

## La course aux fractions de secondes

**Le développement de lasers toujours plus stables est le domaine de prédilection du professeur Thomas SÜDMEYER, directeur du Laboratoire Temps-Fréquence (LTF) de l'Université de Neuchâtel. Avec pas moins de trois brevets déposés en 2013, son groupe planche sur de nouvelles méthodes de stabilisation de faisceaux à l'échelle de la femtoseconde ( $10^{-15}$  seconde). Soit de l'ordre du milliardième de milliardième de seconde. Un domaine dont l'objectif est de réaliser des systèmes optiques de très petite dimension.**

Le dispositif nouvellement conçu s'inscrit dans le développement d'un peigne de fréquence optique ultrastable. Il s'agit d'une sorte de règle graduée qui couvre une partie du spectre des ondes électromagnétiques. Cette règle permet de mesurer la fréquence de sources laser avec une précision de 15 chiffres significatifs !

Les peignes optiques pourraient être utilisés pour mesurer la quantité de certaines molécules volatiles en relation avec l'environnement et la santé (comme la qualité de l'air) avec une meilleure précision et un temps de réaction nettement plus rapide. « Un autre avantage de cette technologie est de pouvoir déterminer la composition de plusieurs gaz à la fois. Ceci est particulièrement utile en médecine, par exemple, dans des analyses des molécules présentes dans l'air expiré », illustre Stéphane Schilt, maître-assistant au LTF et co-signataire d'un des brevets.

Le dispositif repose notamment sur des miroirs offrant la possibilité de contrôler au mieux toutes les caractéristiques d'un faisceau lumineux (réflexion, transmission, dispersion). « En combinant ces différents composants, nous sommes parvenus à réduire d'un facteur 10 le bruit de fond du signal par rapport aux lasers développés jusqu'à présent », se réjouit Thomas SÜDMEYER. De quoi opter pour un dépôt de brevet qui devrait, bien évidemment, intéresser des partenaires industriels dans un domaine se présentant comme le successeur de la microélectronique en termes de miniaturisation.

## Horloges atomiques au top chrono

**Les horloges atomiques au rubidium que développe l'équipe du professeur Gaetano MILETI, directeur adjoint du Laboratoire Temps-Fréquence (LTF), figurent plus que jamais au top chrono de la branche. Grâce à un brevet déposé en 2012 en collaboration avec l'EPFL, l'Université de Neuchâtel élargit les perspectives d'utilisation de ses recherches aux réseaux de télécommunications, et aux futures « smart power grids », autrement dit aux systèmes de distribution d'énergie intégrant les sources renouvelables (solaire, hydraulique, éolienne).**

Principale innovation ? Avoir réussi à réduire la taille d'une horloge au rubidium sans en affecter les performances, en combinant deux phénomènes physiques particuliers. Ce résultat a été en effet obtenu en couplant une cavité de résonance magnétique avec un pompage optique des atomes de rubidium par un laser ou une lampe spectrale. Autre prouesse de miniaturisation : le diamètre de la cavité. Il est inférieur à la longueur de l'onde du rayonnement qui se propage à l'intérieur et qui est normalement de quatre centimètres. Les initiés apprécieront l'exploit. Enfin, il reste à souligner le coût modique de la fabrication d'une telle cavité qui représentera un argument précieux aux yeux de futurs partenaires industriels.

L'invention neuchâteloise est le fruit d'une collaboration entre le LTF et le Laboratoire d'Electromagnétisme et d'Acoustique (LEMA) de l'EPFL, financé dans le cadre d'un projet Sinergia du Fonds national suisse de la recherche scientifique. Le dépôt de ce brevet s'inscrit dans une volonté de développer les collaborations avec l'industrie locale et les autres instituts de recherche de la région. « En effet, cette action permettra d'élargir et de protéger les produits neuchâtelois, et de préserver ainsi la compétitivité de Neuchâtel dans le domaine des garde-temps ultrastables et précis », se félicite Gaetano Mileti.

Christoph Affolderbach,  
Chercheur du groupe de Gaetano Mileti

