



DE LA RECHERCHE A L'INDUSTRIE



## GÉNIE DES PROCÉDÉS MICROFLUIDIQUE POUR L'OPTIMISATION DES PROCÉDÉS

Thomas VERCOUTER— Expert CEA Saclay

27 juin 2019

## ■ Présentation de la grappe de technologies :

- ❑ Techniques microfluidiques d'extraction par solvant pour l'analyse et l'extraction sélective de métaux sur dispositif miniaturisé
- ❑ Efficacité et rapidité de l'extraction appliquée à des liquides de viscosités variables. Expertise technique sur le suivi en ligne de la physico-chimie
- ❑ Expertise de 3 laboratoires CEA en microfluidique (conception, mise en œuvre, instrumentation), brevet sur la gestion des viscosités sur microsystème

## ■ Domaines d'applications

- ❑ Nucléaire : procédés de recyclage de radionucléides, études cinétiques de l'extraction par solvant
- ❑ Hors nucléaire : procédés chimiques, effluents,...

## ■ Bénéfices et avantages concurrentiels apportés

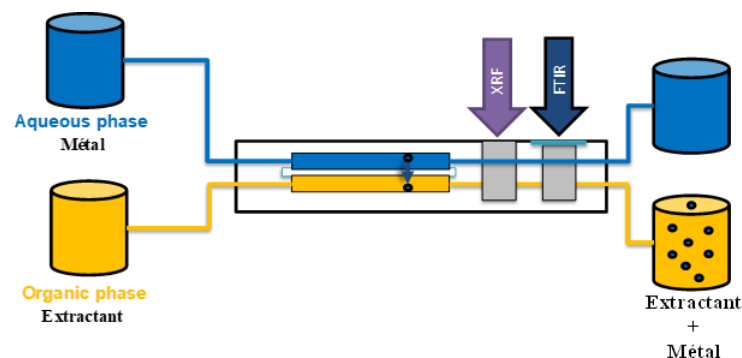
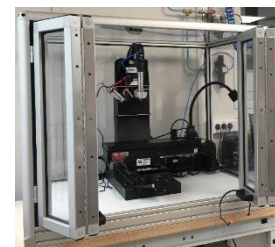
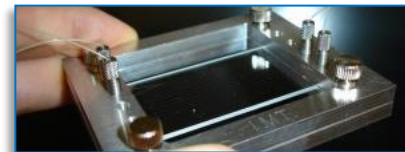
- ❑ Réduction d'échelle et rapidité des opérations en microsystème

## ■ Offres de services et de partenariat CEA

- ❑ Soutien d'experts / accompagnement, licence d'exploitation de brevet, accès aux équipements des laboratoires CEA, prototypage

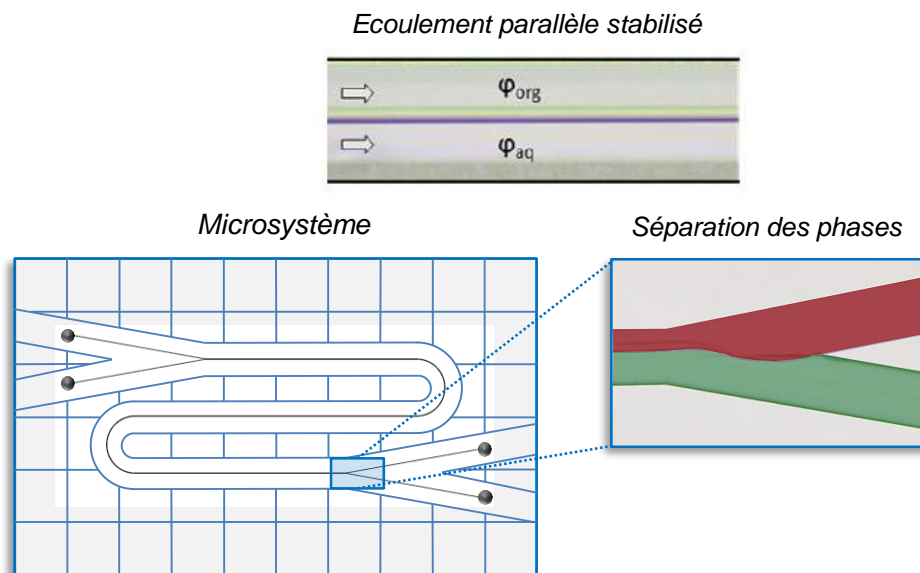
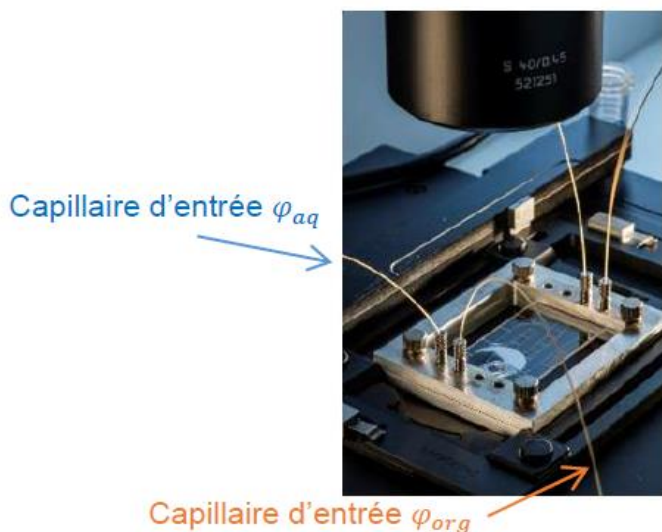
## Description des solutions

- **L'extraction par solvant** constitue une méthode de génie chimique très répandue, et peut être **miniaturisée sur puce milli-ou microfluidique**. Dans ce domaine, le CEA possède un vaste champ de compétences allant de la conception, des techniques de micro-fabrication, d'analyses et d'extraction sélective de métaux sur dispositif miniaturisé.
- La **maîtrise de débits par compensation de variations de viscosité** permet de mettre en œuvre l'extraction par solvant d'un grand nombre de couples de phases avec des viscosités différentes sans modifier le micro-dispositif.
- Des **technologies de mesure en ligne** des activités chimiques dans chaque phase ont été développées.



## ■ Détails sur une des technologies microfluidiques

- **Maîtrise et compensation des variations de viscosité des phases** : introduction des deux phases dans le microsystème par capillaires, mise en contact en écoulement laminaire sans membrane, et collecte des phases isolées après extraction.
- Le dispositif d'extraction par solvant avec compensation de variations de viscosité et procédé d'extraction associé a été développé sur **PI 100% CEA** et présente un **niveau de maturité technologique d'environ 6** (un prototype de laboratoire et de premiers essais terrains ont été réalisés)

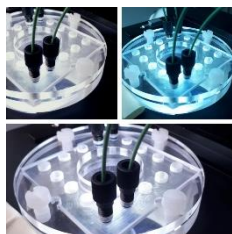


Développées **pour le recyclage de matière dans le traitement des déchets nucléaires** et la récupération de métaux stratégiques, la miniaturisation de dispositifs permet **d'analyser ou traiter des effluents dilués, concentrés ou visqueux** dans de nombreuses autres applications où l'extraction liquide-liquide est mise en œuvre.

### Nucléaire

Traitement des déchets nucléaires

Etudes d'étapes de procédés

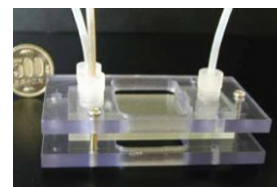


### Chimie et pétrochimie

Purification par extraction de composés/métaux par solvant, cas des liquides visqueux et/ou dangereux

### Effluents industriels

Extraction de métaux de milieux complexes (haute salinité, ...), récupération des matières valorisables



## Bénéfices des technologies

- Très faible consommation de réactifs et solvants, ce qui permet d'économiser des molécules précieuses ou à haute valeur ajoutée, de renforcer la sécurité des opérations (molécules toxiques, solvants dangereux), de limiter les déchets
- Maîtrise d'opérations unitaires en soutien au développement de procédés industriels à plus grande échelle
- Application du même micro-dispositif à une large gamme de conditions chimiques (concentrations, viscosités)
- Forte réduction du temps d'extraction et/ou d'analyse, et intégration de plusieurs opérations unitaires sur un même dispositif

### Microfluidique pour l'optimisation des procédés

- **Concession de licence d'exploitation** à définir selon les éventuels développements ou validations complémentaires nécessaires
- **Accord de collaboration** pour les développements spécifiques à des domaines non nucléaires: études de faisabilité, co-développements, prestation d'ingénierie
- **Etudes de faisabilité et expertises** : analyse amont de la faisabilité de l'utilisation de la microfluidique, dimensionnement, test et paramétrage, évaluation de l'efficacité du procédé, aide au choix des matériaux, capacité de fabrication de puces à façon
- **Réalisation de prototypes** à l'aide des équipements de laboratoires





## DE LA RECHERCHE A L'INDUSTRIE

## Contact :

# Thomas VERCOUTER

## Expert

CEA Saclay

**Tél. : 01 69 08 26 59**

Email : [thomas.vercouter@cea.fr](mailto:thomas.vercouter@cea.fr)

