

Pourquoi les systèmes microfluidiques ?

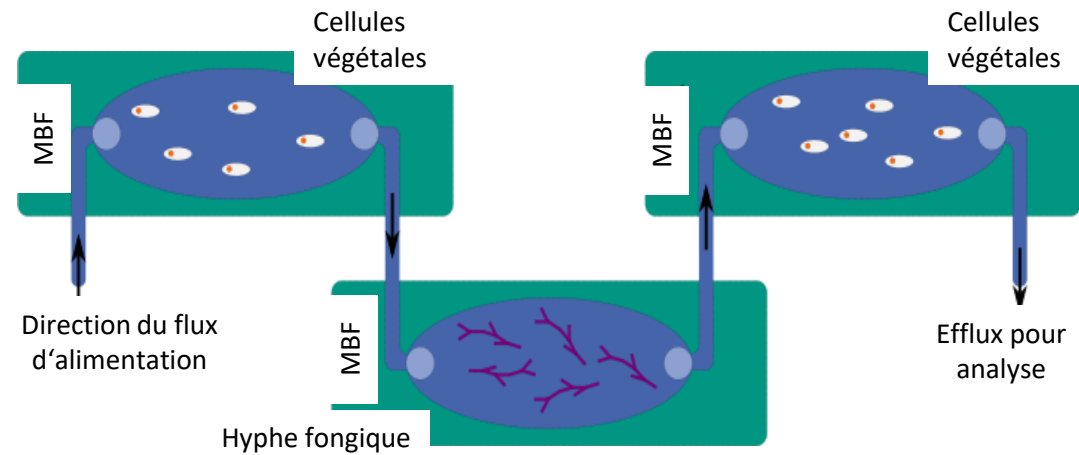
- **La biologie à l'échelle microscopique** : de nombreux et importants processus biologiques se produisent à l'échelle microscopique ou même plus petite. Les systèmes microfluidiques peuvent simuler ces processus.
- **Différentiation and régulation précise** : il n'est pas facile de disséquer les chaînes causales et d'identifier les facteurs impliqués chez les organismes vivants, car tous les processus sont complexes et intimement mêlés. Les microsystèmes permettent de réduire le niveau de complexité et d'établir un système biologique permettant à la fois une régulation et des mesures précises.
- **Haut débit** : la miniaturisation permet un travail plus efficace et de préserver les ressources. La parallélisation permet d'augmenter le débit d'analyse et de réaliser des études simultanées sous microscope.

Contact

M.Sc. Leona Schmidt-Speicher, BioMEMS, Karlsruhe Institute for Technology (KIT), Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen.
leona.schmidt-speicher@kit.edu

www.imt.kit.edu/biomems.php
www.dialogprotec.eu

Tous droits réservés: M.Sc. Leona Schmidt-Speicher, BioMEMS, Institute for Mikrostructure Technology, Karlsruhe Institute for Technologie; Images: IMT



DialogProTec

Réalisations grâce au biofermenteur microfluidique :

- Grâce au biofermenteur microfluidique (microfluidic biofermenter - MBF), nous avons pu étudier le processus de détection du *quorum* chez des cellules de plantes. Les cellules végétales peuvent percevoir la densité de la colonie et ajuster leur développement en conséquence.
- En combinant cellules végétales et fongiques dans deux MBF, les mécanismes de communication chimique sous-jacents ont pu être étudiés et la formation de phytotoxines analysée.
- La vindoline est un précurseur important de la vincristine, un agent anti-tumoral. En combinant deux lignées cellulaires et deux MBF, la synthèse de vindoline a pu être réalisée pour la première fois en culture cellulaire.



Fonds européen de développement régional (FEDER)
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)

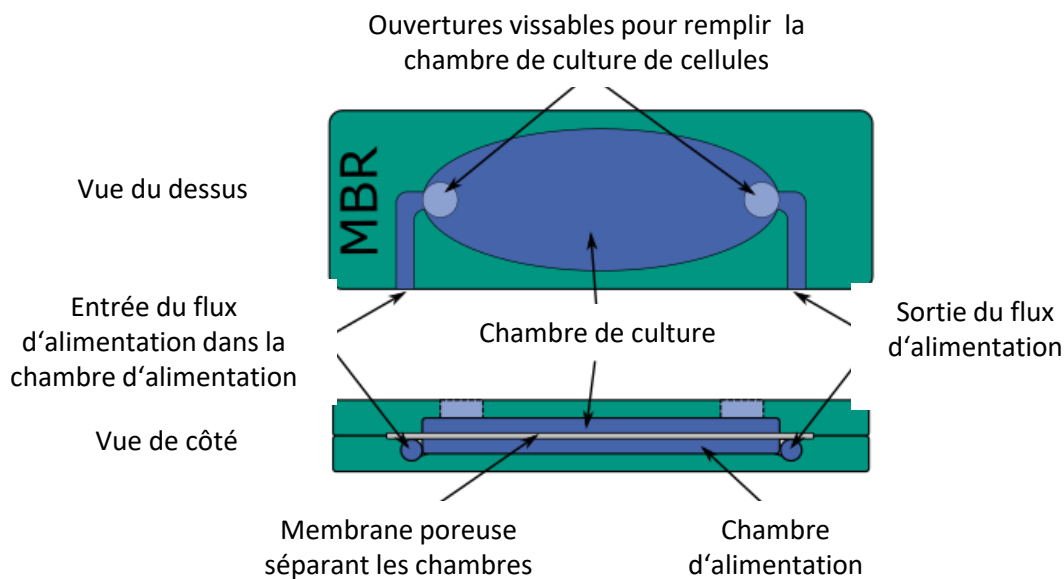


Der Oberrhein wächst zusammen: mit jedem Projekt **Dépasser les frontières, projet après projet**

Biofermenteur microfluidique (MFB)

Le MFB possède deux chambres : une chambre avec le flux d'alimentation (→ chambre d'alimentation), et l'autre pour la culture des cellules (→ chambre de culture). Les deux chambres sont séparées par une membrane poreuse permettant les échanges de nutriments et de molécules de signal entre la chambre d'alimentation et celle de culture. Les cellules végétales elles-mêmes ne peuvent quitter leur chambre.

Une caractéristique spéciale de l'approche est la connection fluide de plusieurs MFB de manière modulaire. Cela permet la culture de différents types cellulaires dans différentes chambres de manière à ce que les cellules puissent interagir, par exemple, en échangeant des métabolites ou des signaux de régulation. Les interactions entre différentes cellules peuvent donc être étudiées par biologie moléculaire et chimie analytique.



Racine en puce microfluidique

Le transfert des conclusions obtenues avec le MFB à la plante entière nécessite des études au niveau tissulaire. Dans ce but, nous avons développé une „puce“ pour étudier le développement de la racine. Les racines sont bien plus que de simples organes qui apportent à la plante l'eau et les nutriments du sol. La racine est aussi un facteur central de la communication des plantes avec leur environnement et de résilience au stress. Lors de la germination, la racine émerge en premier et joue un rôle crucial pour le développement de la plante.

La puce pour système racinaire a été développée au IMT et possède trois canaux d'égale longueur permettant de suivre trois racines principales en parallèle. Chaque canal contient une entrée et une sortie pour le flux d'alimentation. En plus, chaque canal possède une ouverture permettant l'entrée de la racine à étudier. Ces ouvertures sont alignées avec un angle de 45° par rapport au canal d'alimentation de manière à ce que la racine, lors de l'entrée, suive une direction préférentielle dans le canal d'observation.

