

CAHIER DES CHARGES DE L'IRTF

I) Utilisation du système :

Type d'échantillon : Brut => microscope en réflexion et/ou en μ ATR
Pastillé (KBr) => sur banc en transmission ;
Enrobé => microscope en réflexion et/ou en μ ATR
Coupe microtome => microscope en transmission et/ou en μ ATR
Extraction => sur banc en transmission et/ou en μ ATR

Taille d'échantillon : Brut => une dizaine de cm^2 et 2 cm d'épaisseur au maximum
Inclusion : souvent sous forme de multicouche de $100\mu\text{m}$ à 2 mm d'épaisseur avec des couches de l'ordre de quelques μm à plusieurs dizaines.

Nature des échantillons : composés de type organiques ou inorganiques et très souvent mélangés (verre, résine, cire, huile, pierre, pigment, etc...). Les autres composés présents seront si possible à identifier.

II) Caractéristiques techniques exigées :

Nous souhaitons un système composé d'un banc permettant l'analyse des échantillons macroscopiques en transmission et en ATR (ex. pastille KBr et poudre) et d'un microscope permettant l'analyse en transmission, réflexion et μ ATR avec une possibilité d'extension vers l'imagerie IR.

Ce système devra remplir les conditions suivantes :

A) Spectromètre :

- Gamme spectrale comprise au moins entre 400 cm^{-1} et jusqu'à plus de 4000 cm^{-1} (fournir la valeur S/N et le nombre d'accumulations dans les conditions suivantes : résolution spectrale 4 cm^{-1} , temps d'accumulation 1mn, gamme spectrale 2000-2200 cm^{-1}).

B) Microscope :

- Gamme spectrale comprise au moins entre 700 et jusqu'à plus de 4000 cm^{-1} pour un détecteur mono-élément de type MCT (fournir la valeur S/N et le nombre d'accumulations dans les conditions suivantes : ouverture de $100\mu\text{m}$, résolution spectrale 4 cm^{-1} , temps d'accumulation 1mn, gamme spectrale 2000-2200 cm^{-1});
- résolution spatiale en mode cartographie par réflexion / transmission inférieure à $30\mu\text{m}$;
- μ ATR : cristal en germanium (fournir le diamètre du cristal et de la surface de contact) ;
- Microscope permettant une fidèle visualisation des couleurs de l'échantillon ;
- Polariseur sur le microscope en visible ;

C) Informatique :

- Superposition entre l'image visible et l'image infrarouge pour une localisation précise des zones d'identification ;
- Identification spectrale sur la globalité du spectre et sur des parties contiguës ou non de spectre ;
- Récupération des bases de données spectrales du LRMH dans leur globalité (format *.dlb et *.slb) ;
- Recherche avec une ou plusieurs bases de données ;
- Licence de logiciel de traitement de données multi-poste ;
- Récupération des spectres au format simple type ASCII ou *.txt.

III) Installation et formation

- Visite de pré-installation pour conformité du local (installation électricité, gaz) ;
- Transport, installation et mise en route sur une journée.
- Formation d'au moins 3 personnes répartie sur au moins 2 journées après l'installation puis 1 ou 2 journées après une période d'utilisation de 6 mois.

IV) Garantie :

Garantie sur la totalité du matériel, pièces, main d'œuvre et déplacement d'au moins 1 année à compter de la date d'installation de l'appareil au laboratoire.

V) Contrat d'entretien:

- Les différents contrats d'entretien possibles avec :
- le détail des prestations, leurs prix et leurs durées ;
 - les mises à jours logicielles.

VI) Prix :

L'estimation hors taxe est de 88 000,00 €.

VII) Divers :

- Toutes pièces composant le système devront être neuves ;
- Délai de livraison devra être communiqué ;
- Dans la proposition d'achat, il faudra noter les différents consommables standards avec leur prix et leur durée de vie ;
- Liste des modules d'extension du système avec leurs prix : ATR sur le spectromètre (nature du diamant), pointes μ ATR disponibles (matériau et dimensions, nature du diamant), détecteur DTGS pour le microscope et le montant de sa mise en service.

Extension envisagée ultérieurement si hors budget

Pour adaptation sur le microscope :

- Détecteur mono-élément DTGS ;
- Source et filtre UV pour observation en fluorescence ;
- Imageur :
 - Gamme spectrale comprise au moins entre 750 et 4000 cm^{-1} ;
 - Résolution spatiale meilleure que 10 μm (fournir la valeur S/N et le nombre d'accumulations dans les conditions suivantes : résolution spatiale maximale (donner la valeur), résolution spectrale 4 cm^{-1} , temps d'accumulation 1mn (donner le nombre d'accumulations), fréquence de 2000-2200 cm^{-1}).

IMPORTANT

Afin de faciliter le choix du système, nous demandons que chaque candidat se procure auprès du laboratoire, un fragment d'un même échantillon de peinture multicouche (3 couches de peintures appliquées sur une préparation elle-même appliquée sur du béton cellulaire).

Sur le fragment sélectionné nous demandons que des travaux précis soient effectués en respectant la configuration correspondant au cahier des charges.

Ces travaux comprennent l'exécution :

- d'une image couleur sur l'épaisseur totale de l'échantillon en lumière visible ;
- de 2 analyses avec le détecteur mono-élément sur la couche rouge (une en mode réflexion et l'autre en mode ATR) ;
- d'une imagerie IR en mode ATR avec un cristal de Ge incluant la totalité des couches (bleu, noir, rouge, blanc) sur une fenêtre de largeur minimale de 50 μ m. La hauteur sera dépendante de l'épaisseur totale de l'ensemble des couches. Compte tenu de la taille de la pointe ATR et de l'épaisseur de l'échantillon, cette image peut être prise en une ou plusieurs fois. L'acquisition devrait être faite sur la gamme spectrale allant de la limite inférieure du détecteur à 4000 cm^{-1} .

Les résultats seront fournis en version papier et en version électronique pour exploitation au laboratoire. Au besoin, une version de logiciel permettant l'exploitation des résultats devrait être mise à disposition dans notre laboratoire.

L'évaluation des performances sera faite sur la qualité d'images séparées obtenues pour les bandes d'absorption caractéristiques par intégration de la surface de bande :

- 1^{ère} image : amide I - centré sur 1650 cm^{-1} , de 1600 à 1700 cm^{-1} ;
- 2^{ème} image : silicate - centré sur 1070 cm^{-1} de 900 à 1250 cm^{-1} ;
- 3^{ème} image : sulfure minéral - centré sur 3400 cm^{-1} de 3300 à 3500 cm^{-1} ;
- 4^{ème} image : carbonate - centré à 1420v, de 1300 à 1600 cm^{-1} ;
- 5^{ème} image : polyester d'enrobage - centré à 1750 cm^{-1} , de 1700 à 1800 cm^{-1} .

Sera pris en compte également la qualité des spectres, le temps d'acquisition et le nombre d'accumulations. Les conditions opératoires détaillées devront être communiquées (taille du cristal, grandissement d'objectif, temps et nombre d'accumulations)