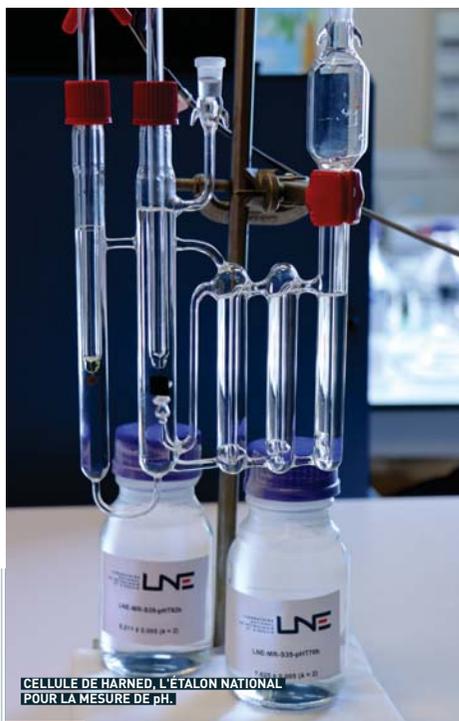


LA MÉTROLOGIE, SENTINELLE DES OCÉANS ET DU CLIMAT

MIEUX MESURER LES ÉVOLUTIONS DE NOS OCÉANS, POUR MIEUX LUTTER CONTRE LE DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE... LE LNE Y TRAVAILLE DEPUIS UNE DIZAINE D'ANNÉES DÉJÀ. EN 2021, IL A PROGRESSÉ DANS SES RECHERCHES SUR L'ACIDIFICATION, ET RESSERRÉ LES LIENS AVEC LES OCÉANOGRAPHES.



CELLULE DE HARNED, L'ÉTALON NATIONAL POUR LA MESURE DE pH.

CHIFFRES CLÉS

0.005 pH Tel est le niveau d'incertitude requis par les océanographes. La méthode mise au point par le LNE est désormais en mesure de caractériser les matériaux de référence avec une telle incertitude.

L'année écoulée a marqué un tournant dans notre perception des océans. En proclamant la période 2021-2030 « Décennie pour les sciences océaniques au service du développement durable », l'Assemblée générale des Nations-Unies a en effet souhaité accélérer l'effort mondial dans la compréhension et la protection de ces vastes étendus.

UNE PRIORITÉ SCIENTIFIQUE ET VITALE

Il était temps. Car s'ils représentent encore une part infime de l'investissement en R&D à travers le monde, les océans sont une clé dans la lutte contre le changement climatique. En absorbant environ 25 % des émissions anthropiques, ils constituent le plus grand puits naturel de carbone sur Terre. En outre, ils captent plus de 90 % de la chaleur additionnelle due aux gaz à effet de serre.

Las, l'accélération du réchauffement climatique entraîne des dérèglements physico-chimiques inquiétants pour l'équilibre des écosystèmes marins. Le réchauffement des eaux de surface diminue la solubilité de l'oxygène et ralentit sa pénétration en profondeur, menaçant ainsi la biodiversité. En parallèle, l'augmentation des taux de CO₂ dissous dans l'eau de mer fait chuter son pH. Cette acidification entrave la capacité des coquillages et des coraux à construire leurs coquilles et squelettes, car les ions carbonates – utiles à leur fabrication – sont moins présents.

VERS UNE MEILLEURE COHÉRENCE DES OBSERVATIONS OCÉANOGRAPHIQUES

Température et acidité constituent ainsi des paramètres indispensables à l'observation des océans et du climat. Mais comme pour tant d'autres variables, la communauté océanographique est confrontée à un enjeu de taille : celui de la qualité des données. Pour identifier une tendance climatique à partir de relevés satellitaires et in-situ sensibles aux variations météorologiques, saisonnières, géophysiques..., il est en effet essentiel que les observations soient comparables sur plusieurs décennies. Et cela, quelles que soient l'instrumentation et les procédures utilisées. Les données doivent donc être traçables à une référence commune.

C'est pour répondre à ces enjeux que le LNE contribue depuis 2019 à la création d'un réseau métrologique européen largement ouvert aux océanographes, l'European Metrology Network (EMN) for Climate and Ocean Observation. Son volet Océans, piloté par le LNE, structure les efforts de recherche des instituts



Afin d'améliorer la norme ISO 18191 dédiée à ce type de mesure (voir encadré), le LNE coordonne le projet SapHties, démarré en 2021. Plus spécifiquement, il pilote la mise en place du bilan complet d'incertitude de la méthode spectrophotométrique pour le pH_T. Une thèse permettra d'évaluer et de prendre en compte tous les paramètres pouvant influencer la qualité des données collectées in-situ, lors des campagnes océanographiques. Ces travaux s'appuieront en outre sur des matériaux de référence certifiés développés par le LNE. L'utilité de ces matériaux de référence a déjà été démontrée lors d'une comparaison interlaboratoire organisée par SOMLIT (Service d'Observation en Milieu Littoral).

nationaux de métrologie (INM) autour d'une trentaine de paramètres physiques, chimiques et biologiques. Avec pour promesse l'amélioration des techniques de mesure traçables au SI et l'établissement de normes de référence.

En outre, l'EMN sera nourri par les avancées de MINKE (Metrology for Integrated Marine Management and Knowledge-Transfer Network). Initié en avril 2021, ce projet a pour objectifs de coordonner le développement des infrastructures européennes de recherche en métrologie marine, et de proposer un cadre innovant aux acteurs de la surveillance et de la gestion des écosystèmes marins – un cadre centré sur l'exactitude et l'exhaustivité des données. Copilote du workpackage « Building the community », le LNE contribuera à jeter les bases de ce réseau intégré de métrologie, en cartographiant une communauté métrologique aujourd'hui très hétérogène, et en analysant les besoins sociétaux et réglementaires des utilisateurs. Il s'agira aussi de définir la meilleure stratégie pour relier la communauté des Laboratoires nationaux de métrologie et celle des océanographes.

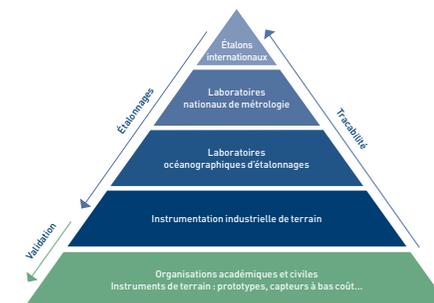
UNE EXACTITUDE RENFORCÉE DANS LA MESURE DU pH_T

En complément, le LNE poursuit ses recherches sur la mesure du pH. Cette variable critique, en raison de sa faible variation, exige un niveau d'incertitude similaire à celui des étalons primaires. Pour y parvenir, les océanographes ont introduit un nouveau mesurande, le pH total [pH_T], qu'ils mesurent grâce à la spectrophotométrie.

UNE NORME EN COURS DE RÉVISION POUR LA MESURE DU pH_T

Le pH_T mesure une concentration en protons totaux. En routine, il est mesuré par la méthode spectrophotométrique détaillée dans la norme ISO 18191:2015 « Détermination de pH_T in seawater – Method using the indicator dye m-cresol purple ». Celle-ci cependant n'offre pas assez de garanties de qualité. Sa révision permettra d'y introduire des concepts métrologiques tels que la traçabilité des résultats de mesure, l'évaluation des incertitudes et la validation de la méthode.

MINKE : LES « MÉTROLOGUES MARINS » INTÉGRÉS DANS LA CHAÎNE DE TRAÇABILITÉ



Paola Fisicaro,

RESPONSABLE DU DÉPARTEMENT BIOMÉDICAL ET CHIMIE INORGANIQUE, LNE

La synergie est croissante entre la communauté océanographique et celle des laboratoires nationaux de métrologie, comme le démontre la participation du LNE au projet MINKE et son rôle de leader du workpackage dédié à la création de l'infrastructure de recherche pour la métrologie des observations marines. Il devient de plus en plus évident que les outils métrologiques – comme les matériaux de référence, les évaluations des incertitudes effectuées au plus près des conditions réelles des mesures sur le terrain, l'organisation de comparaisons inter-laboratoires – sont essentiels pour répondre aux enjeux du changement climatique et pour comprendre le rôle que joue l'océan dans la mitigation du réchauffement et des émissions des gaz à effet de serre. »