

## Etude hydrodynamique du milieu cellulaire transfecté par ultrasons in-vitro : Optimisation des paramètres acoustiques

L'utilisation des ultrasons pour la transfection des cellules eucaryotes in vitro, nommée sonoporation, est une méthode physique qui est particulièrement prometteuse et présente une alternative sérieuse aux méthodes actuelles de transfection. Le principe de la sonoporation consiste à porer les membranes cellulaires, de manière réversible afin de permettre le passage des macromolécules comme les acides nucléiques, par la génération des bulles de cavitation à proximité des cellules visées.

Le LabTAU a développé un appareillage spécifique qui permet par le croisement de 2 sources ultrasonores de même fréquence de créer un nuage de bulles de cavitation dans un tube contenant l'échantillon cellulaire.



Figure 1 : Cavibox-01 : dimension 10x13x14 (cm)

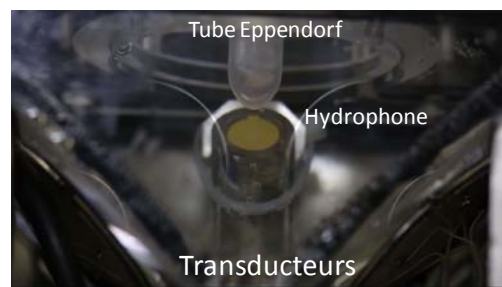


Figure 2 : Positionnement du tube sur le dispositif Cavibox

Ce dispositif a fait ses preuves et ses résultats sont très proches des autres techniques de transfection cellulaire et a l'avantage de n'utiliser aucun adjuvant. Par conséquent, son efficacité est liée à la probabilité de rencontre entre la cellule, la bulle de cavitation et la molécule à internaliser.

L'optimisation des paramètres acoustiques nécessaires à une transfection efficace (efficacité de transfection élevée associée à une faible mortalité cellulaire) doit aujourd'hui s'appuyer sur une étude plus fine des champs de pression dans le milieu traité. Il s'agit de :

- Déterminer les forces de radiation appliquées dans le milieu et les flux du liquide susceptible d'entraîner les cellules dans zone de turbulence
- Caractériser le champ d'interférence des sources ultrasonores dans ce milieu confiné pour déterminer les positions privilégiées des cellules et molécules.
- D'évaluer l'impact de la population de bulles en mouvements sur ce champ
- D'établir les zones préférentielles de passages des cellules et molécules selon les paramètres ultrasonores choisis
- D'étudier l'influence de la viscosité du milieu, de la taille, forme et concentration des cellules traitées, de la dimension et concentration des molécules utilisées.

Il en découlera la définition de paramètres mieux adaptés aux différents milieux cellulaires que les biologistes souhaitent traiter.

**Profil souhaité du candidat :**

Master en Acoustique ou en Mécanique des Fluides

**Contact :**

[Fabrice.prieur@inserm.fr](mailto:Fabrice.prieur@inserm.fr) ; [jean-louis.mestas@inserm.fr](mailto:jean-louis.mestas@inserm.fr)

**Laboratoire d'accueil :**

Laboratoire d'Applications des Ultrasons à la Thérapie

LabTAU, UMR 1032 Inserm – Université Lyon 1

69003 Lyon

<http://labtau.univ-lyon1.fr/>

Durée du stage : 4 à 6 mois