PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

ÉQUIPEMENT DE MESURE DERVICHE TOURNEUR SODIUM - DTS

FICHE N° 802

Période de fabrication : 2000-2024
Fabricant : ISTERRE Institut des Sciences de la Terre
Domaines : Géologie
Sous-domaines : Géophysique
Organisme : Géodynamique
Ville : Grenoble (Isère)
Modèle :
Matériaux : Acier inoxydable, Cuivre, Cuivre

Description

Le DTS (Derviche Tourneur Sodium) est un dispositif installé à l'intérieur d'une structure métallique de support, munie d'une plateforme permettant d'accéder au cœur du dispositif. Ce cœur se compose de deux sphères concentriques dont l'espace inter-sphère est rempli de sodium liquide. Ces sphères sont ceintes d'une chambre thermostatée permettant de maintenir une température de 130°C (30°C au dessus de la température de fusion du sodium). Deux moteurs permettent la mise en rotation en sens opposé des sphères et un réservoir de sodium (sous forme solide) est placé à la base de l'installation. Le dispositif est équipé d'une instrumentation multi-capteurs embarquée reliée à un système d'acquisition des données. L'ensemble est connecté à un système de pilotage et de contrôle.
Le dispositif est implanté dans un bâtiment dédié sécurisé. Une visite virtuelle de l'ensemble de l'équipement (bâtiment et dispositif) est visible au lien http://www.cnrs.fr/cnrs-images/multimedia/lgit/pages/geodyn/geodyn07.html
La sphère externe est une coquille en acier inox de 5mm d'épaisseur et de rayon interne ro=21cm. La sphère interne (ou graine), consiste en une coquille de cuivre d'environ 2cm d'épaisseur et de rayon externe ri=7.4cm, abritant un aimant permanent. Le rapport ri/ro=0.35 est identique à celui de la Terre entre le noyau solide et la limite noyau-manteau. Le sodium, excellent conducteur électrique, représente donc par analogie le noyau fluide.
Le DTS a pour objectif d'étudier la dynamique d'un fluide soumis à deux forces principales : la force de Coriolis due à sa rotation rapide, et la force de Laplace due au champ magnétique, comme dans le noyau de la Terre.

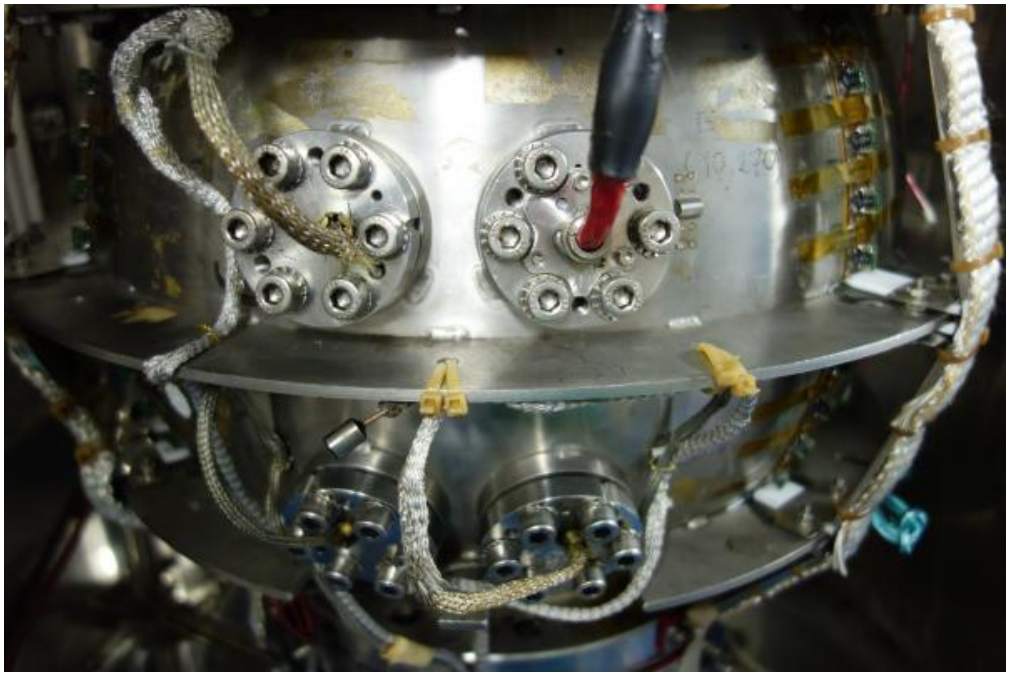
Utilisation

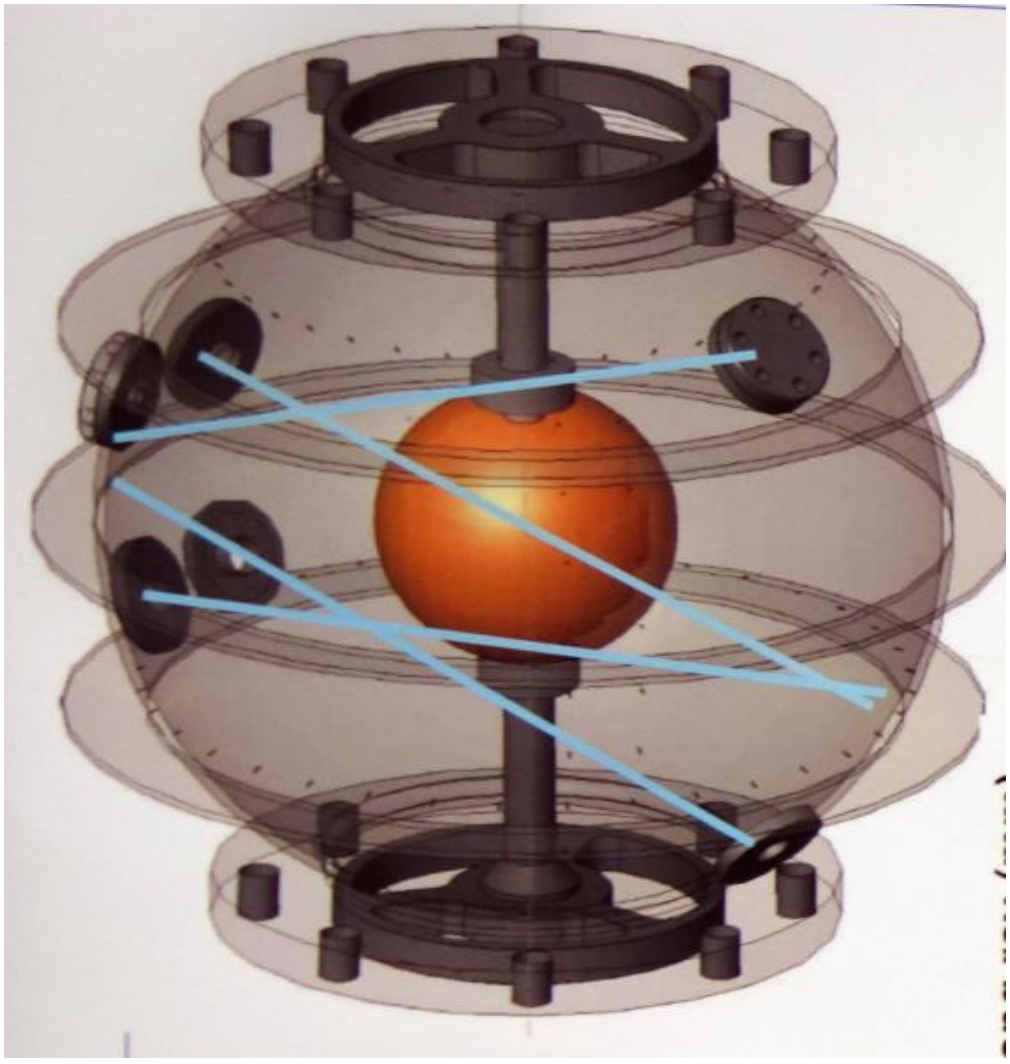
Un champ magnétique dipolaire est imposé à l'aide d'un aimant permanent placé à l'intérieur de la sphère interne. Les sphères sont mises en rotation autour d'un même axe vertical, le différentiel des vitesses générant un écoulement de Couette sphérique.
L'écoulement créé et le champ magnétique induit sont analysés à l'aide de mesures de vitesse (vélocimétrie Doppler ultrasonore par capteurs acoustiques), de potentiel électrique (par des électrodes de cuivre) et de champ magnétique (par des sondes GMR ou à effet Hall).
Cet instrument a peu d'équivalents dans le monde (5 ou 6), mais celui-ci est le plus instrumenté : ses nombreux capteurs ont permis des recherches très poussées (cf. article Echosciences en média).
Il a principalement été utilisé par des chercheurs de l'ISTerre.
Le laboratoire est arrivé au bout des expériences permises par cet instrument et utilisera pour les recherches à venir des expérimentations numériques et des collaborations expérimentales internationales. Afin de s'affranchir des contraintes de sécurité liées à l'utilisation du sodium, celui-ci a été évacué et l'instrument démantelé en 2020. Le cœur du dispositif a été conservé (voir la vidéo en médias "DTS - sphères conservées, en rotation").
Le DTS a été conçu par l'équipe "géodynamo". Il a bénéficié du soutien de l'Université et d'un financement du Ministère de la Recherche. Sa conception mécanique a été réalisée avec l'aide du Service Etudes et Réalisations d'Appareillages Scientifiques du CNRS.




SODIUM
SODIUM







Pour nous citer :
Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Équipement de mesure Derviche Tourneur Sodium - DTS (ISTERRE Institut des Sciences de la Terre), https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=28537, consulté le 2026-11-15