

Identification du projet

Acronyme	LAB-ON-SHIP
Titre	Système « Lab-on-Valve » pour la mesure embarquée de métaux lourds
Programme – Edition	Appel à projet générique 2014
Référence ANR	ANR-14-CE04-0004-01
Contact coordinateur (Nom, partenaire, mél)	Bruno COULOMB Université d'Aix-Marseille bruno.coulomb@univ-amu.fr
Partenaires (société, organismes, labos)	IFREMER – Laboratoire Biogéochimie des Contaminants Métalliques Université de Toulon – Laboratoire MAPIEM
Date de début	01/10/2014
Date de fin	31/03/2019
Pôles de compétitivité	
Coût complet	1 669 298 €
Aide ANR	426 591 €
Site web	http://lce.univ-amu.fr/lab-on-ship/
Date de mise à jour de ce document	05/02/2016

Titre d'accroche du projet (1 ligne)

Système d'analyse automatisé pour la mesure de métaux lourds dans les eaux

Sous-titre / Argument du projet (2 à 4 lignes)

Développement d'un système d'analyse modulaire, à haute performance, déployable sur site pour la détermination du cadmium, de mercure et du plomb lors de grandes campagnes d'analyses, notamment en mer.

Titre de la partie Enjeux & objectifs (1 ligne)

Outil analytique automatisé pour la surveillance de l'environnement

Enjeux & objectifs (environ 15 lignes)

L'Union Européenne a défini ces dernières années une série de mesures pour le maintien ou l'atteinte du bon état chimique et écologique des eaux continentales et marines. On peut citer notamment la Directive Cadre sur l'Eau et la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (Directive 2000/60/CE et Directive 2008/56/CE). Pour évaluer l'état des eaux continentales et marines, les directives utilisent les concepts de normes de qualité environnementale (NQE) pour les substances présentant un risque significatif pour l'environnement aquatique. Parmi les substances polluantes concernées par la DCE (décision 2455/2001/CE), les métaux toxiques tels que le cadmium, le mercure et le plomb, et leurs composés, sont répertoriés pour action prioritaire. Leurs NQE sont comprises entre 0,05 et 7 µg/L, ce sont donc des éléments qui même à très faible concentration présentent un risque pour l'environnement. Le projet Lab-on-Ship a pour objectif global de permettre une mesure précise, rapide et sensible sur site de ces trois métaux toxiques à l'aide d'un dispositif facilement transportable. Plus précisément, ce dispositif sera développé sous la forme d'un système « lab-on-valve », permettant la quantification des 3 métaux de manière séquentielle. Le défi primordial est de répondre aux besoins en sélectivité et sensibilité requis pour l'analyse des métaux traces dans l'environnement.

Titre de la partie Méthodes / Approches (1 ligne)

Impression de vannes laboratoires et modules en flux en 3D

Méthodes / Approches (environ 15 lignes)

Le système d'analyse développé sera basé sur un protocole comprenant une étape d'extraction des métaux sur une phase solide sélective (SPE), suivie d'une détection de chaque métal par absorptiométrie ou fluorescence après dérivation à l'aide d'un réactif spécifiquement formulé pour chacun. Le système lab-on-valve devra donc intégrer différents modules pour le pré-traitement de l'échantillon (photo-oxydation), la préconcentration des métaux cibles, la dérivation de ces métaux et la détection des complexes métalliques formés. Le système sera conçu en partie à l'aide d'outils de prototypage rapide par impression 3D. Le développement du système repose sur la conception de différents modules :

- Extraction sur phase solide à partir de polymères à empreinte ionique (IIP) spécifiquement synthétisés pour les 3 métaux ciblés. Ces IIP seront utilisés pour constituer une microcolonne renouvelable dans le système automatisé.
- Photo-oxydation des échantillons par LEDs UV pour la libération des métaux.
- Conception des modules en flux par impression 3D (photolithographie).
- Déploiement sur site du système automatisé développé lors de campagnes en mer menées par l'IFREMER.

Résultats (15 lignes max)

Perspectives (10 lignes max)

Le projet devrait à terme démontrer la possibilité de concevoir des systèmes automatisés d'analyses à bas coûts. L'utilisation de l'impression 3D peut notamment permettre de diminuer les coûts de conception et de fabrication d'analyseurs en ligne. Dans le cadre de ce projet, un prototype de laboratoire sera développé et des contacts seront pris avec des industriels en vue du développement ultérieur d'un prototype industriel. Ce type d'analyseur en ligne, compact et transportable, pourra permettre de mener à bien des campagnes de surveillance de l'environnement dans différents milieux aquatiques : eaux marines et côtières, estuaires, lacs... Couplé à un système GPS, l'analyseur pourrait alors dresser quasiment en temps réel une carte de qualité des eaux beaucoup plus précise et plus rapidement que dans le cas d'une campagne de prélèvements avec analyse en laboratoire.

Productions scientifiques et brevets (10 lignes max)

Illustration

