



Les organismes tels que les huîtres, les moules, les oursins, mais aussi les coccolithophores (micro-algues planctoniques) utilisent les carbonates pour construire leur structure calcaire. L'acidification des océans se traduit inévitablement par une baisse de biodisponibilité de cette molécule, ce qui compromet ainsi la croissance et la solidité des coquilles et squelettes chez ces organismes. Plus largement, l'acidification diminue la calcification à travers une baisse de la croissance, de la densité ou même de l'épaisseur des coquilles. Dès les jeunes stades de vie, le développement est ralenti et les malformations des coquilles ou squelettes se multiplient [1]. Il faut toutefois noter que les réponses des organismes à l'acidification sont complexes avec de fortes différences de vulnérabilité inter-spécifiques mais aussi intra-spécifiques. Ainsi, les populations cultivées de l'huître australienne *Saccostrea glomerata* sont plus résilientes que leurs homologues sauvages [2]. Il en résulte qu'il est essentiel d'identifier les espèces ou les souches résilientes pour maintenir dans l'avenir le fonctionnement de l'écosystème et les activités conchylicoles.

D'autre part, sur le plan physiologique, il est démontré que l'augmentation de CO<sub>2</sub> dissous provoque une acidose extracellulaire [3] qui est compensée par une stimulation de la régulation acide-base, elle-même couplée à la régulation ionique. En plus du surcoût énergétique qu'induit cette réponse physiologique, de nombreux effets sur l'immunité, le comportement, les capacités cognitives, notamment chez les poissons ont été reportés [4]. En revanche, très peu d'études se sont penchées sur les effets de l'acidification sur l'accumulation de contaminants comme les éléments traces [5 à 7]. Deux aspects majeurs rendent la question pertinente. D'une part, l'augmentation de la pression partielle en CO<sub>2</sub> pourra modifier la biodisponibilité [8] de certains métaux dissous (e.g. le cuivre) puisque la spéciation des éléments est largement dépendante des paramètres physico-chimiques (salinité, pH, potentiel d'oxydation) [9]. D'autre part, les pompes ioniques de type Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>/ATPase impliquées dans la régulation acide-base jouent un rôle clé en créant les gradients électrochimiques utilisés par les transporteurs actifs secondaires [10]. Or, chez les organismes marins, ces canaux ioniques constituent une voie d'entrée majeure pour les cations métalliques [e.g. 11]. L'acidification des océans est donc dans ce contexte susceptible de favoriser la bioaccumulation des éléments traces chez les organismes dotés de système de régulation acide-base et ionique performants tels que les poissons, les céphalopodes et les crustacés.

**Pour citation :** Lacoue-Labarthe, T. L'acidification des océans, la « sœur maléfique » du réchauffement. 1 p. AcclimaTerra, Le Treut, H. (dir). Anticiper les changements climatiques en Nouvelle-Aquitaine. Pour agir dans les territoires - Webcomplément, 2018.

## Références bibliographiques

- [1] Gazeau, F., Parker, L.M., Comeau, S., Gattuso, J-P., O'connor, W.A., Martin, S., Pörtner, H.-O., Ross, P.M. Impacts of ocean acidification on marine shelled molluscs. *Marine Biology*, 2013, 160, pp. 2207-2245.
- [2] Parker, L.M., Ross, P.M., O'connor, W.A. Populations of the Sydney rock oyster, *Saccostrea glomerata*, vary in response to ocean acidification. *Mar Biol*, 2011, 158, pp. 689-697.
- [3] Pörtner, H.O., Langenbuch, M., Reipschläge, A. Biological impact of elevated ocean CO<sub>2</sub> concentrations: lessons from animal physiology and earth history, *Journal of Oceanography* 2004, 60, pp. 705-718.
- [4] Heuer, R.M., Grosell, M. Physiological impacts of elevated carbon dioxide and ocean acidification on fish. *American Journal of Physiology*, 2014, 307, R1061-R1084.
- [5] Lacoue-Labarthe, T., Martin, S., Oberhänsli, F., Teyssie, J.L., Markich, S.J., Jeffrey, R., Bustamante, P. Effects of increased pCO<sub>2</sub> and temperature on trace element (Ag, Cd and Zn) bioaccumulation in the eggs of the common cuttlefish, *Sepia officinalis*. *Biogeosciences*, 2009, 6, pp. 2561-2573.
- [6] Lacoue-Labarthe, T., Reveillac, F., Oberhänsli, F., Teyssie, J.L., Markich, S.J., Jeffrey, Gattuso, J-P. Effects of ocean acidification on trace element accumulation in the early-life stages of squid *Loligo vulgaris*. *Aquatic Toxicology*, 2011, 105, pp. 166-176.
- [7] Shi, W., Zhao, X., Han, Y., Che, Z., Chai, X., Liu, G. Ocean acidification increases cadmium accumulation in marine bivalves: a potential threat to seafood safety. *Scientific Reports*, 2016, 6, p. 20197.
- [8] Byrne, R.H. Inorganic speciation of dissolved elements in seawater: the influence of pH on concentration ratios. *Geochemical Transactions*, 2002 2, pp. 11-16.
- [9] Newmann, M.C., Jagoe, C.H. Ligands and bioavailability of metals in aquatic environments. Bioavailability: physical, chemical and biological interactions. *Lewis Publishers, Boca Raton, USA*, 1994.
- [10] Gilmour, K.M., Perry, S.F. Review: Carbonic anhydrase and acid-base regulation in fish. *Journal of Experimental Biology*, 2009 212, pp. 1647-1661.
- [11] Grosell, M., Wood, C.M. Branchial versus intestinal silver toxicity and uptake in the marine teleost *Parophrys vetulus*. *Journal of Comparative Physiology*, 2001, 171B, pp. 585-594.