

LA MÉTROLOGIE CHIMIQUE DU LNE, UNE ÉQUIPE DE RECHERCHE MULTICARTE AU SERVICE DE LA SOCIÉTÉ

L'ÉQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE EST CONSTITUÉE DE 4 GROUPES THÉMATIQUES DE RECHERCHE POUR COUVRIR L'ENSEMBLE DES QUESTIONS DE MÉTROLOGIE ASSOCIÉES À LA CHIMIE ET LA BIOANALYSE : POLLUTION, ENVIRONNEMENT, CLIMAT, SANTÉ... SES TRAVAUX SONT AU CŒUR D'ENJEUX SOCIÉTAUX MAJEURS.



La métrologie chimique est une discipline jeune. Pour autant, par l'impact étendu de ses recherches, évolution du climat, surveillance de l'environnement, qualité de l'air, analyses biomédicales, sécurité des aliments... elle n'en est pas moins devenue incontournable, à la croisée des besoins industriels et des nombreuses problématiques sociétales prégnantes. Ainsi, rien d'étonnant à ce que l'équipe de métrologie chimique du LNE, avec sa cinquantaine de collaborateurs dont une trentaine de chercheurs, sa vingtaine minimum (jusqu'à 35 en 2021 !) de publications par an dans des revues à comité de lecture, sa participation à de nombreux projets européens et nationaux, et son implication auprès d'organismes de surveillance ou de normalisation, soit l'une des équipes de recherche les plus actives du laboratoire. Concrètement, son rôle consiste à **développer et maintenir à leur meilleur niveau les références nationales** – méthodes et étalons – associées aux mesures physico-chimiques, des substances chimiques, des particules fines en passant par les macromolécules biologiques, et ce dans tous les milieux (solide, liquide et gaz). «Lorsque c'est possible, nous développons des méthodes traçables au SI, explique Sophie Vaslin-

Reimann qui a dirigé le pôle Métrologie Chimie et Biologie du LNE pendant ces 15 dernières années. Globalement, nous sommes dans une démarche de fiabilisation des mesures chimiques et biologiques.»

Répartie en quatre groupes d'application : Environnement et changement climatique, Gaz et aérosols, Analyses biologiques et Éthylométrie et addictions, l'équipe de métrologues est aux côtés de ses alter ego allemands et anglais respectivement de PTB et NPL, l'une des trois premières en Europe. «Notre particularité est de proposer une expertise dans un très grand nombre de domaines», précise Paola Fiscaro, qui prendra la relève, en 2023, à la tête de cette grande équipe multicarte. Pour ce faire, les métrologues mettent en œuvre des techniques de chimie analytique, au centre desquelles la spectrométrie de masse est déclinée sous différents couplages, selon les milieux et les espèces considérées. Mais également des techniques de spectrométrie infrarouge ou de mobilité électronique, en particulier pour les gaz et les aérosols. «À partir de là, nous développons des bancs de mesure de référence et des matériaux de référence (bouteilles contenant des mélanges gazeux, distributions en taille de nanoparticules,

matrices représentatives de l'eau de mer ou bien de milieux biologiques...) qui ressemblent par leur nature et leur composition aux échantillons réels», détaille la chimiste.

À ce titre, la métrologie chimique a ceci de particulier que son champ d'action est potentiellement sans limite. Or, «aucun laboratoire national ne peut couvrir la totalité des possibles en matière de molécules, de milieux ou de concentrations, note Sophie Vaslin-Reimann. Ainsi, à mon arrivée à la tête de l'équipe, sur la base de ses solides compétences en chimie analytique et en électrochimie dans différents milieux (gaz, eaux, biologie...), nous nous sommes orientés sur des problématiques à fort impact sociétal, telles que la surveillance de l'environnement et du changement climatique, le "Green Deal", ou encore les bio-analyses.»

Ainsi, l'expertise du LNE en mesures pour **l'environnement et le changement climatique** est aujourd'hui reconnue notamment pour les mesures d'acidité ou du pH, clés pour le suivi de l'acidification des océans, concomitante au dérèglement climatique. Au fil des années, le laboratoire a coordonné ou participé à plusieurs projets européens sur le sujet. Il est aussi le pilote de la thématique Observation de l'océan au sein du réseau européen de métrologie (EMN) «Climate and Ocean Observation». Et, comme exposé dans ce rapport, il coordonne la structuration de l'EMN POLMO «Pollution Monitoring». Enfin, il apporte son expertise aux 14 laboratoires du Service d'Observation en Milieu Littoral (SOMLIT). «Et concernant notre implication sur le suivi de nombreuses substances comme les perturbateurs endocriniens dans l'environnement, on peut par exemple citer la coordination du projet européen EDC-WFD, en cours de finalisation, pour le développement de méthodes de mesures d'hormones dans l'eau.», ajoute Béatrice Lalère, responsable de ce groupe thématique de recherche.

De son côté, le groupe spécialisé dans les mesures sur **les gaz et les aérosols** est incontournable pour tout ce qui concerne le suivi de la **pollution atmosphérique** pour les substances réglementées et depuis peu pour les polluants émergents (sulfure d'hydrogène, ammoniac). À ce titre, le LNE est notamment l'une des trois entités qui constituent le Laboratoire Central de la Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) et, au sein de ce dispositif, est le garant de la qualité des mesures effectuées par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) rapportées ensuite à l'Europe. Autre exemple de son implication sur des thématiques sociétales majeures : sa mobilisation pendant la pandémie de Covid-19 pour mettre en place un banc d'essai sur lequel ont ensuite été



testées les performances de filtration de centaines de masques de protection respiratoire. «C'est une très bonne illustration de la manière dont les compétences développées dans un cadre de recherche peuvent être ensuite mobilisées pour répondre à un besoin urgent de la société», analyse Tatiana Macé, qui encadre ce groupe de métrologie des gaz. La réponse à de tels besoins est sans aucun doute la vocation du groupe de **recherche en bio-analyse** qui vient d'être plus formellement identifié l'année dernière à la faveur d'une réorganisation structurelle de l'équipe de métrologie chimique. Comme l'indique Vincent Delatour, responsable de ce nouveau groupe, «nous avons orientés nos travaux vers la fiabilisation des mesures effectuées pour des besoins médicaux qui jusqu'à récemment étaient très peu ou mal raccordées à des références métrologiques.» Ainsi, depuis le lancement de l'activité de biochimie au LNE, en 2008, le LNE a participé à plusieurs projets européens sur les maladies cardiovasculaires. La participation du LNE au projet CardioMet s'est en particulier soldée récemment par une publication dans la revue The Lancet.

À travers son implication dans plusieurs projets européens, le LNE s'est aussi impliqué dans des travaux sur les maladies neuro-dégénératives et les maladies infectieuses. Par exemple, Vincent Delatour coordonne actuellement un groupe de travail international sur le dosage de la procalcitonine, un biomarqueur permettant de discriminer infections bactériennes et infections virales. Le chercheur est également président de l'EMN TracelabMed sur la traçabilité des analyses médicales. Si chaque groupe d'activité met en œuvre des techniques et des compétences spécifiques, leur force réside également dans les possibles synergies qui peuvent naître de cette diversité. Par exemple, dans le cadre du LCSQA, mais également de projets européens comme AEROMET 2, les chimistes en métrologie des gaz collaborent avec ceux du groupe Environnement et changement climatique qui apportent leurs compétences pour le dosage des métaux, des hydrocarbures aromatiques (HAP) ou des pesticides. De même les spécialistes des mesures sur les gaz ont récemment prêté leur concours aux chercheurs en bio-analyse, pour le comptage de lipoprotéines par SMPS (scanning mobility particle sizer) dans le cadre d'un projet sur le dosage du cholestérol. Comme le résume Vincent Delatour, «la large palette de compétences rassemblées au sein de l'équipe de métrologie chimique du LNE nous permet de couvrir certains sujets sous des angles originaux.», au plus près des besoins de la société.

