

## Microphotobioréacteurs imprimés pilotés et instrumentés

**Référence :** Dispositif original conçu et mis au point à la Chaire de Biotechnologie par impression 3D

**Principe :** Photobioréacteur optiquement fin pour étudier l'effet de la lumière sur la croissance de microalgues

**Objectifs :** Mesure de spectre visible transmis par la culture au cours du temps (mesure en ligne continue). En complément, comptages cellulaires et pigments (hors ligne, par prélèvements)

Les cultures ont lieu dans des microPhotoBioRéacteurs ( $\mu$ PBRs) qui assurent un **contrôle maximal des conditions de culture**. Ces réacteurs sont **conçus numériquement** et réalisés par **impression 3D**. De par leur design, ces  $\mu$ PBRs garantissent l'**homogénéité de l'éclairement** au sein du milieu de culture tout en contrôlant la température du milieu de culture. De par leur petite taille et leur duplication facilitée, ils permettent de mener plusieurs cultures en même temps et ainsi être sûr que les résultats obtenus sont **statistiquement représentatifs**. Au cours d'un essai un spectrophotomètre peut collecter la lumière transmise en continu. De plus, en fin de culture, pour caractériser plus finement la culture, un comptage cellulaire et une analyse de la quantité de pigments sont faits. Avec ce dispositif, il est possible de réaliser de nombreuses campagnes dans des temps très courts à des coûts très faibles.

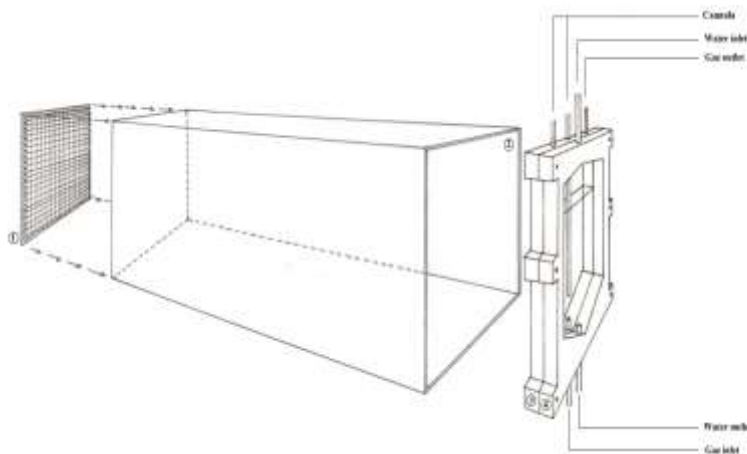
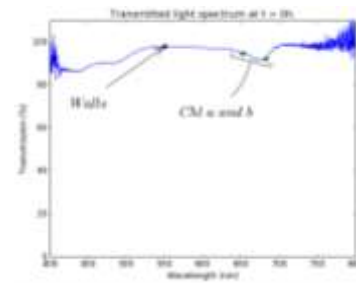


Fig.1.Représentation schématique du dispositif expérimental. 1 : panneau de LED, 2 : tunnel collimatant la lumière, 3 : milieu de culture, 4 : thermorégulation. Non porté sur le schéma : électronique de puissance, commande et spectrophotomètre

**Caractéristiques techniques :** volume de culture : 30 ml, intensité lumineuse : 0 à 3900  $\mu\text{molPhotons}/\text{m}^2/\text{s}$ , photopériode : de 1 ms à illumination continue, mesure optique en ligne possible jusqu'à 120 Millions de cellules par ml, soit environ 5 jours dans des conditions de croissance optimale (*Chlorella Vulgaris*, air à 5 %  $\text{CO}_2$ )

### Exemple de culture

Fig. 2 : Sur la gauche, une photographie du  $\mu$ PBR à l'instant initial, sur la droite, absorbance en fonction de la longueur d'onde



Dans le cas de cette culture, des corrélations produites spécifiquement pour la souche utilisée (*Chlorella Vulgaris*) permettent d'estimer les paramètres d'intérêt au cours de la croissance. Pour être quantitatives ces mesures doivent être complétées à l'aide de méthodes de référence au début et à la fin de la culture.

Répliqués en grande quantité, ces réacteurs permettront de mener de nombreuses expériences et d'alimenter des modèles liant conditions lumineuses, croissance cellulaire et production de pigments.

Numération cellulaire :  $X \text{ (cell/ml)} = 1.60 \times 10^7 \times A_{550}$

Chlorophylle a :  $\text{Chl a (mg/ml)} = 4.11 \times 10^{-2} \times (-0.908 \times A_{650} + A_{664})$

Chlorophylle b :  $\text{Chl b (mg/ml)} = 4.21 \times 10^{-2} \times (A_{650} - 0.957 \times A_{664})$