

GRAND LYOPHILISATEUR LONGITUDINAL

FICHE N° 790

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1975-1999

Fabricant : Sérail

Domaines : Physique

Sous-domaines : Cryogénie

Organisme : Atelier de Recherche et de Conservation-Nucléart

Ville : Grenoble (Isère)

Modèle :

Matériaux : Acier, Acier inoxydable, Caoutchouc, Laiton, Métal, Verre, Cuivre

Description

Le lyophilisateur historique longitudinal d'ARC-Nucléart est une co-réalisation de l'Atelier Régional de Conservation-Nucléart (soudures Gilbert Ardin) et de la société Sérail. Il a été modifié au niveau de sa cuve de traitement en 2019 par la société SDMS. Sa géométrie actuelle est formée d'une enceinte longitudinale cylindrique, ou chambre de lyophilisation de 6 mètres de longueur utile, et de deux pièges extérieurs pilotés par une armoire de commande. Ces deux pièges fonctionnent par circulation régulée d'azote liquide (# -200°C) dans des serpentins tubulaires, jouant le rôle de source de frigories lors de la phase de congélation (diffusion vers l'enceinte par un petit ventilateur interne aux pièges), et une pompe à vide au niveau de chaque piège froid pour dépressuriser l'enceinte lors de la phase de sublimation. L'avantage de cette disposition est de permettre un chargement horizontal pour des objets dont la forme générale de base est extraite d'un tronc d'arbre.

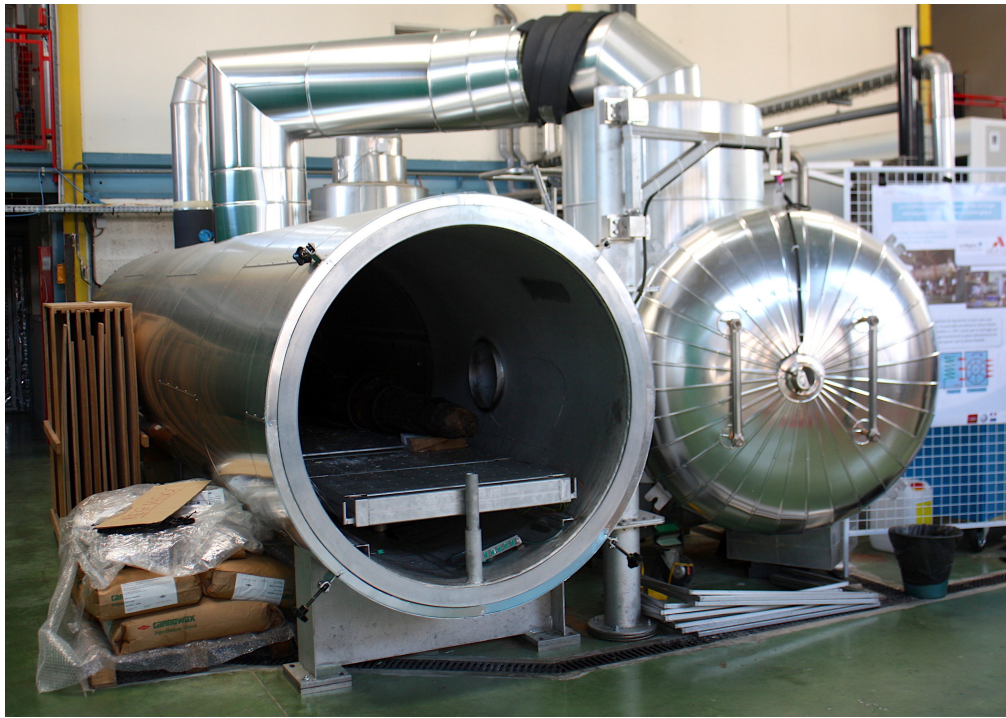
Pour ce qui est de la phase de sublimation, l'objectif est de piéger sous forme solide (cristallisation de l'eau sous forme de glace) l'eau sublimée à l'état vapeur dans la chambre de lyophilisation en maintenant un vide primaire (# 10-1 mbar). Pour ce faire, des serpentins de cuivre occupant le volume cylindrique des pièges et reliés aux groupes froids maintiennent un delta de température négatif avec la température de l'enceinte (< -60°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.

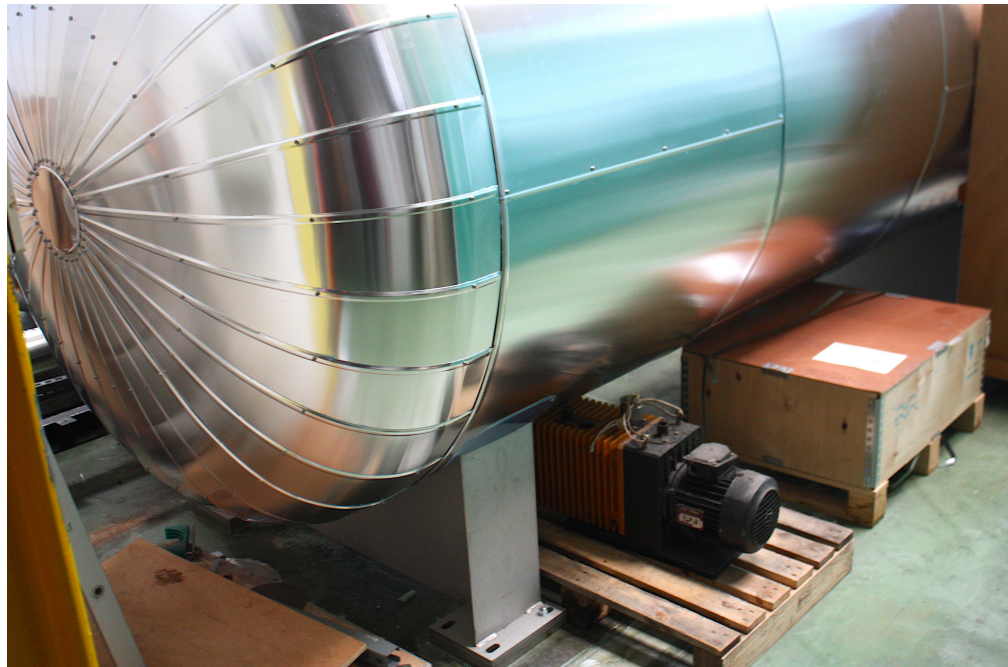
Développé en 1985, le lyophilisateur d'ARC-Nucléart (qui s'appelait alors CETBGE - pour Centre d'étude et de traitement des bois gorgés d'eau) n'était équipé que d'une enceinte d'un mètre de diamètre et l'équivalent en profondeur, adossée à un seul piège. Pour permettre le traitement de la pirogue médiévale de Charavines, la disposition horizontale de l'enceinte a été utilisée pour rajouter une virole de 4 mètres de long, portant la longueur intérieure à 5 mètres. Cette évolutivité a de nouveau été mise à profit en 2019 pour le traitement de la pirogue carolingienne de Brison Saint Innocent (73), qui nécessitait, pour sa part, une longueur utile de 6 mètres pour un diamètre intérieur de 1,2 mètre. Avec son calorifugeage et son carénage, le diamètre extérieur de l'enceinte est alors porté à 1,54 mètre.

Utilisation

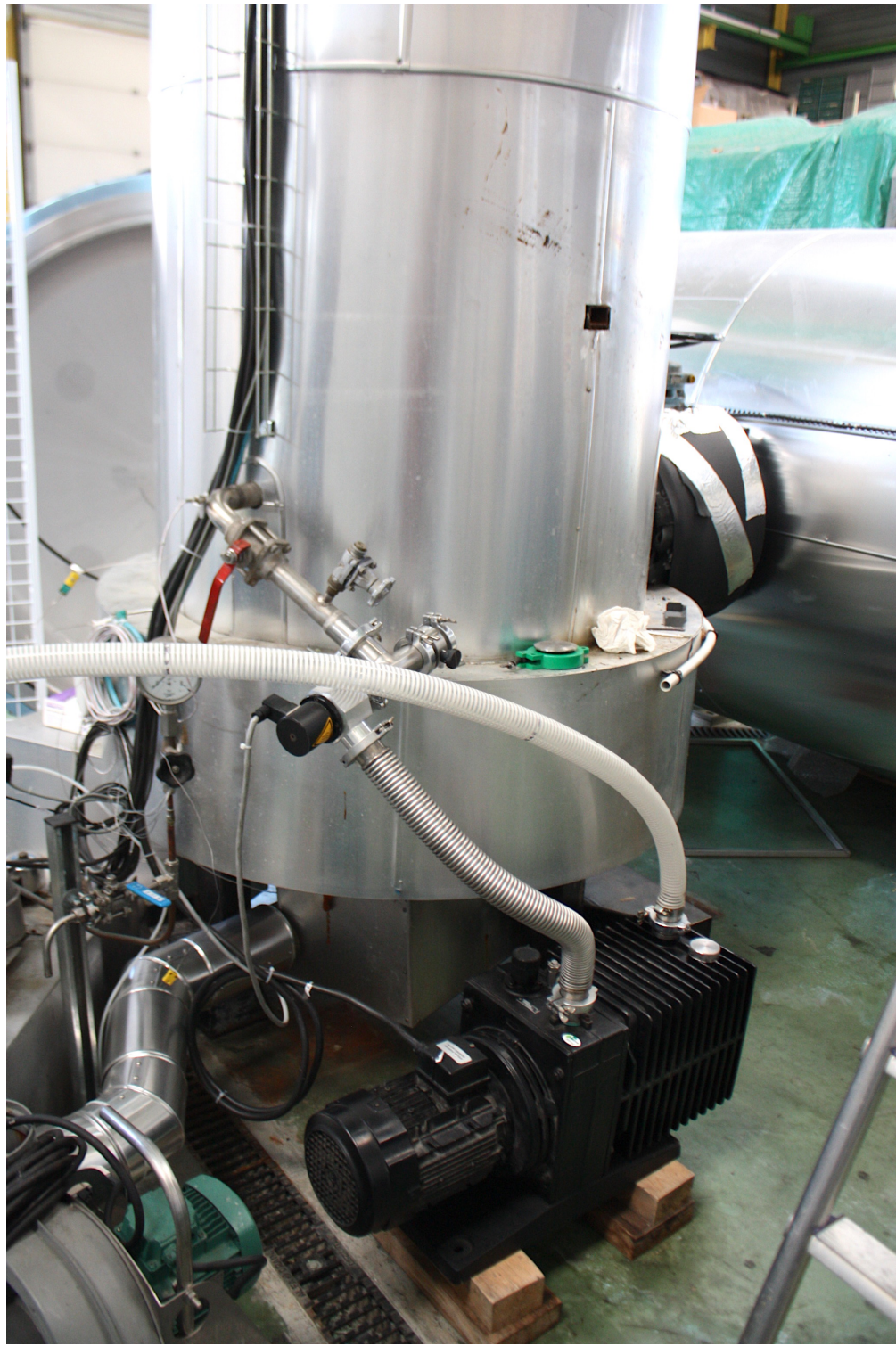
Le lyophilisateur d'ARC-Nucléart est conçu dès l'origine pour traiter des objets archéologiques en bois gorgés d'eau. Il s'agit de sécher les objets découverts en fouilles en évitant de produire un effondrement cellulaire, avec perte de volume. Pour ce faire, il convient de substituer au préalable une partie de l'eau contenue dans les cellules du bois par une solution de polyéthylèneglycol (ou PEG), à une concentration adaptée au profil de dégradation du bois. Ces opérations préalables durent en général plusieurs mois.

Après nettoyage de leur surface et enfournement, les bois sont disposés dans la chambre de traitement du lyophilisateur, puis préalablement congelés par ventilation d'un air froid sur les objets. En cours de sublimation, le PEG se cristallise sur les parois cellulaires et renforce ainsi mécaniquement la microstructure 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].



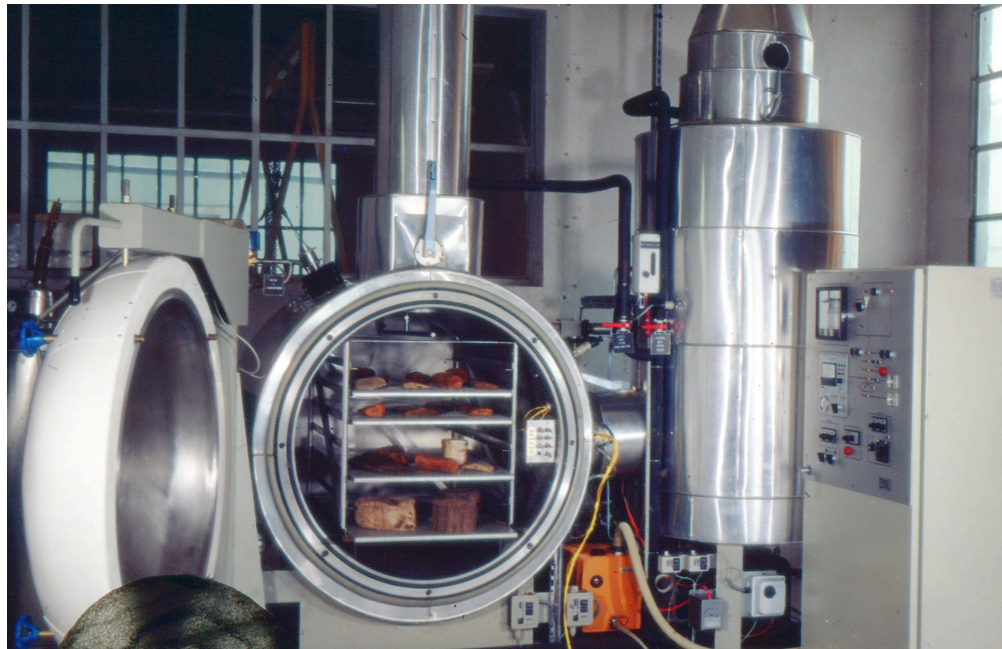
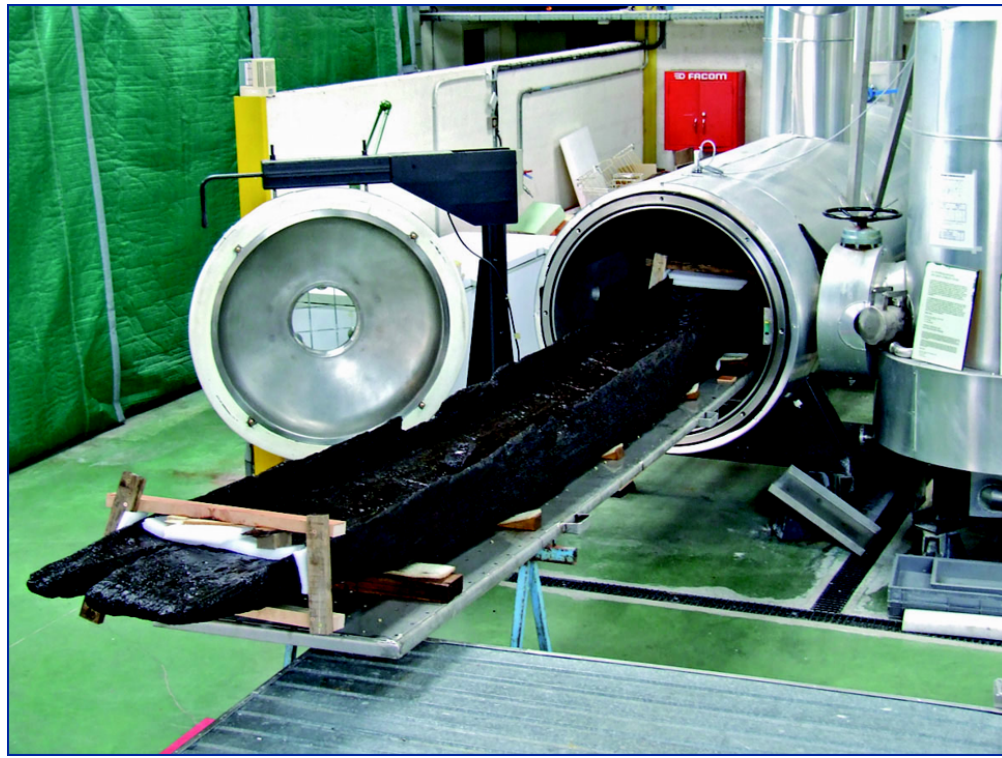














Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Grand lyophilisateur longitudinal (Sérail),
<https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=28525>, consulté le 2026-07-26