

MARCHE PUBLIC DE FOURNITURE

Pôle affaires juridiques – marchés publics
Centrale Lille institut
Cité scientifique – CS 20048
59650 Villeneuve d'Ascq
Marches.publics@centralelille.fr



MARCHE DE FOURNITURE, INSTALLATION, MISE EN SERVICE, LA FORMATION ET LA GARANTIE D'UN MICROTOMOGAPHE RX DE LABORATOIRE POUR CENTRALE LILLE INSTITUT – PF2026-13

Marché passé selon une procédure formalisée en application des articles L.2124-2 et R2124-2-1°, L.2113-11-2° du Code de la Commande Publique (CCP)

Date et heure limites de réception des offres

Vendredi 28 août 2026 à 12h00

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

1. Objet du marché

Le présent marché a pour objet la fourniture, livraison, installation, mise en service, formation et garantie d'un microtomographe à rayons X auto-blindé de laboratoire, destiné à l'imagerie 3D non destructive de matériaux de construction fortement hétérogènes.

L'équipement constituera un instrument complémentaire au parc existant et sera destiné à des usages de routine, de caractérisation morphologique et d'analyses quantitatives.

2. Contexte scientifique et technique

L'équipement sera utilisé pour l'étude de :

- bétons, mortiers, matériaux cimentaires
- roches naturelles
- matériaux granulaires
- matériaux bitumineux ou composites minéraux
- milieux poreux et fissurés

Les applications principales incluent :

- caractérisation de la porosité volumique
- analyse de réseaux de fissures
- étude des interfaces matrice-granulats
- analyse granulométrique 3D
- détection de défauts internes

L'instrument devra permettre l'imagerie d'échantillons centimétriques et de géométries élancées, dans la limite des performances proposées par le constructeur.

3. Description générale attendue

L'équipement devra être :

- Auto-blindé et conforme à la réglementation applicable
- Compact, de type laboratoire (implantation en salle standard)
- Livré clé en main avec station de reconstruction et logiciels
- Conçu pour un usage régulier avec robustesse et stabilité

Aucune valeur d'énergie maximale n'est imposée a priori ; la performance sera évaluée sur la capacité démontrée à imager des matériaux minéraux hétérogènes.

4. Spécifications techniques minimales

4.1 Source RX

Le soumissionnaire devra préciser :

- Tension maximale du tube (kV)
- Puissance maximale
- Type d'anode / microfocus
- Taille de foyer

- Stabilité en fonctionnement

Le système devra être configuré de manière à permettre l'imagerie de matériaux minéraux présentant des contrastes de densité importants. Un jeu de filtres interchangeables devra être fourni afin de limiter les effets de durcissement de faisceau.

4.2 Détecteur

Le détecteur devra être adapté à l'imagerie de matériaux hétérogènes :

- Surface active précisée
- Taille de pixel
- Profondeur dynamique
- Corrections gain / offset
- Réduction des artefacts d'anneaux

4.3 Capacité échantillon

Le système devra permettre :

- L'imagerie d'échantillons centimétriques (diamètre 100 mm max)
- Une hauteur utile maximale précisée par le constructeur
- Une capacité de rotation stable et reproductible
- Une charge admissible indiquée

Les modalités d'imagerie d'échantillons élancés (stitching, hélicoïdal, etc.) devront être décrites.

4.4 Performances d'imagerie

Le soumissionnaire devra préciser :

- Résolution voxel minimale atteignable
- Volume maximal reconstruisible
- Temps d'acquisition typique
- Gestion des artefacts :
- Durcissement de faisceau
- Artefacts d'anneaux
- Bruit photonique
- Présence éventuelle d'inclusions denses

5. Logiciels

5.1 Acquisition

Le logiciel devra permettre :

- Paramétrage complet des acquisitions
- Journalisation des paramètres
- Séquences automatisables

5.2 Reconstruction

La reconstruction 3D devra être incluse :

- Méthode de reconstruction tomographique adaptée à la géométrie du système proposé
- Corrections intégrées des principaux artefacts d'imagerie
- Export des volumes reconstruits en formats standards (TIFF, RAW ou équivalent)
- Description par le soumissionnaire de la méthode de reconstruction utilisée et des options éventuelles disponibles (corrections, méthodes avancées, etc.)

5.3 Analyse

Le soumissionnaire précisera les outils disponibles pour :

- Segmentation multi-matériaux
- Calcul de porosité volumique
- Analyse de fissures
- Analyse granulométrique 3D

Les modules optionnels devront être clairement identifiés.

6. Calibration et contrôle qualité

Le système devra être livré avec :

- Procédure de calibration géométrique
- Procédure de calibration détecteur
- Outils de correction du durcissement de faisceau

La fourniture de phantoms ou étalons de contrôle qualité sera précisée.

7. Sécurité et conformité réglementaire

Le système devra être :

- Auto-blindé
- Conforme aux normes applicables
- Équipé d'interverrouillages
- Doté d'arrêt d'urgence
- Livré avec dossier de conformité

Le soumissionnaire précisera les contraintes d'installation.

8. Informatique

La fourniture devra inclure :

- Station de reconstruction adaptée
- Stockage suffisant pour volumes 3D
- Licences logicielles

9. Formation

Le titulaire devra assurer :

- Formation initiale des utilisateurs
- Formation aux procédures de calibration
- Documentation technique complète

10. Garantie et maintenance

- Garantie minimale : 12 mois pièces et main-d'œuvre
- Description des contrats de maintenance proposés
- Délais d'intervention
- Disponibilité des pièces

11. Recette et essais d'acceptation

La réception sera prononcée après validation des essais suivants :

11.1 Sécurité

Vérification des dispositifs de sécurité.

11.2 Essai sur matériau hétérogène

Réalisation d'un scan sur un échantillon fourni par le pouvoir adjudicateur (béton, mortier, roche ou équivalent) permettant de démontrer :

- Visualisation exploitable des porosités et/ou fissures
- Absence d'artefacts majeurs rendant l'analyse impossible
- Fourniture des volumes reconstruits et paramètres d'acquisition

12. Livrables

Le titulaire fournira :

- Documentation technique complète
- Procédures de calibration
- Rapport de mise en service
- Paramètres d'acquisition recommandés pour matériaux minéraux

13. Variantes

Les variantes techniques sont autorisées sous réserve qu'elles répondent aux performances attendues.

ENGAGEMENT DU CANDIDAT

Fait en un seul original

A

Le

Signature du candidat

Porter la mention manuscrite

Lu et approuvé

ACCEPTATION DE L'OFFRE PAR LE POUVOIR ADJUDICATEUR

*Est acceptée la présente offre pour valoir
Marché*

**Signature du représentant du pouvoir
adjudicateur habilité par arrêté ministériel
datant du 5 juin 2023**

Thomas MAURER

A

Le