



Équipement de laboratoire : centrifugeuse



## Le CEA CESTA témoigne sur la formation «Évaluation et maîtrise des incertitudes de mesure»

Implanté depuis 1965 sur la commune du Barp en Gironde, le Centre d'Études Scientifiques et Techniques d'Aquitaine (Cesta) est un établissement de la Direction des Applications Militaires (DAM) du Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives (CEA). Sa mission principale est l'architecture industrielle des armes de la force de dissuasion.

Notre interlocuteur<sup>1</sup> est ingénieur métrologie au sein du laboratoire chargé de la conception et de la réalisation des essais thermomécaniques. Il a pour mission l'évaluation des incertitudes associées à différents processus de mesure.

Il témoigne sur la formation «Évaluation et maîtrise des incertitudes de mesure» suivie en décembre 2018.

### ■ De la simulation numérique aux moyens d'essais

Dans le cadre du développement des armes de la force de dissuasion, le Cesta garantit le respect des exigences de tenue aux environnements opérationnels.

La tenue aux environnements thermomécaniques est garantie par la simulation au moyen de standards de calculs. Ils sont constitués de chaînes de calculs validées sur un domaine expérimental dûment défini.

Pour valider expérimentalement les outils numériques, le Cesta s'appuie sur un parc de moyens d'essais exceptionnels. Son laboratoire est équipé de vibreurs, de tables de chocs, d'une centrifugeuse pour les essais en environnements mécaniques, d'enceintes climatiques et de fours pour les essais en environnements climatiques et thermiques.

### ■ Les incertitudes au service de la corrélation calcul-essai

«Dans cet objectif de validation des chaînes de calculs, les mesures en essais doivent être associées à une incertitude, qui nécessite d'être justifiée rigoureusement.

Etant donné l'importance du sujet, il a donc été décidé de recruter quelqu'un pour remplir à plein temps cette mission primordiale.

Etant en apprentissage depuis trois ans à ce moment-là et pourvu d'un périmètre de compétences cohérent avec cette mission, l'évaluation des incertitudes sur différents processus de mesure-accelération, déplacement, température, effort, m'a donc été confiée. L'enjeu était aussi de formaliser les bonnes pratiques du laboratoire.

Cette fonction m'a amené à suivre cette formation du LNE afin de renforcer mes compétences dans ce domaine. Mes collègues l'avaient eux-mêmes suivie et en étaient tous très satisfaits.»

### ■ Les atouts de la formation

«J'ai trouvé que l'équipe pédagogique, composée d'un statisticien et d'un métrologue, était très compétente. Elle a su à la fois nous présenter de façon claire et synthétique des concepts théoriques ardues, et rendre la formation animée et vivante. C'est d'ailleurs ce que l'on vient chercher au LNE, et j'ai pu constater que sa compétence était à la hauteur de sa réputation, de par la qualité des cours dispensés et des réponses à nos interrogations.

J'ai également apprécié les exercices réalisés sur des exemples concrets. La formation est intense, très théorique, mais les enseignants ont su aménager des intervalles consacrés à des exercices pratiques, ce que j'ai trouvé très plaisant.

Les travaux pratiques effectués tout au long des 3 jours de la formation consistaient à déterminer une incertitude sur la valeur de l'accélération de la pesanteur, en suivant la méthode GUM<sup>2</sup>. Ceci nous a permis de chiffrer l'incertitude et de faire le point sur les difficultés pouvant être rencontrées pour mener ce type d'évaluation, qui peut sembler simple à première vue mais qui est en réalité très complexe.

J'ai trouvé également très intéressante et plaisante la possibilité de discuter de nos problématiques personnelles, de poser nos questions à tout moment - pendant les cours théoriques, pratiques, les pauses, ou encore à la fin de la journée, les formateurs se rendant toujours disponibles pour ces échanges. Ceci permet, de retour dans l'entreprise, d'être aiguillé sur ce qui doit être fait. En sommes, nous ressortons de ce stage très rapidement opérationnels et efficaces.

Enfin, tous les aspects vraiment pratiques - les supports de cours, l'accueil, la logistique... sont professionnels. On voit que c'est un organisme qui en a l'habitude. Nous sommes bien reçus et dotés des documentations utiles, notamment les planches fournies pour prendre des notes lors des cours, puis les supports de cours incluant les corrections des travaux pratiques en version papier, plus complets et détaillés, qui nous sont remis à la fin du stage.

Pour ma part, je consulte très souvent ce support pour mes travaux, lorsque j'ai un calcul à réaliser, un besoin de revoir un point oublié, des méthodes, des formulations... Disposer de ce document est vraiment utile et pratique.

Dans la méthode du GUM, il y a une partie analyse et une partie calcul. C'est souvent cette dernière qui peut générer des interrogations, et je trouve rassurant de disposer de ce support de cours.



Équipement de laboratoire : vibreur électro-dynamique

Pour conclure, je dirais que l'on sort de ces trois jours intenses de formation avec toutes les informations et la méthodologie dont nous avons besoin pour évaluer les incertitudes. J'utilise pour ma part ce que j'ai appris et les supports de cours au quotidien.»

**CEA CESTA**  
15, avenue des Sablières  
33116 LE BARP CEDEX  
Tél. : 05 57 04 40 00  
[www.dam.cea.fr](http://www.dam.cea.fr)

<sup>1</sup> La politique de sécurité du Cesta ne nous autorise pas à citer le nom de notre interlocuteur.

<sup>2</sup> Méthode GUM : Guide to the expression of uncertainty in measurement - Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure. Il s'agit de l'une des méthodes utilisées pour évaluer l'incertitude de mesure.