

Décembre 2017

# Rapport annuel 2017 ANEC / MÉTROLOGIE



**ANEC**

AGENCE POUR LA NORMALISATION ET  
L'ÉCONOMIE DE LA CONNAISSANCE



# Sommaire

<b>1. Activités et réalisations du département « Métrologie »</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Introduction</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Abréviations, Acronymes</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Actions menées et résultats</b>	<b>5</b>
1.3.1. Stratégie nationale de métrologie	5
1.3.2. Orientations des activités en 2017	6
1.3.3. Rayonnement international	9
1.3.4. Formation	10
1.3.5. Recherche	11
1.3.6. Métrologie légale	11

# 1. Activités et réalisations du département « Métrologie »

## 1.1. Introduction

Les activités 2017 du GIE ANEC–Métrologie ont été menées dans le cadre du projet de développement du Bureau Luxembourgeois de Métrologie (BLM). Ce dernier a pour but de doter l'ILNAS d'une structure de métrologie industrielle et scientifique<sup>1</sup> apte à assumer les missions qui lui ont été attribuées dans la Loi du 4 juillet 2014, portant réorganisation de l'ILNAS, dans laquelle le BLM a été créé comme un département de l'ILNAS. L'ILNAS ne disposant pas de ressources propres pour ce projet, ces activités ont été confiées au GIE ANEC depuis janvier 2015. Elles consistent principalement à :

- Proposer et appliquer la stratégie nationale de métrologie,
- mener les recherches et études préliminaires pour définir les méthodes et moyens matériels, techniques, humains et financiers nécessaires à la réalisation des objectifs stratégiques,
- soumettre les propositions qui en découlent à l'ILNAS pour approbation,
- gérer le développement des différents aspects du projet qui ont été définis et approuvés par l'ILNAS.

## 1.2. Abréviations, Acronymes

ANEC	Agence pour la normalisation et l'économie de la connaissance.
BIPM	Bureau international des poids et mesures.
BLM	Bureau luxembourgeois de métrologie.
CCM-WG	Comité Consultatif des Masses – <i>Working group in Gravimetry</i> du BIPM.
CEM	Compatibilité électromagnétique
DSM	Département de la Surveillance du marché de l'ILNAS.
EMPIR	<i>European Metrology Program for Innovation and Research.</i>
EURAMET	<i>European Association of National Metrology Institutes.</i>
ILNAS	Institut luxembourgeois de la normalisation, de l'accréditation, de la sécurité et qualité des produits et services.
LGUL	Laboratoire de géophysique de l'Université du Luxembourg.
LIST	<i>Luxembourg Institute for Science and Technologies.</i>
LNE	Laboratoire national de métrologie et d'essais (INM français).
SYRTE	<b>SY</b> stèmes de <b>R</b> éférence <b>T</b> emps <b>E</b> space - Laboratoire du temps fréquence du LNE.
INM	Institut national de métrologie.
NTP	<i>Network Time Protocol</i> – Selon la norme RFC1305-3.
PtB	<i>Physikalisch-technische Bundesanstalt</i> (INM allemand).
CCM	Comité consultatif des masses.
KCDB	<i>Key Comparison Database.</i> Base de données mondiale des capacités d'étalonnage des INM.
GUM	<i>Guide for Uncertainties of Measure.</i>
STAIR	<i>STandardization for Innovation and Research.</i>
CEN	Comité européen de normalisation.
CENELEC	<i>European Committee for Electrotechnical Standardization.</i>
TAI	Temps atomique international
UTC	Temps Universel Coordonné

---

<sup>1</sup> Note : La métrologie légale basée à Steinsel dispose déjà d'une structure et de ressources propres et n'entre pas en compte dans ce rapport.

## 1.3. Actions menées et résultats

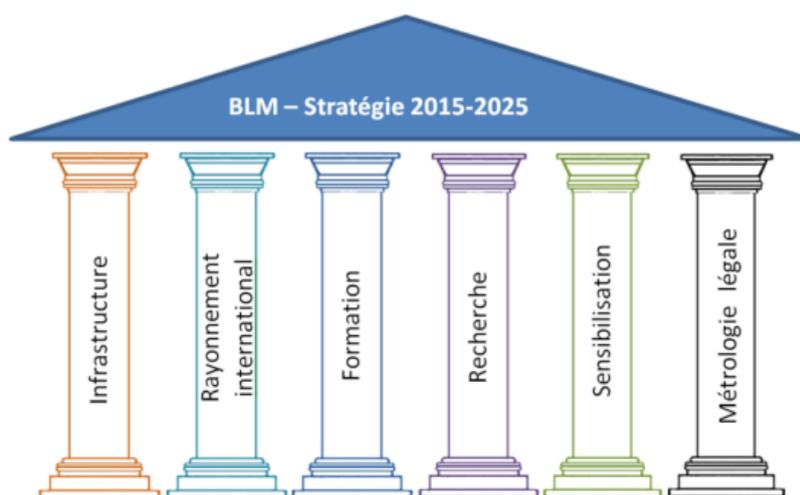
### 1.3.1. Stratégie nationale de métrologie

Les actions menées ont suivi les objectifs à long terme définis dans la Stratégie nationale de métrologie 2015-2025. Le GIE ANEC-Métrologie a rédigé la stratégie nationale en concertation directe avec le service de métrologie légale et la direction de l'ILNAS, à laquelle elle a été soumise puis ensuite approuvée. Le Ministre de l'Économie l'a signée en avril 2015. La Stratégie n'a pas été modifiée depuis cette date.

Elle représente le document de référence qui sert de guide aux activités de développement du BLM dans les prochaines années. Les activités 2017 dans ce rapport sont reprises sur la trame définie dans cette stratégie.



Celle-ci est fondée sur six piliers qui constituent une ligne directrice de développement des actions à mener non seulement par le GIE ANEC-Métrologie, mais aussi par le département du BLM lui-même pour les années à venir :



Piliers de la stratégie nationale de métrologie

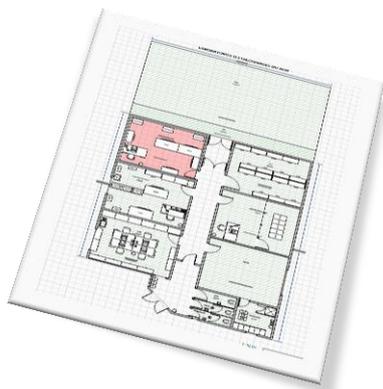
### 1.3.2. Orientations des activités en 2017

En 2017, les activités menées par le GIE ANEC-Métrologie sont concentrées en priorité sur trois des piliers de cette stratégie : le développement de l'infrastructure nationale, le rayonnement international, la formation et la sensibilisation à la métrologie.

#### ➤ Développement de l'infrastructure nationale

##### I - Locaux laboratoires

Malgré les demandes adressées par l'ILNAS au Ministère de l'Économie, avec pour objectif de pouvoir disposer des infrastructures adaptées à partir de 2017, le Fonds-Belval, sollicité depuis plusieurs années, n'a pas été en mesure de pouvoir proposer, à ce jour, une solution permettant d'installer les laboratoires du BLM, même de façon provisoire, jusqu'à la construction d'un bâtiment définitif, qui regroupera à terme les laboratoires du département de la surveillance du Marché (DSM) et ceux du BLM, y compris ceux se trouvant encore à Capellen. Cette logique a été soutenue par le GIE ANEC-Métrologie dans le passé et accueillie favorablement par la direction de l'ILNAS, dans le but de pouvoir mettre en commun des ressources des différents laboratoires, aujourd'hui séparés, afin de disposer d'une plus grande flexibilité amenant une plus grande efficacité dans la réalisation des tâches respectives de chaque laboratoire.



Le GIE ANEC-Métrologie a fourni les spécifications techniques pour la réalisation des laboratoires nationaux de métrologie du BLM. Le Fonds-Belval a confirmé fin 2016 la prise en compte des besoins de

l'ILNAS.

Des locaux sont prévus pour le BLM dans un nouveau projet de construction qui doit démarrer dans les années à venir sur le site de Belval, à proximité du Pavillon ILNAS existant. Des discussions ont déjà eu lieu avec les architectes et ingénieurs du Fonds-Belval pour la prise en compte des besoins de l'ILNAS et la rédaction du cahier des charges. L'achèvement du bâtiment est prévu en 2021-2022.

Jusqu'à cette échéance, afin de permettre au BLM de développer ses services, une demande a été adressée par l'ILNAS via la voie hiérarchique, à l'Administration des bâtiments publics (ABP), pour la mise à disposition de laboratoires provisoires pour le BLM, dans les locaux qui abritent encore le département de la Surveillance du marché (DSM - Laboratoire de sécurité électrique et sécurité des jouets) à Capellen. Aucune réponse n'a encore pu être communiquée par l'ABP à l'heure de la rédaction du présent rapport.



Photo : Salle de contrôle des équipements de mesure CEM de l'ILNAS

Une étude d'experts réalisée fin 2016 par le GIE ANEC-Métrologie, avec le concours du Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE), a mis en évidence la possibilité d'installer provisoirement l'horloge atomique dans les laboratoires de mesure de compatibilité électromagnétique (CEM) du DSM à Belval.

Celle-ci a donc été installée provisoirement au cours de l'année 2017 dans sa version minimale, faute de place suffisante pour une installation intégrale type.

## II - Horloge atomique

Une étude réalisée sur la période 2014-2015 auprès des laboratoires accrédités luxembourgeois et autres acteurs économiques concernés, a permis de déterminer que les étalons primaires de temps/fréquence, de masses et de températures sont les plus demandés dans le tissu économique-industriel et constituent donc un besoin prioritaire au niveau national.

Le GIE ANEC-Métrieologie a procédé avec le support des experts aux commandes et réceptions de matériel des fabricants d'étalons primaires et instruments connexes, ainsi qu'à l'installation de l'horloge au cours du second semestre. L'horloge devrait constituer, à terme, une source de raccordement pour les utilisateurs qui ont besoin de garantir une traçabilité au temps universel coordonné (UTC), et permettre des étalonnages dans le domaine des basses et hautes fréquences. Elle permettra en outre une participation du Luxembourg à la réalisation par le BIPM du temps UTC. Le GIE ANEC-Métrieologie a procédé à la mise en œuvre des formalités permettant cette participation en 2018.

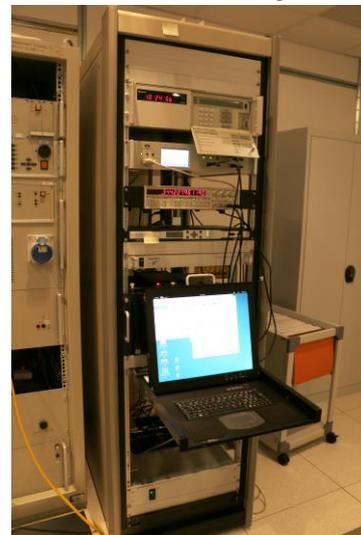


Photo : Horloge atomique du BLM en cours d'installation.

## III - Personnel

L'installation et la mise en service de l'horloge atomique a nécessité le recrutement d'une ressource qui a rejoint l'effectif du GIE ANEC-Métrieologie en juin 2017, portant ainsi l'effectif à deux personnes : un responsable du département, plus un ingénieur métrologue. Cette ressource supplémentaire indispensable est chargée de la mise en service et de l'exploitation de l'horloge ainsi que du développement des services associés. Le profil de recrutement du candidat pour le poste étant très particulier, les recherches se sont orientées vers un candidat possédant un niveau universitaire scientifique. Un programme de formation adapté est défini en support pour permettre au personnel d'acquérir les compétences très spécialisées nécessaires pour piloter l'horloge atomique, pour développer et réaliser les services d'étalonnages associés.

La nouvelle ressource a participé à une formation organisée en octobre, avec l'appui du LNE, à l'Observatoire de Paris, au sein du SYRTE, le laboratoire du temps/fréquence français. Cette formation d'une semaine, visait à enseigner les bases nécessaires pour la gestion de l'horloge du BLM et pour sa participation prochaine au temps atomique international (TAI/UTC).

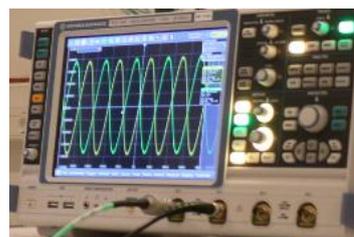


Photo : Laboratoire du temps/fréquence du LNE / SYRTE à Paris

## IV - Services

Parallèlement à l'acquisition des étalons et instruments de mesure pour l'installation du laboratoire du temps/fréquence, le GIE ANEC-Métrieologie développe actuellement des services d'étalonnages associés. Ceux-ci seront, dans un premier temps, limités au domaine temps/fréquence. Les autres laboratoires (Températures et masses) ne pourront pas encore être installés en raison de l'absence de mise à disposition de locaux en 2017. Les services qui pourront être développés avec les moyens

existants, ainsi que leurs tarifs seront néanmoins proposés au niveau national par le BLM, au cours de l'année 2018, sur le portail qualité de l'ILNAS. Ceux-ci portent essentiellement sur :



- la dissémination du temps UTC par serveur NTP,
- des étalonnages en fréquence,
- certaines mesures particulières (variance d'Allan, bruit de phase, intervalle de temps, dérive en fréquence d'un oscillateur, etc.).

Les CMCs\*, permises par la possession d'un étalon primaire tel que l'horloge atomique du BLM, ne pourront être proposées dans la base de données mondiale de la KCDB du BIPM, qu'après l'audit par les pairs d'Euramet, du système qualité du BLM, démontré conforme à la norme ISO/IEC 17025, « Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais ».

\*Les CMCs, Calibration and Measurement Capabilities, en français capacités d'étalonnages et de mesure, représentent le niveau d'exactitude avec lequel on peut étalonner ou réaliser une mesure par rapport à nos étalons.

## ➤ Instituts désignés

Définition : « *Les instituts désignés sont responsables de certains étalons nationaux et des services associés qui ne sont pas couverts par les activités d'un INM traditionnel* ».

Le GIE ANEC-Métrieologie a poursuivi ses recherches sur les instituts désignés au cours de l'année 2017.

Une nomination en tant qu'institut désigné confère à un organisme la reconnaissance mutuelle automatique de ses étalons primaires et de ses certificats d'étalonnage par au moins 98 pays dans le monde. Celui-ci peut aussi déposer, si celles-ci sont suffisamment fiables, ses valeurs de références dans une base de données mondiale appelée KCDB (*Key Comparison DataBase*), gérée par le Bureau international des poids et mesures (BIPM), pour proposer les services d'étalonnages correspondants.

### I - Laboratoire de Géophysique de l'Université du Luxembourg (LGUL)

Activités menées par LGUL en tant qu'institut désigné :

- Réunion d'information sur les systèmes de qualité en métrologie avec la direction de la Société National de la Circulation Automobile (SNCA).
- Une semaine de formation pour deux collègues de la Saudi Standards, Metrology and Quality Organisation (SASO) sur :
  - budget d'incertitude des mesures en gravimétrie absolue,
  - opération et réglage des lasers et des gravimètres absolus,
  - le fonctionnement et réglage des lasers He-Ne,
  - comment faire des mesures avec un gravimètre absolu,

- Participation à la Comparaison Internationale de Gravimètres Absolus - CCM.G-K2.2017 Key Comparison and Pilot Study, National Institute of Metrology, Beijing, China, 14-21 octobre 2017.



Photo : Gravimètre absolu du LGUL

Publications scientifiques :

Newell, D. B., Westrum, D. V., Francis, O., Kanney, J., Liard, J., Ramirez, A. E., Lucero, B., Ellis, B., Greco, F., Pistorio, A., Reudink, R., Iacovone, D., Baccaro, F., Silliker, J., Wheeler, R. D., Falk, R., & Ruelke, A. (2017). Regional comparison of absolute gravimeters SIM.M.G-K1 key comparison. *Metrologia*, 54(1A), 07019.

Pálinkáš, V., Francis, O., Val'ko, M., Kostelecký, J., Camp, M. V., Castelein, S., Bilker-Koivula, M., Näränen, J., Lothhammer, A., Falk, R., Schilling, M., Timmen, L., Iacovone, D., Baccaro, F., Germak, A., Biolcati, E., Origlia, C., Greco, F., Pistorio, A., De Plaen, R., Klein, G., Seil, M., Radinovic, R., Reudink, R., Dykowski, P., Sękowski, M., Próchniewicz, D., Szpunar, R., Mojzeš, M., Jańk, J., Papčo, J., Engfeldt, A., Olsson, P. A., Smith, V., Westrum, D. V., Ellis, B., & Lucero, B. (2017). Regional comparison of absolute gravimeters, EURAMET.M.G-K2 key comparison. *Metrologia*, 54(1A), 07012.

### 1.3.3. Rayonnement international

Le BLM ne dispose pas à l'heure actuelle de ressources suffisantes pour assurer sa représentation internationale en métrologie industrielle et scientifique dans tous les comités techniques, les assemblées générales et groupes de travail dans lesquels il devrait être représenté. L'ILNAS a chargé le GIE ANEC-Métrologie d'assumer jusqu'ici ce rôle. Ainsi le GIE ANEC-Métrologie a participé en mai 2017 à l'assemblée générale d'EURAMET\*, l'association européenne des instituts nationaux de métrologie, et pris part aux votes et discussions avec les autres pays européens. Les inscriptions dans les comités techniques et groupes de travail se feront au fur et à mesure du développement des laboratoires et des activités d'étalonnages du BLM et de la disponibilité des ressources humaines liées à ceux-ci.



La participation pour la troisième année consécutive à l'Assemblée Générale d'EURAMET et aux symposiums scientifiques a permis au GIE ANEC-Métrologie d'acquérir une meilleure connaissance du fonctionnement d'EURAMET et des travaux dans les domaines de métrologie scientifique représentés au sein de cette organisation.

Les règles pour la reconnaissance mutuelle internationale des Instituts nationaux de métrologie (INM) obligent ces derniers à se doter d'un système qualité selon ISO/IEC 17025. Le GIE ANEC-Métrologie poursuit le développement de ce système qualité pour le BLM afin de pouvoir le présenter à EURAMET au démarrage des futurs services d'étalonnages. Le GIE ANEC-Métrologie est inscrit au comité technique qualité (TC-Q) d'EURAMET et y représente le BLM depuis fin 2016.



Photo : Assemblée Générale EURAMET – Madrid 2017. Les 28 pays d'Europe, plus certains autres pays sont représentés.

Les discussions avec les scientifiques du monde de la métrologie et les représentants d'autres INM européens a permis la création d'un réseau de contacts dans le but de mieux s'intégrer dans cette communauté scientifique et de pouvoir identifier des pistes de travail pour le développement de la métrologie industrielle au Luxembourg, ainsi que des axes de développement potentiels notamment dans le domaine de la recherche en métrologie scientifique.



\*Euramet est l'association des instituts nationaux de métrologie européens. Elle est une des six organisations régionales de métrologie dans le monde.

### 1.3.4. Formation

En ce qui concerne le pilier de la formation, en 2017, le GIE ANEC – Métrologie a organisé trois sessions de formation pour deux modules de formation:

- la fonction métrologie dans l'entreprise,
- la métrologie pratique dans les laboratoires d'analyses et d'essais.

Grâce à une collaboration développée en 2016 avec l'Université du Luxembourg, cette dernière a pu être développée avec une partie de travaux pratiques, pour lesquels l'UNI a mis gracieusement à disposition une partie de ses laboratoires à Belval.

L'intérêt pour les formations en métrologie développées et proposées par le GIE ANEC-Métrologie s'est ainsi encore confirmé en 2017. A ce jour, plus de 10 sessions ont été organisées pour près de 70 laboratoires publics et privés concernés par le sujet. Le taux actuel de satisfaction des participants à ces formations s'élève à plus de 88%.



### 1.3.5. Recherche

En 2017, le Luxembourg n'a pas encore demandé son adhésion initiale au programme européen de recherche EMPIR (*European Metrology Program for Innovation and Research*) conduit par EURAMET et aucun organisme de recherche à l'échelle nationale n'a, jusqu'ici, développé de projets de recherche en métrologie susceptibles de pouvoir répondre aux appels à proposition d'EMPIR.

En tant qu'institut désigné, le LGUL est membre du comité consultatif des masses, groupe de travail en gravimétrie CCM-WG, du BIPM. A ce titre il participe aux recherches de la communauté scientifique mondiale en gravimétrie. Lors des participations aux comparaisons internationales de gravimètres absolus, les membres de ce comité se rencontrent pour échanger sur le sujet et faire avancer la recherche dans ce domaine. Les résultats de ces recherches, bien souvent le fruit d'un travail commun de scientifiques internationaux de tous pays, font l'objet de publications internationales (voir § 1.3.2 > Instituts désignés – Publications 2017).



### 1.3.6. Métrologie légale

Conformément à la stratégie, il n'est pas prévu de développement pour la métrologie légale. Le service existant du BLM est déjà en charge du suivi de ces activités. Le service de métrologie légale du BLM produit son rapport d'activité propre remis directement à la direction de l'ILNAS.

En interface avec le service de métrologie légale basé à Steinsel, le GIE ANEC–Métrologie gère néanmoins les mises à jour des informations concernant la métrologie légale sur le Portail-Qualité.

Le GIE ANEC-Métrologie s'est vu aussi confier la tâche de définition d'un profil d'un fonctionnaire qui sera attaché au BLM pour compenser le départ en retraite du responsable de la métrologie légale, Celui-ci sera impliqué, après sa période de stage réglementaire, dans l'ensemble des activités du BLM en métrologie légale, industrielle et scientifique, dans le but d'assurer la pérennité dans le développement du BLM et des services fournis.

L'ANEC – Métrologie a organisé fin 2016 la campagne de recrutement pour supporter l'ILNAS dans le recrutement du collaborateur stagiaire de l'ILNAS et a supporté l'ILNAS dans l'établissement de plans de travail individuel et de formation pour ce nouveau membre. Dans le cadre de ce programme, le nouveau stagiaire a pu bénéficier de 80 heures de formation depuis son recrutement en mai 2017, indépendamment de son programme de formation de fonctionnaire à venir prévu par l'INAP. Ces formations ont porté sur les sujets suivants :

- Formation intégration initiale ;
- Utilisation/programmation Horloge Microsemi ;
- Formation pratique - Contrôles de métrologie légale ;
- ISO 17020 version 2012 ;
- Mathématiques & Métrologie ;
- La fonction métrologie dans l'entreprise ;
- Métrologie du Temps/ fréquence.

The page features a decorative graphic consisting of several overlapping circles in shades of blue and grey, and two thin blue lines that intersect to form a triangular shape. The circles are positioned in the upper right and lower right areas of the page.

# ANEC G.I.E

Southlane Tower 1  
1 avenue du Swing,  
L-4367 Belvaux  
E-mail : [anec@ilnas.etat.lu](mailto:anec@ilnas.etat.lu)  
[www.portail-qualite.lu](http://www.portail-qualite.lu)