

FOUR VERTICAL À ATMOSPHÈRE CONTRÔLÉE

FICHE N° 19

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1975-1999

Fabricant : GERO Hochtemperaturöfen GmbH & Co.KG

Domaines : Géologie

Sous-domaines : Pétrologie

Organisme : CNRS Délégation Centre-Est

Ville : Vandœuvre-lès-Nancy

Modèle : HTRV-70-250

Matériaux : Alumine, Graphite, Platine, Matériaux réfractaires, Métal, Laiton

Description

Ce four vertical à atmosphère contrôlée GERO GmbH se compose de deux parties de tailles comparables (proches de cube d'environ 60 cm d'arête) : le boîtier de contrôle et le four.

Le boîtier de contrôle, partie électronique, permet d'imposer la température de travail souhaité et de lire la température réelle du four. Ce boîtier est équipé d'un régulateur de température qui permet la programmation de différents traitements thermiques (chauffage et refroidissement de quelques dizaines de degrés par heure à plusieurs dizaines de degrés par minute, paliers isothermes, ...).

La partie four est principalement constituée de matériaux réfractaires (mélange SiO_2 et Al_2O_3) permettant de limiter les pertes de chaleur, d'un tube d'alumine (Al_2O_3) d'environ 70 cm de longueur et 5 cm de diamètre et passant dans la cavité centrale du four, ainsi que de trois éléments chauffants en MoSi_2 , reliés entre eux et au boîtier de contrôle par des tresses métalliques. Tous ces éléments sont positionnés dans une carcasse métallique. Les extrémités du tube d'alumine sont enserrées, à l'aide de joints Viton®, dans des pièces en laiton appelées "boîtes à eau" qui permettent le passage d'un fluide refroidisseur (eau + glycol). Ce fluide, en évacuant la chaleur, empêche que les joints ne chauffent trop, assurant ainsi l'étanchéité du four (pas d'échanges entre l'intérieur du tube et l'atmosphère ambiante), et permet un usage plus facile du four en limitant la température des pièces devant être manipulées pour chaque expérience. Ces dernières sont au nombre de deux : le support de la canne porte-échantillon en alumine qui permet d'introduire les échantillons dans le four, et le "vase de trempe" (en Plexiglass®) qui permet la récupération des échantillons après les expériences.

La température dans ce four est contrôlée à l'aide de thermocouples, directement reliés au boîtier de contrôle.

Ce four permet également de travailler sous atmosphère contrôlée de telle sorte que des gaz sont introduits et circulent dans le four afin de changer les conditions des expériences.

Ce type de four a été développé voilà une trentaine d'années afin de répondre aux exigences des laboratoires de recherches, en particulier dans les domaines de la géologie et des matériaux.

Les sujets de recherches menés avec ce type de four vertical à atmosphère contrôlée se retrouvent majoritairement dans des études texturales et géochimiques de matériaux naturels et anthropiques. La température d'utilisation maximale (1650°C) de ce four vertical permet de fondre au moins partiellement la plupart des roches terrestres.

Des échantillons de synthèse, de compositions proches de roches naturelles, subissent des traitements thermiques variables. Les échantillons, une fois récupérés, sont observés en microscopie (optique et/ou électronique) et comparés aux objets naturels. Plus les similitudes seront grandes et plus il y a de chances que les conditions thermiques utilisées pour fabriquer cet échantillon se rapprochent des conditions de formation des roches naturelles. Ces similitudes peuvent concerner aussi bien l'aspect textural des échantillons (tailles, formes, et agencement des minéraux les uns par rapport aux autres) que l'aspect chimique (composition des échantillons affectée par divers processus comme évaporation/condensation, fractionnement lors de la cristallisation, etc....).

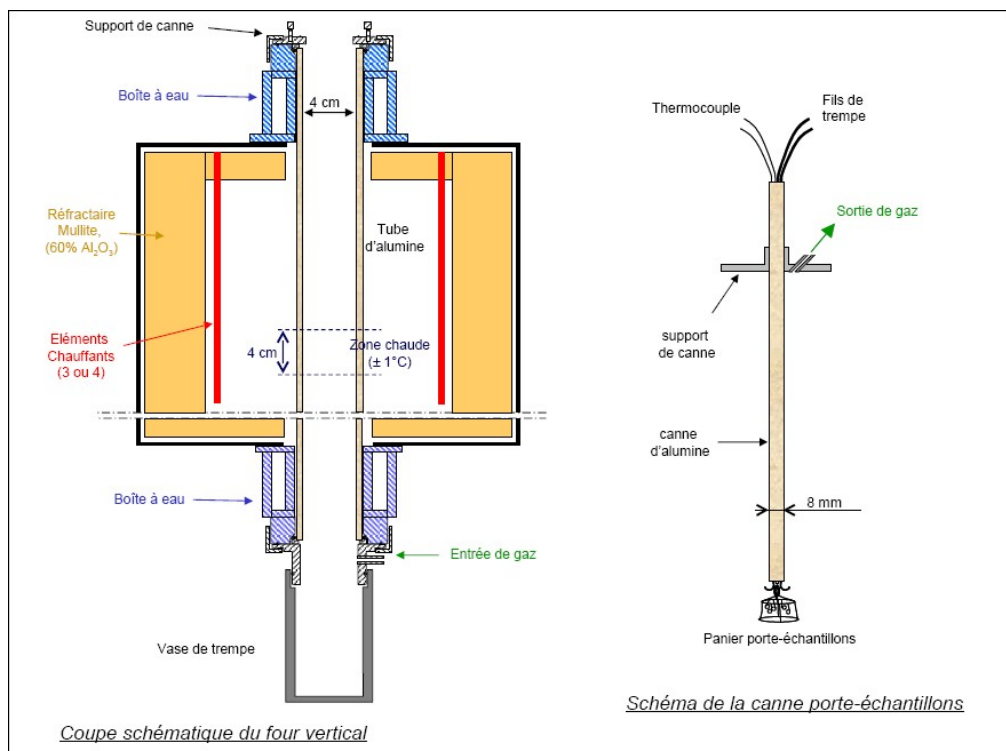
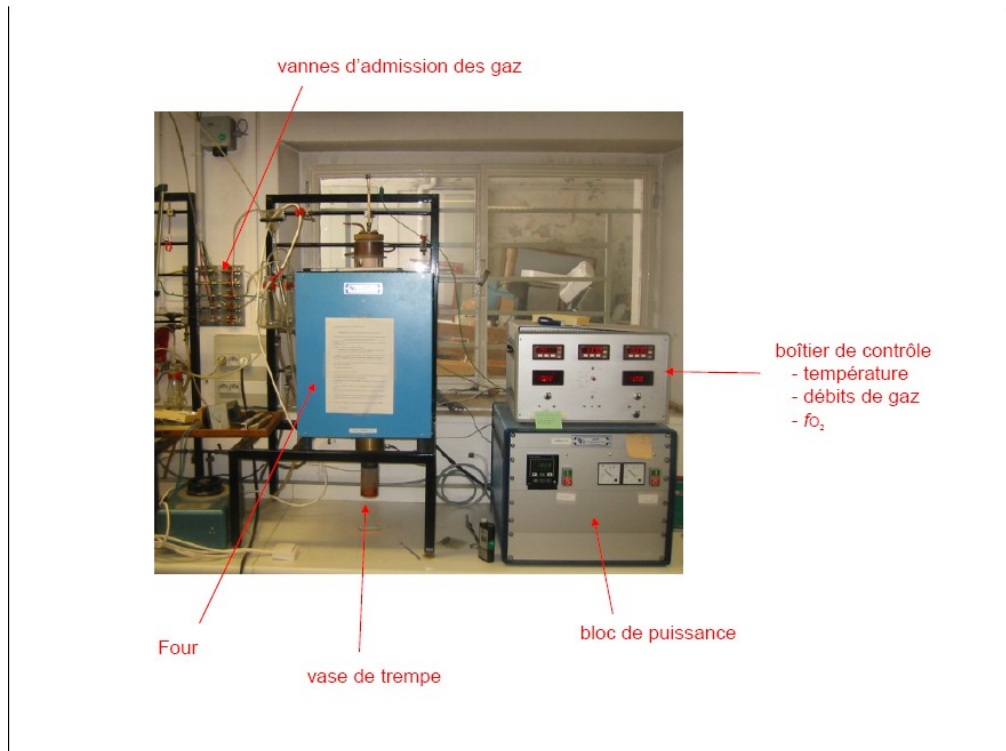
Les échantillons utilisés dans ce four sont nécessairement de petites dimensions (quelques mm à 2-3 cm). Ils se présentent généralement sous la forme de billes de verre, accrochées à un panier porte-échantillon, lui-même suspendu au bout d'une canne en alumine (Al_2O_3). On peut aussi utiliser des petits creusets en platine ou alumine ou graphite dans le four mais toujours suspendus à une canne.

Les échantillons sont alors introduits par le haut du four, et positionnés vers le milieu du four, dans la zone la plus chaude. Une fois le traitement thermique terminé on les récupère soit en sortant la canne par le haut du four, soit en les "trempant", c'est à dire

en leur faisant subir un refroidissement très rapide afin de "figer" les échantillons, le liquide restant se transformant quasi-instantanément en verre. Cette trempe se fait par un système de fusible, en fondant par le passage d'un courant électrique, le fil servant de suspension au panier porte-échantillon. Le panier tombe alors dans la partie basse du four qui se trouve quasiment à température ambiante. Les échantillons sont alors récupérés pour être préparés puis observés et/ou analysés.

Utilisation

Ce four était utilisé au Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques dans les années 2000.



Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Four vertical à atmosphère contrôlée (GERO Hochtemperaturöfen GmbH & Co.KG), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=21203>, consulté le 2026-07-30