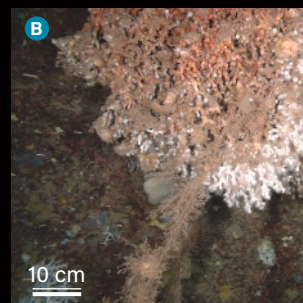


Quelles que soient les zones géographiques, les canyons sous-marins subissent un fort impact anthropique, notamment avec l'accumulation de déchets qui s'accrochent aux colonies, comme ici des filets de pêche **A**, des lignes de palangres **B** et divers déchets plastiques **C** et **D**.



stockage d'énergie sont affectés, ce qui ralentit la croissance des colonies, donc leur capacité à créer de nouveaux habitats. Pour les coraux méditerranéens vivant à 13 °C, une hausse de température à 17 °C entraîne rapidement la mort des espèces récifales. Et les coraux vivant dans le golfe du Mexique à des températures plus basses sont affectés dès 15 °C, comme l'a établi Sandra Brooke, de l'université de Floride.

Par ailleurs, le réchauffement des eaux en surface atténue les plongées d'eau dense. Or celles-ci sont un facteur d'oxygénation, de saturation en carbonate de calcium, d'apport en nourriture et constituent un efficace système d'évacuation des sédiments qui s'accumulent sur les colonies. Ces cascades d'eau dense sont des phénomènes locaux primordiaux. Elles se forment grâce au refroidissement et à l'évaporation des eaux de surface. En leur absence, le développement des coraux est fortement restreint, comme le montre notre étude publiée en 2020, dans laquelle nous avons suivi, entre 2010 et 2018, la croissance de colonies de *Lophelia pertusa* et de *Madrepora oculata* dans le canyon Lacaze-Duthiers.

Ainsi, parce qu'elle est une mer quasi fermée, présentant des eaux profondes à des températures élevées (13 à 14 °C), la Méditerranée est particulièrement sensible au changement climatique, ce qui fait craindre une rupture de l'état d'équilibre installé depuis la fin du dernier maximum glaciaire, il y a 15 000 ans.

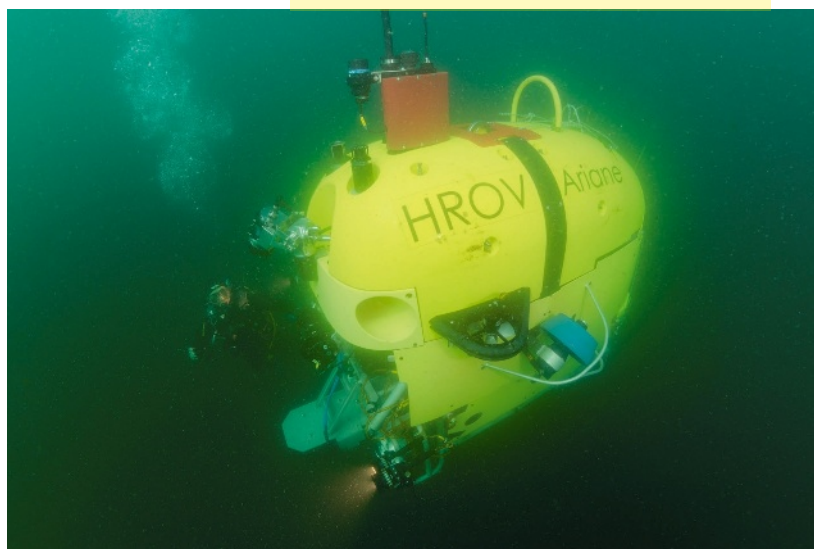
Quant à l'acidification des océans, elle perturbe les capacités de calcification des coraux ou fragilise leur squelette, comme l'ont montré en 2015 Sebastian Hennige et Murray Roberts, de l'université Heriot-Watt, en Écosse, et leur équipe. Toutefois, les études sur l'effet de l'acidification ont été menées en aquarium à pression atmosphérique, ce qui ne permet pas d'anticiper la réponse du corail dans les conditions naturelles. Par exemple, nous ne connaissons pas encore l'effet de la pression sur la saturation en aragonite, composé fondamental dans la minéralisation du squelette.

L'un des objectifs du projet de recherche *Ardeco* (pour *Assessing resilience of deep corals*,

soit «Évaluer la résilience des coraux profonds»), lancé en 2021, sera d'ailleurs de reconstituer au plus près les conditions physico-chimiques de l'habitat naturel des coraux profonds, grâce à la création d'aquariums pressurisés. Ce projet, mené en collaboration avec Océanopolis (à Brest), réunit des chercheurs de l'Ifremer et de Sorbonne Université (à Paris et à l'observatoire océanologique de Banyuls-sur-Mer).

UN CHANGEMENT DES PAYSAGES SOUS-MARINS

En attendant les résultats de l'ensemble des recherches en cours, on peut d'ores et déjà affirmer que toutes les espèces ne réagissent pas de la même façon aux diverses menaces anthropiques. Par exemple, *Madrepora oculata* ne semble pas affectée par la pollution par les plastiques, et *Dendrophyllia cornigera* paraît s'accommoder du réchauffement des eaux. Mais la plupart des études montrent que la



En août 2021, le robot submersible *Ariane* a effectué une vingtaine de plongées dans le canyon de Lampaul, au large de Brest, dans le cadre de la mission *Chereef*. L'objectif est d'explorer les récifs coralliens situés entre 800 et 2 000 mètres de profondeur, et de déployer un observatoire profond pour suivre la dynamique de l'environnement (température, courantologie, turbidité...) et les traits biologiques des coraux profonds.



principale espèce constructrice de récifs, *Lophelia pertusa*, est aussi la plus sensible aux modifications de l'environnement et aux stress associés. Autrement dit, on peut s'attendre à un changement des paysages sous-marins, avec la régression des récifs à *Lophelia pertusa* et de leur riche biodiversité au profit de coraux plus petits et abritant une faune moins abondante.

Cette perspective ressemble à ce qui se produit déjà dans les eaux tropicales de surface, où les coraux récifaux branchus régressent, laissant la place à des coraux plus massifs et moins attractifs pour la biodiversité. Aujourd'hui, ce sont donc tous les paysages récifaux coralliens, d'eau chaude comme d'eau froide, qui sont touchés et soumis à des modifications drastiques à cause des activités anthropiques.

COMMENT PROTÉGER CES ESPÈCES SENSIBLES ?

Nous autres scientifiques sommes en première ligne pour alerter et conduire les autorités à faire évoluer la législation afin de préserver la biodiversité et les fonctionnalités de ces habitats coralliens. Au-delà de l'interdiction du chalutage en eau profonde par l'Union européenne, nos travaux doivent maintenant permettre de mieux comprendre l'écologie de ces organismes. Nous étudions les caractéristiques biologiques des espèces dominantes dans une zone géographique donnée, la façon dont celles-ci répondent aux changements environnementaux locaux (cycles de reproduction, croissance, habitudes alimentaires), ainsi que l'évolution des interactions des différentes espèces de coraux.

Nos moyens d'expérimentation actuels, en aquarium et *in situ*, nous permettent de caractériser les impacts anthropiques sur le corail profond. Nous sommes désormais en mesure de mener des suivis temporels, grâce à des submersibles, conduits tous les ans sur des zones ateliers. Ainsi, depuis dix ans, nous avons effectué plusieurs missions dans le canyon Lacaze-Duthiers dans le cadre d'une chaire soutenue par la fondation Total et dirigée par

Nadine Le Bris, de l'observatoire océanologique de Banyuls-sur-Mer.

Nous avons lancé, à bord du navire océanographique *Thalassa*, équipé du robot sous-marin *Ariane* (voir la photo page 62, en bas), un tel suivi cet été et pour les six prochaines années dans le canyon de Lampaul, en Atlantique, à 300 kilomètres au large de Brest. Une équipe composée notamment de chercheurs de l'Ifremer et de l'observatoire océanologique de Banyuls-sur-Mer y étudiera les habitats de coraux d'eau froide dans le cadre des campagnes scientifiques *Chereef* (pour *Characterization and ecology of cold-water coral reefs*) avec le soutien du projet européen *Life Marha*, qui a pour mission de rétablir et de maintenir le bon état de conservation des habitats naturels marins.

Par ailleurs, plusieurs outils juridiques aident à préserver ces coraux et leurs habitats et à mettre en place des plans de conservation. Les espèces sensibles comme *Lophelia pertusa* ou *Madrepora oculata* sont ainsi inscrites sur les listes rouges des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Elles sont également répertoriées dans le cadre de plusieurs conventions internationales et de directives européennes, elles-mêmes favorisées par la mise en place d'aires marines protégées.

Au-delà de ces outils, la sensibilisation du public est primordiale. Car la garantie de préserver ce patrimoine naturel passe d'abord par la découverte et l'émerveillement du plus grand nombre devant ces écosystèmes. En comprenant l'impact de ses propres actions, y compris dans ces milieux les plus reculés des grandes profondeurs, chacun peut se sentir concerné et agir. Nous pouvons par exemple modifier nos habitudes alimentaires et privilégier des produits issus d'une pêche durable, limiter nos achats d'objets en plastique et de vêtements en textiles synthétiques, rejeter moins de déchets, ou encore réduire notre empreinte carbone pour lutter contre le réchauffement climatique. C'est à ces conditions que les générations futures pourront continuer d'admirer ces récifs coralliens et profiter de leurs bienfaits. ■

BIBLIOGRAPHIE

L. Chapron et al., **Long term monitoring of cold-water coral growth shows response to episodic meteorological events in the NW Mediterranean**, *Deep-Sea Research Part I*, vol. 160, article 103255, 2020.

L. Chapron et al., **Macro- and microplastics affect cold-water corals growth, feeding and behaviour**, *Scientific Reports*, vol. 8, article 15299, 2018.

F. Lartaud et al., **In situ growth of reef-building cold-water corals : the good, the bad and the ugly**, *Deep-Sea Research Part I*, vol. 121, pp. 70-78, 2017.

I. M. J. van den Beld et al., **Cold-water coral habitats in submarine canyons of the Bay of Biscay**, *Frontiers in Marine Science*, vol. 4, article 118, 2017.

A. Freiwald, **Les coraux venus du froid**, *Hors-Série Pour la Science*, n° 104, pp. 14-21, août-sept. 2019.