

L'étalon de temps canadien

Laissons le césium décider

Pour les physiciens il s'agit d'une fréquence dans le spectre de micro-ondes de l'atome de césium; pour le commun des mortels, il est simplement question des minutes et des secondes au cadran d'une horloge. Quoi qu'il en soit, c'est l'heure qui confère du rythme à la société.

Si vous demandez l'heure exacte à la Division de physique du CNRC, la réponse que vous obtiendrez devrait vous satisfaire amplement car l'heure qui vous sera donnée aura une précision d'un millième de seconde.

Évidemment, nous ne recherchons pas une pareille précision pour régler nos montres; nous nous contentons généralement de connaître l'heure et les minutes. Cependant, pour les horloges atomiques du CNRC, des erreurs de l'ordre d'un millionième de seconde sont considérées énormes.

Le laboratoire de temps et fréquence à Ottawa est le centre officiel de contrôle de l'heure pour le Canada. Aujourd'hui, l'échelle de temps est basée sur un instrument de référence de grande dimension, une horloge atomique dont la fréquence précise découle des propriétés particulières des atomes de césium. C'est cette fré-

quence qui sert, en réalité, à définir l'unité fondamentale de temps, la seconde.

Il y a quelques années, les physiciens utilisaient les premiers modèles de générateurs de faisceaux de césium comme étalons de fréquence primaires. Ces instruments étaient mis en marche de temps à autre pour le réglage d'une batterie d'horloges atomiques secondaires, moins volumineuses, fonctionnant en permanence et donnant l'échelle de temps nationale. En 1975, le système a été amélioré lorsqu'on a combiné en un seul instrument l'horloge continue et l'étalon de fréquence primaire de grande précision. Cette union a donné le CsV qui est l'horloge atomique la plus précise et la plus stable du monde et dont la dérive n'excède pas plus de trois secondes en un million d'années.

La construction du CsV a amorcé l'abandon des méthodes classiques de contrôle de l'heure. Cet instrument est le premier étalon de fréquence primaire faisant également fonction d'horloge. Le succès de cette approche a incité d'autres laboratoires nationaux chargés du contrôle de l'heure, en Allemagne et aux États-Unis, à adopter le même principe.

Après avoir amélioré au niveau de l'étalon le service de l'heure offert par le CNRC, les physiciens intéressés décident d'approfondir leurs travaux. Ils se concentrent alors sur les trois horloges atomiques secondaires commerciales utilisées régulièrement comme instruments de référence et dont l'heure est constamment comparée à celle des laboratoires d'étalons internationaux. « Notre objectif », explique le Dr Allan Mungall, « était de mettre au point une nouvelle batterie d'horloges secondaires présentant les mêmes qualités qu'un étalon primaire. Évidemment, l'expérience que nous avons acquise lors de la conception du CsV nous a servi de base dans la réalisation de nos travaux. »

Ces trois nouvelles horloges atomiques au césium appelées CsVI sont des versions réduites de l'étalon primaire, le CsV. Les essais préliminaires ont indiqué que leur stabilité sur des périodes de plusieurs heures et leur précision sont supérieures à celles des modèles commerciaux. (Photo: Bruce Kane, CNRC)

Three new cesium beam atomic clocks, called CsVI, are scaled-down versions of the primary standard instrument, CsV. Early tests indicate they are more stable than commercial models over a period of several hours and should be considerably more accurate. (Photo: Bruce Kane, NRC)

