

8<sup>ème</sup> édition du congrès international pluridisciplinaire  
QUALITA 2009 – Besançon (France)  
Du 18 au 20 mars 2009

## RECHERCHE ET QUALITE : CAS DE L'UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE

UBALDI Sophie <sup>1</sup>, GIRERD Jean-Marie <sup>2</sup>, HAYE Grégory <sup>3</sup>, DE LABACHELERIE Michel <sup>3</sup>,  
BOUBAKAR Lamine <sup>3</sup>, MEYER François <sup>4</sup>, SALZENSTEIN Patrice <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Service Qualité Université de Franche-Comté / UFR ST, Bâtiment O, 16 route de Gray, 25030 Besançon Cedex, France, [00.33] (0)6.18.74.25.03, sophie.ubaldi@univ-fcomte.fr

<sup>2</sup> Pôle Qualité Université de Franche-Comté / UFR ST, Bâtiment B, 16 route de Gray, 25030 Besançon Cedex, France, [00.33] (0)6.08.84.41.06, jean-marie.girerd@univ-fcomte.fr

<sup>3</sup> FEMTO-ST / 32 avenue de l'Observatoire, 25044 Besançon Cedex, France, [00.33] (0)3.81.85.39.24, gregory.haye@femto-st.fr, labachel@femto-st.fr, lamine.boubakar@univ-fcomte.fr

<sup>4</sup> LTFB / 41 bis avenue de l'Observatoire, BP 1615, 25010 Besançon Cedex, France, [00.33] (0)3.81.66.69.31, fmeyer@obs-besancon.fr, patrice.salzenstein@femto-st.fr

### Résumé :

*Au sein de l'Université de Franche-Comté, plusieurs laboratoires ont mis en place, depuis plus ou moins longtemps, des démarches qualité :*

*L'Institut Carnot FEMTO-Innovation regroupe des laboratoires de recherche structurés en six départements : Automatique et Systèmes Micro-Mécatroniques, Energie et Ingénierie des Systèmes Multiphysiques, Mécanique Appliquée, Micro Nano Sciences et Systèmes, Optique, Temps-Fréquence.*

*Le label Carnot, obtenu en avril 2006, reconnaît la capacité de FEMTO-Innovation à collaborer efficacement avec des partenaires socio-économiques. Il permet en outre de recevoir des financements de la part de l'Agence Nationale de la Recherche afin de pérenniser des compétences scientifiques et technologiques, de développer et de professionnaliser une activité de recherche partenariale.*

*Au titre du label Carnot, FEMTO-Innovation s'est engagé à mener des projets de recherche partenariale avec un niveau de qualité conforme aux meilleurs standards internationaux et à prendre en compte la satisfaction de ses partenaires et l'impact socio-économique de ses recherches. Pour ce faire, une comptabilité des activités partenariales a été élaborée, des procédures administratives et managériales homogènes ont été mises en place, et la gestion de la propriété intellectuelle et de la confidentialité a été prise en compte. Le système qualité élaboré permet ainsi de répondre aux sollicitations d'un partenaire socio-économique ou de réorienter celui-ci vers un autre institut Carnot ou vers la structure fédérative, de prévoir et de suivre les moyens matériels et humains nécessaires à tout projet, de respecter les engagements contractuels, d'entretenir un suivi relationnel avec les partenaires et de mesurer la satisfaction de ceux-ci.*

*Au sein de FEMTO-Innovation, certains départements se lancent également dans la mise en place de la norme NF EN ISO 9001 afin d'obtenir une certification officielle, gage supplémentaire de qualité dans le partenariat des laboratoires de recherche universitaires avec l'industrie.*

*Enfin, en lien avec l'Observatoire de Besançon, le Laboratoire Temps-Fréquence de Besançon est reconnu officiellement depuis des décennies de part son association au LNE et son accréditation COFRAC selon le référentiel NF EN ISO/CEI 17025 (conventions 2-06 et 2-13).*

## **Abstract:**

*Within the University of Franche-Comté, several laboratories set up quality approaches, since more or less a long time:*

*The Carnot FEMTO-Innovation Institute is divided in six research departments: Automatic and Micro-Mechatronics Systems, Energy and Engineering of Multi-Physical Systems, Applied Mechanics, Micro Nanosciences, Optics and Time Frequency. Obtained in April 2006, the Carnot Label recognizes the ability to develop efficient socio-economic partnerships. Funding is received from The National Research Agency to guarantee the development of scientific and technological skills and collaborations between universities and industries. In accordance to the Carnot Label, FEMTO-Innovation undertook high quality research projects in compliance with the best international standards to satisfy its partners and for the socioeconomics impact of its research. To achieve these goals, partnerships were elaborated, homogeneous administrative and managerial procedures were defined and the management of the intellectual property and the confidentiality was taken into account. The new quality system can allow a response to the partners demand or re-orientate them towards another Carnot Institute or towards a federative structure, plan and follow materials or human needs for any project, respect the contractual commitments, maintain a relationship and follow-up with the partners and measure their satisfaction.*

*Within FEMTO-Innovation, a few departments are implementing ISO EN NF 9001 to obtain a formal certification, an additional proof of the quality in the partnership between university research laboratories and industries.*

*Finally, in collaboration with the Observatoire de Besançon, the time frequency laboratory have been, for a long time, officially recognized for its partnership with the LNE and its NF EN ISO/CEI 17025 COFRAC accreditation (n°2-06 and n°2-13).*

Mots clés : recherche, qualité, laboratoires, label Carnot, ISO 9001, ISO/CEI 17025, Université de Franche-Comté, FEMTO-Innovation, Département de Mécanique Appliquée, LTFB.

Keywords: research, quality, laboratories, Carnot Label, ISO 9001, ISO/CEI 17025, University of Franche-Comté, FEMTO-Innovation, Département de Mécanique Appliquée, LTFB.

## **1. Labellisation Carnot pour FEMTO-Innovation**

### ***1.1. Présentation de FEMTO-Innovation***

L'engagement et l'aptitude de l'Institut FEMTO-Innovation à développer des partenariats avec l'industrie ont permis à celui-ci de faire partie des premières structures labellisées « Institut Carnot » en 2006 via le regroupement d'une Unité Mixte de Recherche, FEMTO-ST, et d'un centre de transfert de technologie, l'Institut Pierre Vernier (IPV).

Six grands départements structurent l'activité de recherche de FEMTO-Innovation, dont les compétences sont résumées ici :

- Département Automatique et Systèmes Micro-Mécatroniques (AS2M) : automatique, microrobotique et micromécatronique, micromanipulation, micro-assemblage, perception et

- commande pour l'échelle micro, micro-usine modulaire, ingénierie de maintenance et e-maintenance, modélisation et pilotage des activités de conception ;
- Département Energie et Ingénierie des Systèmes multiphysiques (ENISYS) : métrologie et instrumentation en énergétique, modélisation multiphysique et multi-échelle de phénomènes énergétiques, conception de systèmes énergétiques, physique médicale, radioprotection et matériaux biocompatibles ;
  - Département de Mécanique Appliquée : propriétés mécanique des matériaux, microanalyse des surfaces, modélisation et mise en forme des matériaux, dynamique des structures, biomécanique et mécanismes ;
  - Département Micro Nano Sciences et Systèmes (MN2S) : micro et nano instrumentation, nanosciences, micro-acoustique, phononique, microsystèmes multiphysiques, micro nano matériaux et surfaces ;
  - Département d'Optique : photonique, nano-optique, nanophotonique, opto-électronique, optique non linéaire, optique quantique, optique ultrarapide, biophotonique, microscopies optiques, métrologie optique ;
  - Département Temps-Fréquence : métrologie et dispositifs radiofréquence, sources micro-ondes, acoustiques et photoniques, calcul quantique.

Les recherches pluridisciplinaires menées au sein de l'institut trouvent des applications dans six grands domaines :

- Micro nano technologies et fabrication : micro-capteurs / micro-actionneurs, nanofiltres et nanomodulateurs, guides d'onde intégrés, micro et nanocircuiterie, imagerie acoustique, micro dispositifs pour l'énergie, téléphonie portable, microfluidique, micro horloges atomiques, micro et nano-usinage, composants et cellules de micromanipulation/micro-assemblage ;
- Temps-fréquence et télécoms : oscillateurs ultra-stables et sources pour systèmes embarqués (spatial...), radio-astronomie, récepteurs Galiléo, matériaux et transducteurs piézoélectriques, capteurs résonnants pour applications métrologiques avancées, composants télécoms, sources laser avancées, systèmes télécoms optiques à haut débit, sécurisation de l'information par cryptographie ;
- Transport : contrôle de bruit acoustique et de vibrations, gestion de l'énergie, matériaux et structures composites et hybrides, surveillance et prédiction de la durée de vie, biomimétique ;
- Biomédical : Bio-microsystèmes, laboratoires sur puce, qualification biologique, nanométrie cellulaire, instrumentation biomédicale, matériaux pour le vivant, radio protection et thérapie, protéomique clinique, étude du mouvement ;
- Energie, développement durable : machines thermiques, cogénération, convertisseur d'énergie, système pile à combustible, stockage d'hydrogène, capteurs pour l'environnement et les véhicules ;
- Génie industriel : solutions de e-maintenance, méthodologie de conception de systèmes et produits mécatroniques.

## ***1.2. Démarche qualité à FEMTO-Innovation [1, 2, 3, 4, 5]***

L'institut FEMTO-Innovation a mis en place une démarche qualité afin de mener à bien les projets de recherche partenariale avec un niveau de qualité conforme aux meilleurs standards internationaux :

- Calcul du coût complet ou du prix de revient de tout travail partenarial ;

- Etablissement de devis à partir des coûts complets ou des prix de revient, avec échéancier de réalisation et fournitures attendues ;
- Accès à un soutien juridique sur les contrats, via le Service Commun de Valorisation (SCV) de l'Université de Franche-Comté, l'une des trois structures partie prenante de FEMTO-Innovation ;
- Prévision et suivi des moyens matériels et humains nécessaires au projet ;
- Respect des engagements contractuels en termes de coûts, délais, traitement des réclamations des partenaires ;
- Suivi relationnel des partenaires, via l'embauche d'un chargé d'affaires spécialement dédié aux projets de FEMTO-Innovation ;
- Développement de la communication avec les partenaires (figure 1) et évaluation de la satisfaction de ceux-ci, via la mise en place d'une procédure d'enquête satisfaction.



Figure 1. Micronora informations, janvier 2008

Un Service de Recherche Technologique et Partenariale (SRTP) a été créé afin de servir de guichet unique d'entrée pour les projets partenariaux et afin de piloter toutes actions qualité citées précédemment.

Le SRTP est actuellement composé d'un chargé d'affaires, responsable du service, et d'un cadre qualité, détaché du Service Qualité de l'UFC et affecté à FEMTO-Innovation pour 30 % de son temps.

Le SCV peut également compter sur l'appui d'un qualicien intervenant au Pôle Qualité de l'UFC et associé à temps partiel à la mise en place du système de management de la qualité pour FEMTO-Innovation. De plus, FEMTO-Innovation, en amont de la labellisation Carnot, s'était adjoint les services d'un consultant qualité, qui continue aujourd'hui à travailler avec le SRTP et les personnes en charge de la qualité en interne.

En collaboration avec les personnes précédemment citées, le SRTP a défini certaines procédures pour FEMTO-Innovation, essentiellement en termes de processus métier et de processus managérial, à savoir par exemple une procédure de traitement des demandes et une procédure de gestion de projets.

Une politique qualité a également été élaborée en comité de direction puis diffusée au sein de l'institut.

Enfin, un travail de mesure de la performance a été lancé afin d'évaluer la qualité de la relation entre FEMTO-Innovation et ses partenaires (respect des coûts, des délais, des livrables, ...).

## **2. Démarche ISO 9001 pour le Département de Mécanique Appliquée de FEMTO-ST**

### ***2.1. Présentation du Département de Mécanique Appliquée***

L'activité scientifique du département est organisée selon onze thèmes de recherche, justifiés par leur impact scientifique, limités dans le temps et évaluables :

- Tenue aux dégradations : application aux matériaux composites et biocomposites ;
- Comportement mécanique et physico-chimique de tissus vivants et biomatériaux ;
- Propriétés mécaniques des matériaux en couches minces ;
- Matériaux fonctionnels pour la dynamique, l'amortissement et la réalisation de structures hybrides ;
- Vibroacoustique de structures et systèmes hybrides actifs/passifs ;
- MEMS et acoustique ;
- Vérification et validation de simulations numériques ;
- Conception robuste concourante ;
- Microfabrication mécanique ;
- Ingénierie numérique des procédés ;
- Microanalyse des surfaces.

En outre, le département est composé de quatre grands pôles expérimentaux :

- Dynamique des structures et vibroacoustique,
- Matériaux structurels et fonctionnels,
- Procédés de fabrication et microfabrication,
- Microanalyse des surfaces.

Pour accompagner cette activité de recherche, une Cellule d'Ingénierie et de Transfert (CIT) permet des contacts industriels en amont (étude de faisabilité par exemple) et en aval pour du transfert.

Une démarche de certification selon le référentiel NF EN ISO 9001 est actuellement en cours au sein de la Cellule d'Ingénierie et de Transfert et des quatre pôles expérimentaux précédemment cités.

### ***2.2. Objectifs du projet SMQ 2008-2009***

Le projet SMQ 2008-2009 définit les modalités permettant d'obtenir courant 2009 la certification selon le référentiel NF EN ISO 9001 [6] au Département de Mécanique Appliquée de FEMTO-ST pour ses activités de recherche appliquée et d'ingénierie de pointe et de transfert.

### ***2.3. Phases du projet SMQ 2008-2009***

Afin d'être mené à bien, le projet SMQ 2008-2009 du Département de Mécanique Appliquée de FEMTO-ST a été divisé en plusieurs phases :

- Phase 1 : structuration du projet entre avril 2008 et septembre 2008,

- Phase 2 : déploiement par processus entre octobre 2008 et mars 2009,
- Phase 3 : audit à blanc et actions correctives après audit entre avril 2009 et juin 2009,
- Phase 4 : audit de certification en septembre 2009.

#### **2.4. Processus identifiés**

Suite à concertation entre la direction du Département de Mécanique Appliquée et les personnes ressources en termes de qualité à l'UFC détachées sur ce projet, un état des lieux détaillé a pu être élaboré et les processus suivants identifiés :

- Processus de Réalisation n°1 :           Activité d'ingénierie de pointe et de transfert,
- Processus de Réalisation n°2 :       Recherche appliquée.
- Processus Support n°1 :            Equipements,
- Processus Support n°2 :            Ressources humaines,
- Processus Support n°3 :            Propriété intellectuelle.
- Processus de Management n°1 :     Management,
- Processus de Management n°2 :     Amélioration de la performance.

#### **2.5. Axes de politique qualité**

La direction du Département de Mécanique Appliquée a d'ores et déjà défini les axes de sa politique qualité, à savoir :

- La satisfaction des clients,
- La maîtrise des projets,
- Un parc machine fiable et disponible,
- Une traçabilité de l'ensemble des opérations liées à un projet,
- La capitalisation du savoir-faire.

### **3. Accréditation NF EN ISO/CEI 17025 pour le LTFB**

Le LTFB, ou Laboratoire Temps-Fréquence de Besançon, est issu de la récente fusion, en mars 2008, des ex laboratoires temps-fréquence de FEMTO-ST (ex LA-LNE-FEMTO-ST, convention COFRAC n°2-13\*) et de l'Observatoire de Besançon (convention COFRAC n°2-06\*), tous deux accrédités depuis le début des années 1970 pour des étalonnages dans le domaine temps-fréquence. Cette fusion a été souhaitée par les responsables des deux laboratoires afin d'apporter d'une part une plus grande lisibilité à leurs partenaires (clients, LNE, COFRAC, ...) et d'autre part, un guichet d'entrée unique pour leurs clients communs.

Le système de management de la qualité des deux laboratoires a donc été repensé en totalité par le Service Qualité, en s'appuyant sur un système déjà en place et ayant fait ses preuves au sein d'un autre laboratoire de l'Université, le SERAC (Service d'Analyse et de caractérisation, accréditation COFRAC

1-1449\*). Ce système a tout d'abord été implémenté au sein de l'UT 2-06 (Observatoire de Besançon), en vue d'une évaluation COFRAC en janvier 2008. Cette dernière ayant débouché sur un avis favorable de la part des évaluateurs, le système a ensuite été déployé sur l'UT 2-13 (FEMTO-ST). Une nouvelle évaluation COFRAC, au début du mois d'octobre 2008, sur l'ensemble du périmètre du LTFB, a permis d'avaliser le système mis en place au sein des deux Unités Techniques via la délivrance d'une accréditation commune selon le référentiel NF EN ISO/CEI 17025 [7].

Ce système, basé sur l'amélioration continue, a conduit, entre autres, à l'élaboration d'un système de mesure de la satisfaction clients ainsi qu'à celle de différents indicateurs. Du point de vue relationnel, il permet dorénavant à tout client de n'avoir qu'un seul interlocuteur en charge de l'ensemble de la partie administrative des étalonnages demandés, qu'ils soient à court ou long terme. Du point de vue institutionnel national, il représente aujourd'hui l'image unique du pôle d'étalonnages en temps-fréquence de Besançon associé au Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE). Enfin, la présentation de son nouveau système de management de la qualité devant les instances d'Euramet en février 2009 permettra au LTFB d'être officiellement reconnu au niveau européen.

NB : \* = listes des sites accrédités et portée disponibles sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

#### 4. Conclusion

La volonté de l'Université de Franche-Comté de s'inscrire dans une démarche qualité s'est accentuée ces dernières années. Outre l'existence, depuis plus de vingt ans, de filières d'enseignement qualité rassemblées au sein d'un Pôle Qualité dédié à la formation, l'université s'appuie dorénavant sur plusieurs chargés de missions travaillant à la « qualité des formations » ou au « développement durable », mais également sur un Service Qualité, créé en juin 2007 et spécifiquement dédié à la mise en place et au suivi de démarches qualité dans les laboratoires de recherche de l'UFC.

Preuve s'il en faut du développement de la qualité dans les laboratoires publics, ce service a, depuis, accompagné les démarches de l'institut FEMTO-Innovation, du Département de Mécanique Appliquée de FEMTO-ST, du LTFB et du SERAC, que ce soit dans l'optique d'accréditation, de certification, de labellisation ou plu simplement d'amélioration en interne.

Fort de ces premiers pas, le Service Qualité va prendre part, dès 2009, aux formations à l'insertion professionnelle des doctorants dispensées par l'UFC et ce, afin de familiariser les jeunes doctorants à la qualité dès leur première année de thèse. Enfin, le service pourrait avoir comme objectifs, pour les années à venir, d'étendre son accompagnement aux laboratoires de recherche de l'UFC non dédiés aux sciences dures, tels que les laboratoires des UFR Droit et Sciences Economiques ou Lettres qui en feraient la demande.

## **Références**

- [1] ANR, *Guide de rédaction du rapport à mi-parcours des Instituts Carnot*. ANR, janvier 2008.
- [2] FD X 50-550, *Démarche qualité en recherche – Principes généraux et recommandations*. AFNOR, 2001.
- [3] FD X 50-551, *Qualité en recherche – Recommandations pour l'organisation et la réalisation d'une activité de recherche en mode projet notamment dans le cadre d'un réseau*. AFNOR, 2003.
- [4] GA X 50-552, *Systèmes de management de la qualité – Guide d'application de l'ISO 9001 dans des organismes de recherche – Spécificités de la recherche et illustrations de l'application de l'ISO 9001*. AFNOR, 2004.
- [5] FD ISO 10006, *Systèmes de management de la qualité – Lignes directrices pour le management de la qualité dans les projets*. AFNOR, 2003.
- [6] NF EN ISO 9001, *Systèmes de management de la qualité - Exigences*. AFNOR, 2000.
- [7] NF EN ISO/CEI 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*. AFNOR, 2005.