

GATSBI (GROWTH AT HIGH TEMPERATURE OBSERVED BY SYNCHROTRON BEAM IMAGING)

FICHE N° 768

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 2000-2024

Fabricant : L'IM2NP et l'entreprise AET Technologies ; L'IM2NP et l'entreprise AET Technologies ; L'IM2NP et l'entreprise AET Technologies

Domaines : Matériaux, Physique

Sous-domaines :

Organisme : Institut des Matériaux, de Microélectronique et des Nanosciences de Provence (IM2NP)

Ville : Marseille

Modèle :

Matériaux :

Description

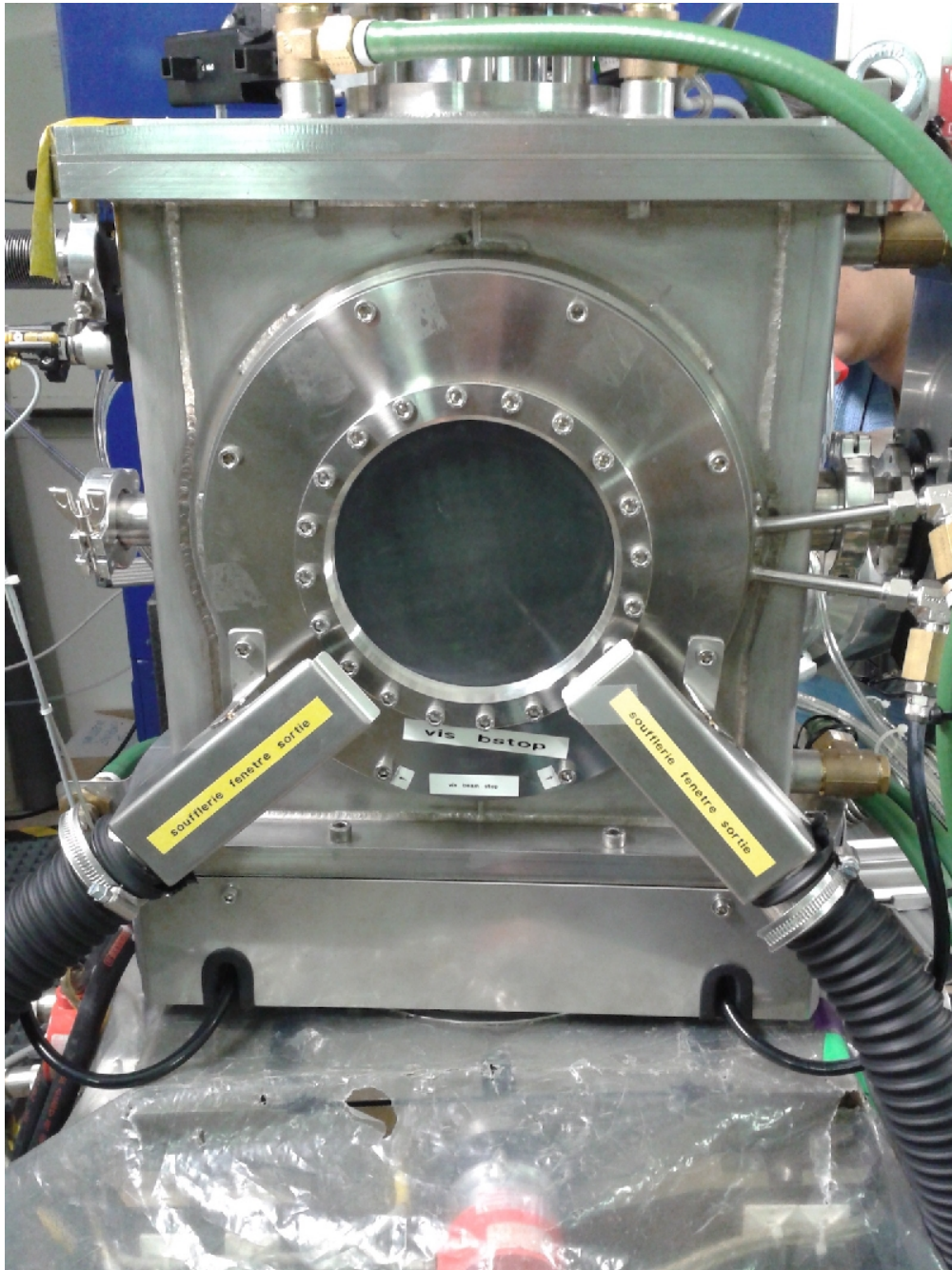
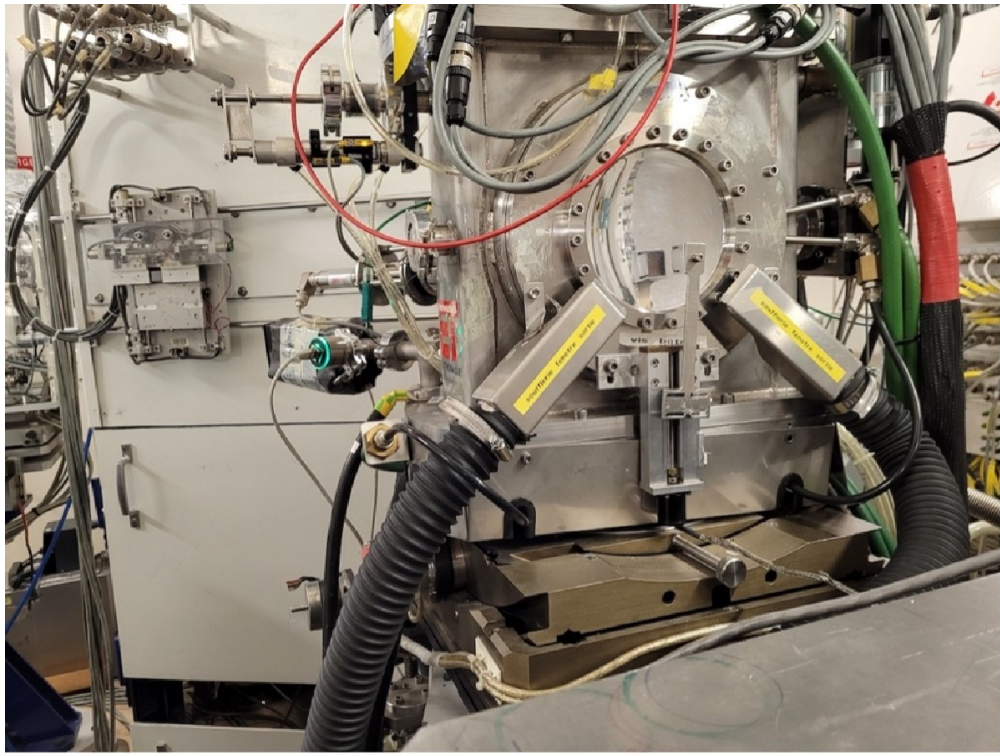
L'instrument sert à mettre en évidence les mécanismes de formation de la microstructure de solidification, des défauts cristallins (dislocations, joints de grains entre cristaux...) et leur dynamique par une caractérisation in situ pendant les phases de chauffe, solidification et refroidissement à température ambiante de matériaux cristallins. La radiographie permet d'avoir accès à la dynamique de l'interface solide-liquide et la topographie à la caractérisation des champs de déformations dus aux défauts cristallins et donc à leur formation, interaction et dynamique. Le dispositif de croissance à haute température observée par imagerie X synchrotron est unique. Il a été conçu en collaboration entre l'IM2NP (l'Institut des Matériaux, de Microélectronique et des Nanosciences de Provence) et l'entreprise AET Technologies.

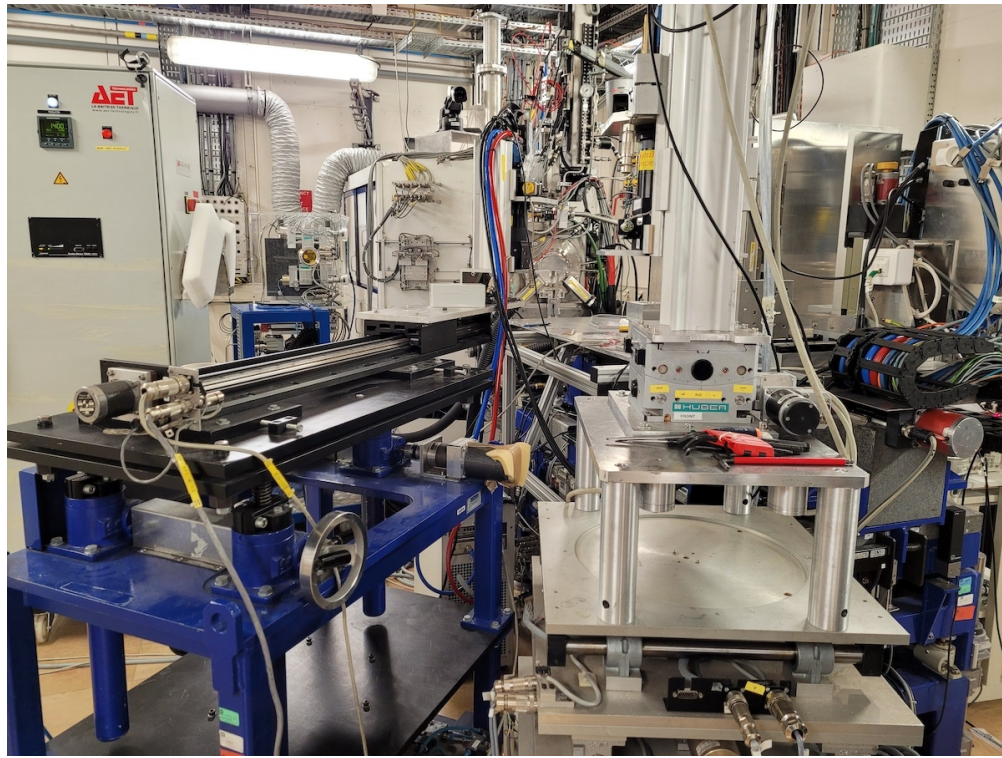
Il s'agit à la fois d'un four de solidification dirigée à deux zones résistives chauffantes pouvant aller jusqu'à 1800 °C. Ce dispositif est donc conçu pour la solidification des alliages ou matériaux à point de fusion au-dessus de 1400 °C comme le silicium et les alliages à base Ni. Les échantillons à solidifier sont insérés dans une chambre sous vide. De plus, le dispositif a également été conçu pour permettre l'utilisation de deux techniques d'imagerie X synchrotron pendant la solidification pour un suivi in situ des mécanismes de solidification. Le four de solidification est associé à une armoire de contrôle et d'alimentation, à un système de refroidissement et à un logiciel de contrôle de ses différents paramètres pour l'aspect solidification. D'autres dispositifs sont également installés pour permettre l'enregistrement des images (supports de positionnement des caméras, caméras, post-monochromateur).

Le rayonnement X synchrotron (intense, parallèle et poly-chromatique) traverse la fenêtre d'entrée de la chambre sous vide puis rencontre l'échantillon inséré dans un creuset lui-même positionné entre les deux zones chauffantes du four de solidification. La zone du haut est à une température supérieure à la température de fusion du matériau qui se trouve donc à l'état liquide dans cette région et la zone du bas est à une température inférieure à la température de fusion du matériau qui se trouve donc à l'état solide dans cette région. L'échantillon est dans un premier temps fondu totalement ou partiellement lorsque l'on souhaite conserver un germe. La solidification est obtenue soit en refroidissant de façon contrôlée la température des deux éléments chauffants soit en descendant l'échantillon dans la zone basse. Deux techniques d'imagerie synchrotron sont utilisées pendant la solidification : la radiographie X et l'imagerie en diffraction de Bragg (topographie). La radiographie utilise le faisceau direct qui traverse l'échantillon et ressort par la fenêtre de sortie du four. Les images sont dues à des différences de densités des différentes régions de l'échantillon. La topographie consiste à faire des images des taches de diffractions provenant des faisceaux diffractés par les plans cristallins du matériau et qui sortent également par la fenêtre de sortie.

Utilisation

L'objet est utilisé pour la recherche à l'Institut des Matériaux, de Microélectronique et des Nanosciences de Provence. Il est installé au synchrotron européen situé à Grenoble (ESRF-European Synchrotron Radiation Facility).





Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, GaTSBI (Growth at high Temperature observed by Synchrotron Beam Imaging) (L'IM2NP et l'entreprise AET Technologies ; L'IM2NP et l'entreprise AET Technologies ; L'IM2NP et l'entreprise AET Technologies), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=24913>, consulté le 2026-07-28