

GRAND LYOPHILISATEUR À ENFOURNEMENT HORIZONTAL

FICHE N° 791

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 2000-2024

Fabricant : Telstar

Domaines : Physique

Sous-domaines : Cryogénie

Organisme : Atelier de Recherche et de Conservation-Nucléart

Ville : Grenoble (Isère)

Modèle :

Matériaux : Acier, Acier inoxydable, Caoutchouc, Laiton, Métal, Plastique Plexiglas, marque déposée

Description

Le lyophilisateur à enfournement horizontal d'ARC-Nucléart est une co-réalisation de l'Atelier Régional de Conservation-Nucléart et de la société Telstar. Sa géométrie actuelle est formée d'une enceinte longitudinale à grand diamètre (1,80 m), pour une longueur utile de plus de 4,50 mètres intérieur. Du fait de cette géométrie particulière, et de deux pièges extérieurs, pilotés par une armoire de commande latérale, consistent en deux tubes placés en position inférieure, sous l'enceinte. Deux hublots de contrôle visuel en équipent les extrémités.

Contrairement au lyophilisateur historique d'ARC-Nucléart, le groupe froid unique (décompression de fréon) et son ventilateur associé sont intégrés dans le fond de la chambre de lyophilisation. Ils jouent le rôle de source de frigories lors de la phase de congélation et favorise leur diffusion vers les bois à congeler (cette phase devant être rapide). Le système de pompe à vide, pour sa part, est classiquement disposé à l'extérieur. Il sert à dépressuriser l'enceinte lors de la phase de sublimation. L'avantage de cette disposition est de permettre un chargement horizontal de très larges objets, notamment des sections entières de bateaux, bordées comprises.

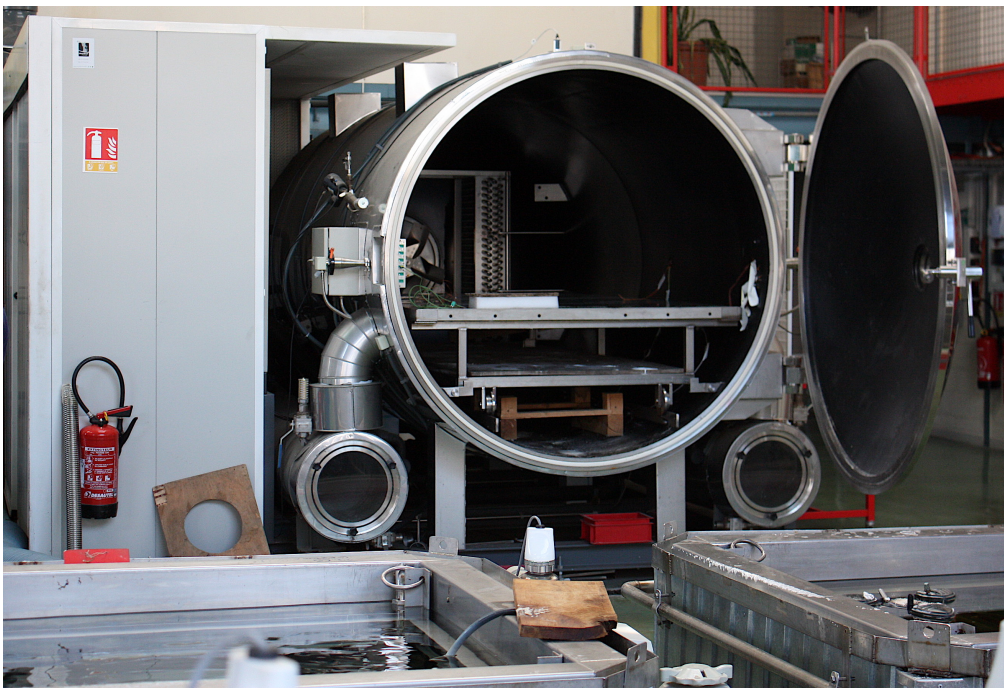
Pour ce qui est de la phase de sublimation, l'objectif est de piéger sous forme solide (cristallisation de l'eau sous forme de glace) l'eau sublimée à l'état vapeur dans la chambre de lyophilisation. Pour ce faire, des serpentins de cuivre occupant le volume cylindrique des pièges et reliés aux groupes froids maintiennent un delta de température négatif avec la température de l'enceinte ($< -60^{\circ}\text{C}$). Tous les paramètres de cette opération, qui peut durer plusieurs semaines compte tenu des volumes de bois à assécher, sont suivis sur des afficheurs intégrés dans l'armoire de commande.

Utilisation

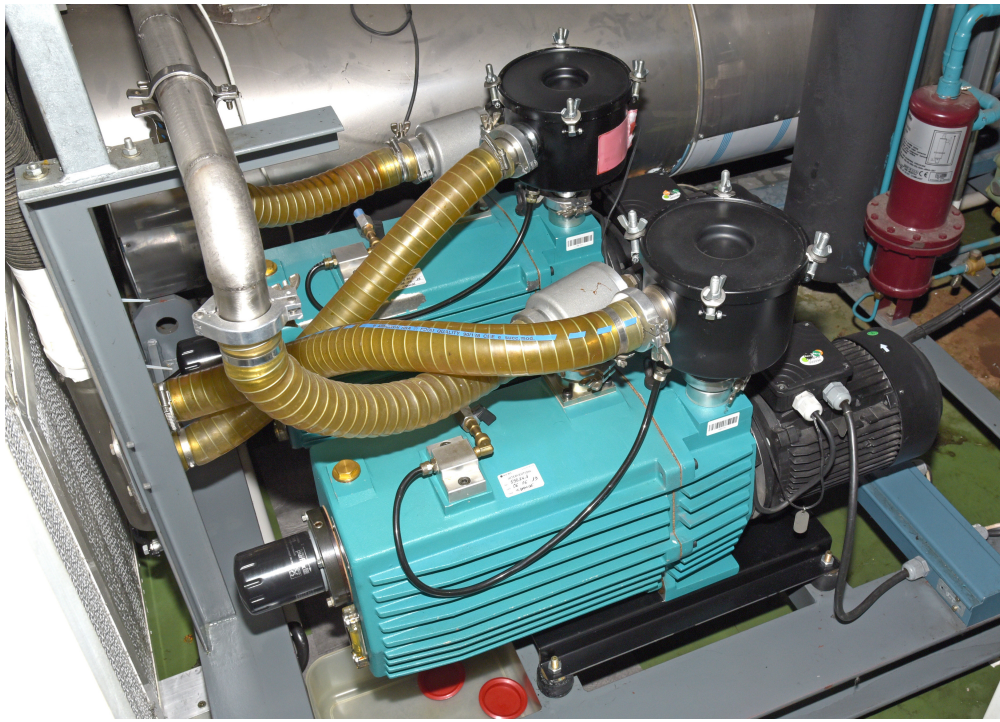
Développé en 2006, le lyophilisateur Telstar d'ARC-Nucléart a été élaboré pour traiter les éléments de très grandes dimensions provenant de bateaux gallo-romains découverts à Arles, Antibes, Marseille, Lyon, Pula (Croatie). Ces chalands de plusieurs dizaines de mètres de long ont dû être tronçonnés pour être traités et asséchés par sections.

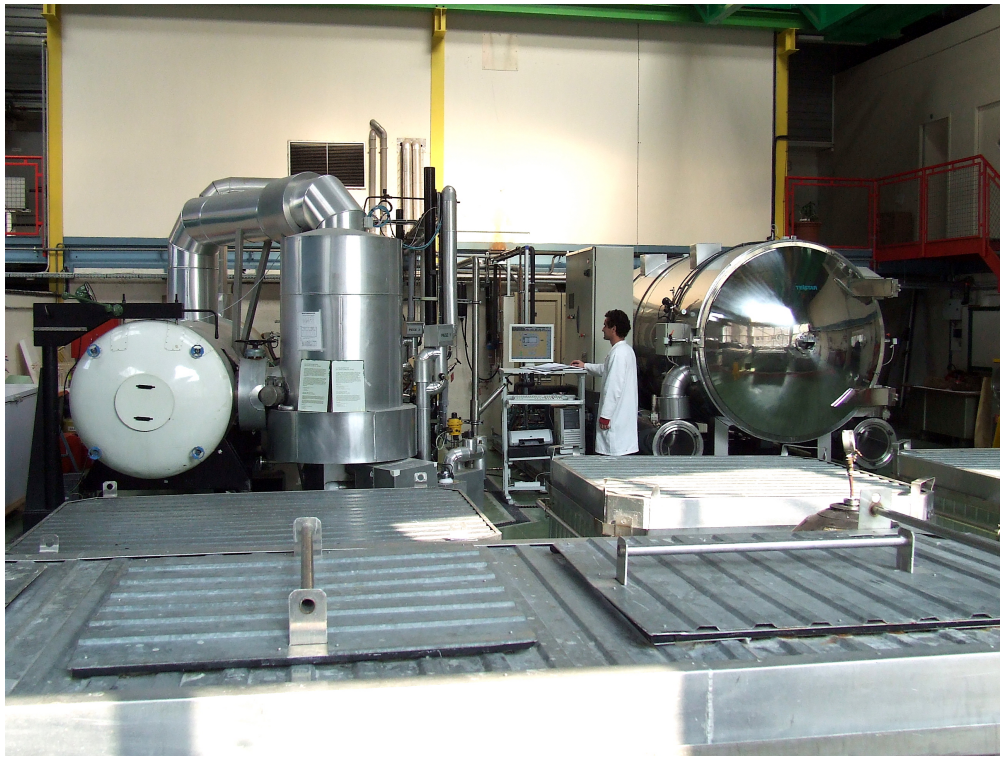
Il s'agit in fine de les sécher en évitant de produire un effondrement cellulaire, avec perte de volume. Pour ce faire, il convient de substituer au préalable une partie de l'eau contenue dans les cellules du bois par une solution de polyéthylène-glycol (ou PEG), à une concentration adaptée au profil de dégradation du bois. Ces opérations préalables, qui dépendent directement du volume à imprégner, durent dans ce cas précis plus d'une année.

Après nettoyage de leur surface, les bois sont disposés dans l'enceinte du lyophilisateur puis préalablement congelés par circulation d'un air froid sur les objets par une ventilation active. En cours de sublimation, le PEG se cristallise sur les parois cellulaires et consolide ainsi mécaniquement la microstructure fragile du bois. De nombreux autres phénomènes physiques doivent être contrôlés durant ces phases de traitement. Ils sont détaillés dans la présentation donnée en fiche CEA-ARC-Nucléart 6 [id=795].









Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Grand lyophilisateur à enfournement horizontal (Telstar), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=28526>, consulté le 2026-07-26