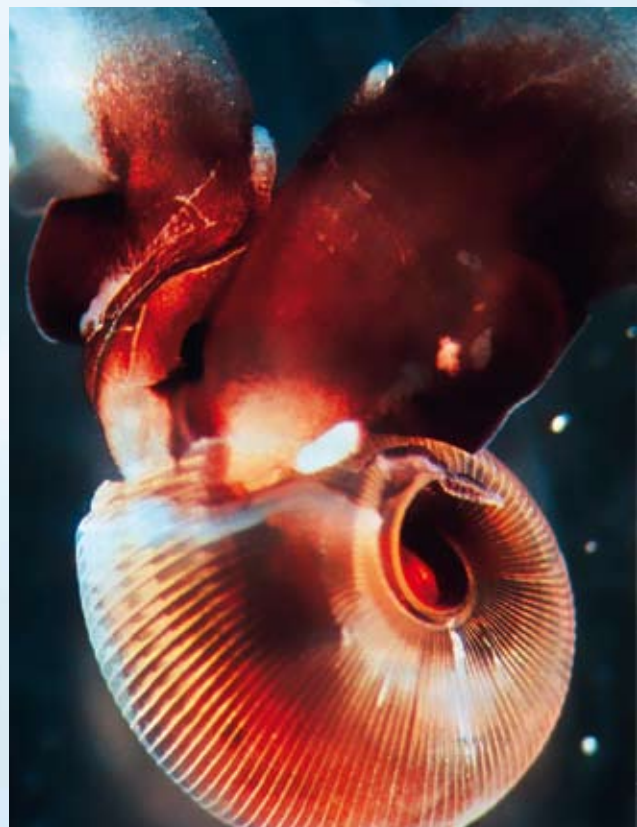
L'acidification des océans

►► L'acidification des océans : un nouvel enjeu

Effet pervers de l'ère industrielle, l'augmentation du gaz carbonique (CO_2) rejeté dans l'atmosphère influe non seulement sur le changement climatique, mais aussi, et l'on commence seulement à en mesurer la gravité, sur la chimie des océans. En clair : l'eau de mer devient plus acide (son pH diminue), à une vitesse et dans des proportions alarmantes. James Orr, directeur de recherche au CEA et Jean-Pierre Gattuso, directeur de recherche au CNRS, membres d'EUR-OCEANS, affirment que d'ici 50 ans, l'acidification des océans aura inévitablement altéré la croissance, la reproduction et la survie de certains organismes de la faune et de la flore aquatiques. Seule parade à l'heure actuelle : alerter l'opinion publique, les gouvernements et miser sur la responsabilisation de chacun. Un enjeu relayé par les scientifiques du réseau d'excellence EUR-OCEANS. Les océans couvrent les deux tiers de la surface de notre planète. Ils abritent une diversité de vie incroyable et fournissent des ressources inestimables à notre société. Ils jouent aussi un rôle essentiel dans la régulation du climat et des cycles biogéochimiques, notamment par leur capacité à absorber le dioxyde de carbone (CO_2) de l'atmosphère. Or, plus les océans absorbent de CO_2 , plus leur pH diminue. C'est ce que l'on appelle « l'acidification » des océans.

►► L'impact de l'acidification des océans : une découverte récente

La mise en évidence de l'effet de l'acidification des océans sur les organismes et écosystèmes marins est en effet récente. Les premières expériences ont été réalisées en 1985, sur des algues calcaires, par Agegian et Mackenzie, chercheurs à l'Université de Hawaï. En 1998, Jean-Pierre Gattuso, alors au Centre Scientifique de Monaco, et ses collaborateurs, obtiennent les premiers résultats sur des coraux tropicaux. On sait à présent que la fabrication de calcaire par les



PTEROPOD ▲

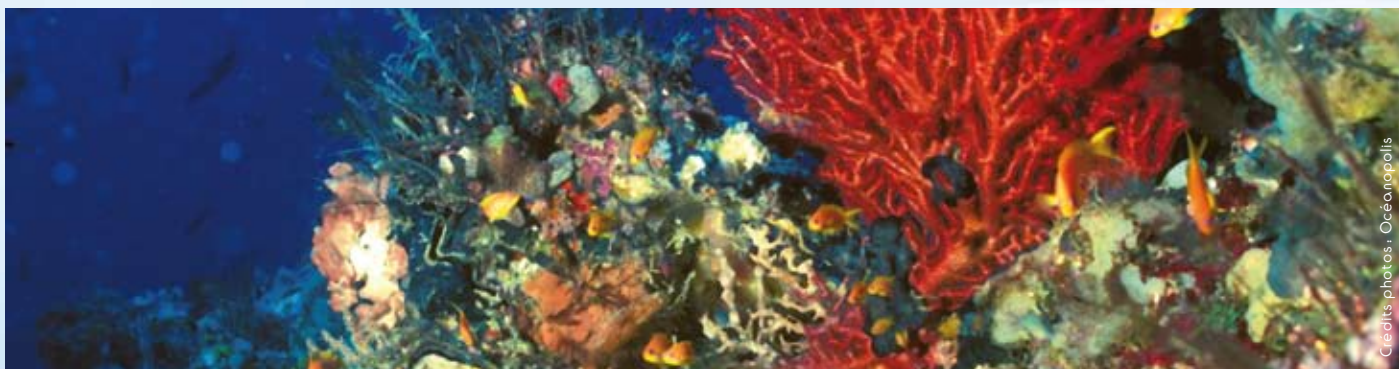
Credits photos : AWI

organismes marins diminue de 20 à 50 % dans des conditions identiques à celles qui sont attendues en 2100. Par ailleurs, à ceci s'ajoute depuis peu un constat encore plus préoccupant : on prédit que dans 20 à 50 ans, l'acidification rendra les eaux des régions les plus froides de la planète corrosives à l'aragonite, cette variété de carbonate de calcium utilisée par de nombreux organismes pour fabriquer leurs squelettes externes.

►► Un changement d'une rapidité fulgurante

Au cours des 200 dernières années, qui correspondent à l'émergence et au développement de l'ère industrielle, les océans ont absorbé près de la moitié du CO_2 issu de la combustion des carburants fossiles : charbon, gaz naturel, pétrole, soit 120 milliards de tonnes ! Conséquence : le pH de ces eaux a chuté de 0,1 unité au cours du XX^e siècle.

En 2006, ce sont chaque jour plus de 25 millions de tonnes de gaz carbonique qui se combinent avec



Credits photos : Océanopolis

l'eau de mer. L'augmentation des émissions de CO_2 atmosphérique suit une courbe exponentielle. Ainsi, durant le siècle à venir l'acidification risque de se poursuivre à une vitesse presque mille fois supérieure à toute variation naturelle depuis au moins 600 milliers d'années, entre les périodes froides (glaciaires) et chaudes (inter-glaciaires).

►► Certitudes et incertitudes

Si, comme semblent l'indiquer les tendances actuelles, la production de CO_2 liée aux activités humaines continue d'augmenter, le pH des eaux de surface océaniques pourrait diminuer, d'ici à la fin du siècle, de 0,5 unité. Il s'agirait du pH le plus bas jamais enregistré depuis des millions d'années. Ce changement dans la chimie des océans est quantifiable et prévisible. En revanche, les conséquences de l'acidification sur les organismes marins sont encore mal connues. Néanmoins, les premières études expérimentales suggèrent que celle-ci constitue une menace réelle pour la survie de certaines espèces. Les scientifiques soulèvent l'urgence de multiplier les recherches. L'acidification des océans est un processus irréversible à l'échelle de nos vies, puisqu'il faudrait des dizaines de milliers d'années pour revenir à une chimie des océans identique à celle d'il y a 200 ans. Comme l'ampleur du phénomène varie selon les zones géographiques, il est difficile d'estimer l'impact sur les organismes marins et les écosystèmes. Toutefois, les scientifiques disposent déjà d'évidences.

- L'acidification entraîne la diminution de la concentration des ions carbonates, éléments nécessaires à la construction de squelettes et coquilles de nombreux organismes marins, dits calcifiants. Des prédictions basées sur des modèles numériques suggèrent que dans

50 ans, les eaux de surface de l'Océan Austral seront corrosives pour une forme de calcaire nommée « aragonite » qui constitue la coquille des ptéropodes. Ces petits escargots planctoniques présents en très grand nombre dans les eaux polaires de la planète, pourraient donc disparaître. Or, ils sont à la base de l'alimentation de nombreuses espèces comme le zooplancton, la baleine, mais aussi des poissons commerciaux comme le saumon. Cela pourrait aussi entraîner une perte importante de diversité.

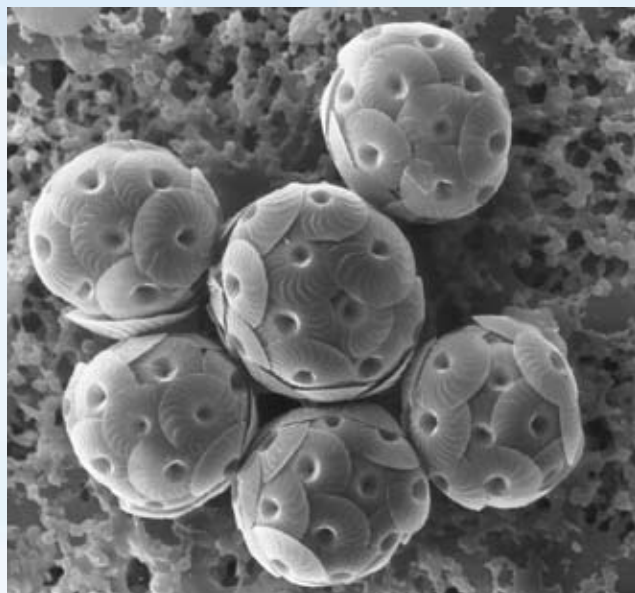
- D'ici 100 ans, l'acidification affectera le processus de calcification permettant à des organismes tels les coraux, les mollusques et le phytoplancton calcaire, de fabriquer leurs squelettes externes ou coquilles. Les coraux tropicaux et subtropicaux seraient les plus fortement touchés, ce qui nuirait à la stabilité et à la longévité des récifs et mettrait en péril les nombreux organismes et populations humaines qui en dépendent. Les coraux des eaux froides, que l'on commence à peine à étudier, s'avèreraient également menacés. Les conséquences à terme sur l'ensemble des organismes et écosystèmes marins demeurent pour autant difficiles à prédire. Comment vont réagir les espèces non encore étudiées à l'acidification de leur milieu? Pourront-elles s'adapter aux inéluctables changements en cours? Quelle sera l'interaction avec d'autres facteurs, par exemple l'augmentation de la température des océans? Autant d'inconnues auxquelles les scientifiques tentent de répondre.

►► **Urgence : stabiliser voire réduire le taux d'émission de CO₂ dans l'atmosphère**

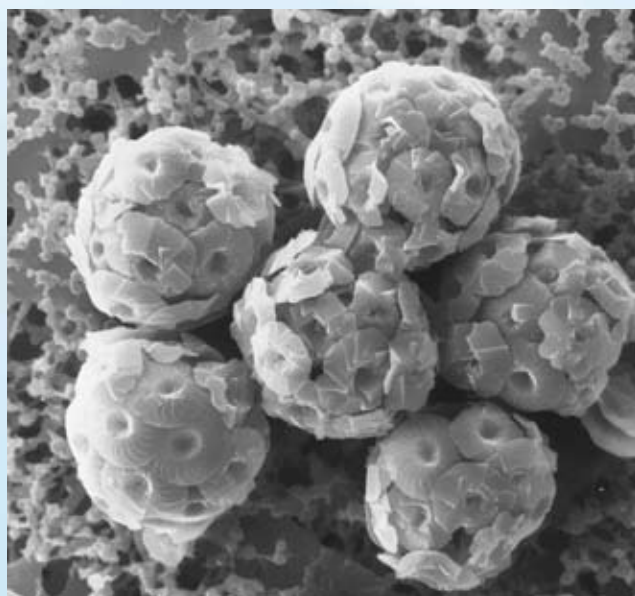
Devant l'ampleur de ce problème, dû majoritairement à l'industrialisation, seul l'homme est en mesure de freiner si ce n'est d'enrayer le processus, par la diminution de ses émissions de CO₂ dans l'atmosphère. James Orr: « *De nombreuses solutions partielles existent déjà pour réduire nos émissions de CO₂. Ce qu'il manque, c'est la volonté, de notre part aussi bien que de celle de nos décideurs politiques. Si chacun de nous pouvait commencer à réfléchir aux émissions de CO₂ (11 kg par jour et par personne, dont 4 kg absorbés par l'océan) et à la façon de les réduire, ça serait déjà un bon début* ».

►► **Un film de 6 minutes pour informer et sensibiliser le grand public**

Le réseau d'aquariums/musées européens d'EUROCEANS poursuit ses efforts pour sensibiliser le grand public, notamment les enfants et adolescents, citoyens du futur. Une des clés de la prise de conscience est bien entendu l'information. Afin de faciliter les échanges et la communication entre les scientifiques et le grand public, le réseau EUROCEANS a déjà pris un certain nombre d'initiatives, comme la mise en place d'un site Web, un programme éducatif à destination des scolaires, des conférences on-line, etc. Pour accompagner cette campagne de sensibilisation aux problèmes liés à l'acidification des océans, les aquariums européens projettent dès l'été 2006 un film de six minutes tourné par l'équipe d'Océanopolis Brest.



CALCIDISCUS (CONDITIONS EXPÉRIMENTALES SIMULANT LE NIVEAU ACTUEL DE PRESSION PARTIELLE DE CO₂)



CALCIDISCUS (CONDITIONS EXPÉRIMENTALES SIMULANT LE NIVEAU DE PRESSION PARTIELLE DE CO₂ QUI POURRAIT ÊTRE ATTEINT D'ICI LA 2100)

Crédits photos : U. Riebesell/IFM-GEOMAR