



HAL
open science

LCM - Laboratoire commun de métrologie LNE-CNAM

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. LCM - Laboratoire commun de métrologie LNE-CNAM. 2010, Conservatoire national des arts et métiers - CNAM. hceres-02031967

HAL Id: hceres-02031967

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031967v1>

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur
l'unité :

Laboratoire Commun de Métrologie LNE-CNAM
sous tutelle des
établissements et organismes :

CNAM

LNE

Mai 2010



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

Laboratoire Commun de Métrologie LNE-CNAM

Sous tutelle des établissements et organismes

CNAM

LNE

Le Président
de l'AERES

Jean-François Dhainaut

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Mai 2010



Unité

Nom de l'unité : Laboratoire Commun de Métrologie LNE-CNAM

Label demandé : EA

N° si renouvellement : EA2367

Nom du directeur : M. Marc HIMBERT

Membres du comité d'experts

Président :

M. Pierre BEAUVILLAIN, CNRS, IEF, Orsay

Experts :

M. Jean-Christophe BATSALE, Arts et Métiers Paris Tech, TREFLE, Bordeaux

M. Richard DAVIS, BIPM, Sèvres

Mme Eduarda FILIPE, LCM, Caparica, Portugal

M. Jean-Marc LINARES, Université de la Méditerranée, Aix en Provence

Mme Maria Luisa RASTELLO, INRIM, Turin, Italie

Expert(s) proposés par des comités d'évaluation des personnels (CNU, CoNRS, CSS INSERM, représentant INRA, INRIA, IRD.....) :

M. François REYNAUD, au titre du CNU

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

Mme Marie Yvonne PERRIN

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

CNAM, M. Roger Ohayon, professeur CNAM

LNE, M. Jean-Luc Laurent, Directeur Général,

LNE, M. Luc Erard Directeur Recherche scientifique et technologique.



Rapport

1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée les 18 et 19 février 2010 sur les trois sites du futur Laboratoire Commun de Métrologie et les membres du comité ont beaucoup apprécié l'organisation matérielle des deux journées. La matinée du 18 février a été consacrée à une présentation du bilan des 2 entités, à la présentation du projet, une rencontre avec le personnel, et une visite de quelques installations du site de Paris15ème. L'après-midi, le comité s'est déplacé à Trappes. Les présentations des pôles « Balance du watt » et « Métrologie photonique, métrologie de l'énergie » ont été suivies de visites, puis de l'entretien avec les tutelles. La matinée du 19 février s'est déroulée à Saint-Denis avec la présentation des pôles « Métrologie thermique » et « Métrologie mécanique » suivie de visites. Un huis clos a conclu la visite. Les rapports envoyés aux membres du comité d'experts complétés par les documents remis lors de la visite ont permis un bon déroulement de l'évaluation. La présentation globale faite par l'équipe de direction (directeur scientifique et directeur opérationnel) a permis au comité d'appréhender les enjeux de ce projet de laboratoire et les activités scientifiques des différentes équipes. L'ensemble des présentations ont été de très bonne qualité et se terminaient systématiquement par un transparent bilan sur les effectifs, la production scientifique détaillée et les points forts, points faibles estimés.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

L'IRM (Instrumentation et références pour la mesure, EA2367) est une équipe d'accueil du CNAM et un des quatre laboratoires nationaux de métrologie sous l'appellation LNE-INM/CNAM. Une convention de partenariat a été signée en 2008 entre le CNAM et le LNE pour donner lieu à un laboratoire commun. Le projet de Laboratoire Commun de Métrologie regroupe cette équipe avec des équipes du LNE sur des thématiques de la métrologie française communes aux deux laboratoires: mécanique, thermique, énergie et projet balance du watt. Ce laboratoire sera réparti sur 3 sites : site du CNAM à Saint-Denis (93), site du LNE (Paris 15ème) et site du LNE à Trappes (78). La structuration de ce nouveau laboratoire est l'objet des principales recommandations de ce rapport.

- Equipe de Direction :

L'équipe de direction est composée de M. Marc Himbert, CNAM (directeur scientifique) et de M. Benoît Gaumont, LNE (directeur opérationnel).



- Effectifs de l'unité (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan EA2367	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	6	6
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)	0	17
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)	2	0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	22 18,6 ETP	48 36 ETP
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	6 5,8 ETP	6 5,8 ETP
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)	10	12
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	6

2 • Appréciation sur l'unité

Le regroupement au sein du Laboratoire Commun de Métrologie (LCM) des activités scientifiques des thématiques de l'IRM (EA2367, CNAM) et du LNE en mécanique, thermique, énergie et photonique, ainsi que dans le projet balance du watt, est structurant. Les deux composantes CNAM et LNE du LCM étaient déjà très imbriquées depuis de nombreuses années par le biais de collaborations. La création du LCM devrait permettre un renforcement mutuel des deux structures sur ces thématiques et donner une visibilité certaine des activités de métrologie de ce laboratoire au plan national et international. Ce projet devra prendre en compte l'ensemble des missions des deux structures : recherche amont et prospective en métrologie, mise en place des références nationales pour les mesures et comparaisons internationales, dissémination des étalons et des références vers nos industries, étalonnages. Cette structuration a demandé une relocalisation des thématiques sur des sites géographiques communs. Etant donné la lourdeur occasionnée par cette réorganisation sur trois sites géographiques assez distants en région parisienne, cette action n'a pu se faire qu'avec des moyens matériels significatifs et la pleine implication des personnels qui adhèrent avec enthousiasme à ce projet malgré les fortes contraintes induites, pour certains d'entre eux, par des localisations différentes de leurs activités de recherche et d'enseignement.

- Points forts et opportunités :

- Visibilité nationale et internationale accrue des activités de métrologie dans les domaines de la mécanique, de la thermique, de l'énergie et la photonique et sur le projet balance du watt.

- Très bonne activité des différents pôles du LCM dans le cadre des Laboratoires Nationaux de Métrologie européens et internationaux. Participation active et parfois responsabilité dans des Joint Research Projects (JRP) du EMRP (European Metrology Research Program) de l'EURAMET (European Association of National Metrology Institutes).



- Adhésion massive des personnels à ce projet de laboratoire et à l'équipe de direction. Soutien des tutelles du CNAM et du LNE à ce projet.

- Très bons échanges de compétence et savoir-faire en métrologie entre les différents pôles du LCM conduisant à un enrichissement mutuel au sein du LCM.

- **Points à améliorer et risques :**

- Le risque de cloisonnement entre les différents pôles peut être accentué par la dispersion géographique du laboratoire sur trois sites.

- Les différents statuts des personnels, leurs missions de nature différente (enseignement, valorisation, ...) et les différents modes de fonctionnement des tutelles CNAM et LNE nécessitent la mise en place progressive de structures au sein du LCM (conseil de laboratoire, règlement intérieur, site web unique, ...) pour induire une bonne cohésion de l'ensemble des personnels au sein du laboratoire.

- Une politique privilégiant les publications dans des revues internationales plutôt que dans des actes de conférences devra être menée afin de mettre plus en relief la qualité scientifique présente dans l'ensemble du laboratoire.

- Le recrutement et l'encadrement de doctorants nécessitent une implication plus forte dans l'obtention d'habilitation à diriger des recherches et dans l'enseignement au sein de masters.

- **Recommandations à l'équipe de direction de l'unité :**

- Une animation scientifique régulière du laboratoire devra être mise en place afin d'éviter le cloisonnement en pôles. Une instance telle qu'un conseil scientifique du laboratoire réunissant les responsables des différents pôles pourrait également conduire à donner une meilleure cohésion scientifique du laboratoire dans ses axes de recherche amont et de valorisation. Ainsi l'ambition à terme doit être de donner une unité et une visibilité internationale d'ensemble au LCM.

- Etant donné les différents statuts des personnels, leurs missions de nature différente (enseignement, valorisation, ...) et les différents modes de fonctionnement des tutelles CNAM et LNE, la mise en place d'un règlement intérieur et d'un conseil de laboratoire est nécessaire à relativement court terme.

- Le recrutement et l'encadrement de doctorants nécessitent une appartenance plus claire et volontaire à une Ecole doctorale. Une incitation forte de la direction à l'obtention de HdR pour les personnels des différents pôles est également recommandée.

- **Données de production :**

(cf. http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Enspts-Chercheurs.pdf)

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	21
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	15
A3 : Taux de producteurs de l'unité [A1/(N1+N2)]	91%
Nombre d'HDR soutenues	2
Nombre de thèses soutenues	8
Autre donnée pertinente pour le domaine (à préciser...)	



3 • Appréciations détaillées :

Le bilan de la production scientifique de l'IRM (EA2367) pour la période 2005 à mi-2008 s'établit ainsi : 122 articles dans des revues et invitations, 178 communications. Ce bilan est globalement positif si l'on tient compte des effectifs de l'IRM (6 enseignants chercheurs tous publiants, une dizaine d'ingénieurs de recherche publiants) et de la spécificité des recherches en métrologie. A titre indicatif, le personnel du LNE présente globalement un taux de publication moindre compte tenu des tâches spécifiques en R&D accomplies par certains. Il convient également de mentionner que, sur l'ensemble des thématiques, un effort de publication dans les revues à comité de lecture plus généralistes que les revues de métrologie doit être entrepris. Durant la période 2005-2008, le personnel de l'IRM est resté globalement stable avec le renouvellement de 6 IATOSS sur 28 ce qui conduit à une pyramide des âges saine.

Les personnels du LCM sont très impliqués dans les relations entre les Laboratoires Nationaux de Métrologie européens et internationaux et dans la mise en place de standards internationaux. Il faut également souligner la participation active et parfois la responsabilité de certains personnels du LCM dans des Joint Research Projects (JRP) du EMRP (European Metrology Research Program) de l'EURAMET (European Association of National Metrology Institutes) ainsi que la participation active dans les comités techniques d'Euramet et les groupes de travail du BIPM. L'ensemble de ces activités contribuent indiscutablement au rayonnement européen et international des activités métrologiques du LCM. Les activités de prestation et de certification du LNE n'ont pas été analysées car elles n'entraient pas directement dans le cadre de cette évaluation.

Il convient également de noter que les personnels du LCM ont reçu un certain nombre de distinctions : à titre d'exemple citons le prix du NIST dans le domaine des basses températures, du NMIJ (Japon) pour les cellules eutectiques. L'ensemble de ces distinctions contribue également significativement au rayonnement du laboratoire.

Le comité a bien noté la difficulté du LCM à recruter des doctorants dans le domaine de la métrologie. Pour y remédier, une implication plus claire dans une Ecole doctorale bien identifiée et une participation active des personnels aux enseignements de master est nécessaire. De même, une sensibilisation des cadres du laboratoire à l'obtention d'une HdR est nécessaire. L'accueil de chercheurs étrangers et de post-docs venant de laboratoires de métrologie, ou plus généralement du milieu académique, est également à privilégier, ainsi que le séjour de personnels du LCM dans ces mêmes laboratoires. A ce titre, l'exemple du projet balance du watt constitue un excellent modèle qui doit être étendu à l'ensemble du laboratoire.

Le financement des activités du LCM est essentiellement assuré par le MINEFE et par le financement de projets européens du EMRP de l'Euramet pour l'équipement et de façon équilibrée par le MINEFE et le MESR pour le financement des personnels permanents. Ce financement relativement confortable permet la jouvence efficace des différents équipements maintenus à un haut niveau de technicité au plan international ainsi que le développement de nouveaux projets. De ce fait, relativement peu de demandes sont effectuées auprès de l'ANR alors qu'elles pourraient être l'occasion de renforcer les collaborations et les échanges de post-docs avec le monde académique ainsi que le financement de doctorants.

Le projet de Laboratoire Commun de Métrologie est un projet mûri depuis plusieurs années par l'équipe de direction du LCM. Il a fait l'objet dès 2008 d'une convention de recherche entre le CNAM et le LNE. Cette préparation a également permis une très bonne adhésion des personnels à ce projet et à la restructuration organisationnelle qui a entraîné le déménagement de certaines expériences conséquentes et le changement de lieu de travail d'un certain nombre de personnel du CNAM ou du LNE. L'équipe de direction a fortement contribué à la mise en place scientifique et organisationnelle de cette nouvelle structure. Elle est félicitée par le comité d'évaluation pour la qualité et l'ampleur de la tâche accomplie. Le regroupement des activités scientifiques et de valorisation des recherches est organisé en quatre secteurs dont trois sont divisés en départements thématiques pilotés par un responsable de thématique souvent assisté de deux personnes : une direction plus amont orientée recherche et une direction plus destinée aux activités de R&D. Le choix de ces grands secteurs (trois pôles thématiques et un projet transverse) est cohérent avec les compétences scientifiques des personnels et les grands axes de métrologie affichés par les laboratoires nationaux ou les instances internationales de métrologie. Le comité tient en particulier à souligner la démarche volontaire et efficace de redéploiement des activités initialement développées dans le cadre de la thématique laser et rayonnement, conformément aux recommandations des instances nationales de la métrologie. La plupart des compétences et des savoir-faire disponibles ont été reconvertis afin de constituer et renforcer le pôle photonique et énergie ainsi que le projet de



la balance du watt. Cette démarche active a permis de déboucher sur un enrichissement scientifique en prévenant une frustration potentielle liée à la discontinuité de la structure de recherche. Par ailleurs des actions de métrologie ambitieuses avec prise de risque importante au plan instrumental sont ou ont été entreprises: balance du watt, constante de Boltzmann (expérience acoustique et spectroscopique), ... Elles démontrent le dynamisme, la qualité scientifique du laboratoire et son ambition à rester compétitif dans les enjeux de métrologie au plan international.

Le projet de création du laboratoire Commun de Métrologie est un projet ambitieux, soutenu par les deux tutelles du CNAM et du LNE. Il est en cohérence avec les recommandations des rapports des comités de pilotage de la métrologie française. Ce projet doit conduire à terme, à une meilleure visibilité de la métrologie française si la cohérence et la dynamique engendrée par la création de ce laboratoire se confirment. Les moyens financiers du LCM (MINEFE, MESR, EMRP de l'Euramet) permettent la jouvence efficace des différents équipements ainsi que le développement de nouveaux projets ambitieux qui sont ainsi maintenus ou développés à un haut niveau de technicité au plan international. Les recommandations du comité ont pour but de donner au laboratoire une identité et une image incontournables au plan international de la métrologie française dans les quatre thématiques portées par ce nouveau laboratoire.

4 • Analyse équipe par équipe :

Intitulé de l'équipe : Métrologie Mécanique

Responsables : V. BARBIER, P. JUNCAR

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		3
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		6 5,5ETP
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		0
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		19 11,9ETP
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		2
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		4
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		3

Les équipes de l'IRM du CNAM qui ont été rattachées 2008 au pôle de Métrologie Mécanique LCM sont:

- masse, kilogramme, grandeurs apparentées,



- lasers, longueur d'onde fréquence optique.

Le pôle a bénéficié de l'apport de thématiques propres au LNE :

- longueur et grandeurs dimensionnelles,

- masse et grandeurs apparentées (masse volumique, viscosité, couple, forces, pression, accélérométrie, acoustique).

Cette fusion a permis de recomposer les 2 équipes IRM/CNAM et les 2 thématiques (LNE) en 4 thématiques dans le pôle Métrologie mécanique du LCM :

- Thématique masse, volume, masse volumique, viscosité: Cette thématique développe des compétences ciblées sur la réalisation d'étalon de masse, des comparateurs de masse (balance). Les compétences développées sont très pertinentes et reconnues au niveau Européen par les laboratoires nationaux de métrologie (PTB, NPL, ...). Sur le raccordement des étalons, cette thématique a développé des méthodes originales de mesure et d'étalonnage. Des actions de recherche sont menées sur la masse volumique, la viscosité des biofuels.

- Thématique force, couple, accélérométrie, acoustique: Cette thématique propose l'extension sur plusieurs ordres de grandeur des possibilités d'étalonnage pour les couples et les forces. Elle se concentre, aussi depuis peu, sur l'accélérométrie, la modélisation numérique acoustique pour la caractérisation des microphones.

Cette thématique balaye un large spectre de recherche touchant à des secteurs distincts. Elle a acquis des compétences mais elle semble rechercher ses voies d'investigation pour le futur.

- Thématique pression, vide: Cette thématique est reconnue au niveau européen sur la réalisation de la référence de pression à très basse pression absolue. Un projet prometteur de recherche sur la mesure de la pression artérielle par des systèmes in vivo et des travaux sur la caractérisation des fuites étalons de gaz sont en cours de réalisation.

- Thématique dimensionnel - instrumentation laser: Cette thématique développe des recherches pertinentes et de très grande qualité sur l'optique non linéaire, la mesure de grandes distances, la réfractométrie, les mesures géométriques à haute précision et les AFM. Elle est portée par des compétences remarquables et reconnues au niveau international en lasers et en mécanique de précision ce qui lui permet d'aborder avec succès les travaux qu'elle entreprend sur la mesure dimensionnelle tant nanométrique que grande distance. Elle est très impliquée dans le projet balance du watt.

Les quatre thématiques ont développé des bancs de mesure ou instruments de mesure originaux et uniques au niveau international.

En se basant sur la période 2005-2008, les équipes ou thématiques avant regroupement ont produit :

Equipes issues de l'EA2367 :

- Lasers, longueur d'onde fréquence optique: 13 publications de rang A soit un ratio de 1,58 par équivalent enseignant chercheur et par an

- Masse, kilogramme, grandeurs apparentées: 31 publications de rang A soit un ratio de 0,66 par équivalent enseignant chercheur et par an

Thématiques issues du LNE :

- Longueur et grandeurs dimensionnelles: 4 publications de rang A soit un ratio de 0,8 par équivalent enseignant chercheur et par an

- Masse et grandeurs apparentées (masse volumique, viscosité, couple, forces, pression, accélérométrie, acoustique): 27 publications de rang A soit un ratio de 0,52 par équivalent enseignant chercheur et par an.

Le pôle de Métrologie Mécanique est très actif dans le cadre des Laboratoires Nationaux de Métrologie européens et internationaux, constitué par la PTB, le NPL, l'INRIM, le NIST Il s'insère activement dans la participation et le management à des Joint Research Projects (JRP) du EMRP (European Metrology Research Program) de l'EURAMET (European Association of National Metrology Institutes) (exemples : JRP Biofuels, JRP Long



distance, JRP Breath Analysis, ...). Il participe à de nombreuses collaborations avec les Laboratoires nationaux dans le cadre d'EURAMET. Il prépare le dépôt de projets ANR sur la thématique Lasers. Le pôle mène une politique d'accueil de post-doctorants dynamique. Par son implication dans la Métrologie Française et Européenne, il bénéficie de nombreuses sources de financement.

La gouvernance des départements du Pôle « Métrologie Mécanique » a été choisie bicéphale : une direction amont orientée recherche et une direction aval destinée à la R&D. La partie R&D concerne la mise en place des références nationales et la dissémination des étalons et des références vers nos industries.

Etant donné la jeunesse du pôle (moins de deux années d'existence), les relocalisations géographiques (en cours et à venir) et sa taille (75 personnes annoncées dont 36 affectées à la recherche), il n'apparaît pas une organisation interne finalisée de l'animation scientifique du pôle. La fusion de plusieurs équipes et thématiques de deux structures différentes demandera du temps pour arriver à homogénéiser l'ensemble du pôle. Cette étape constitue le principal challenge et le plus risqué pour la gouvernance du pôle.

Les enseignants chercheurs ou les autres personnels participent, notamment via le CNAM, à des activités d'enseignement qui permettent de faire diffuser le savoir du pôle vers les nouvelles générations.

Le regroupement conduisant au pôle métrologie mécanique du LCM, initié en 2008, est structurant car il a permis un renforcement mutuel des thématiques de l'IRM et du LNE. Il est à rappeler que les deux structures CNAM et LNE étaient déjà très imbriquées par leurs passés.

Le pôle Métrologie Mécanique représente d'une manière unifiée, depuis 2008, la métrologie française au niveau Européen sur les nouvelles quatre thématiques explicitées précédemment. Cette mission de représentation demande au Pôle Métrologie Mécanique d'assurer la mise en place des références nationales pour les mesures et la qualification de celles-ci par des comparaisons internationales et la dissémination des étalons et des références vers nos industries.

Cette restructuration a permis une relocalisation des thématiques sur des sites géographiques communs. Vu la lourdeur occasionnée par cette réorganisation tant matérielle qu'en ressource humaine, cette action, volontaire, doit être fortement encouragée pour améliorer la visibilité et la lisibilité de la métrologie française au niveau international sur le thème de la métrologie mécanique. Cette action est en cours de réalisation, elle mérite un délai de mise en place afin que le pôle de Métrologie Mécanique trouve un fonctionnement en accord avec les exigences de la recherche française.

- Conclusion :

- Avis :

Le Pôle de Métrologie Mécanique possède deux thématiques à fort potentiel (masse, volume, masse volumique, viscosité, d'une part et dimensionnel - instrumentation laser d'autre part) et deux thématiques à soutenir et en devenir. Le pôle s'appuie sur un ensemble de personnes remarquables tant au niveau scientifique que humain.

- Points forts et opportunités :

Fusion réussie des équipes LNE-CNAM en « Masse et grandeurs apparentées », Compétence et enthousiasme des acteurs, Développement des études pour l'industrie ou la société, Élargissement du spectre des projets structurants (microsystèmes, mesures de haute exactitude), Augmentation des collaborations sur les plans national et international.

- Points à améliorer et risques :

Très forte hétérogénéité dans les thématiques pour la R & D, Risque de cloisonnement entre thématiques du pôle, ou même entre pôles, Situation multi-sites (Paris, Saint Denis et Trappes), Pas de HDR dans le pôle sauf mesures optiques.

- Recommandations :



La gouvernance devrait continuer à structurer l'animation du pôle au vu du nombre de personnes et de thématiques à manager.

La responsabilité d'être le représentant de la métrologie française à l'international en Métrologie Mécanique doit amener la gouvernance du pôle à continuer à accentuer son ouverture vers les laboratoires universitaires français. Cette action aura l'objectif de faire face au large spectre des domaines scientifiques à traiter en métrologie mécanique.

Intitulé de l'équipe : Métrologie Thermique (bilan et projet)

Responsable : Y. HERMIER

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		2
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		2
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		11 8,5 ETP
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		3 2,8 ETP
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		4
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		1

Le pôle «Métrologie Thermique» contient trois départements, Basses Températures (20 mK à 273 K), Moyennes Températures (77 K à 960 °C) et Hautes Températures (960 °C à 3000 °C) et résulte de la fusion des équipes du LNE-CNAM « Température thermodynamique et thermométrie » et de celles du LNE (Paris) « Température et grandeurs thermiques ». Les activités vont des activités amont reliées aux projets transverses de mise en place de l'unité jusqu'à la mise en pratique de références nationales au plus haut niveau d'exactitude, au LNE-CNAM. L'équipe du LNE (Paris) plus dédiée au transfert a aussi développé des recherches dans le domaine des hautes températures (cellules eutectiques) du côté de la thermométrie de contact en collaboration avec la thermométrie sans contact du LNE-CNAM (pyrométrie) et des moyennes températures.

Le pôle thermique du LCM a bénéficié de la fusion de ces deux équipes. Ceci a permis de relier les actions de recherche sur l'évolution de l'unité de température, la mesure des constantes physiques associées, la traçabilité au SI, l'activité de la dissémination des étalons et des références y compris le développement de méthodes instrumentales nécessaires à la traçabilité des résultats pour les utilisateurs. L'installation de l'équipe LNE sur le site de Saint-Denis du CNAM n'est pas encore terminée.

Le projet sur la constante physique de Boltzmann permettra une nouvelle mesure de cette dernière et devra conduire à une redéfinition du kelvin. Ce projet participe à deux des trois expériences européennes ; l'expérience acoustique et l'expérience spectroscopique. Ceci démontre une forte compétence de l'équipe du



LNE-CNAM qui est reconnue par les partenaires européens et internationaux notamment dans l'EURAMET (*European association of National Metrology Institutes*) et Convention du mètre - CIPM/CCT (Comité International des Poids et Mesures/Comité Consultatif de Thermométrie). Le projet est aussi un JRP (*Joint Research Project*) de l'EMRP (*European Metrology Research Programme*) de l'EURAMET.

Dans le domaine de la température thermodynamique, l'équipe a de fortes compétences et réalise des recherches reconnues internationalement en thermométrie acoustique dans les basses températures à partir d'un dispositif qui permet la détermination de la température des points fixes. Pour la réalisation de l'Echelle internationale de température de 1990 (EIT90) l'équipe a développé des cellules multiples de différents points fixes (changements de phase de corps purs) de l'EIT90 et a fourni des références à plusieurs pays étrangers. Le laboratoire a obtenu des résultats sur la mesure directe de la température thermodynamique, et de l'écart entre celle-ci et la température T_{90} dans l'EIT90. De même, l'équipe a développé et construit le thermomètre à pression de vapeur. Dans ce domaine, le LNE-CNAM a participé et contribué fortement à ces projets notamment pour l'EIT90 et l'échelle de température en dessous de 0,65 K l'EPBT2000 (échelle provisoire de basses températures de 2000). En 2005, l'équipe a reçu le prix annuel de la « meilleure expérience scientifique » de la part du NIST [USA].

Dans le domaine de la mesure de la constante de Boltzmann, on peut ajouter que l'expérience spectroscopique est réalisée en partenariat avec le Laboratoire de Physique des Lasers. Il a été organisé à Saint-Denis en 2006, un atelier international sur la voie acoustique et en 2008, un colloque sur l'ensemble des méthodes.

Dans le domaine des hautes températures, des recherches en pyrométrie optique ont permis la mesure de la température thermodynamique des points de changements de phase pour les eutectiques métal-carbone (températures supérieures à 1000 °C). Ces recherches ont été effectuées dans le cadre du programme européen HIMERT. L'équipe a reçu un prix du NMIJ (Laboratoire National du Japonais) pour ce travail.

Les travaux sur les eutectiques sont arrivés à maturité. Actuellement, il est possible réaliser des cellules spécifiques pour les Laboratoires de Métrologie et pour l'industrie. Ces dernières peuvent être utilisées comme des références à hautes températures pour les thermocouples. On doit signaler la conception d'un mécanisme pour le remplissage de ces cellules qui a permis d'obtenir une durée optimale du palier de température au changement d'état. Ce travail est un bon exemple d'application des connaissances et des compétences en métrologie au service des utilisateurs.

Dans le domaine des points fixes de température, l'équipe a de fortes compétences et réalise des recherches reconnues internationalement sur l'Echelle internationale de température (EIT 90) dans l'ensemble de l'étendue de -180 °C jusqu'à 961 °C. L'équipe est coordinatrice d'un projet européen EURAMET « *Toward more accurate temperature fixed points* », et est impliquée dans le développement de 6 points fixes de nouvelle génération. L'équipe a organisé en 2006, un atelier international de plus de cinquante scientifiques sur ce thème à Saint-Denis. Elle a obtenu des résultats positifs pour l'amélioration de la fabrication, du remplissage en isotope purifié et de la mise en œuvre sans impuretés des techniques de réalisation de ces points fixes.

L'équipe a développé et caractérisé un amplificateur de température, dispositif basé sur le contrôle en pression de plusieurs fours caloducs. Ce banc de mesure original a permis l'étalonnage de thermomètres étalons en platine d'une façon continue entre les points fixes de l'EIT90 avec une incertitude d'étalonnage appropriée.

En se basant sur la période 2005-2008, l'ensemble de l'équipe pôle thermique a produit:

- 51 publications de rang A soit un ratio de 3,2 par enseignant-chercheur et chercheur par an; 33 publications de rang A pour le LNE-CNAM et 18 pour le LNE (Paris); il y a un groupe important de publications en les revues internationales comme les journaux International Journal of Thermophysics ou Metrologia. Dans les Congrès et Ateliers, il y a un total de 167 communications.

Le pôle de Métrologie Thermique est très actif dans le cadre des Laboratoires Nationaux de Métrologie (LNM) européens et internationaux. Les membres de l'équipe participent au travail des comités internationaux, comme le Comité Consultatif de Thermométrie (CCT) et les groupes de travail de ces comités, le Comité Technique de Thermométrie (TC-T) de l'EURAMET et les groupes de travail associés. Dans ce cadre, l'équipe pilote plusieurs projets de coopération en recherche, de comparaison de références de mesures et de traçabilité avec d'autres laboratoires nationaux de métrologie européens. Dans le cadre de l'EMRP, cette équipe participe activement au projet T1.J1.4 "Determination of the Boltzmann constant for the redefinition of the kelvin" avec 7



laboratoires nationaux de métrologie et 4 universités européennes. Elle a aussi réalisé le premier workshop au LNE-CNAM. Les projets EMRP sont financés par la Commission Européenne.

Comme déjà mentionné, l'équipe a reçu deux prix, un prix du NIST (USA) dans le domaine des basses températures) et un prix du NMIJ (Japon) lié aux cellules eutectiques. L'équipe a une politique d'accueil de doctorants et de post doctorants liés au projet Boltzmann et au domaine des cellules eutectiques. L'équipe reçoit des équipes étrangères et expertes régulièrement et visite aussi les autres laboratoires nationaux de métrologie dans le cadre de la coopération internationale.

La coordination du pôle est active et a permis de développer des connaissances et des compétences dans la thématique Température. Les relocalisations sont récentes et pas terminées pour la partie LNE (Paris). Les deux équipes avaient déjà travaillé ensemble avant les relocalisations.

Les enseignants chercheurs ou personnels participent via le CNAM à des activités d'enseignement, activité importante dans la transmission du savoir spécifique de ces thématiques.

Le pôle s'occupe de nombreux projets, tous sont structurants, pertinents et essentiels au développement de la grandeur température. Du côté transfert ou en aval, les projets auront des applications dans les laboratoires d'étalonnage et l'industrie à moyen terme.

- Conclusion:

- Avis

Le Pôle de Métrologie Thermique est reconnu dans le monde de la métrologie fondamentale, scientifique et appliquée. L'équipe est très motivée et constituée par un groupe de personnes remarquables du point de vue scientifique. Elle a déjà formé plusieurs scientifiques et quelques uns ont continué leur travail dans l'équipe. Il est aussi à signaler que, dans cette équipe, la transmission du savoir des chercheurs retraités vers les cadres scientifiques actuels s'est déroulée de manière remarquable.

- Points forts et opportunités

Le groupe est enthousiaste pour la fusion des deux équipes qui a permis une meilleure harmonisation des activités.

Le pôle de Métrologie Thermique est très actif dans le cadre des Laboratoires Nationaux de Métrologie (LNM) européens et internationaux. L'équipe participe activement et pilote des projets de recherche avec les autres LNM dans le cadre de l'EMRP d'EURAMET.

- Points à améliorer et risques

La difficulté de trouver des doctorants ou métrologues avec des connaissances très spécifiques est constatée. Les activités de recherche réalisées dans les appels à projets européens demandent des compétences longues à acquérir.

- Recommandations

Il est recommandé d'augmenter le nombre de chercheurs HDR au sein de ce pôle, de manière à favoriser un rapprochement avec les écoles doctorales CNAM ou d'universités voisines. Ce rapprochement est d'autant plus souhaitable qu'il doit faciliter les contacts et les échanges avec les LNM européens.



Intitulé de l'équipe : Métrologie Photonique et Métrologie de l'Énergie (bilan et projet)

Responsable : J.-R. FILTZ

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		1
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		6 5,5 ETP
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		13 9,7 ETP
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		0
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		3
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		2

Le pôle Métrologie Photonique et Métrologie de l'Énergie a défini ses contours en accord avec les roadmaps de l'IMERA.

Les compétences visées sont les suivantes :

- Traçabilité des références en Radiométrie - Photométrie
- Détecteurs et sources de référence
- Métrologie appliquée aux LED
- Réflectométrie en lumière incohérente
- Propriétés optiques des matériaux
- Propriétés radiatives des matériaux
- Pouvoir calorifique supérieur (PCS) des composants du gaz naturel
- Caractérisation thermique des dépôts et couches minces



Cette liste d'objectifs constitue un bon choix à la fois ancré dans l'expérience passée de l'équipe dans le domaine de la métrologie et d'autre part ouverte vers une évolution des demandes actuelles.

L'ensemble de cette démarche a su trouver un équilibre entre le maintien de la compétence dans des domaines traditionnels de la photométrie et une adaptation aux problématiques actuelles telles que les LED et les propriétés optiques et radiatives des matériaux.

Il est important de noter qu'un effort tout particulier de redéploiement a été nécessaire pour constituer ce groupe à partir des laboratoires du CNAM et du LNE à l'origine du LCM.

Pour aborder efficacement le périmètre scientifique qu'il s'est fixé, ce nouveau pôle s'appuie sur un très bon niveau scientifique et une bonne structuration et gestion de projet.

Les deux volets photonique et énergétique sont cependant un peu déséquilibrés en terme de personnel et n'ont pas pour l'instant d'interaction visible. Il conviendra donc d'être vigilant sur la cohésion de ce pôle afin de pouvoir tirer parti des compétences complémentaires réunies prochainement sur un même site.

Ce groupe de recherche peut s'appuyer sur une bonne représentativité dans les instances de la métrologie européenne et à une très bonne occupation des espaces du système de coordination et de financement traditionnel.

Le soutien financier est principalement assuré par le biais de la politique de la métrologie nationale et européenne. Le pôle a une très bonne réactivité aux appels d'offres proposés par ce canal (JRP...). Cette situation assure une certaine pérennité à l'activité mais il serait souhaitable que ces apports financiers soient complétés par des aspects contractuels directement en lien avec des industriels. Notons que l'obtention d'un contrat ANR constitue déjà une bonne façon d'amorcer un tel partenariat industriel et que ce point pourrait être renforcé.

Globalement le rayonnement du pôle souffre d'un manque de diffusion des résultats scientifiques vers un plus large public de scientifiques. Cette situation provient essentiellement d'une utilisation trop restreinte du panel de revues internationales connexes au domaine de la métrologie. Cependant, si la quantité de publications écrites à comité de lecture reste encore un peu en retrait (7 de rang A sur la période 2007-2009 comparativement à 17 congrès internationaux et 5 nationaux + 2 séminaires sur la même période ; non comptabilisés les articles sans comité de lecture), la dynamique est par contre très prometteuse. Il est donc raisonnable d'être optimiste sur ce point tout en restant vigilant.

La capacité à recruter des chercheurs, post-doctorants ou étudiants étrangers reste encore faible et doit être renforcé afin de créer un flux de chercheurs dans le l'équipe. Cet apport vital doit être bidirectionnel avec un départ de thésards locaux vers des post-docs à l'étranger et inversement avec l'accueil de post-docs étrangers au sein de ce pôle de recherche.

Pour assurer une bonne attractivité de thésards au niveau national, le nombre d'HDR au sein du pôle reste encore trop faible ce qui pénalise la mise en place d'un cercle vertueux : accueil de thésard ; publications ; amélioration de l'image du pôle à l'extérieur de l'institut ; attractivité pour les thésards et post-docs.

Une incitation à passer l'HDR doit donc être insufflée, par exemple par le coordonnateur de ce groupe, auprès de l'ensemble des personnels en mesure d'assurer ultérieurement une tâche d'encadrement.

- **Conclusion:**

- **Avis:**

Ce pôle possède des atouts indéniables pour fournir un travail de qualité. La production scientifique est sur une pente positive qui devrait perdurer et même s'amplifier dans les prochaines années.

- **Points-forts:**

La constitution de la plateforme très originale dans le domaine de la métrologie est un point très positif qu'il faut conjuguer avec le maintien de l'expertise reconnue en photométrie et énergétique.



- Points faibles et recommandations:

L'encadrement doctoral devrait être amplifié (augmenter le nombre de chercheurs HDR) afin d'enclencher une politique de publication plus diversifiée permettant de promouvoir une image très positive auprès de la communauté scientifique. Un effort particulier doit être fourni sur l'attractivité et le rayonnement de cette thématique afin de valoriser la qualité et l'originalité des travaux menés et à venir.

Intitulé de l'équipe : Balance du Watt (bilan et projet)

Chef de projet : G. GENEVES

- Effectifs de l'équipe ou affectés au projet (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)		0
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		4
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs (cf. Formulaire 2.2 et 2.4 du dossier de l'unité)		
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)		4 2,4 ETP
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)		
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.7 du dossier de l'unité)		0
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées		0

Ce projet est visible et très suivi dans le monde de métrologie fondamentale. La « Balance du watt » (Bdw) apportera une aide précieuse pour la redéfinition du kilogramme par des constantes fondamentales de la physique. Il remplacera à terme l'artefact matériel actuel, le prototype international du kilogramme mis en service en 1889. Après sa mise en place, prévue durant la période 2011 à 2015, la Bdw servira comme une méthode primaire. Sa *mise en pratique* sera décidée par un comité international. Le projet Bdw a attiré l'attention du Comité « Science et métrologie » de l'Académie des sciences. Il faut souligner que le nombre de laboratoires internationaux qui travaillent actuellement sur un tel projet est de l'ordre de la dizaine. Ce projet Bdw est un des plus avancés. Les deux équipes étrangères qui ont déjà publiés des résultats ont commencé leurs projets, il y a 30 ans.

Le projet Bdw exige d'importantes contributions de plusieurs domaines de la métrologie : la masse, l'interférométrie, l'électricité et la gravimétrie entre autres. Il bénéficie donc, au-delà des effectifs mentionnés supra, du concours des autres équipes du LCM. Depuis le début du projet Bdw en 2002, l'équipe a produit une centaine de communications (plus de trente dans des revues à comité de lecture), une dizaine de thèses et un brevet.



Les membres de l'équipe participent au travail des comités internationaux, par exemple le Comité Consultatif pour la Masse et les Grandeurs Apparentées (CCM), le Comité Consultatif pour la Longueur (CCL) et surtout aux groupes de travail de ces comités. Pour être plus efficace, l'équipe a trouvé des partenaires en Europe, par exemple, dans le projet « e-mass » de l'EURAMET, pour étudier des questions spécifiques. L'équipe a organisé des réunions annuelles avec des équipes mondiales qui travaillent sur les balances de watt. Elle a participé aux congrès qui sont associés à cette activité.

Les publications sont diffusées dans des revues à comité de lecture reconnues dans le domaine de la métrologie. Néanmoins, le projet Bdw a une difficulté à retenir les bons métrologues qui ont été formés par leurs soins.

Le but de ce projet est de profiter de l'expertise de plusieurs acteurs dans tous les domaines dont le projet a besoin. Il a trouvé des solutions novatrices aux problèmes posés. L'alternative, moins désirable, aurait été de copier ce qui a été déjà fait ailleurs. Les innovations réalisées sont : la mise en œuvre (par le LNE-SYRTE) d'un gravimètre absolu à atomes refroidis, des interféromètres optiques très performants, une méthode de guidage novatrice, de nouveaux étalons de masse plus adaptés à l'environnement de la manipulation...

La coordination entre l'INM/CNAM et le LNE fonctionne bien. Le moral de cette équipe multi compétences est très bon.

Ce projet a pour objectif la mesure à basse incertitude de la valeur de la constante de Planck, h , en 2014 au plus tard. Actuellement, la valeur expérimentale de h est déterminée par rapport à trois unités du Système international (SI) : la seconde, le mètre et le kilogramme. La seconde et le mètre sont déjà définis par rapport à des constantes de la physique. L'expérience de la Bdw donne la possibilité de réaliser une nouvelle définition du kilogramme basée sur une valeur définie de h . Après cette redéfinition, la Bdw sera essentielle pour la métrologie de masse afin de « réaliser le kilogramme » à tout moment. A moyen terme, atteindre l'incertitude ciblée est un défi majeur. A plus long terme, c'est-à-dire après 2014, le projet Bdw ne sera plus une expérimentation pour déterminer h mais plutôt un instrument précieux pour la réalisation de la nouvelle définition du kilogramme.

- Conclusion :

- Avis

Le projet Bdw est déjà très reconnu dans le monde de la métrologie fondamentale. L'équipe est motivée et efficace. La mise en place de solutions innovantes pour l'expérience est astucieuse. Elle a déjà ouvert la possibilité de former des doctorants et de faire nombreuses publications de haute qualité, ce qui augmente la visibilité de la recherche. Ce projet est sur la bonne voie et est déjà bien avancé.

- Points forts et opportunités

L'équipe possède des atouts dans plusieurs secteurs : sa politique de management, ses compétences scientifiques et technologiques, le moral de ses personnels, le nombre et la qualité de ses publications. Les salles abritant la Bdw sont bien adaptées aux exigences expérimentales. Quand la balance du watt fonctionnera, les autres équipes de la Bdw étrangères pourront profiter de l'expertise du LCM.

- Points à améliorer et risques

La difficulté de recruter certains bons métrologues déjà formés au sein du projet est reconnue par la direction et reste un problème à résoudre.

Comme dans toute expérience, il y a toujours un risque à fusionner correctement divers éléments qui fonctionnent bien séparément mais qui une fois assemblés ne donnent pas toujours un comportement optimal. Ce risque reste, cependant, maîtrisé.

- Recommandations

L'assemblage de la balance du watt devrait être achevé rapidement afin de la valider.



Il faudrait étudier les raisons qui ont poussé les métrologues formés sur ce projet à accepter un autre emploi (raison personnelle ou autre) et en tirer des enseignements afin de conserver les compétences des personnes formées.

Il serait nécessaire développer une stratégie long-terme pour l'évolution de la Bdw. Aujourd'hui, la Bdw est un projet de développement purement amont. Il serait souhaitable d'étudier son évolution vers sa mise en pratique pour la nouvelle définition du kilogramme.

Note de l'unité	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A	A+

Nom de l'équipe : Métrologie mécanique

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	B	A

Nom de l'équipe : Métrologie thermique

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A	A	A	A+

Nom de l'équipe : Métrologie photonique et métrologie de l'énergie

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A	A+	B	A	A



Nom de l'équipe : Projet « balance du watt »

Note de l'équipe	Qualité scientifique et production	Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement	Stratégie, gouvernance et vie du laboratoire	Appréciation du projet
A+	A+	A	A+	A+

Paris, le 19 avril 2010

Le Directeur de la Recherche

à

Monsieur Pierre Glorieux
Directeur de la section des unités de
recherche
Agence d'Evaluation de la Recherche et de
l'Enseignement Supérieur
20 rue Vivienne
75002 PARIS

Réf : DR/2010-047

Monsieur le Directeur,

Je vous remercie pour l'envoi du rapport du comité de visite concernant l'unité de recherche
« Laboratoire commun de métrologie LNE-Cnam » (EA 2367).

Vous trouverez ci-joint un document relatant les observations faites à ce sujet.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de toute ma considération.



Ali Saïb
Directeur de la Recherche
Cnam
292 rue Saint-Martin
75141 PARIS CEDEX 03

Le CNAM et le LNE, établissements de tutelle du Laboratoire commun de métrologie LNE-CNAM (LCM) remercient le comité de visite et l'AERES pour l'appréciation globale positive portée sur les activités scientifiques et les projets du laboratoire, dont l'installation des équipes sur les trois sites de regroupement envisagés reste à finaliser.

Ils réaffirment que leur engagement – déjà souligné dans le rapport pour ce qui concerne la constitution du LCM – s'inscrit résolument dans la durée. En effet, soutenir le LCM dans le regroupement efficient et le développement commun de ses activités de recherche et de transfert vers l'industrie correspond aux orientations des contrats d'objectifs des deux établissements : excellence de la recherche, pertinence des actions de formation et de R&D au regard des besoins de l'industrie et de la société.

Le LNE, coordinateur-pilote de la métrologie française, note avec satisfaction que le comité a pris largement en compte la place de la recherche en métrologie tant sur le plan français que sur le plan européen. Les perspectives évoquées en matière de rattachement à une école doctorale sont partagées par le CNAM et son Conseil scientifique.

Le CNAM et le LNE porteront dans les mois à venir la plus grande attention aux recommandations et propositions d'améliorations mentionnées dans le rapport final. Ils remercient le comité pour l'appréciation positive de l'équipe de direction, du mode de gouvernance retenu, et les pistes d'amélioration dégagées. Ils s'efforceront en particulier d'œuvrer au rapprochement des agents issus de traditions culturelles et opérationnelles différentes et engagés au départ dans des activités très diversifiées. Ils mettront en place – dans le respect des prérogatives des organes statutaires -- les structures représentatives et/ou scientifiques permettant de garantir, même après le regroupement des pôles sur des sites dédiés, la qualité des échanges et la fertilisation croisée des compétences au sein du LCM, et d'amplifier sa capacité d'ouverture aux autres partenaires de la recherche.