

QUAND L'OCÉAN VA BIEN, LA PLANÈTE VA BIEN



Des scientifiques utilisent les techniques nucléaires pour mieux comprendre le phénomène El Niño, qui se manifeste par un changement des températures de surface de l'océan Pacifique et peut avoir des effets catastrophiques. El Niño a été en partie responsable de l'effondrement en 1972 de l'industrie de la pêche à l'anchois au Pérou, à l'époque la plus grande du monde.

(Photo : iStockphoto)

Vue de l'espace, notre planète nous émerveille par une véritable « mer » de bleu : elle se compose essentiellement d'eau et sa surface est presque entièrement recouverte par l'océan. Ses eaux salées influencent le climat de la Terre et abritent des millions de plantes, qui produisent également l'oxygène que nous respirons.

Puisque les océans et les mers sont essentiels à la survie de l'homme, les scientifiques continuent d'étudier et de chercher à comprendre pleinement les processus et les mécanismes qui les régissent. Les techniques nucléaires font partie des méthodes de recherche les plus précises utilisées aujourd'hui à cette fin. En suivant les isotopes stables à différents endroits et en mesurant la décroissance des radio-isotopes, les scientifiques peuvent mieux comprendre comment les milieux marins évoluent et comment ils ont évolué dans le passé.

Grâce à ces connaissances, l'homme est mieux armé pour maintenir l'environnement marin en bonne santé.

Acidification des océans

L'acidification des océans est un signe que l'environnement marin se porte mal. Ce terme désigne la perturbation de l'équilibre acido-basique normal de la mer, perturbation qui peut conduire à l'extinction de certaines espèces marines incapables de s'adapter à un milieu plus acide, et ainsi bouleverser tout l'écosystème et les réseaux alimentaires.

Voyage dans le temps

« Comprendre les effets de l'acidification des océans sur les organismes et les écosystèmes marins est essentiel pour voir là où ces systèmes sont vulnérables et évaluer l'impact potentiel sur la pêche, l'aquaculture et les services écosystémiques », indique David Osborn, Directeur des Laboratoires de l'environnement de l'AIEA à Monaco.

Pour cela, les chercheurs ont besoin de modèles précis qui permettront de prévoir les conditions futures et aideront ainsi les gouvernements à formuler les stratégies appropriées.

Les radio-isotopes marins sont un outil efficace tant pour déterminer les problèmes existants dans les modèles océaniques que pour orienter l'élaboration de nouveaux modèles.

Sous la surface

« Nous ne voyons de l'océan que sa surface. Mais sa masse et sa fonction sont bien plus étendues qu'il n'y apparaît. La vie marine produit de 50 % à 85 % de l'oxygène de la Terre et est un élément essentiel du système climatique de la planète », déclare Michail Angelidis, chef du Laboratoire d'étude de l'environnement marin de l'AIEA à Monaco.

Pour comprendre l'acidification des océans, la prolifération d'algues toxiques, les épisodes El Niño ou La Niña, ou de nombreux autres phénomènes dangereux survenant dans le milieu marin, nous devons d'abord comprendre comment fonctionne l'océan lui-même ; comment il agit en tant que puits de chaleur et puits de carbone ; comment

il bouge, quand et pourquoi ; comment il transporte plantes, animaux, sédiments, gaz et chaleur d'un endroit de la planète à un autre ; et comment il interagit avec le vent et le soleil, régulant le temps et le climat.

Par exemple, les scientifiques utilisent les techniques nucléaires pour déterminer l'âge exact des sédiments des fonds marins et dater des squelettes de coraux, ce qui leur permet d'avoir des données précises sur l'état des océans il y a des centaines de milliers, voire des millions d'années.

Ces informations sont précieuses pour essayer de prévoir l'effet que les conditions actuelles auront sur les océans. Elles servent de base pour prédire ce qu'il adviendra très probablement de notre planète dans des dizaines, voire des centaines d'années.

De temps à autre, des eaux très chaudes traversent le Pacifique ouest et bloquent la remontée d'eau froide et riche en éléments nutritifs au large de la côte occidentale de l'Amérique du Sud, ce qui influence le climat à l'échelle de la planète. Appelé El Niño, ce phénomène peut avoir de très vastes répercussions, comme l'accélération de la fonte des glaces polaires, la réduction de la pêche au Pérou, la diminution de la croissance du maïs en Afrique, et une augmentation des précipitations et des inondations en Floride. Son intensité et ses caractéristiques sont très variables en termes de salinité et de température, et son impact est donc difficile à prévoir. Les scientifiques ont donc recueilli des données sur les radionucléides, les isotopes stables et les éléments traces présents dans les coraux et les sédiments marins en vue de reconstituer les effets d'épisodes passés d'El Niño, en remontant jusqu'à plusieurs centaines d'années. Ces études leur permettent de prédire de manière beaucoup plus précise la température et la salinité de la surface des mers ainsi que la fréquence et l'intensité des épisodes futurs d'El Niño.

Radionucléides

Comme l'on connaît le temps nécessaire pour que l'activité de radionucléides soit réduite de moitié (appelé « période »), les scientifiques peuvent se servir de ces derniers comme d'une sorte d'horloge pour mesurer la vitesse des processus océaniques. Les radionucléides sont aussi utilisés pour suivre le transfert d'énergie/de masse dans la chaîne alimentaire, donnant des informations essentielles sur les principaux organismes marins, qui sont à la base de la chaîne alimentaire marine et dont la disparition pourrait bien signifier la fin de l'écosystème marin tel que nous le connaissons.

Les techniques isotopiques permettent en outre d'obtenir des informations sur ces espèces, en particulier en ce qui concerne le métabolisme, la photosynthèse, l'accumulation de polluants, la calcification et leur capacité fondamentale à survivre dans certaines conditions.

Les radio-isotopes marins aident aussi à étudier la manière dont l'augmentation de l'acidité des océans, avec la hausse des températures, perturbe l'écophysiologie des récifs coralliens, lesquels protègent les côtes et abritent d'innombrables espèces marines.

Pollution

« La science à elle seule ne peut sauver le monde, mais elle peut apporter les connaissances nécessaires et les outils dont l'homme a besoin pour prendre les bonnes décisions qui, elles, peuvent sauver le monde », déclare Hartmut Nies, chef du Laboratoire de radiométrie de l'AIEA à Monaco.

L'équipe de scientifiques de M. Nies aide les États Membres à utiliser des traceurs radioactifs naturels (comme l'uranium et le thorium et leurs produits de désintégration) et artificiels (comme le plutonium ou le radiocésium) pour comprendre la dynamique des mers et surveiller les éléments toxiques.

En outre, en étudiant différentes signatures isotopiques des polluants, les scientifiques peuvent établir la provenance de ces derniers. Par exemple, le plomb contenu dans l'essence et le plomb naturel ont des signatures isotopiques différentes, qui peuvent être analysées à l'aide des techniques isotopiques. Savoir exactement l'origine d'un polluant aide les autorités à empêcher l'écoulement de substances nocives dans la mer.

Jacques-Yves Cousteau, éminent océanographe et ancien directeur du Musée océanographique de Monaco, avec lequel l'AIEA a signé un accord initial d'exploration et de recherche conjointes, a déclaré : « La mer, le grand unificateur, est le seul espoir de l'homme. Maintenant, plus que jamais, la vieille phrase a un sens littéral : nous sommes tous dans le même bateau ».

Sasha Henriques, Division de l'information de l'AIEA