



## Microfluidique pour l'optimisation des procédés

### Génie des procédés

#### Résumé de présentation du domaine technologique

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.

D'une part la maîtrise de débits par compensation de variations de viscosité a pour principal avantage 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. D'autre part des technologies de mesure en ligne des activités chimiques dans chaque phase ont été développées.

#### Domaines d'applications

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. Ces technologies et savoir-faire trouvent de nombreuses applications en chimie (solvants formulés de manière spécifique), pétrochimie ou encore le traitement des effluents industriel (Extraction de métaux, de polymères ou de saumure, récupération des matières valorisables), où la technologie d'extraction liquide-liquide est mis en œuvre.

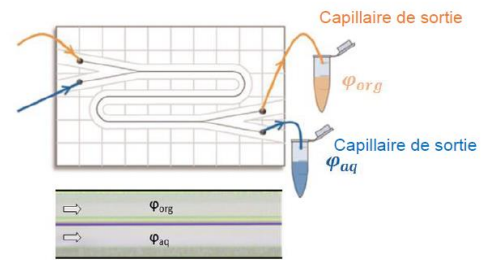
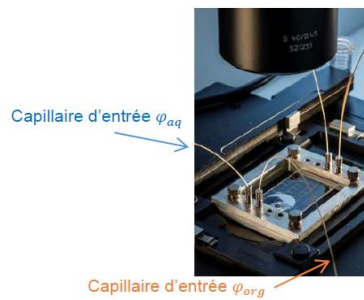
#### Bénéfices et avantages concurrentiels apportés par la technologie

La miniaturisation des systèmes fluidiques d'extraction offrent de nombreux avantages transversaux dans le domaine du génie des procédés :

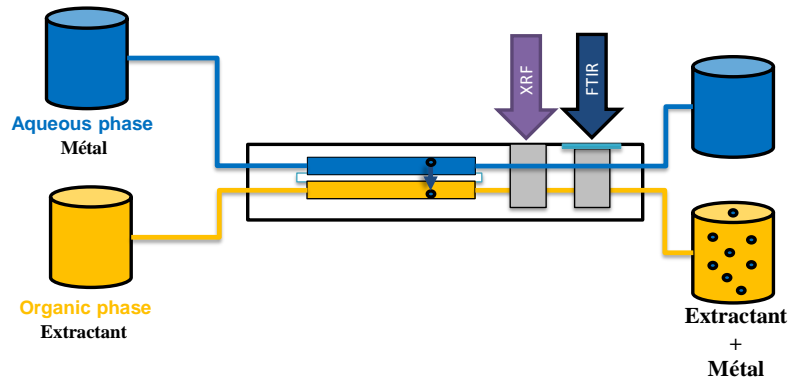
- Très faible consommation de réactifs et solvants, ce qui permet d'économiser des molécules précieuses ou à haute valeur ajoutée, de renforcer la sécurité des opérations (molécules toxiques, solvants dangereux), de limiter les déchets.
- Maîtrise d'opérations unitaires en soutien au développement de 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

## Présentation détaillée des technologies

- Maîtrise et compensation des variations de viscosité des phases** : introduction des deux phases dans le microsystème par capillaires d'entrée, mise en contact en écoulement laminaire sans membrane, et collecte des phases isolées après extraction par un capillaire.



- Suivi en ligne des activités chimiques** : intégration de mesures en ligne sur le dispositif microfluidique permettant la mesure des activités des composés



## Propriété intellectuelle et niveau de maturité TRL de la technologie

Technologie	Brevets	(Co)Propriété	TRL
Dispositif d'extraction par solvant avec compensation de variations de viscosité et procédé d'extraction associé	FR3059909	CEA	6

## Offres de service et de partenariat

- 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