

ÉQUIPEMENT D'IMAGERIE TOMOGRAPHE À RAYONS X

FICHE N° 947

Période de fabrication : 2000-2024
Fabricant : RX solutions
Domaines : Physique
Sous-domaines : Mécanique
Organisme : Mécanique des solides
Ville : Gières (Isère)
Modèle :
Matériaux : Plomb, Cuivre

Description

Jacques Desrues, directeur du 3SR de 2008 à 2013, est à l'origine de l'imagerie mécanique et du tomographe. Le tomographe Tomo du 3SR a été conçu par RX solutions et est le premier tomographe produit pour un laboratoire non médical.

Le tomographe Tomo permet de travailler en géologie, métallurgie, biologie et dans plein d'autres domaines d'utilisations. Comme pour une radio médicale, des rayons X et neutrons sont émis par l'émetteur qui est fixe. Dans le tomographe ce n'est pas l'émetteur mais l'objet qui tourne, grâce à un plateau stabilisé. Suite à plusieurs projections d'une surface idéalement entre 1mm² et 10cm² du matériau, une image 3D est reconstituée avec une résolution allant jusqu'à 7 microns (qui nécessite alors 15 min de scan aux rayons X et neutrons par image), étant le point de départ pour comprendre les modifications internes micrométriques du matériau.

Le tomographe permet aussi d'observer l'imbibition et la déformation en temps réel et la focale étant de 1mm² à 10cm², il est possible d'étudier la déformation d'un grain de sable de 0,01mm et son interaction avec les grains de sables environnants. La résolution jusqu'à 7 microns permet d'obtenir jusqu'à 4 000 000 de points par grain de sable. La problématique restant la modélisation actuelle qui n'est pas assez performante, pour le moment.

Le tomographe à rayons X construit par la société RX solutions est composé d'une cabine plombée de 7 m³ environ et d'une console de commande munie d'un écran et d'un clavier. Pour suivre visuellement les manips, la cabine est pourvue d'une fenêtre étroite équipée d'une vitre au plomb. La console est munie d'un micro-ordinateur (UC) dédié qui intègre un logiciel spécifique pilotant les phases de capture et de restitution des images.

À l'intérieur de la cabine, une platine tournante joue le rôle de support de l'échantillon (aussi désigné "éprouvette") ou du dispositif. Cette platine est encadrée par d'une part une source de rayons X (boîtier orange) et d'autre part la surface réceptrice de ces rayons.

La tomographie fournit une image tridimensionnelle à partir d'une série de radiographies via un calcul appelé la reconstruction.

Son utilisation étant ouverte à tous les laboratoires et aux industriels, le tomographe a un planning plein 6 mois à l'avance. Le 3SR a pour projet de fabriquer un deuxième tomographe, Tomo 2, pour son nouveau bâtiment.

Le tomographe fonctionnant toute l'année est couramment entretenu, ses sources sont changées tous les 4 ans par exemple. Nécessitant une restauration de plus grande ampleur, il sera restauré fin 2023 pendant 1 mois avec un budget « jouvence et modernisation » de 90 000€. Pour cette restauration, il est nécessaire de le sortir du bâtiment dans lequel il a été construit : une porte va être découpée dans un mur de la pièce pour sortir le tomographe. Il sera envoyé à Annecy pour restauration puis reviendra à son emplacement initial.

Utilisation

Ce tomographe était inédit par ses dimensions lors de sa fabrication en 2008. Le volume de la cabine permet d'y effectuer des expériences in situ de déformations des matériaux (roche, neige, béton...), avec utilisation de dispositifs de contrainte, de contrôle de la température ou de l'humidité par exemple.

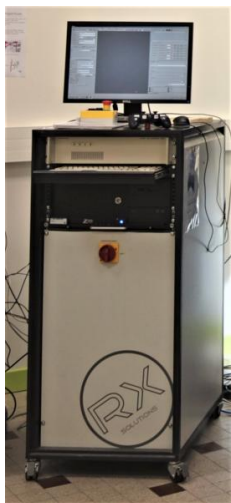
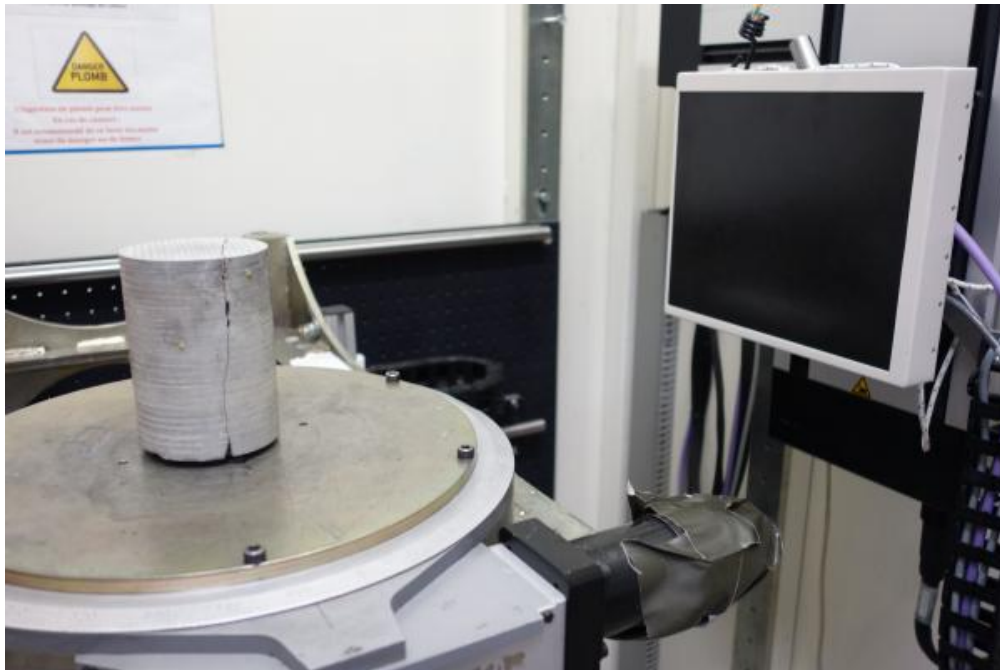
Le laboratoire de Mécanique des solides 3SR l'utilise pour réaliser des caractérisations tridimensionnelles de matériaux lors d'essais mécaniques. Les méthodes de mesure de champs cinématiques 3D volumiques, développées en utilisant la corrélation d'images numériques 3D, permettent alors de connaître quantitativement la déformation des structures étudiées et souvent de révéler des phénomènes cachés à l'intérieur de

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

l'objet.

Ce tomographe a depuis inspiré un grand nombre de laboratoires du monde entier qui se sont équipé de matériel semblable, mais celui-ci demeure très exploité par des laboratoires français ou étrangers, qu'ils soient universitaires ou industriels.





Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Équipement d'imagerie Tomographe à rayons X (RX solutions), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=28643>, consulté le 2026-07-26

