Les vagues de chaleur marine

Le réchauffement graduel des océans s'accompagne d'une augmentation de l'intensité et de la fréquence d'événements ponctuels et sévères à l'origine de ce que l'on nomme les vagues de chaleur marine (*marine heatwaves* en anglais). Ce phénomène est similaire aux épisodes de canicule sur Terre, et même si son impact est moins visible puisque moins à la portée de notre regard, il n'en est pas moins catastrophique pour les paysages sous-marins. Les récentes canicules marines ont démontré la vulnérabilité des écosystèmes marins et l'effet négatif sur les pêcheries associées. Pendant l'été 2010-2011, sur la côte ouest de l'Australie, un réchauffement record de 2-4 °C a conduit à la disparition de 1 000 kilomètres carrés de forêts sous-marines de laminaires, remplacés par de simples pelouses algales et sans aucun signe de retour à l'état original depuis pour les régions les plus impactées. Un épisode similaire s'est produit en Méditerranée en 2003, à l'origine d'une mortalité importante d'invertébrés marins et de la disparition de certains herbiers de posidonie. L'effet de ces canicules marines se surimpose aux impacts du réchauffement graduel des eaux marines et met en péril les paysages d'algues tels qu'on les connaît actuellement. On estime que l'augmentation de ces phénomènes extrêmes est fonction du réchauffement global. Leur nombre est amené à être multiplié par 20 pour un scénario de réchauffement à 2 °C.

Thibaut de Bettignies,
chargé de mission scientifique « Écologie et évaluation des habitats et espèces marines », UMS 2006 Patrimoine naturel, Agence française pour la biodiversité, CNRS, Muséum national d'histoire naturelle

Fig. 137

Fig. 138

Fig. 137 Cette forêt de laminaires (*Ecklonia radiata*) des récifs de Kalbarri, au nord de l'Australie occidentale (27°S), a été photographiée avant la vague de chaleur marine qui a touché la région en 2011.

Fig. 138 Paysage désertique des récifs de la région de Kalbarri, avec des poissons-perroquets au premier plan, après la vague de chaleur marine de 2011.

Les forêts de laminaires menacées

Les laminaires sont des algues dont certaines espèces de grande taille sont capables de former de véritables forêts sous-marines. Un tel paysage emblématique des côtes tempérées et polaires des deux hémisphères compte parmi les écosystèmes les plus divers et productifs de la planète. Ces forêts, adaptées aux perturbations naturelles, peuvent survivre dans des environnements fortement exposés aux vagues, où la force générée peut atteindre l'équivalent mécanique de vents de plus de 1 000 kilomètres à l'heure sur terre. Malgré cette apparente résistance, les laminaires sont sensibles à un large éventail de pressions naturelles et anthropiques. Des études récentes démontrent en particulier un fort impact du changement de climat sur leur répartition, notamment dans l'Atlantique nord-est. Après un épisode ayant conduit à une forte mortalité, si les conditions sont favorables, les forêts de laminaires recouvrent normalement leur aspect après deux à dix ans en fonction des espèces et des populations, mais une réduction inquiétante de leur capacité de récupération est observée actuellement.

Les laminaires sont considérées comme des « espèces ingénieures de l'habitat » ou des espèces créant des habitats pour d'autres espèces. Par leur structure tridimensionnelle, elles permettent à d'autres espèces de se développer sous leur canopée, sur leur stipe et leur rhizoïde ou crampon. Elles fournissent un habitat à la faune fixée et à la flore, qui soutiennent d'autres organismes tels que des mollusques gastéropodes, des crustacés et des échinodermes, dont certains ont une importance écologique ou socioéconomique considérable (oursins et homard européen, par exemple). Les forêts de laminaires sont des zones de reproduction particulièrement efficaces pour les invertébrés et les poissons juvéniles, et elles permettent de préserver de nombreuses espèces en leur fournissant un abri contre la prédation et une source d'alimentation.

Les laminaires, grâce à leur grande taille, ont une forte emprise aux vagues et aux courants. Elles sont particulièrement sensibles à la qualité du substrat qui doit être suffisamment solide et cohésif pour assurer un bon ancrage par leur crampon. Les phénomènes d'érosion du substrat sont particulièrement néfastes pour le maintien de laminaires de grande taille, d'autant plus qu'ils sont souvent accompagnés de remise en suspension de sédiments. Une forte charge de l'eau en sédiments sera nuisible, d'une part, pour la photosynthèse, car la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau va diminuer et, d'autre part, pour le recrutement des jeunes laminaires, car les sédiments recouvrent le substrat et empêchent la fixation des jeunes pousses.

Les laminaires sont des espèces d'eau froide et leur capacité à croître et effectuer une reproduction sexuée dépend de la température. Au-delà d'une température seuil, leur croissance et leur fertilité sont compromises. Le réchauffement de l'eau de mer étant particulièrement élevé aux latitudes moyennes où abondent les laminaires, il compromet le maintien des forêts sur le long terme. En Europe, les forêts de l'espèce *Laminaria hyperborea* ont ainsi quasiment disparu des côtes espagnoles de Cantabrie où elles étaient autrefois abondantes ; il en est de même pour celles de *Saccorhiza polyschides* au sud de la péninsule Ibérique et sur les côtes marocaines. Dans les localités où elles subsistent, on ne les observe plus qu'en profondeur où la température de l'eau reste plus fraîche, à condition d'avoir suffisamment de lumière. Des résultats récents ont même montré la persistance de ces forêts dans certains sites à des profondeurs de plus de 50 mètres. Ces forêts reliques pourraient avoir un rôle essentiel comme réservoir de la diversité génétique. En Bretagne, la température des eaux a augmenté de 0,36 °C en dix ans, alors que l'océan mondial s'est réchauffé de 0,1 °C sur la même période. Cette région constitue actuellement la limite de distribution méridionale de l'espèce *Laminaria digitata*, le réchauffement climatique constitue donc une menace importante pour sa survie dans nos eaux.

Les laminaires sont des producteurs primaires et, à ce titre, elles constituent un premier maillon de la chaîne alimentaire. Généralement, les prédateurs des laminaires, tels les mollusques, se nourrissent en broutant les cellules de surface sans pour autant mettre la vie de l'algue en danger. Toutefois, lorsque les prédateurs viennent à pulluler, la survie des laminaires n'est plus assurée. C'est en particulier le cas avec le surpâturage par des oursins, le long des côtes de Norvège. L'augmentation de la population d'oursins a conduit à un broutage excessif des laminaires qui ne parviennent pas à récupérer, ce qui entraîne une transformation brutale des paysages sous-marins. Les habitats « forestiers » de laminaires se transforment alors en substrat nu sans végétation dressée, colonisé par les oursins où seules quelques petites algues calcaires arrivent encore à survivre. La productivité et la diversité dans ces zones deviennent extrêmement faibles ; certains les qualifient même de « déserts sous-marins » (*barren ground* en anglais).

Si les forêts de laminaires sont altérées, c'est toute la faune et la flore qui vit en permanence ou transitoirement dans ces forêts qui, par effet de cascade, se retrouve affectée à plus ou moins long terme. La dégradation des laminaires entraîne des implications majeures pour la structure et le fonctionnement des écosystèmes côtiers, et plus globalement pour la planète puisque, comme les forêts continentales, les forêts de laminaires fixent le CO_2, qui peut alors se retrouver piégé dans les sédiments marins, ce qui permet d'amortir l'effet du changement climatique. Dans le contexte actuel de changement global, une attention particulière doit être portée à la limitation du nombre et de l'intensité des pressions qui s'exercent sur ces écosystèmes sensibles.

Thibaut de Bettignies,
chargé de mission scientifique « Écologie et évaluation des habitats et espèces marines », UMS 2006 Patrimoine naturel, Agence française pour la biodiversité, CNRS, Muséum national d'histoire naturelle

Marie La Rivière,
chef de projet « Habitats marins : sensibilité et impacts », UMS 2006 Patrimoine naturel, Agence française pour la biodiversité, CNRS, Muséum national d'histoire naturelle

Myriam Valéro,
directrice de recherche CNRS à la station biologique de Roscoff (UMI CNRS Sorbonne-Université 3614)

Fig. 139

Fig. 139 *Alaria esculenta* est une algue brune qui apprécie les eaux froides. En raison du réchauffement climatique, son aire de répartition en Europe tend à diminuer.

Fig. 140

Fig. 140 Ces plongeurs scientifiques sont en train de réaliser des prélèvements au moyen d'un aspirateur sous-marin en sous-strate des laminaires. Les forêts de laminaires abritent de nombreux organismes. Leur érosion entraînerait de profondes modifications de fonctionnement de l'écosystème littoral.

Fig. 141

Fig. 141 La distribution de cette espèce de laminaire, *Laminaria ochroleuca*, qui tolère davantage les eaux chaudes, tend à augmenter au détriment de *L. digitata* et *L. hyperborea*.