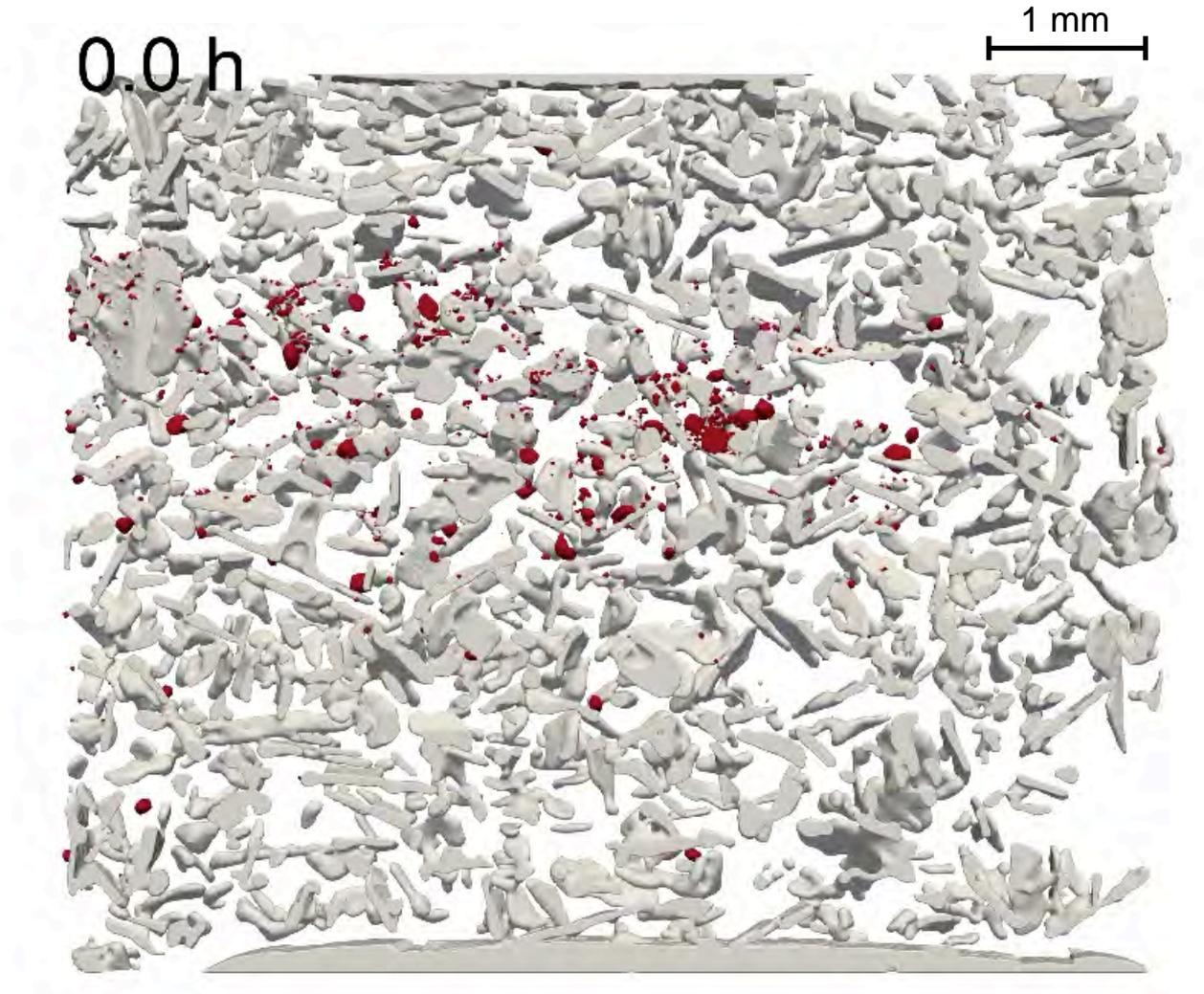


TomoCold : Tomographie par rayons X en chambre froide

Pascal Hagenmuller, CEN, CNRM, Météo-France - CNRS
Atelier Neige OSUG, le 8/03/2019

Contexte (1/3)

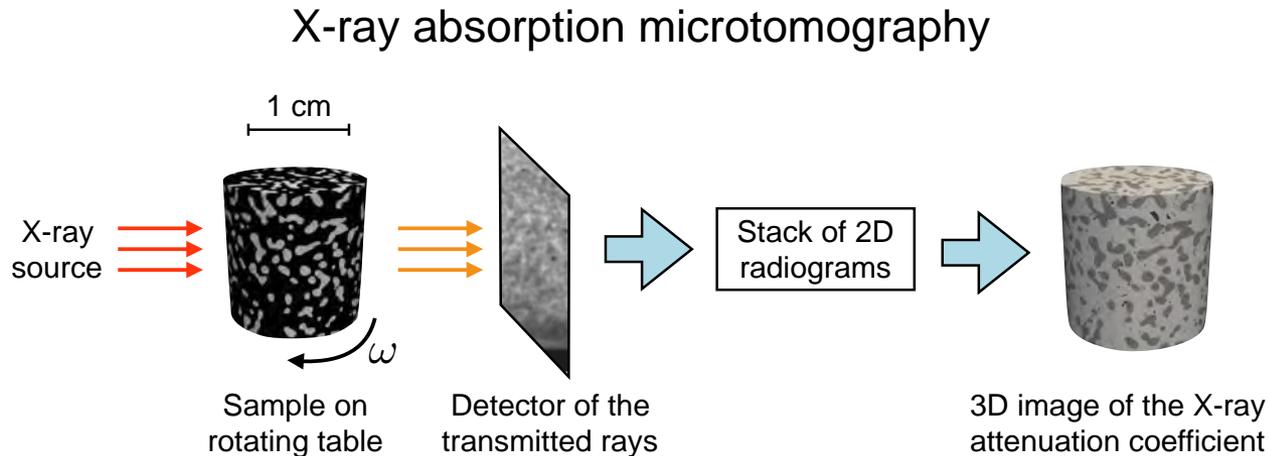
- La neige : un matériau poreux avec une structure de glace complexe et évolutive



Extrait de l'expérience
EBONI (CEN)

Contexte (2/3)

- Principe de fonctionnement



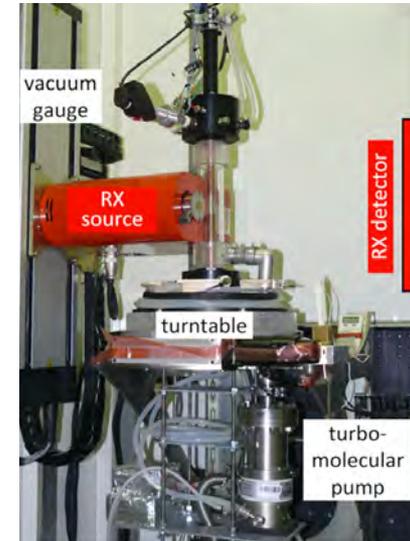
Same principle as medical scanner

- Objectif :

Acquisition d'un tomographe de laboratoire pour le placer en chambre froide avec un espace de travail conséquent à proximité de l'échantillon. Répond au besoin d'une caractérisation objective et de routine de la neige qui soit compatible avec des expérimentations en chambre froide et l'évaluation fine d'instruments in-situ.

Contexte (3/3)

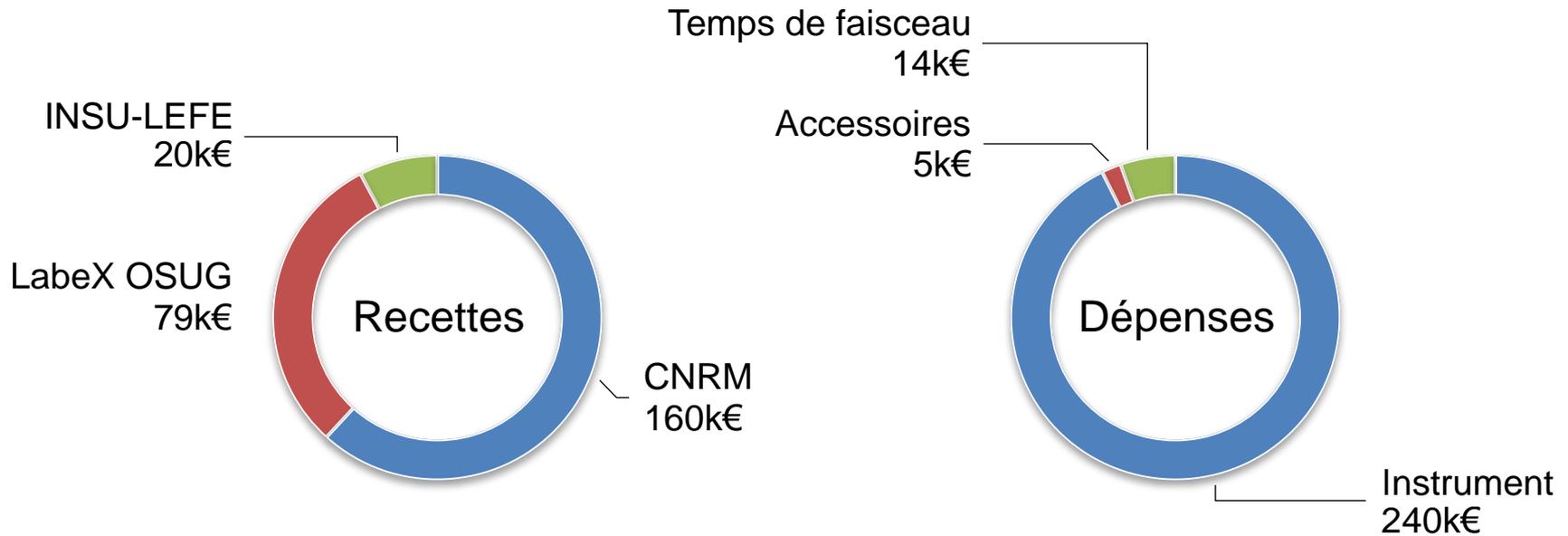
- Apport par rapport à l'existant:
 - A Grenoble (cellule froide)
 - Caractérisation multi-applications et multi-échelles : socle commun de caractérisation de la neige
 - Caractérisation statistique : grand nombre d'images
 - Réactivité et originalité : facile à mettre en oeuvre
 - Disponibilité : moyen humain réduit
 - A l'étranger (tomographe en chambre froide)
 - Temps de scan très court par rapport modèles SCANCO (e.g. WSL-SLF Suisse, NIED Japon)
 - Résolution maximale plus élevée par rapport modèles SkyScan Bruker (e.g. SASE India, Montana State University USA)
 - Gamme de température (unique modèle fonctionnant à -30°C)
 - Gamme de taille d'échantillon (zoom de 5 à 127 microns/voxel)



Cellule cryogénique en action à 3SR

Finances

- Budget : 259 k€



- Collaborations :

- Atelier neige de l'OSUG
- CEN/CNRM, Pascal Hagenmuller
- IGE, M. Montagnat
- Irstea / UR ETGR, G. Chambon

Choix de l'instrument

- Marchés publics de l'état : 4 offres reçues au total
- Sélection :
 - DeskTom 130 de RX Solutions (modèle de série)
 - Spécifiquement adapté pour fonctionner dans la gamme [-30°C, +5°C]
 - Le plus intéressant techniquement et avec SAV reconnu (3SR, Simap, ILL)



SYSTEM SPECIFICATIONS

Scanning Capabilities

Highest resolution	4 µm (JIMA & QRM Charts)
Maximum scanned volume (ØxH) *	180 mm x 250 mm
Maximum sample weight	2 kg

* The sample size can exceed the maximum scanned volume

Mechanical Specifications

Cabinet dimensions (HxWxD)	1800 mm x 1250 mm x 800 mm
Total weight of the system	650 kg
Vertical Axis	150 mm
Lateral Axis	150 mm
Zoom Axis	520 mm
Generator to detector distance	610 mm

CT SPECIFICATIONS

X-ray Generator

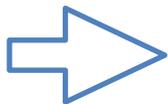
	Option 1	Option 2
Microfocus sealed tube		
Maximum voltage	130 kV	150 kV
Maximum power	39 W	75 W
Minimum focal spot size	5 µm	

X-ray Detector

Flat panel (Other detectors available on request)	Active area	20 cm x 25 cm
	Pixel pitch	127 µm
	Pixel matrix	1920 x 1536
	Frame rate	1-60 fps

Mise en service

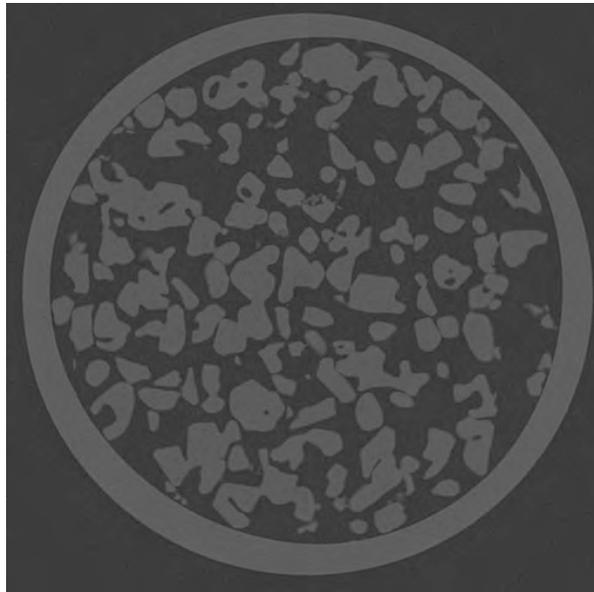
- Livraison fin décembre 2018
 - Installation janvier - février 2019
 - Formation des utilisateurs « référents » en février 2019
 - Formation de la personne compétente en radio-protection
 - Réception provisoire
-
- Admission définitive prévue pour fin mars:
 - modification de l'axe de zoom nécessaire pour fonctionnement optimal entre -20°C et -30°C (pièces commandées)
 - tests d'admission en cours
 - Dossier de déclaration à l'ASN, validation CHSCT
 - Convention d'utilisation d'un outil partagé (50€/h RX, 100€/j chambre froide pour amortir vieillissement tube et maintenance)
 - Calendrier partagé et « publicité » en ligne (site OSUG)
 - Mise à disposition des données publiées (Data Center OSUG ?)



Accueil premier projet de recherche fin avril 2019

Exemple d'utilisation (1/4)

- » Scan rapide (40 microns résolution, 15 minutes de scan, 1 cm de diamètre)



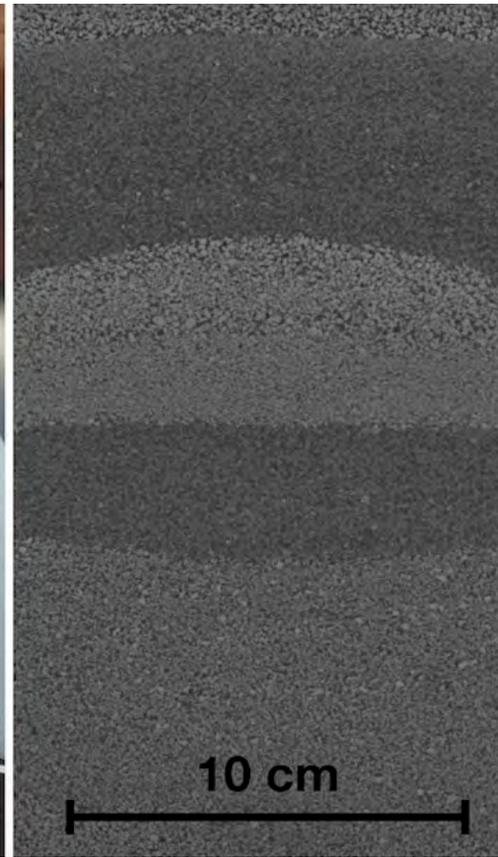
Exemple d'utilisation (2/4)

- » Scan très haute résolution (5 microns résolution, 1 cm de diamètre, 45 minutes de scan)



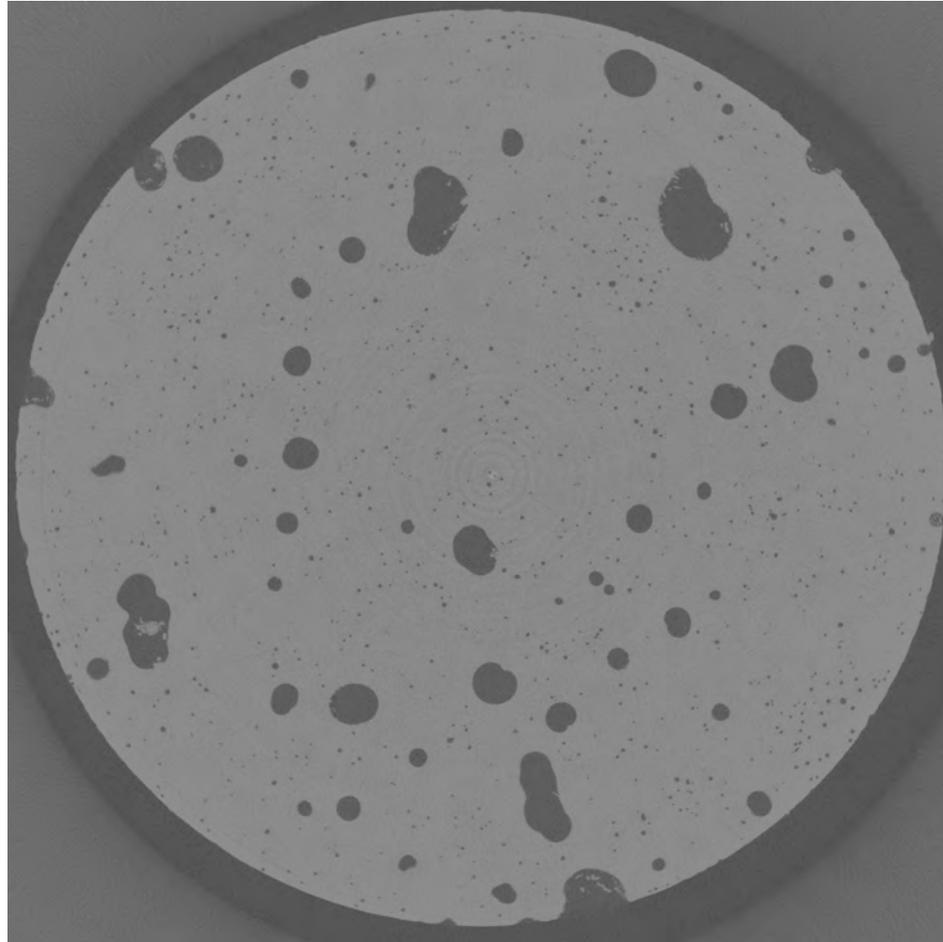
Exemple d'utilisation (3/4)

- » Scan gros volume (100 microns résolution, 15 X 20 cm, 20 minutes de scan)



Exemple d'utilisation (4/4)

- » Carotte de glace (50 microns résolution, 8 x 20 cm , 45 minutes de scan) en mode « stack »



Merci de votre attention

Visite de l'instrument en chambre froide du CEN (éteinte)