

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Acquisition d'une ligne d'extrusion monovis et de coextrusion de laboratoire

Pouvoir adjudicateur : Conservatoire national des arts et métiers (Cnam)

Adresse : 2 rue Conté – 75003 Paris – France

Table des matières

1. Objet du marché.....	3
2. Contexte et finalité de l'équipement.....	3
3. Description générale de la ligne	3
4. Extrudeuses monovis – Exigences techniques.....	3
5. Coextrusion et distribution matière	4
6. Refroidissement des trémies	4
7. Alimentation matière.....	4
8. Chauffage, vis et matériaux.....	5
9. Instrumentation et acquisition de données	5
10. Filières et équipements aval	5
11. Encombrement et intégration.....	5
12. Sécurité et conformité	5
13. Livraison, installation et réception.....	5
14. Documentation	6
15. Garantie et maintenance	6
16. Prestations supplémentaires éventuelles et variantes	6

1. Objet du marché

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les exigences techniques minimales relatives à l'acquisition d'une ligne d'extrusion monovis et de co-extrusion pour la fabrication d'éléments de batteries tout solide destinée au laboratoire PIMM (Procédés et Ingénierie en Mécanique et Matériaux) du Conservatoire national des arts et métiers (Cnam), Paris.

Cet équipement est acquis d'une part dans le cadre du projet POLAR du DIM Materre et du projet de recherche COFLUENSS du PEPR batteries.

Le CCTP décrit les exigences techniques auxquelles devront répondre les candidats dans le cadre de la fourniture, de l'installation, de la mise en service et de la formation associées à une ligne d'extrusion monovis de coextrusion de laboratoire.

2. Contexte et finalité de l'équipement

L'équipement est destiné à des activités de recherche et développement (R&D) dans le domaine des polymères et matériaux multicouches. Les exigences sont orientées vers la flexibilité, la précision, la reproductibilité et la sécurité du procédé.

3. Description générale de la ligne

La ligne devra comprendre à minima :

- deux à quatre extrudeuses monovis de laboratoire ;
- un système de coextrusion multicouches (feedblock ou tête équivalente) ;
- une ou plusieurs filières interchangeables ;
- des équipements aval adaptés aux faibles débits ;
- un pilotage centralisé du procédé ;
- Un bâti permettant de recevoir l'ensemble des extrudeuses et des périphériques (filière, refroidissement, tirage) et permettant d'adapter rapidement et facilement les configurations souhaitées.

4. Extrudeuses monovis – Exigences techniques

Les extrudeuses proposées devront être de conception laboratoire, adaptées à des débits très faibles et présentant les caractéristiques minimales suivantes :

- Rapport L/D $\geq 20:1$;
- Débit minimal ≤ 20 g/h ;
- Débit maximal compris entre 1 et 2 kg/h ;
- Être capable de faire une extrusion sur la base de 50 grammes de granulés ;
- Entraînement à vitesse variable avec mesure du couple.

Les extrudeuses devront être modulaires :

- Possibilité de remplacer les vis pour ajuster le profil en fonction des matériaux à extruder
- Possibilité de remplacer les fourreaux et vis en longueur

5. Coextrusion et distribution matière

Le système de coextrusion devra permettre la réalisation d'objets multicouches (2 à 4 couches minimum), avec réglage indépendant des débits de chaque couche et démontage rapide pour nettoyage et changement de configuration.

La ligne devra permettre de fabriquer des joncs ou des films/feuilles à partir d'un matériau A ou de 2 à 4 matériaux notes A, B, C et D par coextrusion en structure soit :

- A seul
- AB avec proportion variable de A et de B
- ABC avec proportion variable de A, de B et de C
- ABCD avec proportion variable de A, de B, de C et de D
- ABA avec proportion variable de A et de B
- ABCA avec proportion variable de A, de B et de C
- ABCDA avec proportion variable de A, de B, de C et de D

Le dispositif de coextrusion devra être facilement modifiable pour s'adapter au nombre de couches souhaitées mais également aux viscosités de chacun des polymères.

En option, un dispositif de contrôle automatisé des proportions de chacun des polymères devra être proposé. Il pourra s'agir d'un contrôle par asservissement des vitesses de rotation des vis de chaque extrudeuse par bouclage sur des doseurs à fournir ou/et des pompes à engrenages.

6. Refroidissement des trémies

Etant donné la sensibilité des matériaux à l'humidité, le refroidissement des trémies généralement réalisé par circulation d'eau devra être particulièrement optimisée pour éviter toute fuite d'eau accidentelle non compatible avec un fonctionnement en salle anhydre.

Un refroidissement par huile pourrait être envisagé ou tout autre solution permettant d'éviter une fuite d'eau accidentelle.

7. Alimentation matière

La ligne devra être compatible avec des doseurs de laboratoire volumétriques ou pondéraux en vue d'une régulation future des proportions de chacune des couches par ajout de doseur. Les trémies devront être compatibles avec une implantation en salle anhydre. Toute circulation d'eau est proscrite au voisinage immédiat des matières.

8. Chauffage, vis et matériaux

Les fourreaux et vis devront permettre un fonctionnement continu jusqu'à 350–400 °C. Idéalement, les matériaux utilisés devront être compatibles avec des polymères techniques, y compris fluorés ou chargés.

Option : vis et fourreaux traités contre les agressions des produits chimiques, coût unitaire

9. Instrumentation et acquisition de données

La ligne devra intégrer la mesure et l'enregistrement des paramètres suivants : températures, pressions matière, vitesse de rotation, couples de chacune des extrudeuses et des outillages (boitier de coextrusion, filière, température de refroidissement et vitesse de tirage). Les données devront être exportables pour exploitation scientifique.

10. Filières et équipements aval

Une filière plate de coextrusion d'une largeur minimale de 40 mm et à entrefer réglable (0,5 à 2 mm) devra être fournie.

Les équipements aval en option comprendront à minima un système de refroidissement, un tirage et un bobinage de précision.

11. Encombrement et intégration

La ligne devra présenter :

- Un encombrement compatible avec un laboratoire (longueur $\leq 3,5$ m),
- Être mobile ou facilement déplaçable en un bloc solidaire de préférence,
- Et compatible avec une implantation en salle anhydre.

12. Sécurité et conformité

L'ensemble des équipements devra être conforme aux directives européennes en vigueur (marquage CE), intégrer les dispositifs de sécurité nécessaires et permettre le raccordement à une aspiration localisée.

13. Livraison, installation et réception

Le titulaire assurera la livraison, l'installation, la mise en service et les essais de réception sur site. Une formation initiale des utilisateurs est exigée. Les essais devront démontrer le fonctionnement stable à très bas débit.

14. Documentation

Une documentation complète devra être fournie en français ou en anglais : notices, schémas, certificats de conformité, procédures de maintenance.

15. Garantie et maintenance

La garantie minimale exigée est de 12 mois pièces et main-d'œuvre. Le candidat précisera les conditions de maintenance et la disponibilité des pièces détachées (≥ 10 ans).

16. Prestations supplémentaires éventuelles et variantes

1. Une variante de refroidissement des trémies, détaillée dans l'article 6 du présent CCTP peut être proposée.
2. Une prestation supplémentaire éventuelle de dispositif de contrôle automatisé des proportions, détaillée dans l'article 5 du présent CCTP peut être proposée.
3. Une prestation supplémentaire éventuelle de traitement des vis et des fourreaux, détaillée dans l'article 8 du présent CCTP peut être proposée.