

## Vis de précision

# Pour l'enregistrement des tremblements de terre

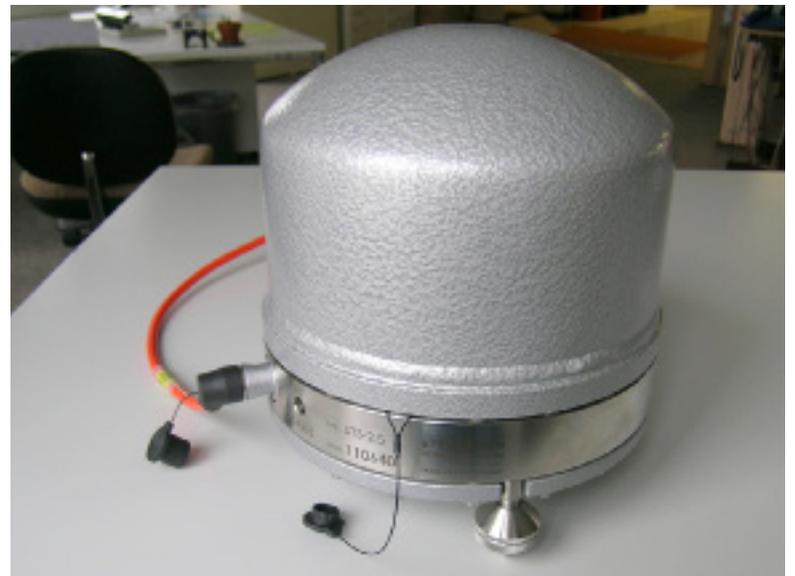
Les sismomètres font partie des instruments les plus sensibles. Ils servent à enregistrer les secousses telluriques et peuvent détecter aussi bien de mauvaises conditions météorologiques que des pièces corrodées. **D'une tolérance pratiquement nulle, une vis filetée miniature fournie par Eichenberger aide à régler avec précision les pendules d'un sismomètre.**

► Voilà maintenant quelque 35 années que le sismomètre a été développé par le géophysicien G. Streckeisen. Ces instruments établissent de nouveaux critères en matière de sensibilité. Leur principe de fonctionnement est basé sur trois pendules en équilibre dont la sensibilité est telle qu'ils peuvent même enregistrer le choc des vagues sur la côte atlantique. L'entreprise qu'il a fondée est devenue une SARL, gérée depuis 2010 par deux de ses collaborateurs ingénieurs aux compétences complémentaires : Lutz Wiesner, pour le développement des machines, et Robert Freudenmann, spé-

cialisé dans l'électronique. De nombreux composants électroniques et mécaniques n'étant plus fabriqués par les sous-traitants, il a fallu faire en sorte que les prototypes soient le plus rapidement possible prêts à être produits en série. Basé sur le principe éprouvé des trois pendules et un système de rétroaction, un instrument en tous points comparable à son célèbre modèle a été fabriqué à l'aide de composants répondant aux normes actuelles.

### Eviter le stress !

Un instrument aussi sensible n'apprécie pas l'effervescence



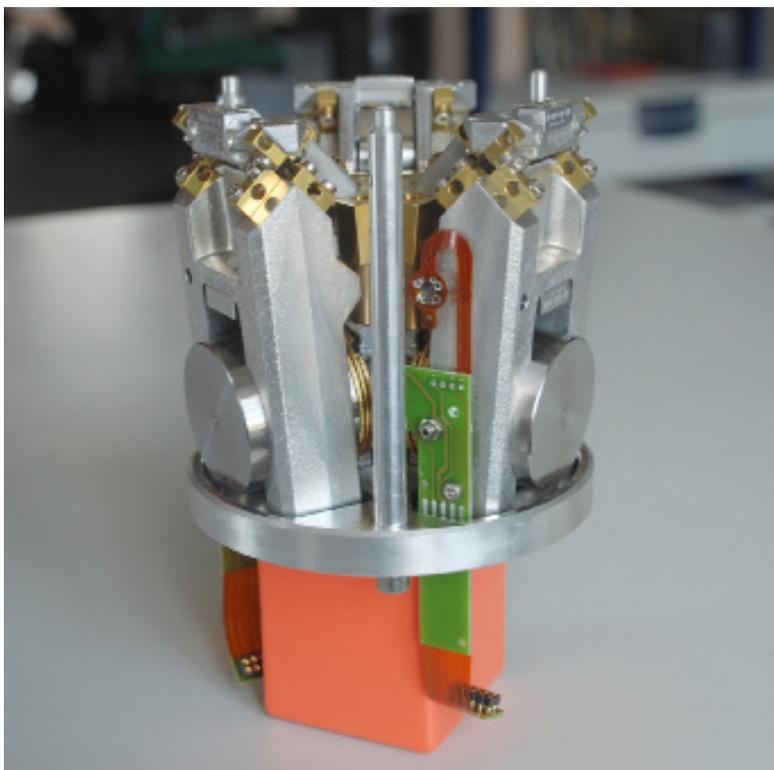
Dans cette «souris grise» se cache les plus hautes technologies.

habituelle qui accompagne les nouveaux développements. Il exige calme et patience. Tout « stress » se répercute sur l'instrument, entraînant une perturbation du signal de sortie. Cette remarque s'applique également aux éléments mécaniques sous tension, dont les vis auraient été trop fortement serrées par exemple, ainsi qu'aux nombreuses pièces fournies par les sous-traitants. C'est pourquoi la société

Streckeisen prend également l'assemblage en charge. Au sein de l'atelier, l'instrument doit être capable d'enregistrer même les plus petits mouvements de base terrestres, que l'on nomme bruits de fond. Les vibrations parasites provoquées par l'homme, les voitures, les camions ou les trains constituent des ennemis. Le temps qu'il fait, et même la Lune, sont également source de signaux parasites.

## A propos du filetage

La société Eichenberger Gewinde AG fabrique des vis filetées depuis près de 60 ans. L'accent est aujourd'hui clairement mis sur le roulage de filets – c'est-à-dire le formage à froid – ainsi que sur la fabrication de vis à billes et de vis à pas rapide. Grâce à l'utilisation de méthodes de production des plus modernes et au développement de nouvelles dimensions, à l'instar des vis spécialement fabriquées pour Streckeisen, Eichenberger assiste ses clients dans le développement de leurs innovations.



Le cœur du sismomètre: trois pendules disposés sur le périmètre.

## Précision

Le principe du sismomètre Streckeisen est basé sur trois capteurs disposés à  $120^\circ$ . Chacun contient un pendule oblique parfaitement équilibré, placé sur la tête, maintenu en position médiane par un ressort compensant la température et par un système de rétroaction. Le palier du pendule est totalement exempt de jeu. Le capteur de déplacement capacitif enregistre ainsi la position du pendule avec une précision de quelques largeurs d'atome. Une électronique de régulation et une bobine assurent la force de rappel nécessaire.

Une électronique analogique transforme les trois signaux des capteurs en valeurs d'axes X, Y et Z. Une liaison câblée transfère ces signaux analogiques à un coffret de numérisation qui enregistre l'ensemble des données,



Le pendule.

avant de les transmettre à une centrale sismique par liaison radio, téléphonique ou satellitaire.

## Tolérance quasi nulle

Quel que soit l'endroit où l'on se trouve, il faut toujours orienter l'instrument exactement vers l'Est avant de l'utiliser. À l'aide d'un niveau à bulle, on place manuellement le sismomètre à l'horizontal. Étant donné que la



Pour équilibrer l'instrument, un écrou en laiton se déplace sur une vis filetée roulée fournie par Eichenberger et déplace un petit contrepoids (à gauche).

température et la force de gravitation sont différentes à chaque endroit, il faut toujours régler les trois pendules avec exactitude. Ce réglage s'effectue automatiquement. Pour cela, le capteur de mouvement détermine la position du pendule et corrige son équilibre à l'aide d'une petite masse de réglage. On déplace celle-ci dans sa position le long d'une vis filetée roulée, jusqu'à ce que le pendule occupe exactement la position médiane. L'état de surface et la géométrie du filetage furent déterminants pour l'utilisation d'une vis filetée Eichenberger, dont les deux extrémités sont rectifiées en qualité h6. La position de la vis roulée, disposée au milieu de l'axe longitudinal, doit également satisfaire aux exigences de tolérance les plus élevées. Le matériau doit, en outre, être absolument antimagnétique. Tout ceci dans un diamètre de 4 mm... ■