

Les grandes éponges et les octocoralliaires, parsemés de quelques petits coraux branchus, dominent le paysage.

Située sur la pente douce des derniers mètres du massif, la quatrième zone de vie est un éboulis de débris coralliens. On y rencontre les grands crustacés et les échiuriens, des vers pourvus d'une longue trompe contractile. Enfin, la partie inférieure de cet éboulis, cinquième zone de vie, est surtout colonisée par les éponges.

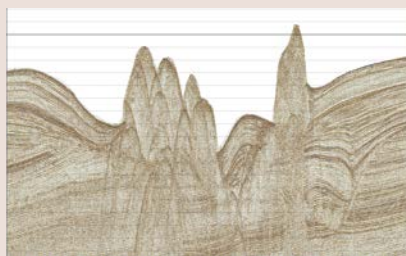
Au large de l'Irlande, les coraux du bassin de Porcupine sont différents. On y trouve les mêmes espèces coralliennes que sur la crête de Sula, mais elles vivent entre 600 et 900 mètres de profondeur sur les bords d'une dépression proche du talus continental. Dans les années 1990, les océanographes ont découvert ces immenses massifs de coraux qu'ils se concentrent sur de curieux monticules, nommés monts carbonatés et révélés par l'équipe de Jean-Pierre Heniet, de l'université de Gand, dans le cadre du projet européen *Geomound*. Certains monts sont noyés sous les sédiments, d'autres émergent nettement.

Le bassin de Porcupine comprend trois zones de monts d'apparences variées, sur lesquels poussent les coraux. Les monts de Magellan, les plus au nord, sont recouverts de sédiments, à l'exception de quelques collines qui dépassent. Certains atteignent 90 mètres de hauteur. Par rapport aux deux autres régions coralliennes du bassin de Porcupine, les monts de Magellan se distinguent par leur taille et par

leurs formes variées. Un peu plus au sud se dressent les monts Hovland, larges de 1 à 5 kilomètres et hauts de 150 mètres. En outre, leurs fondements sont enfouis sous les sédiments, probablement sur une centaine de mètres. Ces monts sont très riches en coraux branchus. Enfin, la troisième région corallienne du bassin de Porcupine se trouve à bonne distance vers le sud-est, sur le talus continental irlandais. Ces monts, nommés Belgica, parfois isolés, parfois groupés, forment des cônes de 150 mètres de hauteur, flanqués de structures allongées souvent ensevelies dans les sédiments de la marge continentale; leurs parois escarpées du côté de la fosse océanique sont recouvertes de coraux.

DES COURANTS VITAUX

Durant l'été 2001, lors de la campagne *Caracole*, Karine Olu, de l'Ifremer, à Brest, a cartographié plusieurs monts du bassin de Porcupine et du bassin de Rockall, situé plus au Nord. Grâce au robot sous-marin *Victor* embarqué sur l'*Atalante*, l'équipe a cartographié des massifs coralliens à un mètre près, enregistré la vie du fond en vidéo et prélevé des échantillons. L'écosystème se distingue de plusieurs façons de celui des coraux norvégiens. Les coraux forment ici des massifs moins imposants, mais beaucoup plus étendus. Ils comprennent une plus grande diversité de coraux constructeurs. En outre, *Aphrocallistes*, une éponge étonnante en forme d'entonnoir, ➤



Le robot sous-marin téléguidé *Victor* (en haut) de l'Ifremer, a exploré les coraux d'eau profonde des bancs de Porcupine et de Rockall. Ce mont (ci-dessus), dans le bassin de Porcupine, aurait deux millions d'années. Ce profil a été obtenu par des mesures sismiques

DES CORAUX EN SYNERGIE

Lors du projet européen *CoralFish*, initié en 2012, plusieurs expéditions Ifremer ont exploré des récifs de coraux d'eau froide dans le golfe de Gascogne, en mer Celtique et en mer d'Islande. Elles ont révélé la présence systématique et l'importance de l'espèce *Madrepora oculata* aux côtés de *Lophelia pertusa* que l'on croyait très majoritaire. En fait, les deux espèces forment des récifs mixtes le long de la plupart des côtes européennes. La structure complexe mise au jour à la base de ces récifs indique, au moins dans l'Atlantique, la succession de cycles d'extinction et de recolonisation au gré des périodes chaudes et froides des périodes glaciaires. La distribution

de ces coraux serait-elle donc dépendante des changements climatiques ? Pour vérifier cette hypothèse, des analyses génétiques, initiées dans ce premier projet, ont été finalisées dans le cadre du projet européen *Atlas* (2016-2020) : il s'est agi d'étudier la distribution et la diversité génétique actuelles de ces deux espèces coralliennes depuis la Méditerranée jusqu'à l'Islande. Étonnamment, ces deux espèces cosmopolites n'ont pas le même profil de distribution. Ainsi, la recolonisation postglaciaire de l'un (*Lophelia pertusa*) semble avoir été soutenue par une dispersion larvaire importante véhiculée par les masses d'eaux et les courants principaux depuis une source proche

de la Méditerranée, tandis qu'un scénario beaucoup plus complexe s'impose pour la seconde (*Madrepora oculata*). Les résultats confirment ainsi l'influence des changements climatiques passés sur ces deux espèces majeures constructrices de récifs dans nos zones tempérées. Ils soulignent également la nécessité de dissocier les processus de dispersion contemporains de l'histoire évolutive des espèces, afin de mieux comprendre et prédire l'influence des changements environnementaux passés et futurs sur la distribution des récifs, leur dynamique et leur connectivité.

SOPHIE ARNAUD-HAOND,
IFREMER

contribue de façon notable à la formation de la structure. On remarque aussi de nombreux échinodermes (oursins, étoiles de mer, crinoïdes...) et autres anémones bigarrées.

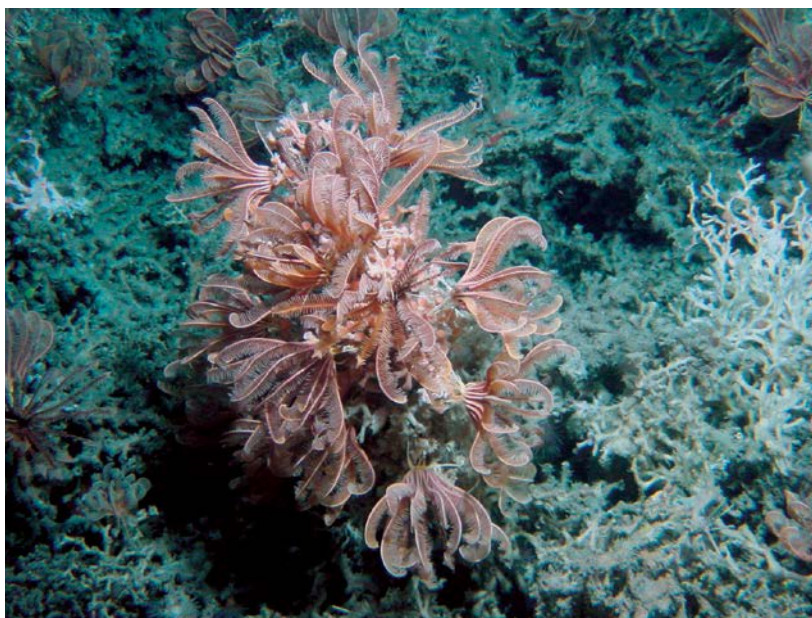
Malgré ces différences, les deux massifs coralliens se ressemblent par la force des courants, dont la vitesse atteint, par endroits, 40 centimètres par seconde. Des vitesses comparables se rencontrent dans d'autres massifs coralliens. Ces courants y sont-ils indispensables à la vie? Nous sommes plusieurs à le penser. La croissance des coraux est continue, ce qui nécessite d'importants apports de plancton que seul un courant fort peut apporter. Ainsi, au printemps, pendant et après l'efflorescence du plancton, on observe une forte croissance du corail.

TENTACULES ET CRUSTACÉS

En 1997, à Sula, grâce à une caméra spéciale, nous avons observé, à deux centimètres de distance, comment les polypes attrapent de petits crustacés avec leurs tentacules, puis les ingèrent. Depuis, nous avons identifié toute une série de petits animalcules susceptibles d'être consommés par le corail.

Dans chacun des massifs étudiés, nous avons constaté que les coraux vivent dans un intervalle de profondeur réduit. Ainsi, tandis que certains bancs norvégiens commencent vers 100 mètres de profondeur, ils s'étendent jusqu'à 200 voire 300 mètres. Au large de l'Écosse et de l'Irlande, les coraux apparaissent vers 500 ou 600 mètres et se développent jusqu'à 1000 mètres de profondeur. On connaît même des massifs plus profonds. Apparemment, les colonies de polypiers ne se forment que si certaines conditions sont réunies. Pour les connaître, nous avons comparé la température, la salinité et la concentration en oxygène des eaux environnantes. Les coraux profonds ont besoin d'une température de 4 à 12 °C et d'une salinité élevée. Les eaux salines contiennent en effet beaucoup de calcaire dissous, que les coraux utilisent pour construire leur squelette. En outre, ils se développent dans les zones de fort courant, où se forment aussi des ondes de marée (créées par des phénomènes de résonance à proximité des talus continentaux escarpés) qui concentrent les nutriments et le plancton.

Quand l'histoire de ces coraux profonds a-t-elle commencé? Ils existent au moins depuis 240 millions d'années. Découverts dans la péninsule antarctique, les *Lophelia* fossiles les plus anciens datent d'environ 50 millions d'années. Des fossiles provenant du bassin de Porcupine dateraient d'environ 350 000 ans. Leur origine à cette époque pourrait s'expliquer par la fermeture de l'isthme de Panama conduisant à l'apparition du Gulf Stream. Sur la crête de Sula, les premières larves de coraux semblent s'être fixées dans les sillons laissés par le retrait des glaciers à la fin de la dernière



Des crinoïdes vivent à quelque 800 mètres de profondeur sur l'un des tertres coralliens du bassin de Rockall.

glaciation. Les estimations de la vitesse de croissance et la datation radio-isotopique montrent que des bancs de coraux s'y formèrent il y a 8000 ans, soit 4000 ans après le retrait des derniers glaciers. Des icebergs géants auraient creusé des sillons d'une centaine de mètres de largeur et d'une dizaine de mètres de profondeur. Les traces de ces sillons creusés par la «charrue glaciaire» sont visibles sur les enregistrements sonar.

Les icebergs convoaient aussi de gros rochers qui se déposèrent sur le fond après la fonte, constituant autant de surfaces d'ancrage pour les coraux. Le massif de Sula, dont on connaît bien l'histoire, a servi de modèle de formation de massifs coralliens dans les mers profondes. Les monts du bassin de Porcupine ont une origine encore plus reculée. Les glaciers qui, à plusieurs reprises, se sont avancés au large des îles Britanniques ne les ont jamais atteints. D'après les mesures sismiques, les premières formations corallières auraient entre 1,8 et 2,2 millions d'années.

NOURRIS AU PÉTROLE

Quelles ont été les ressources de ces coraux, au tout début? On sait que les hydrocarbures, qui suintent des sources sous-marines de pétrole, et les nutriments libérés par les sources hydrothermales entretiennent des communautés florissantes, les unes sur les marges continentales, les autres le long des dorsales océaniques. Au sein de tels écosystèmes, les hydrocarbures, le méthane et les sulfures sont consommés par les micro-organismes et constituent la base de la chaîne alimentaire. Dans la région de Sula, du méthane sort du fond. Il est possible que certains coraux profonds bâtisseurs de récifs fassent toujours partie de telles chaînes alimentaires.