

Aux représentants des médias

COMMUNIQUE DE PRESSE

UniNE : 1,8 million de francs pour développer un « laser » ultra-précis

Neuchâtel, le 2 avril 2012. Bénéficiaire d'un subside de l'ERC (European Research Council), le nouveau directeur du Laboratoire temps-fréquence de l'Université de Neuchâtel, le professeur Thomas Südmeyer, vient de démarrer un projet de recherche en vue de réaliser une nouvelle source de lumière semblable à un laser. Basé sur l'émission de flashes ultra-brefs de l'ordre de la femtoseconde, soit du millionième de milliardième de seconde, ce type de rayon permettra de sonder une partie du spectre des ondes électromagnétiques peu explorée jusqu'ici, l'ultra-violet extrême. Les perspectives d'application sont vastes. Elles vont de l'imagerie jusqu'à la réalisation d'horloges ultra-précises, en passant par l'analyse de propriétés thermiques, acoustiques et magnétiques des nanostructures.

A peine nommé directeur du Laboratoire temps-fréquence de l'Université de Neuchâtel depuis l'automne 2011, Thomas Südmeyer vient de recevoir une bourse de 1,5 million d'euros (1,8 million de francs) de la part de l'ERC (European Research Council). Et pas pour n'importe quel type d'investigation. Le projet qui vaut au chercheur de Neuchâtel le prestigieux soutien des hautes instances européennes s'inscrit dans le sillage d'une thématique déjà récompensée par deux Prix Nobel. Le premier a été remis en 1999 au chimiste Ahmed Hassan Zewail, pour avoir mesuré des réactions chimiques au moyen d'un laser qui, tel un stroboscope, émettait des flashes ultra-brefs. Ce type d'approche lui a permis de comprendre pourquoi certaines réactions avaient lieu alors que d'autres non.

Quant au second Prix Nobel, il a honoré en 2005 les physiciens John Hall et Theodor Hänsch pour avoir inventé le peigne de fréquence optique. Il s'agit d'une sorte de règle graduée qui couvre une partie du spectre des ondes électromagnétiques. Cette règle, qui évoque la forme d'un peigne, permet de mesurer la fréquence de sources laser avec une précision de 15 chiffres significatifs !

C'est précisément à l'amélioration du peigne de fréquence optique et des lasers ultra-rapides que travaille l'équipe de Thomas Südmeyer. Car aujourd'hui, effectuer des mesures d'une telle finesse dans l'ultra-violet extrême, le domaine de fréquences qui intéresse le physicien de Neuchâtel, exige l'utilisation d'ondes électromagnétiques ne pouvant être générées que par un accélérateur de particules. Or qui dit accélérateur de particules, dit tunnel de plusieurs centaines de mètres, avec une électronique lourde et onéreuse. Et surtout, un temps d'utilisation précieux et limité, à partager entre plusieurs groupes de recherche.

« Le principal défi du projet consiste à atteindre des performances temporelles et spectrales identiques, mais à l'aide d'un appareillage pouvant tenir sur... une table », résume le professeur. C'est fort de son expérience acquise à l'ETH Zurich que Thomas Südmeyer est en mesure de relever ce défi. Il avait alors démontré qu'il était possible d'augmenter l'énergie de ces impulsions lumineuses en les faisant résonner dans un oscillateur optique, un peu à la manière d'une chambre à écho. Il s'agit d'utiliser l'interaction entre des pulsations ultracourtes et des atomes de gaz rare pour créer de nouvelles fréquences. Le physicien compte également améliorer le système en « recyclant » du rayonnement perdu au cours de la manipulation, afin de gagner encore davantage de puissance moyenne pour atteindre 10 kilowatts, soit dix fois plus que celle des dispositifs actuels. Ainsi, le développement de ce dispositif intègre également la lutte contre le gaspillage qui s'exprime ici à l'échelle des particules de lumière.

Contact :

Thomas Südmeyer, directeur du Laboratoire temps-fréquence, Université de Neuchâtel,
thomas.sudmeyer@unine.ch, Tél. : 032 718 29 94

<http://www.unine.ch/physique>