



IMT Lille Douai
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille

Cahier des Clauses Techniques Particulières

**Spectromètre infra-rouge de laboratoire avec
dispositif ATR et couplé avec un microscope**

ARTICLE 1. PRESENTATION GENERALE / OBJET DU BESOIN :

Le présent marché a pour objet le remplacement d'un spectromètre infra-rouge Nicolet 380 FTIR (ThermoFisher) actuellement couplé avec un microscope FTIR Nicolet Centaurus. Ce spectromètre est destiné à une utilisation en recherche pour répondre au besoin du Centre d'Enseignement, Recherche et Innovation Matériaux & Procédés d'IMT Lille Douai (CERI MP).

ARTICLE 2 – NATURE DES PRESTATIONS A REALISER

La prestation inclus

(i) la reprise du spectromètre Nicolet 380 FTIR (ThermosFisher), le prix de reprise devra être précisé. Le spectromètre a été acheté neuf en 2012, il possède un ratio signal sur bruit de 20 000 :1, une résolution spectrale de 0.5 cm^{-1} , une précision sur le nombre d'onde de 0.01 cm^{-1} .

(ii) la livraison du spectromètre

(iii) la formation des futurs utilisateurs.

Le spectromètre doit être capable de réaliser des spectrogrammes en transmission et en réflexion (idéalement en mode réflectance totale atténuée ATR) à partir d'échantillon solides incluant les films et les poudres (polymères, composites, béton, roches naturelles, etc.). La compatibilité du spectromètre avec le microscope FTIR Nicolet Centaurus est également essentielle.

ARTICLE 3 – CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'APPAREIL ENVISAGE

La machine retenue devra à minima répondre aux caractéristiques techniques suivantes :

- Préparation des échantillons

L'appareillage sera fourni avec une presse hydraulique en option permettant de préparer des pastilles KBr. Les dimensions des pastilles préparées devront être adaptées aux portes échantillons fournis avec l'appareillage. Un kit de préparation des pastilles comprenant la presse hydraulique, le(s) moule(s) à pastilles, mortier/pilon, poudre KBr de qualité analytique, etc serait apprécié.

- Modes de Fonctionnement

L'appareillage doit posséder des modules permettant de réaliser des essais à la fois en transmission et en réflexion (principalement ATR).

- Caractéristiques du spectromètre

- gamme spectrale minimale : $400\text{-}4000 \text{ cm}^{-1}$
- Résolution minimale : 0.25 cm^{-1}
- Ratio signal sur bruit important : 1 minute de signal sur bruit supérieur à 50 000: 1
- Module ATR avec un cristal en diamant et / ou à minima un cristal en germanium
- l'interféromètre devra inclure un système d'alignement automatique

- Compatibilité

Le spectromètre devra **impérativement** être compatible avec le microscope FTIR Nicolet Centaurus déjà présent au sein des laboratoires du CERI MP. Le couplage avec le microscope devra être effectuée lors de l'installation de l'appareillage.

- *Logiciel d'acquisition :*

Le spectromètre doit être fourni avec un logiciel d'acquisition permettant de :

- supprimer le spectrogramme de l'air aux spectrogrammes des échantillons,
- supprimer les signaux issus de l'eau et du dioxyde de carbone,
- traiter les spectrogrammes obtenus (identification des pics caractéristiques, lissage, comparaison des spectromètres, annotations, etc.)
- identifier les échantillons inconnus par comparaison des spectromètres enregistrés dans une base de données d'au moins 10 000 spectres de références. La base de données devra contenir des spectrogrammes de matériaux polymères, composites, ainsi que des matériaux du génie civil (béton, ciment, mortier, roches naturelles, etc.).
- Le logiciel sera capable de réaliser des recherches multi-composantes à partir de la base de données des spectres de référence.

- *Accessoires et fournitures :*

Les matériels, consommables et fournitures nécessaires pour l'utilisation du spectromètre est nécessaire. Des portes échantillons devront être fournies pour réaliser des spectrogrammes à partir d'échantillon sous forme de films, de solides quelconques ainsi que de pastilles KBr.

En option, des polariseurs et des porte-échantillons adaptés à la mesure du dichroïsme infrarouge en mode transmission et / ou réflexion seraient appréciés.

- *Garanties :*

Le spectromètre doit bénéficier d'une garantie de 10 ans sur l'interféromètre, la source et le laser

Le candidat indiquera les pré-requis et aménagements et équipements électriques spécifiques nécessaires à l'installation du matériel et que IMT Lille Douai doit assurer préalablement, et il spécifiera ceux dont il se chargera et qui sont compris dans son offre.

Particularités du service fournisseur :

Le fournisseur doit être à même d'assurer des Services Après-vente basés en Europe, idéalement en France.

ARTICLE 4 - DOCUMENTATION TECHNIQUE

Une documentation complète et détaillée (plans et notices) devra être fournie en français ou/et en anglais.

ARTICLE 5 - CONDITIONS D'EXÉCUTION

5.1 - Délai d'exécution

Les matériels faisant l'objet du marché devront être livrés, installés, et en ordre de marche dans un délai deux mois à compter de la date de notification du marché.

5.2 - Lieu de livraison

Les matériels sont à livrer à l'adresse ci-après :

ARTICLE 6 - FORMATION

L'installation de l'équipement et une formation sur site des utilisateurs (5 personnes) sont à prévoir. Le candidat indiquera la durée en jours ou en heures de la formation proposée.

ARTICLE 7 - CONSTATATION DE L'EXECUTION DU MARCHE

Les clauses du C.C.A.G. FCS s'appliquent.

ARTICLE 8 - GARANTIES

Les matériels font l'objet d'une garantie technique de 12 mois minimum à compter de l'admission définitive du matériel qui sera constatée par un PV de réception à l'issue de la formation et signé, au plus tard 30 jours après la mise en route, par le Responsable Technique et Scientifique de l'IMT Lille Douai.

Si une réparation dans le cadre de la garantie devait se prolonger au-delà d'un délai de trois jours ouvrés, le titulaire s'engage à donner gratuitement l'accès à un matériel équivalent pendant la durée d'immobilisation.

ARTICLE 9 - NORMES

Le titulaire garantit que le matériel livré est conforme aux normes européennes homologuées.

ARTICLE 10 - COUT D'EXPLOITATION

Le coût d'exploitation devra faire l'objet d'un additif à la décomposition du prix global et forfaitaire du marché (maintenance, durée de vie des principaux composants et coûts de renouvellement). En ce qui concerne la maintenance, le candidat précisera le détail des opérations prises en compte.