

**Aux représentantes
et représentants des médias**

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Horloges pour l'espace : nouveau contrat de haut vol

Neuchâtel, le 3 mars 2020. Le Laboratoire Temps-Fréquence (LTF) de l'Université de Neuchâtel a démarré ce mois-ci un nouveau projet soutenu par l'Agence spatiale européenne (ESA). Le projet vise la création d'une nouvelle génération d'horloges atomiques destinées notamment à l'espace, répondant encore mieux aux exigences de Galileo, le GPS européen. Le soutien financier total de l'ESA se monte à 450'000 euros, dont 300'000 accordés au LTF et 150'000 à l'équipe MAG de l'EPFL, partenaire du projet. Il s'agit du quinzième contrat d'envergure que le LTF décroche avec l'ESA.

Si les horloges atomiques sont synonymes de stabilité ultime, leurs variantes miniatures (baptisées CSAC, pour *Chip Scale Atomic Clocks*) n'atteignent pas encore les mêmes performances. « Elles garantissent une précision d'une micro-seconde sur la journée, alors que pour répondre aux exigences de Galileo dans l'espace, il faut atteindre la nano-seconde, soit une déviation mille fois inférieure », indique Gaetano Miletì, professeur au LTF et responsable du projet. En revanche, elles consomment déjà 100 fois moins d'énergie que les horloges atomiques conventionnelles. Elles sont utiles pour des applications à terre, comme dans les récepteurs des systèmes de positionnement géographique GPS ou Galileo, son équivalent européen dont les premiers services sont opérationnels depuis décembre 2016, mais aussi dans la synchronisation des réseaux télécoms, ou encore dans la sécurisation des communications. Autant de domaines que le nouveau projet, intitulé AMICC (pour *Advanced Micro-Cell Atomic Clock* ou horloge atomique avancée à micro-cellules), entend également viser.

« Le système Galileo exige différents types d'horloges suivant l'endroit auquel elles sont destinées, à bord des satellites, mais aussi dans des stations à terre et pour les récepteurs via la téléphonie mobile », poursuit Gaetano Miletì. L'idée est de poursuivre le développement des horloges atomiques à cellules de rubidium, qui suivent un principe de fonctionnement original déjà testé par les équipes suisses de l'UniNE et de l'EPFL. Elle repose sur le mode de production d'un composant clé de l'horloge atomique, les cavités micro-ondes. Les micro-ondes produisent, à la manière d'un diapason, un signal de référence permettant d'obtenir une fréquence ultrastable dont dépend la précision à long terme d'une horloge atomique.

« Grâce au groupe MAG de l'EPFL, spécialisé dans les micro-ondes, nous avons, dans une précédente recherche, développé une cavité micro-ondes miniaturisée, alors que tous les autres groupes avaient choisi d'injecter le champ micro-ondes par le biais d'un laser modulé, ce qui réduit les performances du dispositif », indique Gaetano Miletì. Le nouveau projet cherchera à exploiter de telles cavités micro-ondes dans un nouveau type d'horloge atomique miniature doté d'une stabilité améliorée. Le volume de l'horloge finale ne devrait pas dépasser 20 cm³.

Précisons qu'il s'agit encore à ce stade de recherche purement fondamentale, sans mission particulière et destinée à ouvrir un champ d'applications possibles dans le domaine spatial ou des réseaux de télécommunications. Le projet se terminera en 2021.

Contacts :

Prof. Gaetano Miletì, Directeur adjoint, Laboratoire Temps-Fréquence
Tél. +41 32 718 34 82 ; gaetano.mileti@unine.ch

Dr Christoph Affolderbach, Laboratoire Temps-Fréquence
Tél. +41 32 718 34 56 ; christoph.affolderbach@unine.ch