

L'ORGANISATION ET LES DEFIS DE LA METROLOGIE CHIMIQUE AU NIVEAU EUROPEEN : METCHEM

METCHEM: how to take up the new challenges of the European metrology in Chemistry.

**Philippe Charlet, Président du Comité Technique METCHEM à EUROMET
Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE)
1 rue Gaston Boissier 75724 Paris Cedex 15**

Résumé

METCHEM (Metrology in Chemistry) est le Comité Technique d'EUROMET qui est en charge de la métrologie chimique en Europe. Il a été créé récemment et traite des problèmes métrologiques de l'analyse chimique. METCHEM est un comité commun avec EURACHEM. La métrologie chimique accompagne les développements de la chimie analytique dans de nouveaux secteurs (environnement, santé, agroalimentaire). Une large part de l'activité de METCHEM est maintenant consacrée à l'identification de modèles permettant aux laboratoires nationaux de métrologie de disposer d'outils de dissémination et de transfert de leurs compétences vers les industriels et les laboratoires. La stratégie d'iMERA visant à développer des programmes communs en R&D est aussi graduellement mise en place.

Abstract

METCHEM is the Technical Committee of EUROMET dealing with the metrology in Chemistry. It has been recently created and it presents the specificity of being a joint committee with EURACHEM, a network organisation aiming to promote good practices in analytical chemistry. METCHEM has to develop activities which live up to society expectations, particularly taking into consideration metrological needs in new sectors (food, environment, medicine, etc.). A large part of METCHEM activities are devoted to the identification of models (systemic approach) to propose appropriate strategies to disseminate capabilities of NMIs to end-users and tighten up links with partners: proficiency testing providers, reference laboratories, universities. In the framework of iMERA, METCHEM is currently directing new types of collaborative efforts between NMIs.

Structure de METCHEM

Depuis mai 2003, le LNE préside le Comité Technique « Métrologie en chimie » (METCHEM) d'EUROMET. Ce comité présente la particularité, par rapport aux comités techniques des autres grandeurs, d'être un comité commun entre deux partenaires : EUROMET et EURACHEM. EURACHEM est une organisation regroupant des universités, des laboratoires et des industriels qui a pour but de promouvoir les bonnes pratiques d'assurance qualité dans le domaine de la chimie analytique. EURACHEM représente donc, pour une part, les « utilisateurs finaux » de la métrologie chimique.

Le Comité Technique a été créé récemment, en 2000, quelques années après la création du CCQM, le Comité Consultatif pour la Quantité de Matière, au BIPM. Le comité technique METCHEM n'a connu qu'un seul autre président. METCHEM comprend des délégués des Laboratoires Nationaux de Métrologie (LNM) et des membres d'EURACHEM représentant leur pays respectif. Plus de 30 pays participent activement aux travaux de METCHEM et le comité technique rassemble une cinquantaine de personnes lors de sa séance plénière. Le Comité Technique est organisé en 4 sous-comités réunissant des experts dans le domaine de l'analyse organique, inorganique, l'analyse des gaz et l'électrochimie.

Les activités des sous-comités consistent principalement en des comparaisons entre les Laboratoires Nationaux de Métrologie, dans les quatre domaines. Elles portent sur la détermination de la quantité de différents analytes dans différentes matrices. A l'inverse du CCQM, il n'existe pas de comparaisons pilotes et de comparaisons clés, la conduite de l'exercice d'intercomparaison est laissée à l'initiative du LNM coordinateur. Les exercices de comparaison interlaboratoires concernent les secteurs de l'environnement (air,

eau, sédiments), de l'agroalimentaire et du biomédical. En fonction des composés chimiques considérés, ce sont donc différents sous-comités qui traitent des problèmes métrologiques.

En dehors de ce type de collaboration, des activités de formation et de coopération entre laboratoires sont aussi menées. Des séminaires sur des sujets spécifiques, par exemple la question de la détermination de la pureté des gaz, sont régulièrement organisés.

Déclarations d'aptitude en matière de mesures et d'étalonnage en chimie

Les activités liées au MRA (Mutual Recognition Arrangement) du BIPM avec, en particulier, l'élaboration et la révision des CMCs (Calibration Measurements Capabilities) constituent une part importante des travaux du Comité Technique. Ces CMCs, ou déclarations d'aptitude en matière de mesures et d'étalonnage sont publiées sur le site du BIPM, après acceptation par les LNM homologues, d'abord européens, puis mondiaux. Les CMCs constituent, pour un LNM, un résumé de son savoir-faire métrologique dans un domaine ou pour une grandeur donnée. Pour beaucoup de LNM, la publication de CMCs représentent une fin en soi, et, pour la plupart d'entre eux, la stratégie de dissémination des CMCs à l'intérieur du pays est inexistante. Normalement, la publication, et donc la reconnaissance de CMCs, devrait s'inscrire dans une suite logique :

- Identification des clients, des utilisateurs finaux « stratégiques »
- Mise en évidence d'un problème métrologique
- Réalisation d'une prestation, qui peut impliquer le développement d'une compétence
- Dissémination de la compétence, c'est à dire établir la traçabilité d'un mesurage
- Transformation et formalisation la compétence en CMC.

Le forum d'échange de METCHEM

Le constat qui a été fait au niveau de METCHEM est que de très nombreux LNM doivent faire face à la même problématique. Celle-ci peut se résumer simplement : comment vendre les prestations en métrologie chimique ? comment proposer des services en métrologie aux utilisateurs finaux ?

Pour répondre à ces questions, METCHEM a initié depuis deux ans un forum d'échanges et de discussions sur différents thèmes afin d'identifier des « modèles de dissémination ». L'idée est de

demander aux LNM de partager leur expérience de transfert de compétences métrologiques afin d'identifier des stratégies ou des modes opératoires qui pourraient être utiles à tous. Les thèmes abordés lors des forums étaient les suivants :

- 1) Métrologie distribuée ou partagée : les LNM ne peuvent être compétents dans tous les domaines de la métrologie chimique. Comment travailler avec des « laboratoires de référence » nationaux et les utiliser pour « distribuer » la métrologie ?
- 2) Formation, éducation : les LNM n'ont pas assez d'experts susceptibles de participer à la formation de chimistes analystes. Comment participer à l'élaboration de programmes universitaires prenant en compte une culture métrologique ?
- 3) Collaboration avec les laboratoires de référence : les LNM ne sont pas assez impliqués dans les réseaux de laboratoires de référence nationaux ou communautaires. Comment conduire des projets de R&D communs avec ces partenaires ?
- 4) Comparaisons interlaboratoires : les LNM ne collaborent pas suffisamment avec les organisateurs d'essais d'aptitude. Comment convaincre les organisateurs d'impliquer un LNM pour fournir la valeur de référence lors d'un essai interlaboratoire ?

Après la présentation d'un exemple concret pour chacun des thèmes, présenté comme un exercice de démonstration, les discussions ont permis de dégager des tendances générales, applicables à d'autres LNM. Ces conclusions sont donc susceptibles d'être transposables à d'autres situations (autre domaine, autre analyse, etc.), elles constituent donc bien un modèle pour la dissémination de compétences métrologiques.

La Métrologie « distribuée »

Pour ce qui concerne par exemple le thème 1, la métrologie distribuée, plusieurs exemples ont été présentés et discutés. Le cas du laboratoire de métrologie de Slovénie (MIRS) est exemplaire car il a été mis en place dans ce pays une structure efficace de désignation de laboratoires pour une prestation d'analyse particulière. Par exemple, un laboratoire du ministère de l'agriculture a été désigné par le LNM pour analyser la teneur en protéines dans le blé, un des paramètres essentiels pour l'établissement du coût de la farine. Ce laboratoire est devenu, par contrat et sous contrôle

du MIRS, le laboratoire de référence pour cette prestation. Il a fourni la valeur de référence à des campagnes d'essais d'aptitude et a permis de valider des méthodes d'analyse. Cette structure de métrologie distribuée présente des avantages :

- la valeur ajoutée du LNM est claire, le LNM est impliqué dans des problèmes concrets de la société. Il joue le rôle de coordinateur auprès des laboratoires de référence, de l'accréditation, de l'administration et des utilisateurs de la métrologie.
- le status des laboratoires de référence est mieux formalisé
- il est plus facile pour les partenaires d'acquérir une dimension internationale
- il est possible d'obtenir des financements de la part de l'administration si la valeur ajoutée du LNM est démontrée .

La Formation

Concernant le thème de la formation, il a été constaté, par les différents LNMs européens, que les étudiants en chimie ont des notions limitées en chimie analytique et surtout pour ce qui touche aux principes métrologiques. Dans les universités, la question de l'assurance qualité n'est pas une priorité, c'est un concept qui reste encore nébuleux. Au niveau des laboratoires de terrain, si l'assurance qualité est bien connue et mise en place, des demandes existent sur les exigences du référentiel ISO/CEI 17025.

Deux cas ont été présentés comme des exemples de réussite : la « joint venture » créée en Pologne entre le LNM (GUM) et le département de chimie de l'université de Varsovie pour former des enseignants et les sensibiliser à la métrologie ; et la stratégie de transfert de connaissance du LNM suédois (SP). De ces expériences et du forum de discussion à METCHEM, il a été montré que la situation pouvait être améliorée en :

- modifiant les cursus universitaires
- diffusant plus largement les guides existants (par exemple EURACHEM/CITAC, SP, etc.) et en organisant des workshops spécifiques
- impliquant encore plus les LNMs dans des actions de formation et de dissémination des principes métrologiques.

Sur tous les thèmes retenus, les discussions se poursuivent et un groupe de travail spécifique va être créé pour assurer une continuité dans les discussions et pour proposer au comité des recommandations de « bonnes pratiques » de

dissémination des compétences et prestations métrologiques.

EURACHEM : le partenaire dans METCHEM

Depuis la création METCHEM, EURACHEM participe aux activités du Comité Technique, sur un pied d'égalité avec EUROMET. Cette organisation (« a focus for analytical chemistry in Europe ») a les objectifs suivants :

- promouvoir les bonnes pratiques en chimie analytique et développer des réseaux de collaboration
- développer les principes de traçabilité et de comparabilité des mesures chimiques au niveau international
- fournir un cadre pour la coopération entre pays et avec les autres organisations internationales
- établir des groupes de travail et développer largement les aspects éducatifs

EURACHEM est actuellement présidée par le Professeur Wolfhard Wegscheider, du département de chimie analytique de l'université de Leoben en Autriche. EURACHEM a structuré des groupes de travail très actifs :

- Education et formation
- Incertitude de mesure et traçabilité
- Essai d'aptitude
- Analyse qualitative et essais
- Matériaux de référence et IAGRM (International Advisory Group on Reference Materials)

Au cours des dernières années, la coopération avec le partenaire EURACHEM n'a pas été aussi productive qu'elle aurait pu l'être et elle a souffert du manque de définition de *modus operandi*. A défaut, ce sont les règles de fonctionnement d'EUROMET qui sont utilisées (par exemple pour la nomination du président et des responsables des sous-comités) même si un consensus entre les partenaires est toujours recherché. Le partenaire EURACHEM n'est pas suffisamment impliqué dans la réflexion sur la dissémination des compétences métrologiques aux utilisateurs finaux, mais il est en droit de penser que les LNMs, et donc METCHEM, consacrent beaucoup trop de temps et d'efforts pour les CMCs. Il est clair qu'EURACHEM a un rôle essentiel à jouer en faisant remonter encore plus les besoins des utilisateurs finaux et en particulier des industriels. Ces informations seraient précieuses pour élaborer

des stratégies d'approche des utilisateurs de la métrologie.

La métrologie des bioanalyses

Néanmoins, les domaines où les deux organisations coopèrent avec succès sont nombreux. Récemment, il a été décidé de réfléchir en commun sur l'opportunité de développer, au sein de METCHEM, une activité dans le domaine des bioanalyses. Ce secteur connaît une activité soutenue et croissante depuis plusieurs années et les problèmes de comparabilité et de traçabilité des mesures se pose de manière plus aiguë que dans les autres domaines de la chimie. En effet, de nombreux composés ne sont pas traçables au SI (par exemple lorsqu'il sont mis en évidence au travers d'une activité biologique ou exprimés dans une unité arbitraire) et les scientifiques du secteur ne maîtrisent pas toujours complètement les termes et les concepts de la métrologie. Un forum de discussion a été organisé au sein de METCHEM avec la participation du groupe Bioanalyses du CCQM. Il est apparu qu'il n'y avait pas en Europe de spécificité dans ce domaine pour justifier une activité différente de celle du CCQM. Même si des directives européennes sont mises en application dans ce secteur, elles concernent l'ensemble de la communauté métrologique. Par ailleurs, aucun besoin en terme de développement n'a été exprimé par un LNM, qui aurait justifié des coopérations avec des LNM expérimentés. Il a donc été décidé de ne pas créer pour l'instant de sous-comité « Bioanalyses ». De son côté EURACHEM recense actuellement les besoins en matière de formation des biochimistes auprès des délégués nationaux.

iMERA

Dans la logique de la structuration de l'Espace européen de la recherche (ERA, European Research Area), un projet, MERA (Metrology in the European Research Area) a été conduit à l'initiative du comité exécutif d'EUROMET. Parmi les conclusions de ce projet, présenté comme une étude de faisabilité, il est préconisé d'orienter une large part des activités d'EUROMET vers une coopération en R&D. Sur la base de ces recommandations, un nouveau projet européen a été lancé, présenté comme l'implantation de la métrologie dans l'espace européen de la recherche : iMERA (implementing the Metrology European Research Area). Ce projet qui a débuté en avril 2005 rassemble 20 partenaires de 14 pays. Le budget global du projet est de 4 millions €.

iMERA propose une approche pas-à-pas où l'échange d'informations entre les programmes nationaux doivent permettre d'identifier des bonnes pratiques et des modèles. iMERA concerne naturellement toutes les grandeurs et donc également la chimie. L'identification des activités stratégiques doit conduire à l'élaboration de projets communs de recherche, le but final étant d'établir un programme commun R&D en métrologie. Les relations entre les LNM doivent donc évoluer pour passer d'une simple collaboration entre « détenteurs d'étalons nationaux » vers une coopération active et structurée en R&D visant à fournir des prestations métrologiques appropriées aux industriels et à la société en général. Dans cette vision, les activités des différents comités techniques d'EUROMET doivent radicalement changer et METCHEM a déjà fortement amorcé cette évolution :

- Les projets de coopération remplacent graduellement les exercices d'intercomparaison afin d'aider les LNM, en particulier d'Europe de l'Est de développer des compétences dans de nouveaux domaines. Par exemple, afin d'acquérir des compétences dans l'analyse de micropolluants organiques, un projet a été conduit entre laboratoires expérimentés et laboratoires débutants. Une série de comparaisons, de complexité croissante permet à de nouveaux laboratoires de se positionner et de s'améliorer en se comparant aux meilleurs laboratoires du domaine.
- Sur un autre plan, des activités de formation en métrologie chimique, comme par exemple le programme TrainMiC, sont conduites depuis des années par l'IRMM vers les pays d'Europe de l'Est. Ces programmes permettent à ces pays de développer une infrastructure et des compétences adaptées à leur besoins.
- Des projets de coopération se développent de manière bilatérale au sein d'EUROMET, ils concernent des projets de R&D bâtis sur des programmes communs profitables à deux pays. Par exemple, la France et la Lituanie conduisent actuellement un programme sur l'analyse de métaux lourds dans un sédiment.
- Le forum de discussion mis en place au niveau du comité technique s'inscrit parfaitement dans la logique d'iMERA. Il a pour objectif d'identifier des modèles

pour une dissémination efficace des compétences métrologiques à l'intérieur de chaque pays.

Conclusion

La structure actuelle du comité technique METCHEM et son partenariat avec EURACHEM permet à EUROMET de répondre efficacement aux développements rapides de la chimie analytique dans de nouveaux champs d'application (environnement, agroalimentaire, biomédical, chimie clinique, etc.) afin d'assurer la traçabilité des innombrables mesures effectuées dans ces domaines. La réflexion approfondie sur la recherche de modèles de transfert de compétences de la métrologie vers les utilisateurs finaux, la coopération entre LNs, les programmes de formation constituent des éléments clés de l'activité de METCHEM qui s'inscrivent dans la logique d'iMERA.

Remerciements : l'auteur remercie tous les membres du comité technique de METCHEM, Filomena Camoes, ancienne présidente d'EURACHEM et Philip Taylor (Leader of the IRMM support programme for « Metrology in Chemistry ») à l'IRMM qui a initié et animé les forums de discussion.