



OBJET : Conception d'un photobioréacteur d'étude torique et de panneaux LEDs pour le laboratoire GEPEA de Nantes Université

Cahier des Clauses Techniques Particulières

CCTP n°1

Procédure N° 25054PAF

Article 1 - Objet et contexte du marché public

Le présent marché public a pour objet la conception d'un photobioréacteur torique. Le budget maximal pour l'achat de cet équipement est de 35 000 € HT.

Le projet est porté par Hélène Marec et Emmanuel Dechandol.

2.1 Définition et contexte d'utilisation de l'équipement

L'équipe bioprocédés Appliqués aux Microalgues s'intéresse à la maîtrise des procédés limitant la culture des microalgues en photobioréacteurs.

Dans le cadre du développement de nos activités, nous souhaitons nous équiper d'un autre photobioréacteur d'étude torique afin de répondre à la demande croissante de ce type de réacteur qui permet des études complexes grâce à l'ajout de capteurs en ligne et un suivi des dynamiques de cultures précis et fiables.

Le photobioréacteur torique à agitation mécanique permettant la culture de 1.4L utile de microalgues photosynthétiques dans des conditions cGMP-compatibles: il s'agira sur la base d'architectures et de conceptions existantes d'adapter le choix des matériaux constitutifs, les méthodes de nettoyage et de stérilisation en place pour obtenir des technologies de cultures compatibles cGMP.

Article 2 - Objet du marché public

2.1 Caractéristiques techniques de l'équipement

La technologie proposée devra respecter les caractéristiques suivantes :

2.1.1 Dimensions et caractéristiques du photobioréacteur

- Le photobioréacteur sera équipé d'une double enveloppe sur la face arrière afin de permettre une régulation thermique entre 10 et 50°C (le cryostat n'est pas à fournir)
- Un système de chicanes est placé à l'intérieur de la double-Enveloppe pour assurer la circulation du liquide réfrigérant.
- L'entrée et la sortie du fluide se font via deux embouts cannelés soudés à la double-Enveloppe permettant de brancher des tuyaux souples type Masterflex.
- Le photobioréacteur doit être étanche aux éléments suivants :
 - o Liquide dont eau douce, eau de mer, solutions de nettoyage
 - o Les gaz (dont air, n2, co2)

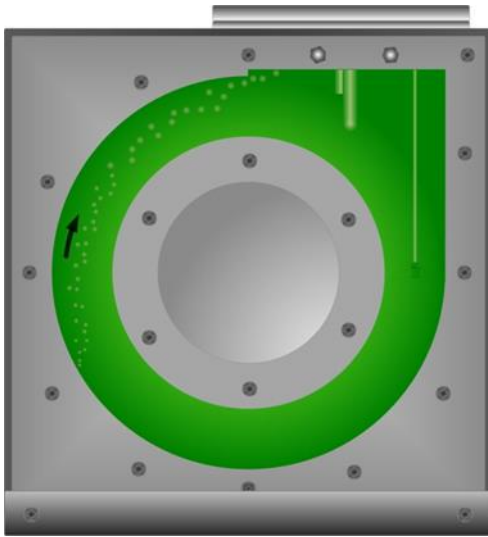
2.2.1 Dimensions et caractéristiques du tore

Taille du tore souhaitée :

- Diamètre extérieur : 260mm
- Diametre intérieur : 180mm

- Profondeur de culture : 40mm
- 1.4L culture utile

Schéma à titre d'information :



- Un perçage devra être prévu au plus bas du tore et sur la partie arrière. Le diamètre doit être de 2mm avec un filetage G1/8 avec un raccord rapide démontable pour permettre une vidange en point bas.
- Un perçage pour permettre l'aération à la position vue sur le schéma avec un raccord rapide diamètre 6mm démontable débouchant sur un diamètre 2mm dans le tore devra réalisé pour permettre l'aération du PBR par un mélange air/co₂.
- Le PBR devra être entièrement démontable afin de permettre sa totale nettoyabilité.

2.2.2 Platine supérieure

- La platine supérieure sera composée de :
 - o 3 ports sondes étanches minimum (4 ou 5 si possible)
 - o Deux tubes d'injection
 - o Un tube de prélèvement
 - o Une sortie gaz avec un condenseur (qui devra être fourni).

Les sondes qui seront utilisées par le laboratoire sont des sondes de diamètre 12mm , longueur 120mm.

2.2.3 Agitation du système

- L'agitation du système sera assurée par une hélice marine couplée à un moteur, le moteur doit être pilotable via un driver usb. Le palier autour de l'axe devra être étanche à l'air et à l'eau, résistant au milieu de culture et à la stérilisation du PBR.

- La vitesse sera comprise entre 0 et 800 tr/min.
- La hauteur de l'arbre sera définie de sorte que l'hélice d'agitation se situe à mi-hauteur.
- L'hélice de type hélice marine aura un diamètre légèrement inférieur au canal de circulation.

2.2.4 Matériaux

- Le matériau des faces exposées à la lumière pour la culture photosynthétique doit être transparent (>70% de transmission dans le visible), a minima compatible avec l'usage d'une solution de stérilisation garantissant la culture monospécifique de la microalgue visée.
- Idéalement, il s'agira de stérilisation par vapeur ou à défaut, de solutions chimiques de type acide peracétique ou peroxyde d'hydrogène.
- L'agent stérilisant sera à mettre en contact avec l'ensemble de la partie dédiée à la culture - y compris entrées et sorties de fluides.
- Pour information, le générateur de vapeur est déjà disponible au laboratoire et n'est donc pas demandé.
- Les matériaux retenus devront éviter tout relargage et seront idéalement qualifiés en termes de relargables et d'extractibles, idéalement avec une compatibilité d'usage cGMP (exemple de matériau : verre borosilicate neutre type I, verre sodocalcique types II).
- Les autres matériaux constitutifs du photobioréacteur entrant en contact avec la culture devront respecter les recommandations de l'ICH Q3D – Guideline for Elemental Impurities sur la teneur admissible en impuretés. Par exemple, les nuances austénitiques d'acier inoxydable tel que le 316L seront à privilégier.
- Le corps du réacteur sera en inox, avec un polissage « Poli miroir » (Ra de 0.8µm minimum) pour la partie en contact avec la culture.

Les matériaux retenus devront résister à une amplitude de pH allant de 2 à 11 pour une salinité d'eau pouvant atteindre 35g/L.

2.2.5 Consommables

- 3 Raccords supplémentaires de la platine afin de modifier certains ports type sondes en septum ou raccord d'injection/de sorties afin d'être plus modulaires.

Article 3 - Prestations connexes

3.1 Formation

Aucune formation n'est demandée.

3.2 Documentation

Le titulaire fournira, en deux exemplaires rédigés en français ou en anglais et sans supplément de prix, une notice d'utilisation, qui restera la propriété de Nantes Université.

La documentation prévue doit être remise au plus tard au moment de la livraison.

3.3 Livraison

L'équipement devra être livré à cette adresse :

**Laboratoire GEPEA
37 Boulevard de l'Université
44602 Saint-Nazaire Cedex**

Le fournisseur devra prévoir le matériel nécessaire à l'acheminement et l'installation de l'équipement sur le lieu de livraison.

3.4 Installation

- A compter de la date de livraison définie par le fournisseur, le matériel devra être installé dans un délai de 4 semaines.

3.5 Garantie

Le matériel est garanti pièces, main d'œuvre et déplacement dans les conditions prévues ci-dessous contre tout vice de construction, fabrication, fonctionnement ou défaut de matières premières à compter de la date d'admission définitive de l'équipement pendant une durée minimale d'1 (un) an.

3.2 Maintenance – Service Après-Vente

Aussi longtemps que les matériels seront sous garantie, le titulaire du présent marché public fournira, au titre du service après-vente, une assistance technique au diagnostic et au dépannage (par téléphone). Le titulaire devra proposer un service après-vente fonctionnel.

La maintenance préventive de l'équipement devra être assurée pendant l'année de garantie.