

Au fond aussi, ça se réchauffe

Les océans se réchauffent, et les conséquences, recensées dans les articles du *Hors-Série* n° 104 : « Océans. Le dernier continent à explorer », sont nombreuses, à commencer par le blanchissement du corail. Beaucoup d'études se sont concentrées sur les eaux de surface, mais Isaac Brito-Morales, de l'université du Queensland, en Australie, est allé voir au fond. Et ce qu'il a trouvé n'est pas rassurant.

Avec son groupe, il s'est intéressé aux vitesses de déplacements des espèces en fonction du réchauffement, c'est-à-dire aux décalages des aires de répartition. Son idée de départ : tester l'hypothèse selon laquelle, les eaux profondes se réchauffant plus lentement que celles de surface, la biodiversité y est moins perturbée. Ce n'est pas le cas, l'analyse de données recueillies entre 1955 et 2005 révèle que les déplacements d'espèces sont plus prononcés dans les profondeurs, jusqu'à deux fois plus rapides que ceux observés en surface. Et à en croire des modélisations effectuées par Isaac Brito-Morales et ses collègues sur la base de plusieurs scénarios de réchauffement global, cet écart va s'accroître dans les prochaines décennies.

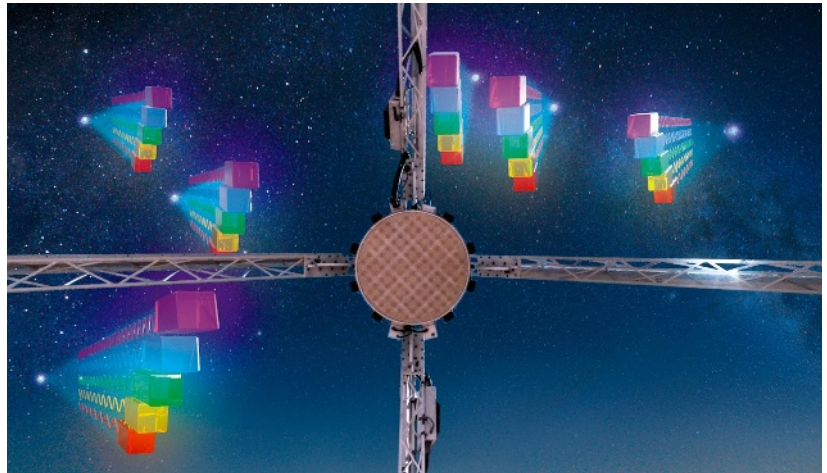
C'est que le brassage des eaux en surface peut atténuer les effets du réchauffement, alors que plus bas dans la colonne d'eau, ce phénomène n'a pas lieu. L'évolution la plus spectaculaire est attendue dans la zone mésopélagique, entre 200 et 1000 mètres de profondeur : les vitesses de déplacements des espèces pourraient être multipliées par onze ! Plus étonnant encore, alors qu'en surface ces déplacements se font essentiellement vers les pôles, les directions suivies en profondeur pour conserver des conditions de vie similaires, notamment thermiques, sont très variées.

En conclusion de leur étude, les auteurs appellent à tenir compte du déplacement des espèces dans la délimitation des aires marines protégées. Sans oublier d'insister sur l'indispensable réduction de la surexploitation, qu'elle soit due à la pêche ou à l'industrie minière.

I. BRITO-MORALES ET AL., *NATURE CLIMATE CHANGE*, PRÉPUBLICATION EN LIGNE, 2020

La matière manquante retrouvée

On ignorait où se trouvait la moitié de la matière ordinaire (ou baryonique) prévue par les modèles. Elle vient d'être détectée dans l'espace intergalactique.



Le télescope *Askap* a détecté les ondes émises par six sursauts radio rapides. La diffusion de ces ondes sur le trajet révèle la matière ordinaire qui manquait.

Le *Hors-Série* n° 106 : « Enquête sur l'Univers noir » décrivait l'ensemble des constituants de l'Univers, à savoir 70 % d'énergie sombre, 25 % de matière noire et seulement 5 % de matière ordinaire dite « baryonique ». Les deux premières sont encore des mystères pour les astrophysiciens, mais la dernière, même ordinaire, conserve encore quelques secrets. L'un d'eux concerne l'endroit où se niche la moitié de cette matière ordinaire. Jean-Pierre Macquart, de l'université Curtin, à Perth, en Australie, et ses collègues pourraient l'avoir débusqué.

La moitié connue de la quantité de baryons prédite par l'étude du fonds diffus cosmologique et les scénarios de nucléosynthèse primordiale se trouve dans les galaxies et les amas de galaxies où elle forme les étoiles, les planètes, les trous noirs... Le reste est donc dispersé dans l'espace intergalactique, mais avec une densité extraordinairement faible, de l'ordre de un à deux atomes dans un volume d'environ 20 mètres cubes. Comment la détecter ? Grâce à un phénomène encore inexpliqué, les sursauts radio rapides, de brèves (quelques millisecondes) et très énergétiques émissions d'ondes radio. Parmi les hypothèses avancées pour les expliquer, citons les sursauts gamma, les magnétars (des étoiles à neutrons dotées d'un champ magnétique intense), des trous noirs qui s'évaporent...

Grâce au radio télescope *Askap* (pour *Australian Square Kilometre Array Pathfinder*), les astrophysiciens se sont intéressés à six sursauts parmi ceux bien localisés dans l'Univers et ont analysé les ondes radio reçues. Sur leur parcours, elles sont diffusées par les baryons qu'elles rencontrent, un peu comme l'est la lumière du Soleil quand elle traverse un prisme. Plus précisément, un décalage s'opère selon la fréquence : les plus hautes sont détectées avant les autres.

À partir des données recueillies, les astrophysiciens ont calculé la densité de matière du milieu intergalactique traversé : à raison d'un baryon par mètre cube, c'est suffisant pour expliquer la moitié de matière baryonique qui manquait à l'appel. Le modèle est donc conforme, au moins pour les 5 % de l'Univers.

J.-P. MACQUART ET AL., *NATURE*, VOL. 581, PP. 391-395, 2020