

Développement et amélioration des techniques d'échantillonnage passif (DGT et POCIS)

Fiche ONEMA n° 8

Gonzalez J-L.

IFREMER Centre de Méditerranée, La Seyne/mer

Munaron D.

IFREMER Station de Sète, Sète

Podeur C.

IFREMER Centre de Brest, Plouzané

Février 2011

Programme scientifique et technique
Année 2010

Rapport d'étape

Avec les partenaires : Budzinski H. et Tapie N.

LPTC Laboratoire de "Physico- et Toxico-Chimie de l'Environnement", Université Bordeaux 1, 351 crs de la Libération, 33405 Talence.

Avec l'approbation de

et le soutien de

Contexte de programmation et de réalisation

Contribution à l'amélioration et au développement d'outils innovants.

La formation de fouling sur les échantillonneurs nécessitant des temps d'immersion prolongés (POCIS) rend difficile d'assurer et d'évaluer un taux d'échantillonnage "constant" et reproductible. Les DGT "classiques" ne permettent pas de mesurer de façon satisfaisante Hg qui est un métal "DCE prioritaire". Il existe des DGT développés spécialement pour Hg qui seront testés et validés dans le cadre de cette étude.

Les auteurs :

Jean-Louis Gonzalez

Cadre de recherche

Jean.Louis.Gonzalez@ifremer.fr

IFREMER, Département "Biogéochimie et Ecotoxicologie" Centre de Méditerranée, Zone Portuaire de Brégaillon BP 330- 83507 La Seyne/mer cedex

Dominique Munaron

Cadre de recherche

Dominique.Munaron@ifremer.fr

IFREMER Laboratoire "Environnement et Ressources du Languedoc-Roussillon" Avenue Jean Monnet, BP 171, 34203 SETE cedex.

Podeur C.

Cadre de recherche

Christian.Podeur@ifremer.fr

IFREMER Département "Technologie des systèmes instrumentaux", Centre de Brest BP 70 Plouzané 29280

Vérification du document :

Prénom et nom : Anne Morin

Etablissement : Aquaref

Email

Les correspondants

Onema : Pierre-François STAUB

Etablissement :

Référence du document : Auteur -Titre

Droits d'usage :	<i>Restreint</i>
Couverture géographique :	<i>national</i>
Niveau géographique :	
Niveau de lecture :	<i>professionnels, experts</i>
Nature de la ressource :	<i>Page internet, document, multimédia, base de données,</i>

Développement et amélioration des techniques d'échantillonnage passif (DGT et POCIS)

Gonzalez J-L, Munaron D, Podeur C.

RESUME

Mots clés (thématique et géographique) :

Ce projet est une contribution à l'amélioration et au développement des techniques d'échantillonnage passif.

Les objectifs sont:

- de trouver des solutions pour limiter la formation de fouling sur les échantillonneurs nécessitant des temps d'immersion prolongés (POCIS) et assurer taux d'échantillonnage "constant" et reproductible.
- de tester et valider les DGT développés spécialement pour Hg qui est un métal "DCE prioritaire"

Développement et amélioration des techniques d'échantillonnage passif (DGT et POCIS)

Gonzalez J-L, Munaron D, Podeur C.

ABSTRACTS

Key words (thematic and geographical area) :

This project is a contribution to the improvement and development of passive sampling techniques.

The objectives are:

- to develop ways to limit the fouling formation on the samplers requiring prolonged immersion time (POCIS) and ensure a "constant" and reproducible sampling rate
- test and validate the DGT developed specifically for Hg which is a "WFD priority"

Metal.

Synthèse pour l'action opérationnelle

Le projet porte sur une amélioration de certaines des limites d'utilisation des techniques d'échantillonnage passif: biosalissures, effet des conditions hydrodynamiques, possibilités de faire de nouveaux éléments (Hg).

Dans le cas des échantillonneurs nécessitant des temps d'immersion prolongés (2 à 3 semaines pour les POCIS), l'immersion prolongée en milieu marin s'accompagne, en fonction du milieu, dans un premier temps de la formation d'un voile biologique qui sera suivi ensuite par le développement des biosalissures (fouling). Ces dernières peuvent être de nature très variée (algues, annélides, mollusques...).

Le taux d'échantillonnage, qui doit être connu pour calculer les concentrations des composés dans l'eau, pourra varier de façon plus ou moins importante au cours du temps à cause des biosalissures (Vrana *et al*, 2005; Togola and Budzinski, 2007; Harman *et al*, 2009).

De plus, dans le cas des POCIS, il n'est pas toujours aisé de connaître avec précision les conditions de turbulence ou d'agitation du milieu pendant la durée de l'exposition. Or cette turbulence est un facteur clé pour déterminer le taux d'échantillonnage réel du POCIS (Mazzella *et al* 2007; Harman *et al*, 2008).

Certaines techniques ne permettent pas de réaliser l'échantillonnage de tous les contaminants d'une même famille. C'est le cas des DGT "classiques" qui ne permettent pas de réaliser d'échantillonner Hg qui fait partie avec Cd, Ni et Pb des métaux "DCE prioritaires".

Avec les DGT "classiques", les mesures de Hg sont limitées par les faibles concentrations de Hg "dissous" que l'on rencontre habituellement dans le milieu, lesquelles nécessitent d'avoir des temps d'exposition plus importants. De plus, le gel de diffusion utilisé dans les DGT "classiques" pourrait fixer une partie du mercure sous forme Hg II (Bicak and Sherrington, 1995; Docekalova and Divis, 2005), ainsi le mercure fixé sur la résine ne sera pas représentatif de la concentration en Hg "dissous" dans la colonne d'eau (une partie plus ou moins importante ayant été fixée dans le gel de diffusion). Le remplacement du gel "classique" (polyacrylamide) par un gel agarose permet d'utiliser la technique DGT pour Hg car ce type de gel n'interfère pas avec le mercure qui diffuse. Ces DGT sont constitués d'une résine "Spheron-thiol" qui permet de "fixer" aussi les espèces de Hg associées à des complexants organiques forts (thiols par exemple). L'utilisation de cette approche implique dans un premier temps de faire des tests de validation car à l'heure actuelle il existe très peu de données sur l'utilisation de ce type de DGT en milieu naturel.

Objectifs:

- Tester et développer différentes solutions techniques pour limiter la formation de fouling sur les POCIS et assurer un taux d'échantillonnage constant et reproductible ;
- Tester et valider des DGT "spécial Hg" pour inclure le suivi du Hg dans la "panoplie" actuelle des systèmes d'échantillonnage passif.

Stratégie:

L'importance du fouling sur les variations du taux d'échantillonnage sera évaluée in situ. La figure 1 montre la formation de fouling sur des POCIS immergés dans différents côtières méditerranéens. L'influence de ce processus sur le taux d'échantillonnage et le choix des matériaux "anti-fouling" seront déterminés expérimentalement sur le terrain en comparant les résultats obtenus, sur le même site où le fouling est important (Thau et baie du Lazaret), les résultats obtenus avec des POCIS "standard" et des POCIS "traités anti-fouling".

L'une des solutions qui sera testée pour limiter l'influence des variations des conditions hydrodynamiques au voisinage des POCIS repose sur le développement d'un système d'agitation automatique in situ pour assurer un taux d'échantillonnage variant peu quelque soit la turbulence du milieu. De plus, ce système permettra une meilleure calibration en laboratoire, car les mêmes conditions d'agitation pourront être réalisées.

Pour Hg, des DGT "spécial Hg" seront testés sur le terrain. Une partie importante du projet sera consacrée au choix de la méthode d'analyse du Hg concentrée par la résine des DGT (mesure directe par voie "solide" ou par voie humide après une phase d'extraction/concentration).

Résultats:

Rappel: cette action est programmée sur 2 ans (2010-2011).

En 2010, les premiers essais de matériaux pour limiter la formation de fouling sur les POCIS devaient être réalisés, ainsi que les premières mesures avec les DGT "Hg". Les problèmes de mise en place (mars-avril) des budgets Aquaref 2010 ont entraîné un retard notable sur cette partie, les budgets nécessaires aux premières réalisations n'ayant pas pu être engagés.

Néanmoins le projet a pu progresser sur la partie réflexion et les premiers tests à mettre en place. Les premières réalisations de POCIS (cages + supports) "anti-fouling" sont terminées et des essais sont prévus début 2011 (figure 2). De même, un prototype pour essais "agitation in situ" est en phase de réalisation. Il est prévu avec C.Podeur (TSI Brest) et D. Munaron la réalisation (si possible dans les mois qui viennent) et les premiers essais

En ce qui concerne la partie "DGT Hg" des premières mesures de blanc ont été réalisées et la partie validation terrain + choix technique analytique sera menée à partir du mois d'avril.

Titre court, auteur(s) Amélioration des techniques d'échantillonnage passif, GONZALEZ J-L, MUNARON D, PODEUR C



Cage (Lazaret) - 28 jours



POCIS (Lazaret) - 28 jours



Cage (SOLA) - 22 jours



POCIS (SOLA) - 22 jours



POCIS (Diana) - 21 jours



POCIS (Plane Jarre) - 28 jours



POCIS (Thau) - 14 jours



POCIS (Berre) - 20 jours

Figure 1: Exemples de l'état de surface de cages et d'échantillonneurs POCIS après immersion dans différentes stations.

Titre court, auteur(s) Amélioration des techniques d'échantillonnage passif, GONZALEZ J-L, MUNARON D, PODEUR C.

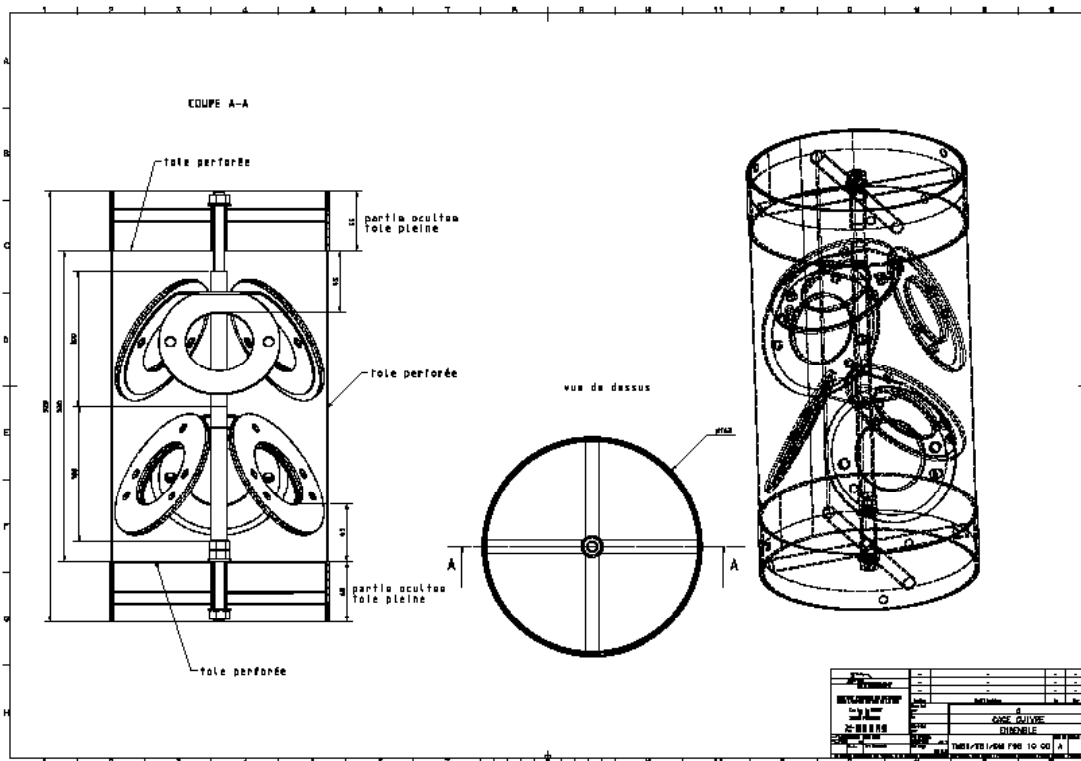
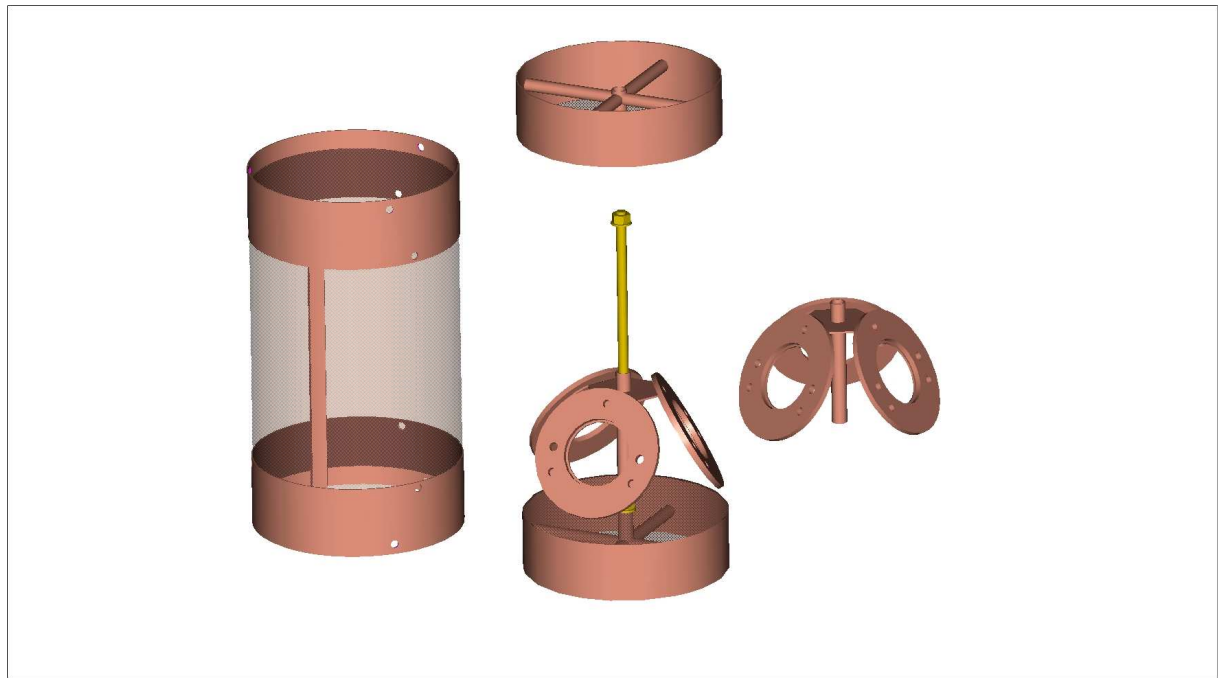


Figure 2: Schéma des prototypes réalisés en matériau "anti fouling"

Titre court, auteur(s) Amélioration des techniques d'échantillonnage passif, GONZALEZ J-L, MUNARON D, PODEUR C.