

BILAN DE CAMPAGNES ET RAPPORT D'ANALYSES – ANNEE 2017

CONTRÔLE DE SURVEILLANCE DES EAUX LITTORALES
ÉTUDES DES CONTAMINANTS CHIMIQUES DANS LE BIOTE

MATRICE : *MODIOLUS AURICULATUS*

MAÎTRE D'OUVRAGE :

Office de l'eau Réunion

49 rue Mazagran

97400 Saint Denis

Contact : ldurasnel@eaureunion.fr

PRESTATAIRES :

MAREX

697 Chemin Surprise, 97436 Saint-Leu.

Tél : 06 93 00 14 06.

Contact : math.pinault@gmail.com

Hydrô Réunion

C/o CYROI - 2, Rue Maxime Rivière, 97490 Sainte Clotilde.

Tél : 02 62 93 88 10

Contact : jean.turquet@hydoreunion.re

Laboratoire Départemental d'Analyses (LDA) de La Drôme

BP118 - 37 avenue de Lautagne, 26904 Valence cedex 9.

Tél : 04 75 81 70 70

Contact : laboratoire@ladrome.fr

COLLECTE DES DONNÉES ET INTERVENTIONS SOUS-MARINES :

Mathieu PINAULT (MAREX)

Julien WICKEL (MAREX)

Jean-Benoît NICET (MAREX)

ANALYSE DES DONNÉES :

Mathieu PINAULT (MAREX)

Jean TURQUET (Hydrô Réunion)

Philippe REY (LDA La Drôme)

RÉDACTION ET COORDINATION DES OPÉRATIONS :

Mathieu PINAULT (MAREX)

CONTRÔLE QUALITÉ ET ASSISTANCE TECHNIQUE QUADRIGE² :

Magali DUVAL (IFREMER)

A CITER SOUS LA FORME :

PINAULT, M., WICKEL, J., NICET, J.B., TURQUET, J., REY, P. (2017). Contrôle de surveillance des eaux littorales, étude des contaminants chimiques dans le biote. Bilan de campagnes et rapport d'analyses – Année 2017. Matrice : *Modiolus auriculatus*. Rapport technique MAREX, Hydrô Réunion, Laboratoire Départemental d'Analyse de La Drôme pour le compte de l'Office de l'eau Réunion. 41 p + Annexes.

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'INTERVENTION	6
1.1	CONTEXTE	7
1.2	OBJECTIFS.....	8
2	MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	9
2.1	PLONGÉE PROFESSIONNELLE & MOYENS NAUTIQUES ENGAGÉS	10
2.1.1	Les moyens nautiques.....	10
2.1.2	La sécurité en plongée sous-marine.....	10
2.2	STRATÉGIE D'INTERVENTION.....	12
2.3	ACTION 1 : COLLECTE ET PRÉPARATION DES MODIOLES	15
2.3.1	Documents de référence	15
2.3.2	Méthodes d'intervention.....	15
2.3.3	Équipe mobilisée	17
2.4	ACTION 2 : ASSEMBLAGE DES MOUILLAGES ET CAGINGS	18
2.4.1	Documents de référence	18
2.4.2	Méthodes d'intervention.....	18
2.4.3	Équipe mobilisée	19
2.5	ACTION 3 : DÉPLOIEMENT DES DISPOSITIFS.....	20
2.5.1	Documents de référence	20
2.5.2	Méthodes d'intervention.....	20
2.5.3	Équipe mobilisée	21
2.6	ACTION 4 : RÉCUPÉRATION DES DISPOSITIFS.....	22
2.6.1	Documents de référence	22
2.6.2	Méthodes d'intervention.....	22
2.6.3	Équipe mobilisée	23
2.7	ACTION 5 : PRÉTRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS	24
2.7.1	Documents de référence	24
2.7.2	Méthodes d'intervention.....	24
2.7.3	Équipe mobilisée	25
2.8	ACTION 6 : ENVOI ET ANALYSE DES ÉCHANTILLONS	26
2.8.1	Documents de référence	26
2.8.2	Méthodes d'intervention.....	26

2.8.3	Équipe mobilisée	27
2.9	ACTION 7 : COLLECTE ET BANCARISATION DES RÉSULTATS.....	28
2.9.1	Documents de référence	28
2.9.2	Méthodes d'intervention.....	28
2.9.3	Équipe mobilisée	28
2.10	CHRONOGRAMME DÉTAILLÉ DES OPÉRATIONS.....	29
3	RÉSULTATS	30
3.1	RAPPORT DE BILAN DE CAMPAGNE.....	31
3.1.1	Conditions générales de mise en œuvre.....	31
3.1.2	Synthèse des motifs de modification du planning initial	31
3.1.3	Problèmes rencontrés et propositions d'amélioration	32
3.1.4	Fiches d'intervention (x7)	35
3.2	RAPPORT D'ANALYSES	35
3.2.1	Résultats du prétraitement des modioles	35
3.2.2	Analyse des contaminants organiques contenus dans les modioles.....	38
3.2.3	Analyse des contaminants minéraux contenus dans les modioles	39
3.2.4	Comparaison des résultats aux Normes de Qualité Environnementale.....	40
4	BIBLIOGRAPHIE	42
5	ANNEXES	44

FIGURES

Figure 1 : Navire de charge : Le Lys, de la société TSMOI, employé dans le cadre de cette étude.	11
Figure 2 : Plan d'immersion des 13 dispositifs autour de l'île de La Réunion (stations MER et MEC)	14
Figure 3 : Tracking GPS du parcours réalisé par les plongeurs en charge de la collecte des modioles devant le port de Saint-Leu	15
Figure 4 : Exemples de plongeurs collectant des grappes de modioles, stockées en filets à prélèvements.....	16
Figure 5 : Plan rapproché de modioles avant et après nettoyage de leurs épiphytes.....	17
Figure 6 : Schéma d'un mouillage et détail des parties significatives du dispositif avant immersion	19
Figure 7 : Contrôle visuel du bon déploiement de la filière en MEC et fixation d'un pochon en MER	21
Figure 8 : Crochetage d'une filière en MEC et récupération d'un pochon en MER après 2,5 mois d'immersion	22
Figure 9 : Mesure des coquilles, détermination des IG (mâle à gauche, femelles à droite) et égouttage des chairs décoquillées.....	24
Figure 10 : Description des différents stades gonadique des modioles chez des individus femelles (gauche) et mâles (droite).....	25
Figure 11 : Récupération de la filière posée au fond sur la station Ermitage, plan rapproché des liens coupés sur la station Lagon Saint-Leu et pochon éventré presque vide sur la station Lagon Saint-Pierre.....	34
Figure 12 : Répartition des pourcentages d'abondances par classes de tailles pour les six stations analysées.	36
Figure 13 : Répartition des pourcentages d'abondances par sexe et par indice gonadique pour les six stations analysées.	37
Figure 14 : Répartition des concentrations en micro polluants organiques présenté par composé, pour les six stations analysées.....	38
Figure 15 : Répartition des concentrations en micro polluants minéraux (ETM) présentée par composé, pour les six stations analysées.	39

TABLEAUX

Tableau 1 : Positionnement des points de suivi des contaminants chimiques dans le biote :	12
Tableau 2 : Détail des étapes de déploiement et de récupération en 3 phases des dispositifs.....	13
Tableau 3 : Chronogramme de mise en œuvre des différentes phases du projet.....	13
Tableau 4 : Liste des polluants (matrice biote) et Normes de Qualité Environnementale correspondantes en vigueur depuis le 22 décembre 2015.	27
Tableau 5 : Paramètres hydrologiques mesurés sur les stations de récupération des modioles	31
Tableau 6 : Description générale des contenus des pochons récupérés.	35
Tableau 7 : Classes de tailles des modioles vivantes non ouvertes lors de leur récupération fournies en pourcentages d'abondances et par station.	36
Tableau 8 : Poids nets secs de coquilles et de chairs, calcul de l'indice de condition et pourcentages de matières grasses fournis en grammes ou en pourcentages et par station.	37
Tableau 9 : Indices gonadiques des individus fournis en pourcentages d'abondance et par station.	37
Tableau 10 : Concentrations en micro polluants organiques contenus dans les modioles.....	38
Tableau 11 : Concentrations en micro polluants minéraux (ETM) contenus dans les modioles.	39
Tableau 12 : Taux de Fluoranthène mesurés au cours de cette étude (matrice biote) convertis en g/kg de matière humide (MH) et Norme de Qualité Environnementale (NQE) correspondante, en vigueur depuis le 22 décembre 2015. ..	40



1

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'INTERVENTION

1.1 CONTEXTE

Dans le cadre de sa mission d'étude et de suivi des milieux aquatiques terrestres et littoraux et de leurs usages, l'Office de l'eau Réunion assure la maîtrise d'ouvrage du réseau de contrôle et de surveillance de l'état des masses d'eau (rivières, étangs, aquifères). Depuis 2012, l'Office de l'eau assure également la maîtrise d'ouvrage de la surveillance des 12 masses d'eaux côtières de La Réunion validées par le Comité de Bassin du 18/12/2012.

La finalité est d'assurer un suivi qualitatif sur le long terme des masses d'eau (suivi pérenne) afin d'observer les éventuelles évolutions et tendances, d'identifier les pollutions et d'évaluer, à pas de temps régulier, l'état qualitatif des milieux aquatiques terrestres et littoraux.

Les Groupes Techniques DCE (directive-cadre sur l'eau) Eaux Littorales Réunion ont permis de définir et d'adapter les modalités de suivi des eaux côtières. Pour le suivi des micropolluants, le réseau mis en place utilise la méthode du "caging" de modioles (*Modiolus auriculatus*) pour pouvoir évaluer et qualifier les contaminations chimiques dans les masses d'eau côtières réunionnaises.

Le GIE MAREX a été mandaté par l'Office de l'eau pour réaliser l'ensemble des opérations de fabrication des cagings, de collecte, immersion, récupération, prétraitement et analyse des échantillons et de bancarisation des données. Ce rapport constitue à la fois un bilan de l'ensemble des opérations réalisées et un compte rendu des analyses produites à partir des matrices biotes récupérées.

1.2 OBJECTIFS

L'OBJECTIF PRINCIPAL DE LA PRÉSENTE ÉTUDE CONSISTAIT À PRÉPARER, ORGANISER ET METTRE EN ŒUVRE UNE CAMPAGNE D'ANALYSES DES CONTAMINANTS CHIMIQUES PAR CAGING DE MODIOLES SUR LE LITTORAL RÉUNIONNAIS.

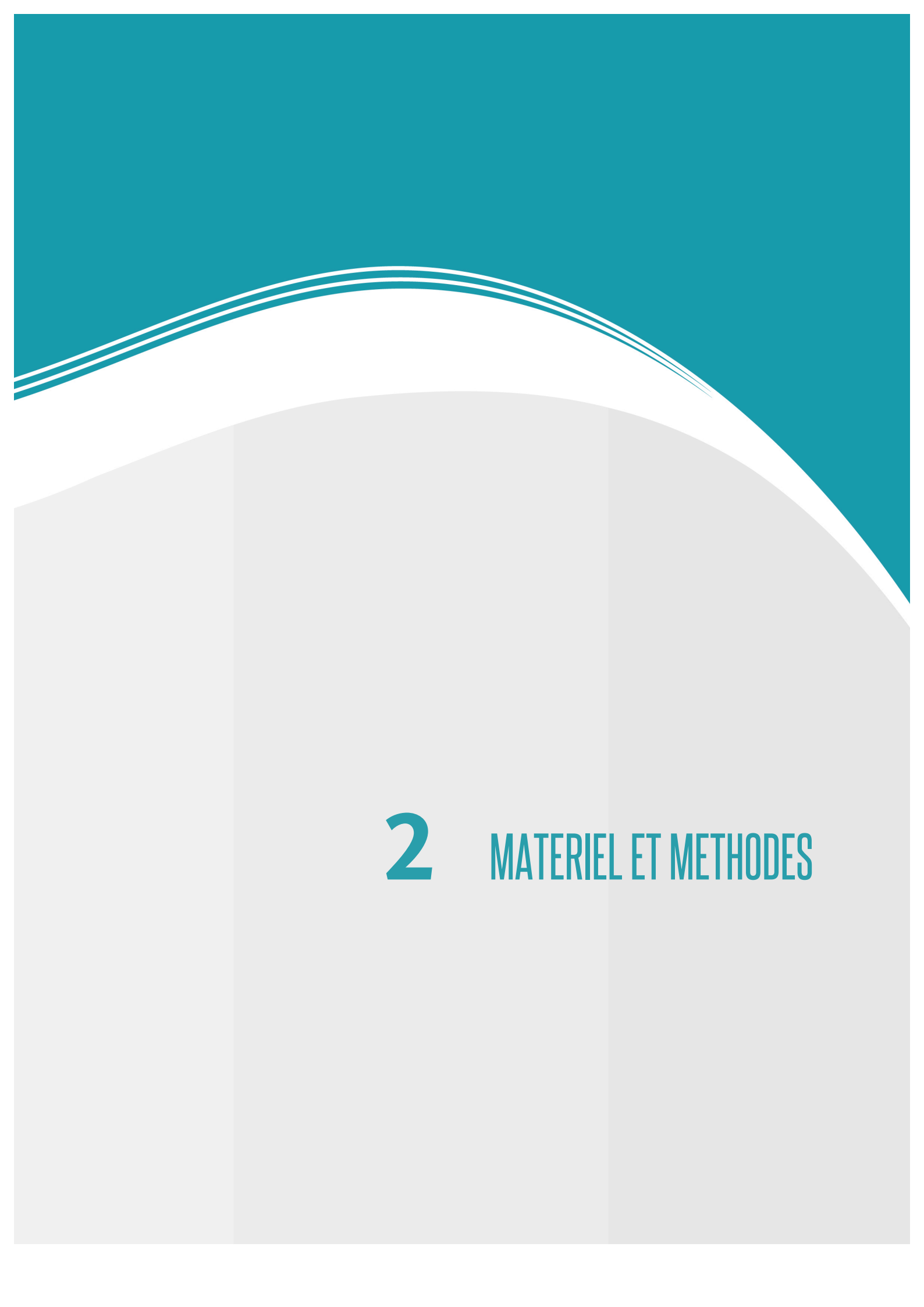
LES OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DE L'ÉTUDE ÉTAIENT :

Objectifs opérationnels :

- Collecter les modioles sur un site « propre »,
- Fabriquer les dispositifs de fixation et de stabulation des pochons (caging),
- Assurer le déploiement des dispositifs sur l'ensemble des stations de suivi,
- Assurer la récupération de l'ensemble des dispositifs 2,5 mois après déploiement,
- Prétraiter les échantillons récupérés (biométrie, IG, pesées, etc.),
- Analyser la matrice biote en laboratoire (contaminants chimiques).

Objectifs d'archivage et de rendus :

- Collecter et bancariser les données dans la base Quadrige²,
- Rédiger les fiches de prélèvement et les rapports de fin de campagne et d'analyse.



2 MATERIEL ET METHODES

2.1 PLONGÉE PROFESSIONNELLE & MOYENS NAUTIQUES ENGAGÉS

2.1.1 Les moyens nautiques

Les moyens nautiques engagés au cours de cette étude étaient conformes à la réglementation en vigueur, notamment en recourant à des navires professionnels (Travaux Sous-Marins Océan Indien - TSMOI) aptes à embarquer des plongeurs professionnels (immatriculés navires de charge - Fig. 1). Les navires déployés étaient suffisamment dimensionnés pour pouvoir :

- embarquer l'ensemble des plongeurs et du matériel nécessaire (mouillages, bassines, scaphandres autonomes, etc.),
- se rendre sur l'ensemble des sites dans des conditions de sécurité et de confort adéquates,
- permettre le relevage des corps-morts lors de la campagne de récupération (treuil).

2.1.2 La sécurité en plongée sous-marine

Le GIE MAREX dispose d'un manuel de sécurité hyperbare rédigé conformément aux prescriptions du décret 2011-45 du 11 janvier 2011 relatif à la Protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare. Ce présent manuel a pour objectifs :

- De prendre en compte les obligations réglementaires relatives à l'exercice de la plongée professionnelle et à l'intervention des travailleurs en milieu hyperbare,
- De mettre à disposition de tous les travailleurs intervenant en milieu hyperbare un manuel mis à jour régulièrement reprenant les conditions d'intervention en milieu hyperbare et l'évaluation des risques qui y sont consignés.

Le manuel se réfère aux textes en vigueur listés dans le tableau suivant :

Texte	Titre	Contenu principal	Conséquences pour la plongée scientifique
Décret n°90-227 du 28/03/90 abrogé par le décret du 11 janvier 2011	Relatif à la protection des travailleurs intervenant en milieu hyperbare	Définition des classes de profondeur – gaz – équipement – sécurité – surveillance médicale	Obligation de la classe correspondante à la profondeur de l'intervention
Décret n°2011-45 du 11 janvier 2011	relatif à la protection des travailleurs en milieu hyperbare	Document unique d'évaluation - Conseiller à la prévention hyperbare - Manuel de sécurité hyperbare - Fiche de sécurité - Equipes – Matériel - Responsabilité de l'entreprise et de l'employeur	Nouvelles profondeurs d'accès. Médecine du travail : modification des examens obligatoires et de leur fréquence. Définition des équipes minimum d'intervention + COH
Arrêté du 30 Octobre 2012	relatif à la protection des travailleurs en milieu hyperbare, spécifique aux mentions B « Techniques, Sciences et autres interventions	Document unique d'évaluation - Gaz et mélanges gazeux – Durées d'intervention – Procédures et moyens de décompression – Procédures d'intervention et procédures de secours – Spécificités d'Intervention - Manuel de sécurité hyperbare -	Détails sur les procédures de secours, les durées d'intervention, les gaz respiratoires, des équipements communs et des méthodes d'intervention.

A ces textes, s'ajoutent les dispositions générales du Code du Travail.

Le manuel de sécurité hyperbare est rédigé, actualisé et mis en œuvre par Mathieu PINAULT, responsable sécurité hyperbare du GIE MAREX.

Personnes concernées

Les personnes concernées par le présent document sont les membres du GIE MAREX :

- Mathieu PINAULT (Plongeur Classe II-B),
- Julien WICKEL (Plongeur Classe II-B),
- Jean Benoit NICET (Plongeur Classe I-B),

La mission terrain

Mathieu Pinault a été le Chef Opérateur Hyperbare (COH) de l'ensemble des interventions de cette étude. Il avait en charge, avant les missions terrain, de planifier l'ensemble des plongées : nombre de plongées par jour, temps et profondeur max et, pendant les intervention, d'adapter les plongées aux conditions potentiellement particulières rencontrées : courant, turbidité, houle, risques liés au déploiement des mouillages. Il a également rédigé une note technique, communiquée au Maitre d'Ouvrage, récapitulant les opérations réalisées chaque jour d'intervention. Ces fiches d'intervention ont toutes été intégrées à ce rapport dans la partie résultats.

Le matériel de sécurité :

Le matériel comprenait (en plus du matériel obligatoire à bord d'un navire de charge) :

- les bouteilles d'air comprimé aux normes et révisées,
- le matériel d'oxygénothérapie,
- le matériel personnel des différents plongeurs, qui comprend les équipements de plongée relatifs à la sécurité suivants : couteau, double détendeur (sur deuxième sortie), miroir, lampe flash, parachute, gilet stabilisateur.



Figure 1 : Navire de charge : Le Lys, de la société TSMOI, employé dans le cadre de cette étude.

2.2 STRATÉGIE D'INTERVENTION

Conformément au cahier des charges, la collecte et la préparation des modioles, la réalisation des mouillages et des cagings, leur déploiement sur les sites, leur récupération, le prétraitement des échantillons, l'envoi au laboratoire, les analyses, la collecte des résultats et la bancarisation des données ont été réalisés sous la responsabilité du GIE MAREX.

La collecte des modioles a été réalisée sur une seule station (environ 1600 m²) sur laquelle l'Office de l'eau détient une autorisation de prélèvement :

- le gisement du récif de Saint-Leu

Ce gisement, exploité par le passé dans le cadre des expérimentations du programme modiole, a été contrôlé visuellement, avec l'IFREMER avant d'entreprendre toute tentative d'extraction. Ce gisement a été estimé suffisamment dense pour permettre une exploitation transitoire, le temps de collecter le nombre d'individus nécessaire au présent projet (environ 5 600 individus de *Modiolus auriculatus*).

Les modioles, une fois conditionnées en pochons (caging) et installées sur leurs mouillages ont été immergées sur 13 stations, positionnées selon le fascicule technique GT DCE Réunion « Contaminants Chimiques » (Tab. 1) et subdivisées en deux groupes :

- les 9 stations de Masse d'Eau Côtière (MEC)
- les 4 stations de Masse d'Eau côtières de type Récifal (MER)

Tableau 1 : Positionnement des points de suivi des contaminants chimiques dans le biote :

Masse d'eau	Mnémonique Q2	Lieu de surveillance	Prof (m)	Longitude WGS 84	Latitude WGS 84
Masse d'Eau Côtière (MEC)					
LC01	126-P-006	Sainte-Marie	23	55,563834	-20,882000
LC02	126-P-005	Saint-Benoit	75	55,713667	-21,007667
LC03	126-P-003 bis	Anse des Cascades (Cf Pte de la Table)	34	55,830761	-21,189803
LC04	126-P-014	Grande Anse	57	55,536467	-21,374733
LC05	126-P-021	Saint-Louis	60	55,341299	-21,290166
LC06	126-P-073	Ermitage	37	55,214410	-21,088167
LC06	126-P-016	Large Ermitage	70	55,206000	-21,091000
LC07	126-P-020 bis	Saint-Paul (Large)	75	55,265983	-20,990250
LC08	126-P-018 bis	La Possession (Large)	75	55,332183	-20,919917
Masse d'Eau Récifale (MER)					
LC09	126-P-013	Lagon Saint Pierre Ravine Blanche	1	55,461100	-21,342500
LC10	126-P-034	Le Bassin pirogue - Etang salé (Platier)	1	55,332920	-21,269510
LC11	126-P-128	Lagon Saint-Leu Gendarmerie	1	55,286239	-21,181000
LC12	126-P-010	Lagon Saint-Gilles-les-Bains	1	55,221408	-21,081969

Les stations Saint-Paul large (020) et La Possession large (018) ont été déplacées par rapport au fascicule en raison de leur positionnement sur des zones de navigation. La station de la Pointe de la Table (003) a été déplacée en raison des conditions océaniques contraignantes rencontrées sur ce secteur de l'île. De nouvelles positions ont été communiquées (bis) par le Maître d'Ouvrage où les filières ont été immergées (Fig. 2). Ces nouvelles positions avaient été validées par le GT DCE sur la base des propositions issues du retour d'expérience du suivi des micropolluants par échantillonneurs passifs.

Le déploiement des caging de modioles a été mis en œuvre par 2 plongeurs professionnels :

- À partir d'une embarcation immatriculée navire de charge sur les stations MEC.
- En palmes, masque et tubas sur les stations MER.

Les phases de collecte et de déploiement ont dû être synchronisées afin de limiter au maximum les temps de stabulation (<24h) (Tab. 2 et 3). En outre, un échantillon témoin de 400 individus a été collecté et prétraité dès réception au laboratoire d'Hydrô Réunion.

Les récupérations ont été réalisées après 2,5 mois d'immersion des dispositifs. Le nombre de pochons de modioles recherchés lors de chaque phase a été évalué en fonction des capacités maximales (dans l'hypothèse d'une récupération de l'ensemble des pochons) de prétraitement des individus, dès réception des échantillons. Le nombre de pochons retrouvés a été de 2 pour les stations MER (013, 034) et de 3 pour les stations MEC (006, 003bis, 073).

Tableau 2 : Détail des étapes de déploiement et de récupération en 3 phases des dispositifs

Collecte et déploiement	Récupération
PHASE 1 - 4 janvier 2017	PHASE 1 - 21 mars 2017
Prélèvement de 5 x 400 modioles	Récupération de 2 des 4 pochons MER (013, 034)
Prétraitement et congélation des 1 x 400 modioles "témoins"	Mesure paramètres hydrologiques sites de récupération
Déploiement des 4 x 400 modioles en MER	Prétraitement et congélation des 2 x 400 modioles
Mesure paramètres hydrologiques sites de collecte et immersion	
	PHASE 2 - 22 mars 2017
PHASE 2 - 5 janvier 2017	Récupération de 2 des 5 pochons MEC recherchés (006, 003 bis)
Prélèvement de 9 x 400 modioles	Mesure paramètres hydrologiques sites de récupération
Conditionnement et mise en stabulation 6h des 9 x 400 modioles	Prétraitement et congélation des 2 x 400 modioles
Mesure paramètres hydrologiques site de collecte	
	PHASE 3 - 23 mars 2017
PHASE 3 - 6 janvier 2017	Récupération d'1 des 4 pochons MEC recherchés (073)
Déploiement des 9 x 400 modioles en MEC	Mesure paramètres hydrologiques sites de récupération
Mesure paramètres hydrologiques sites d'immersion	Prétraitement et congélation des 1 x 400 modioles
	Lyophilisation et envoi des échantillons au laboratoire

Tableau 3 : Chronogramme de mise en œuvre des différentes phases du projet

Période	janv-17	févr-16	mars-16	avr-16	mai-16	juin-16	juil-16	août-16	sept-16	oct-16	nov-16
Étapes	Collecte et déploiement		Récupération et prétraitement	Envoi des échantillons lyophilisés	Résultat d'analyses	Bancarisation Q2 et rapports + Restitution					

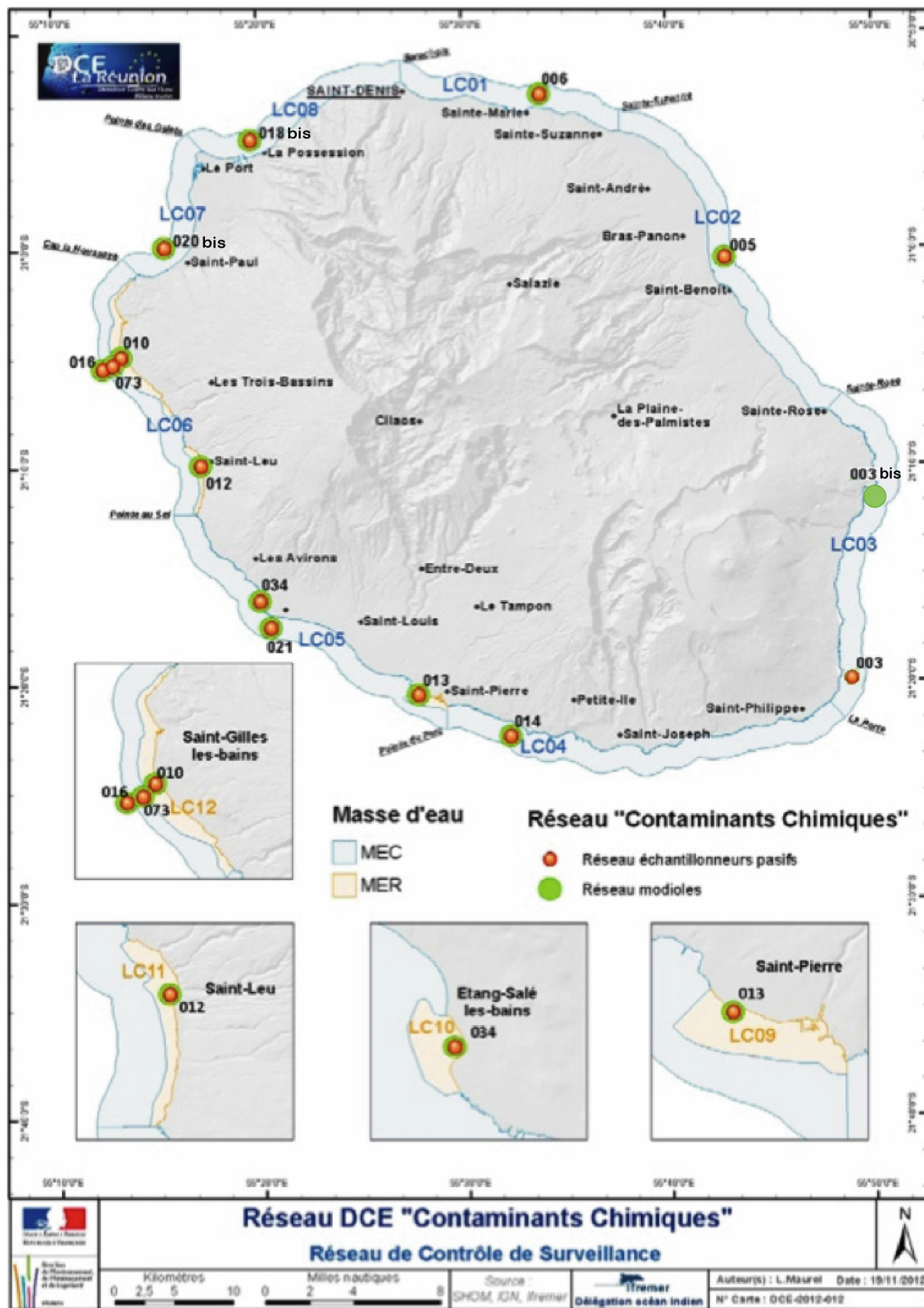


Figure 2 : Plan d'immersion des 13 dispositifs autour de l'île de La Réunion (stations MER et MEC)

2.3 ACTION 1 : COLLECTE ET PRÉPARATION DES MODIOLES

2.3.1 Documents de référence

- Cahier des Clauses Techniques Particulières
- Fascicule technique pour la mise en œuvre du réseau de contrôle de surveillance DCE "Contaminants Chimiques"
- Programme Modioles (2004-2008) – Turquet *et al.*, 2008
- Prescriptions du protocole de collecte et de suivi d'impact du ramassage de modioles IFREMER/DEAL 2015.

2.3.2 Méthodes d'intervention

Conformément aux documents de référence, les prélèvements ont été réalisés sur le gisement situé à l'avant port de Saint-Leu pour lequel l'Office de l'eau détient une autorisation de prélèvement (Fig. 3). Les modioles ont été prélevées en site dit « propre », c'est à dire sur des secteurs n'étant pas sous l'influence d'une pollution visible directe (embouchure de ravine, zone de ruissellement, eaux portuaires, exutoires d'eaux usées, etc.).

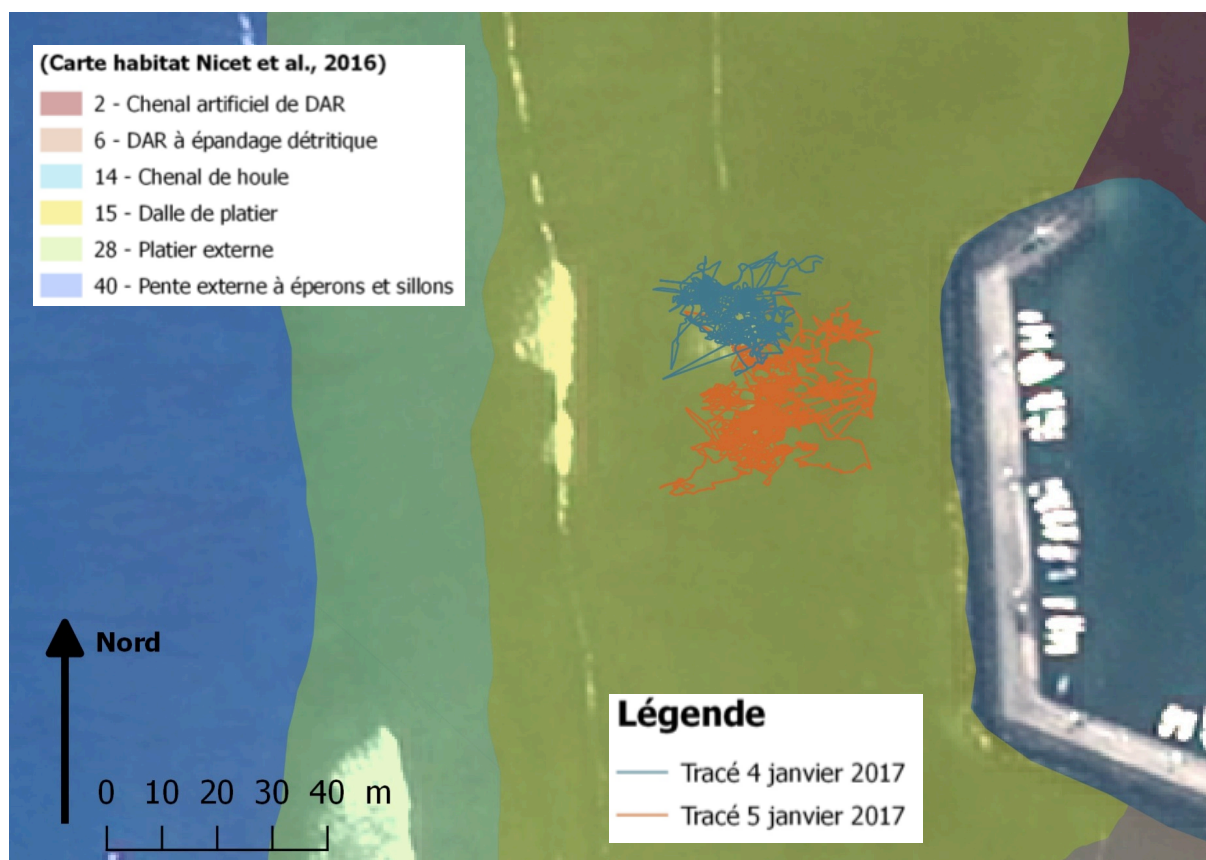


Figure 3 : Tracking GPS du parcours réalisé par les plongeurs en charge de la collecte des modioles devant le port de Saint-Leu

A une échelle spatiale plus fine, les stations collectées ont été préférentiellement situées au sein des populations de modioles les plus denses ou présentant les tailles individuelles les plus élevées. La collecte a ainsi été réalisée selon la double approche suivante :

- Sous forme de « placettes » de l'ordre de « 20 cm² » distribuées au sein des populations les plus denses. Dans la mesure du possible, la collecte s'est limitée à l'horizon supérieur du gisement pour éviter de mettre à nu le substrat,
- Par sélection des individus les plus gros (longueur de coquille supérieure à 2 cm) sur l'ensemble des placettes échantillonnées.

Les modioles, vivant fixées au substrat, ont été ramassées manuellement, en scaphandre autonome, afin de gagner en stabilité, à l'aide de petits râpeaux de jardinage pour décrocher des grappes entières de moules, sans endommager les byssus (filament fibreux sécrété par les moules qui leur permettent d'adhérer au substrat) dont l'arrachage aurait compromis la survie des mollusques lors des opérations suivantes. Les organismes ont été récoltés avec soin au sein de filets à prélèvements afin de ne pas altérer l'organisme et provoquer une perte de tissus et/ou de liquide physiologique (Fig. 4).



Figure 4 : Exemples de plongeurs collectant des grappes de modioles, stockées en filets à prélèvements

Ces prélèvements ont été réalisés en présence d'un personnel de la délégation IFREMER océan Indien qui a assuré et mis en œuvre, sur les zones de collecte, l'ensemble des dispositifs nécessaires au suivi des populations de modioles. L'équipe MAREX s'est ainsi organisée pour réaliser la collecte en lien et de façon coordonnée avec l'IFREMER. Ce personnel de l'IFREMER, était notamment en charge d'identifier les sites prélevés.

Après prélèvement, les modioles ont été rincées à l'eau de mer puis préparées au laboratoire d'Hydrô Réunion : elles ont été nettoyées de leurs épiphytes (Fig. 5) et calibrées avant d'être conditionnées en pochons et, lorsque cela s'est avéré nécessaire (timing journalier ne permettant pas une collecte et une immersion le même jour), mises en stabulation en site propre une nuit (6 heures durant la seule nuit du 5 au 6 janvier) avant leur déploiement sur les stations de suivi.

Lors de la première phase de collecte, un échantillon « témoin » de 400 modioles a été directement prétraité au laboratoire d'Hydrô Réunion, puis congelé selon le protocole décrit en 2.7 de ce chapitre. Cet échantillon, récupéré en site « propre » et non déployé sur les stations de suivi, a été traité, conditionné et analysé (comprenant la fourniture des résultats et la bancarisation) comme l'ont été les autres échantillons après déploiement de 2,5 mois sur les stations. Le but de cette opération était de comparer les teneurs en micropolluants avant et après déploiement sur les 13 stations de suivi.



Figure 5 : Plan rapproché de modioles avant et après nettoyage de leurs épiphytes

2.3.3 Équipe mobilisée

L'équipe mobilisée pour cette action était composée des trois associés de MAREX :

- Mathieu PINAULT
- Julien WICKEL
- Jean-Benoît NICET

Aidés lors de cette opération par la société Océan'Obs :

- Hendrik SAUVIGNET.

L'ensemble des intervenant possédait un certificat d'aptitude à l'hyperbare à jour en termes de contrôle médical.

2.4 ACTION 2 : ASSEMBLAGE DES MOUILLAGES ET CAGINGS

2.4.1 Documents de référence

- Cahier des Clauses Techniques Particulières
- Fascicule technique pour la mise en œuvre du réseau de contrôle surveillance DCE “Contaminants Chimiques”
- Programme Modioles (2004-2008) – Turquet *et al.*, 2008

2.4.2 Méthodes d'intervention

La préparation des mouillages et des cagings a rigoureusement suivi les recommandations précises du fascicule technique pour la mise en œuvre du réseau de contrôle surveillance DCE “Contaminants Chimiques”. A savoir :

- **Les mouillages** ont été constitués d'un corps-mort en béton de 30 kg muni d'anses en cordes, d'une filière de 20 à 75m de long selon la profondeur de la station et ont été tendus verticalement dans la colonne d'eau grâce à une bouée de 9L, installée en sub surface (6m) et une bouée d'1L, fixée sous le pochon de modioles. Nous avons veillé, à ce que les bouées de sustentation ne flottent pas en surface afin d'éviter les vols. A la Réunion, la force du courant, couplée aux grandes profondeurs de sonde, a imposé l'utilisation de mouillages robustes, offrant peu de prise au courant (filière nylon de 2 mm de diamètre).
- **Les pochons** ont été réalisés à partir de grillages plastiques de type poche ostréicole de taille 30cm / 30cm et de maille de 10mm. Ce type de montage est suffisamment perméable aux courants d'eau pour permettre de limiter l'envasement des pochons par les fèces des modioles et les agrégats particuliers. Pour l'assemblage des pochons, deux épaisseurs de grillage ont été jointes bord à bord par des colliers plastiques. Les bords supérieurs et inférieurs du pochon ont été solidement solidarisés à des tronçons de tubes PVC de 5cm de diamètre, destinés à rigidifier les dispositifs et à permettre leur fixation aux mouillages.

Lors de la conception des dispositifs, les mouillages ont été adaptés à chaque station en fonction notamment des éléments suivants :

- La fréquentation du site (risque de vandalisme, hélices de bateau, etc.),
- La profondeur et la nature des fonds (longueur des cordages),
- Les conditions hydrodynamiques (courant, houle, etc.),
- Les conditions météorologiques (vent, pluie, etc.).

Les assemblages ont été réalisés à sec (Fig. 6). Ils ont ensuite été acheminés à bord du navire de déploiement des dispositifs et stockés à bord, le temps de la campagne d'immersion. Lorsqu'ils ont été retrouvés, ces dispositifs ont intégralement été récupérés lors de la campagne de relevage, après 2,5 mois d'immersion.

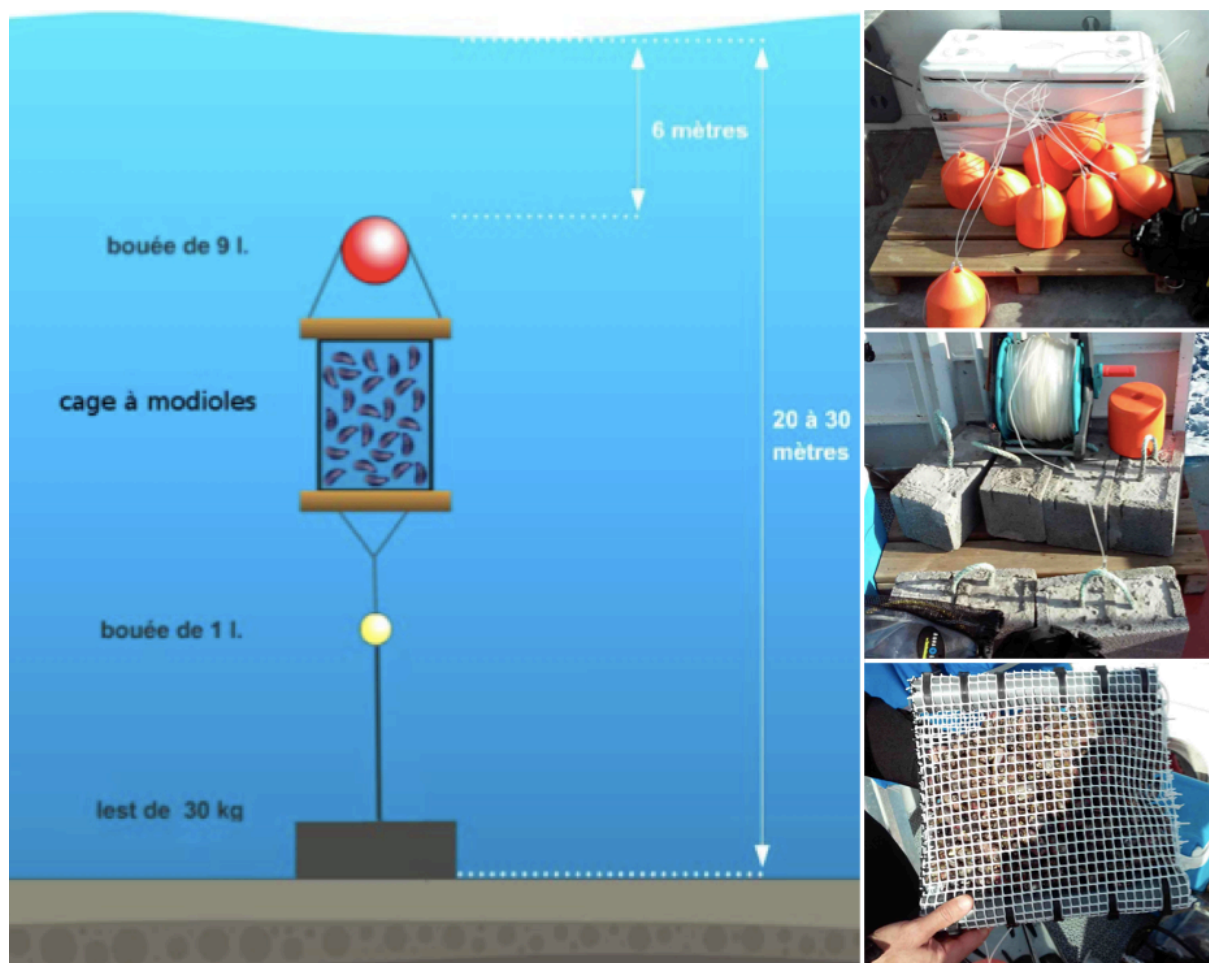


Figure 6 : Schéma d'un mouillage et détail des parties significatives du dispositif avant immersion

2.4.3 Équipe mobilisée

Cette action a été sous-traitée au fournisseur matériel et logistique nautique TSMOI (Travaux Sous-Marins Océan Indien), et particulièrement à son gérant Michel GUILLEMARD, qui œuvre notamment, depuis 2008, à la mise en place, la maintenance et la réparation de bouées, balises, coffres et autres récifs artificiels dans la Région Sud-Ouest Océan Indien. Sa maîtrise technique et sa parfaite connaissance des conditions environnementales contraignantes, auxquelles le littoral réunionnais est soumis, l'ont identifié comme partenaire idéal pour le dimensionnement et la solide conception des mouillages.

2.5 ACTION 3 : DÉPLOIEMENT DES DISPOSITIFS

2.5.1 Documents de référence

- Cahier des Clauses Techniques Particulières
- Fascicule technique pour la mise en œuvre du réseau de contrôle surveillance DCE “Contaminants Chimiques”
- Programme Modioles (2004-2008) – Turquet *et al.*, 2008

2.5.2 Méthodes d'intervention

Les méthodes d'intervention ont été très différentes selon que le déploiement ait été réalisé en masse d'eau côtière (MEC) ou récifale (MER).

Les mouillages, assemblés et équipés de pochons de modioles, déployés en « mer ouverte » (MEC) ont été acheminés par navire jusqu'aux stations d'immersion. Au cours du transport, les pochons ont été maintenus dans des bassines, traitées selon les recommandations de la rubrique « Bac d'eau de mer, portoir ajouré et bidon », détaillée page 28 du fascicule technique pour la mise en œuvre du réseau de contrôle surveillance DCE “Contaminants Chimiques”. Un bidon d'eau dé-ionisée a ainsi été fourni par Hydrô Réunion avant la phase de déploiement pour le rinçage des bassines. Les bassines ont été conservées à l'ombre et l'eau de mer remplacée à chaque station d'immersion afin de renouveler son oxygénation et de limiter ses écarts de température.

Une fois les coordonnées théoriques d'immersion atteintes, le dispositif a été immergé en veillant à la sécurité des opérateurs. Le cordage a été préalablement ajusté à la profondeur exacte de la station, déroulé de manière à se déployer librement et dans le sens du corps mort vers la bouée de sustentation, loin des zones de passage des opérateurs, puis le corps-mort a été jeté par dessus bord. Une fois le mouillage en place, un plongeur professionnel a contrôlé le bon déploiement du dispositif et indiqué son emplacement exact au pilote du navire qui a enregistré ses coordonnées GPS définitives.

En raison de la présence possible de dispositifs du même type, déjà immergés sur les stations (ex. mouillages non récupérés lors du contrôle de surveillance de la qualité des eaux). Le plongeur de contrôle a veillé à ce que les filières soient installées à une distance de tout autre objet équivalente à deux fois la bathymétrie (contrôle visuel du périmètre d'évitement) pour que les dispositifs ne s'emmêlent pas (Fig. 7).

Pour les stations récifales, les pochons de modioles ont été déployés en apnée (palmes, masque et tubas), et fixés sur les supports existants (bloc de pierre, coraux morts, etc.) de tels façons qu'ils ne soient jamais exondés. Cette fixation a été faite solidement et l'emplacement exact d'installation a tenu compte de la fréquentation du site et d'éventuelles conditions environnementales contraignantes (courant, turbidité, etc.). Les pochons ont également été positionnés en dehors des sources de pollutions directes visibles (panache, déversoir, etc.).

Les stations d'immersion, situées en dehors des zones de protection intégrale de la RNMR, n'ont pas nécessité de démarche particulière d'autorisation auprès des autorités compétentes.

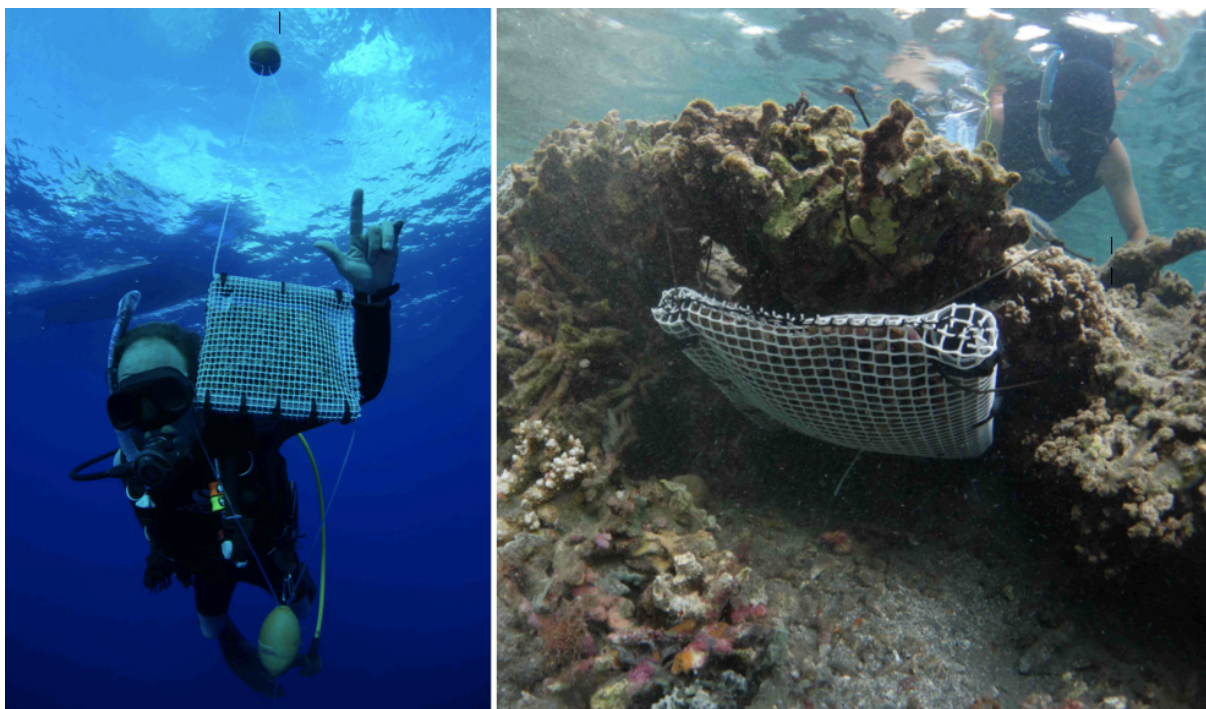


Figure 7 : Contrôle visuel du bon déploiement de la filière en MEC et fixation d'un pochon en MER

Sur chaque station, les paramètres hydrologiques généraux (T°C, Sal., Cond., pH, O₂) ont été mesurés à l'aide d'une sonde multiparamétrique YSI quatre+ et inscrits sur la fiche de suivi. Les plongées professionnelles de contrôle du déploiement des dispositifs en « mer ouverte » ont également été notifiées (paramètres, remarques, etc.).

2.5.3 Équipe mobilisée

L'équipe mobilisée lors des phases de déploiement des dispositifs était composée d'une part des associés MAREX (M. PINAULT, J. WICKEL et J.B. NICET) sur l'ensemble des stations et, d'autre part, de l'équipe TSMOI lors des intervention en « mer ouverte » (MEC).

Les associés MAREX avaient en charge la fixation des pochons en masse d'eau récifale, le déploiement des dispositifs en « mer ouverte », la sécurité à bord, le contrôle des mouillages en plongée sous-marine et l'enregistrement des informations fournies sur la fiche de suivi.

L'équipe TSMOI se chargeait de la logistique nautique et de l'aide au déploiement des mouillages.

2.6 ACTION 4 : RÉCUPÉRATION DES DISPOSITIFS

2.6.1 Documents de référence

- Cahier des Clauses Techniques Particulières
- Fascicule technique pour la mise en œuvre du réseau de contrôle surveillance DCE “Contaminants Chimiques”
- Programme Modioles (2004-2008) – Turquet *et al.*, 2008

2.6.2 Méthodes d'intervention

Comme pour le déploiement, les méthodes de récupération des dispositifs après 2,5 mois d'immersion ont été très différentes selon qu'elles soient réalisées en masse d'eau côtière (MEC) ou récifale (MER).

La récupération des pochons déployés en MEC a été réalisée à bord d'un navire muni d'un treuil par une équipe de plongeurs professionnels. A l'arrivée sur le point GPS, les plongeurs se sont mis à l'eau afin de repérer le mouillage et d'attacher le pochon avec un bout relié au treuil du navire. Les plongeurs sont ensuite remontés à la surface puis l'ensemble du mouillage a été relevé à bord et le pochon placé en glacière, le temps que les opérations à risque (treuillage, plonge sous-marine) soient terminées (Fig. 8). Autant que possible, la température à l'intérieure des glacières a été maintenue proche de la température de l'eau de mer.

La récupération des pochons déployés en MER a été faite en apnée. Les pochons ont été détachés de leur support naturel puis acheminés vers le rivage.

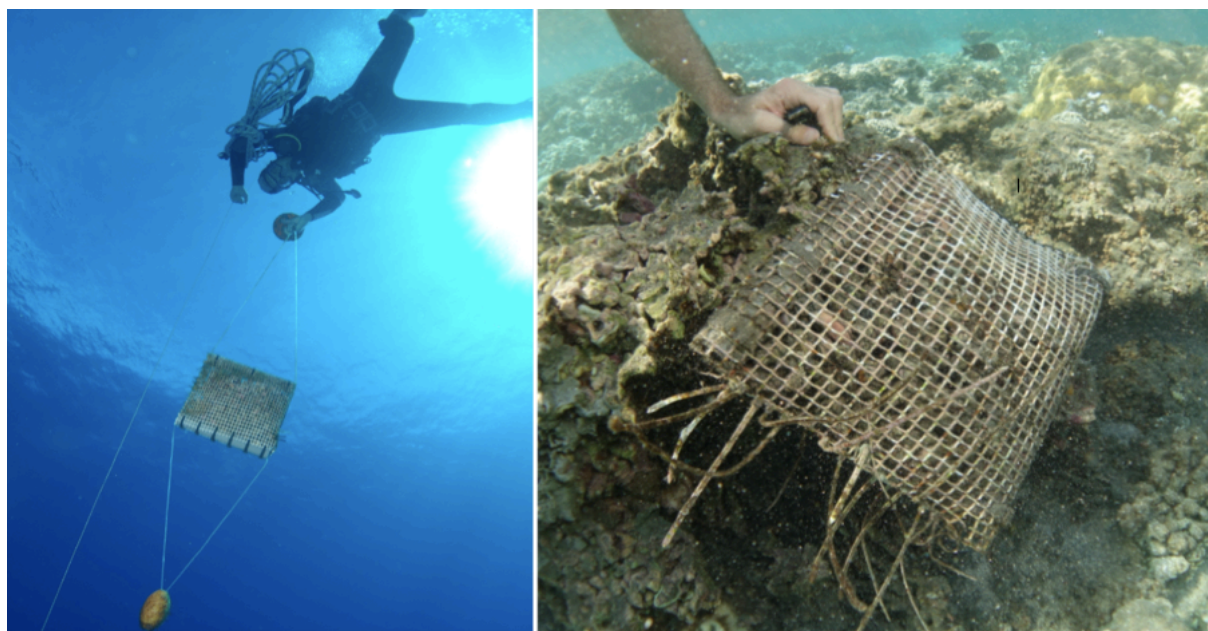


Figure 8 : Crochetage d'une filière en MEC et récupération d'un pochon en MER après 2,5 mois d'immersion

Une fois les opérations de récupération réalisées, les moules ont été dégrappées « à sec », en prenant soin, une fois encore, de ne pas arracher le byssus car ceci aurait pu compromettre leur survie lors du transport vers le laboratoire d'Hydrô Réunion. Les coquillages ont ensuite été rincés extérieurement à l'eau de mer sur le lieu du prélèvement.

Au cours du dégrappage, les opérateurs ont pris soin de ne pas immerger les coquillages dans le fond du récipient utilisé (contamination). Dans ce but un égouttoir perforé en PVC, traité selon les recommandations de la rubrique « Bac d'eau de mer, portoir ajouré et bidon », détaillée page 28 du fascicule technique "Contaminants Chimiques", a été placé au fond des bassines de travail. Les coquillages ont ensuite été rincés, les individus morts séparés des individus vivants et comptabilisés. La mortalité de chaque poche a ainsi été déterminée.

Les modioles de chaque station ont ensuite été transférées dans un sac en polyéthylène perforé vers le laboratoire d'Hydrô Réunion. Le transport des bivalves vivants a été réalisé en caisse isotherme sans accumulateur de froid.

Sur chaque station, les paramètres hydrologiques généraux (T°C, Sal., Cond., pH, O₂) et les paramètres des plongées professionnelles de recherche et de récupération des dispositifs en MEC ont également été collectés et inscrits sur la fiche de suivi.

2.6.3 Équipe mobilisée

L'équipe mobilisée pour la récupération était identique à celle mobilisée lors du déploiement.

2.7 ACTION 5 : PRÉTRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS

2.7.1 Documents de référence

- Cahier des Clauses Techniques Particulières
- Fascicule technique pour la mise en œuvre du réseau de contrôle surveillance DCE "Contaminants Chimiques"
- Programme Modioles (2004-2008) – Turquet *et al.*, 2008

2.7.2 Méthodes d'intervention

Une fois les modioles transférées dans des sacs en polyéthylène perforés. Elles ont été acheminées vers le laboratoire d'Hydrô Réunion, où le prétraitement des mollusques a été réalisé sous le contrôle qualité de l'équipe du laboratoire.

Les coquilles ont d'abord été débarrassées de toutes les salissures végétales ou animales (tels que les balanes) puis rincées à l'eau douce. Les tâches réalisées au cours des prétraitements sont listées ci-après (Fig. 9) :

- Mesure de la longueur des coquilles des coquillages non-ouverts,
- Détermination de l'indice gonadique (IG) de 30 individus aléatoires (Fig. 10),
- Décoquillage des bivalves,
- Transfert des chairs égouttées dans les piluliers,
- Pesées poids humides de chair après décoquillage,
- Stockage des piluliers au congélateur (-20°C) au port puis sur Cyroi,
- Conditionnement, séchage à l'étuve et pesées des coquilles vides (poids sec),
- Synthèse des données des pesées,
- Lyophilisation de l'ensemble des échantillons,
- Pesés des piluliers après lyophilisation.



Figure 9 : Mesure des coquilles, détermination des IG (mâle à gauche, femelles à droite) et égouttage des chairs décoquillées.

Le cadre méthodologique était conforme aux recommandations du fascicule technique “Contaminants Chimiques”. Le détail des prestations proposées par HydroRéunion relatives au prétraitement des échantillons peut être résumé comme suit :

- Mise à disposition d’un laboratoire conforme aux recommandations du fascicule,
- Assistance technique sur les tâches de prétraitement des modioles en laboratoire,
- Fourniture des consommables, du flaconnage ainsi que du petit matériel,
- Transmission des résultats des pesées au travers d’un bordereau sous Excel.

2.7.3 Équipe mobilisée

L’équipe mobilisée lors de l’étape de prétraitement était composée, d’une part, des associés MAREX (M. PINAULT, J. WICKEL et J.B. NICET) et, d’autre part, de l’équipe Hydrô Réunion sur la plupart des paramètres mesurés.

Les associés MAREX avaient en charge la réalisation des mesures biométriques sur les modioles vivantes.

L’équipe Hydrô Réunion s’est chargée des mesures biométriques, du cadre méthodologique propre au laboratoire, du contrôle qualité des résultats acquis et des mesures effectuées sur les modioles après décoquillage (transfert des chairs égouttées dans les piluliers, pesées poids humides de chair après décoquillage, stockage des piluliers au congélateur, conditionnement, séchage à l’étuve et pesées des coquilles vides, synthèse des données des pesées, lyophilisation des échantillons, pesés des piluliers après lyophilisation).

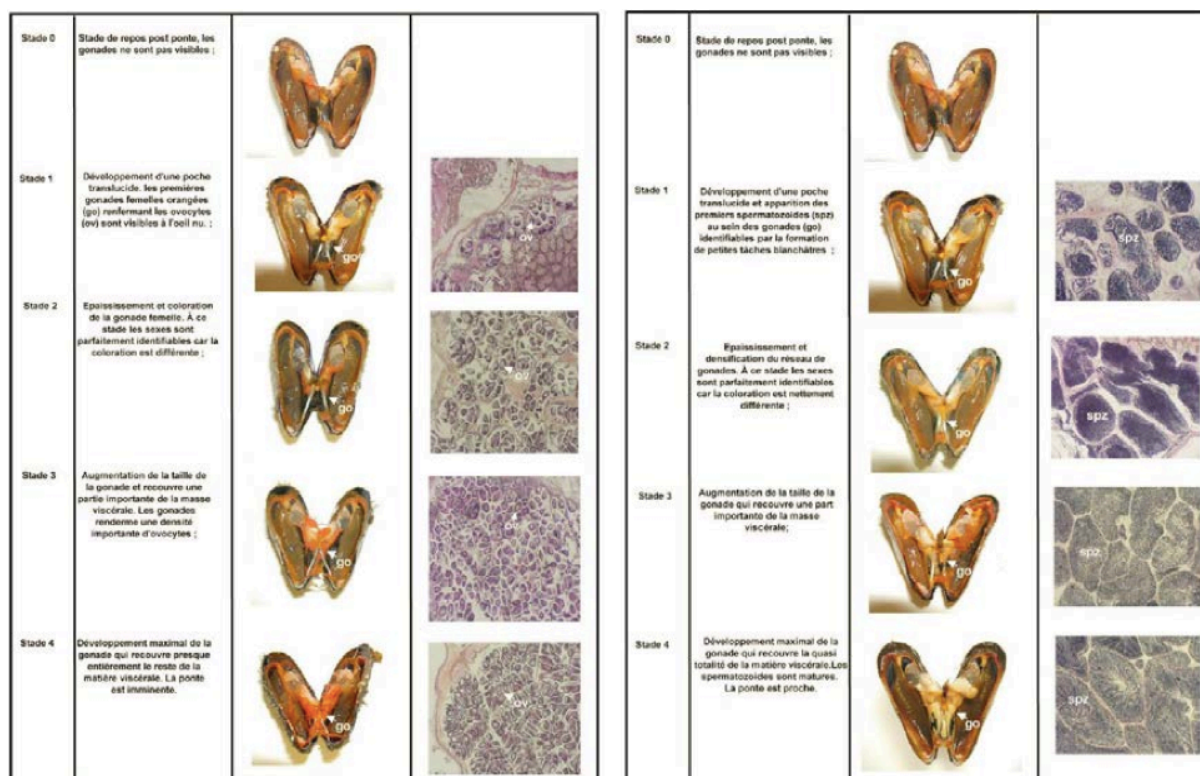


Figure 10 : Description des différents stades gonadiques des modioles chez des individus femelles (gauche) et mâles (droite)

2.8 ACTION 6 : ENVOI ET ANALYSE DES ÉCHANTILLONS

2.8.1 Documents de référence

- Cahier des Clauses Techniques Particulières
- Fascicule technique pour la mise en œuvre du réseau de contrôle surveillance DCE “Contaminants Chimiques”
- Document de prescription ROCCH – Chiffolleau et Claisse, 2012,
- Programme Modioles (2004-2008) - Turquet *et al.*, 2008
- Document de prescription RNO - Claisse, 2006,
- Surveillance chimique - Guide de prélèvements d'échantillons marins pour l'analyse des contaminants chimiques - Claisse, 2007.

2.8.2 Méthodes d'intervention

Les échantillons de modioles ont été envoyés au laboratoire d'analyse de La Drôme lyophilisés avant d'être broyés, l'ordre inverse de celui préconisé dans le fascicule technique “Contaminants Chimiques”. Cette latitude prise par rapport à la métrologie très standardisée des analyses de la matrice biote s'appuie sur plusieurs arguments développés conjointement par les membres d'Hydrô Réunion et de La Drôme et retenus par le Maître d'Ouvrage et l'IFREMER pour éviter d'envoyer les échantillons congelés avant broyage, à savoir :

- Risque limité de dégradation des échantillons par décongélation (mauvais aiguisage du coli, temps d'acheminement plus long que prévus, etc.)
- Analyses réalisées sur matière sèche, La Drôme aurait dû, dans le cas d'un envoi de matériel congelé, lyophiliser les échantillons à leur réception
- Poids et volume plus faible de l'envoi
- Simplicité de conditionnement.

L'envoi des échantillons lyophilisés a été réalisé par coli expresse Colissimo®. Tous les échantillons ont été expédiés simultanément, y compris l'échantillon « témoin », afin que les analyses puissent être groupées sur une courte période au laboratoire.

Les échantillons ont été envoyés le 4 avril et réceptionnés par le laboratoire le 6 avril.

Il est important de rappeler ici que la détection et la quantification des substances chimiques dans les divers compartiments de l'environnement marin côtier relèvent de l'analyse de traces dans des matrices complexes et nécessitent, par conséquent, la mise en œuvre de méthodes et techniques rigoureuses et adaptées à cette matrice.

Les niveaux de présence de ces contaminants étant faibles, il est en effet nécessaire de se prémunir des risques de contamination des échantillons, d'assurer la détection des molécules recherchées et de les quantifier précisément à l'aide de systèmes performants. Des précautions doivent être prises depuis le prélèvement jusqu'au dosage final (conditionnement du flaconnage et des supports, conditions et durée de stockage, précautions lors du prélèvement, etc.).

Le laboratoire d'analyses départementales de La Drôme, certifié COFRAC pour les substances analysées, a ainsi été missionné pour l'ensemble des analyses des contaminants chimiques

contenus dans la matrice biote collectée. Les limites de détection (LD) et les limites de quantification (LQ), pour l'ensemble des paramètres recherchés (annexe 2 et 2bis du CCTP), sont fournis dans l'extraction de la bancarisation des données sous Quadrigé² (cf. 2.9) fournies à l'Office de l'eau, tel que précisé pour le biote dans le fascicule « Contaminants Chimiques ».

Les valeurs de quantification sont fournies par rapport aux Normes de Qualité Environnementale (NQE) précisées dans le fascicule technique pour le biote et actualisées par l'arrêté du 27 juillet 2015 (modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement) (Tab. 4).

Tableau 4 : Liste des polluants (matrice biote) et Normes de Qualité Environnementale correspondantes en vigueur depuis le 22 décembre 2015 - 201 certains sont spécifiques au la matrice poisson.

Code SANDRE	Nom de la substance	N° CAS	NQE Biote (µg/kg)
1191	Fluoranthène	206-44-0	30
1199	Hexachlorobenzène	118-74-1	10
1652	Hexachlorobutadiène	87-68-3	55
1387	Mercure et ses composés	7439-97-6	20
1115	Benzo(a)pyrène (HAP)	50-32-8	5
1172	Dicofol	115-32-2	33
6561	Acide perfluorooctanesulfonique et ses dérivés (per fluorooctanesulfonate PFOS)	45298-90-6	9,1
7707	Dioxines et composés de type dioxine		Somme de PCDD + PCDF + PCB-TD 0,0065 µg.kg ⁻¹ TEQ
7128	Hexabromocyclododécane (HBCDD)		167
7706	Heptachlore et époxyde d'heptachlore		6,7 × 10 ⁻³

Chaque échantillon a, préalablement à son envoi, été identifié afin de garantir sa traçabilité. L'identification comprenait les informations suivantes :

- *Identification du commanditaire* : Office de l'eau Réunion
- *Identification de la station* : nom et code de la station de prélèvement
- *Date* : jour de récupération de l'échantillon
- *Nom de l'organisme préleveur* : MAREX

2.8.3 Équipe mobilisée

L'équipe mobilisée était composée en plus des laborantins chargés de l'extraction des molécules, des membres du laboratoire départemental de La Drôme :

- Félix MASSAT
- Philippe REY

Félix MASSAT avait en charge la coordination des activités du laboratoire dans le cadre de ce marché, tandis que Philippe REY s'assurait du suivi des délais.

2.9 ACTION 7 : COLLECTE ET BANCARISATION DES RÉSULTATS

2.9.1 Documents de référence

- Cahier des Clauses Techniques Particulières
- Fascicule technique pour la mise en œuvre du réseau de contrôle surveillance DCE “Contaminants Chimiques”

2.9.2 Méthodes d'intervention

Les résultats d'analyses ont été transmis par le laboratoire de La Drôme à MAREX en format numérique (.csv) le 30 mai 2017, soit 54 jours après la réception des échantillons.

Après le paramétrage du référentiel de saisie (méthodes mises en œuvre, paramètres analysés, stations suivies), l'équipe MAREX a réalisé l'archivage des données (bancairisation) dans la base de données nationale Quadrigé². A noter que cet outil suppose que tous les éléments de référentiel nécessaires à la bancairisation soient codés SANDRE. L'ensemble de ces codes a donc dû être transmis à l'IFREMER par le laboratoire d'analyses avant d'entreprendre la phase de bancairisation.

L'utilisation de Quadrigé² nécessite une formation dispensée par l'IFREMER DOI. Les membres de MAREX (M. PINAULT, J. WICKEL et J.B. NICET) ont ainsi participé à la session de formation des 10 et 11 mars 2016.

Dans le cadre de la bancairisation dans Quadrigé², MAREX était responsable de la saisie, du contrôle et de la validation des données. Son équipe reste à la disposition de l'Office de l'eau et des « référents DCE » de l'IFREMER pour des informations complémentaires si besoin est, lors de la phase de qualification des données.

2.9.3 Équipe mobilisée

L'équipe mobilisée, tant pour la collecte des résultats que pour la rédaction du rapport d'analyses et la bancairisation des données sur Quadrigé², était composée des membres de MAREX. En ce sens, ils ont suivi une formation dédiée à l'utilisation de Quadrigé² dans les locaux de l'IFREMER DOI en mars 2016.

2.10 CHRONOGRAMME DÉTAILLÉ DES OPÉRATIONS

OLE - Études des contaminants chimiques dans le biote

	Tâches	janv-17				févr-17				mars-17				avr-17				mai-17				juin-17				juil-17				
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
ACTION 1	Collecte et préparation des modules	Prélèvement des échantillons sur site "propre"																												
		Préparation des échantillons en laboratoire																												
		Stabilisation des échantillons maximum 24 h																												
		Rédaction des fiches de prélèvement																												
ACTION 2	Assemblage des mouillages et cagings	Fabrication des 13 pochons																												
		Fabrication des 9 mouillages																												
		Stockage des dispositifs à bord du navire de déploiement																												
		Recueil photographique de fabrication et d'assemblage																												
ACTION 3	Déploiement des dispositifs	Information de la RNMR, de l'IFREMER et de la DMSOI																												
		Déploiement des 4 pochons "nus" sur les stations en MER																												
		Déploiement des 9 mouillages sur les stations en MEC																												
		Synthèse de la campagne de déploiement (fiches terrain)																												
ACTION 4	Récupération des dispositifs	Récupération des 4 pochons "nus" sur les stations en MER																												
		Récupération des 9 mouillages sur les stations en MEC																												
		Dégraissage des modules et transfert en sacs polyéthylène																												
		Synthèse de la campagne de récupération (fiches terrain)																												
ACTION 5	Prétraitement des échantillons (témoin compris)	Nettoyage et rinçage des échantillons																												
		Prétraitement (biométrie, décoquillage, pesées)																												
		Congélation / lyophilisation																												
		Synthèse des résultats de prétraitement des échantillons																												
ACTION 6	Envoi et analyse des échantillons	Méthode pour garantir la traçabilité des échantillons																												
		Envoi des échantillons lyophilisés au laboratoire																												
		Analyses contaminants chimiques sur matrice biote																												
		Résultats d'analyses																												
ACTION 7	Collecte et bancarisation des résultats	Formation du personnel MAREX à l'outil Quadrige2																												
		Déclaration nouveaux codes SANDRE si besoin																												
		Bancarisation des données sous Quadrige2																												
		Restitution des résultats - Extraction Quadrige 2																												
Phase de restitution		Rapport technique, fiches de terrain																												

Fiches de prélèvement

Fiches de récupération

Rapport final

réunion/validation MO rapport et synthèse terrain analyses bureau analyses laboratoire



3 RESULTATS

3.1 RAPPORT DE BILAN DE CAMPAGNE

3.1.1 Conditions générales de mise en œuvre

Les périodes de récupération des pochons de modioles ont été choisies en fonction des prévisions météorologiques (Météo France, Meteolamer, Windguru, Windyty, etc.), notamment de houle, qui conditionnent fortement les modalités de navigation et la sécurité à bord. Il n'est donc pas surprenant de constater dans le tableau 5 des valeurs dans la normale saisonnière (à l'exception d'une dessalure assez prononcée sur la station Etang Salée, probablement due aux fortes précipitations recensées les jours précédant l'intervention), avec des hauteurs de houle relativement faibles. Ces conditions ne sont toutefois pas représentatives des conditions rencontrées de manière chronique sur les sites de récupération.

En effet, si les stations situées en MER (Etang Salé et Saint-Pierre) sont toute l'année protégées des forts hydrodynamismes du large, elles sont en revanche situées en milieux confinés, potentiellement exposés à de faibles renouvellements dans le cas d'un apport de pollutions, principalement d'origine insulaire. Elles sont également situées en zones à forte fréquentation touristique, les exposant particulièrement aux phénomènes de dégradation et de vandalisme.

Inversement, les stations situées en MEC sont fortement exposées à des conditions océaniques intenses (houles cycloniques et australes), bien que leur localisation leur assure un fort renouvellement des masses d'eau et une influence terrigène moins directe. Les dispositifs installés sur ces stations ont été en partie détruits ou déplacés par le passage successif de deux dépressions tropicales intenses durant la période d'immersion des dispositifs (CARLOS du 5 au 10 février et ENAWO du 5 au 10 mars), générant des houles de plus de 5 m de hauteur sur les côtes réunionnaises (Météo France, 2017).

Tableau 5 : Paramètres hydrologiques mesurés sur les stations de récupération des modioles

Station	Date	Heure	Météo	Houle (m)	T°C	O ₂ (%)	O ₂ (mg)	Cond(S)	Sal	pH	Hg(mm)
Témoin	4 janvier 2017	8:20	Ensoleillée	0,50	27,1	99,9	6,51	55,50	35,24	8,40	762,0
Etang-Salé	21 mars 2017	8:30	Variable	0,70	27,3	77,5	5,17	52,70	32,92	8,43	762,2
Saint-Pierre	21 mars 2017	7:30	Ensoleillée	0,70	27,8	82,0	5,31	59,90	34,93	8,37	761,6
Anse des Casca.	22 mars 2017	12:45	Pluie	1,50	28,3	98,1	6,28	56,40	34,91	8,58	760,7
Sainte Marie	22 mars 2017	10:45	Couvert	1,70	28,3	93,5	5,96	57,00	35,32	8,55	761,2
Ermitage	23 mars 2017	9:45	Couvert	2,00	28,7	90,1	5,70	57,50	35,40	8,50	761,2

Une veille a ainsi été assurée par MAREX tout au long de la période d'immersion des dispositifs, informant le Maître d'Ouvrage des risques encourus par le passage des dépressions 4 à 6 jours avant que leurs effets ne soient ressentis sur le littoral réunionnais. Le choix a été fait de laisser les mouillages en place le temps nécessaire à leur concentration par de possibles contaminants chimiques.

3.1.2 Synthèse des motifs de modification du planning initial

Le planning initial prévoyait la mise en œuvre des campagnes durant l'année 2016. Le manque de connaissance du gisement de *Modiolus auriculatus* a imposé des travaux

supplémentaires de la part du Maître d'Ouvrage pour s'assurer de la faisabilité de ce suivi sans impacter le gisement visé. Un avis du conseil scientifique de la RNMR a été sollicité. Il a requis une étude d'impact. Ces différents éléments conditionnaient la procédure de marché qui a dû être repoussée.

La nécessité de déplacer des stations, positionnée historiquement sur des zones de navigation ou de mouillage, a également occasionné un retard dans la demande d'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) à la DMSOI, entraînant un délai supplémentaire de 2 semaines (signature de l'AOT le 29 mars 2016). Ainsi le créneau d'intervention restant pour l'année 2016 prévoyait une campagne d'immersion en dehors du créneau préconisé par le fascicule technique DCE « contaminants chimiques » (immersion : décembre/janvier – récupération : février/mars).

L'équipe constituée par MAREX pour répondre au mieux au présent projet sur la période décembre/février 2016 a dû se réorganiser pour proposer de nouveaux créneaux d'intervention au-delà de la date de signature de l'AOT. Ce nouveau créneau n'a pu être proposé qu'à compter du 20 mai 2016 pour la campagne de collecte et du 22 août pour la campagne de récupération. Cette proposition n'a pas été retenue par le Maître d'Ouvrage en raison du cycle biologique de *Modiolus auriculatus* qui ne se prêtait pas à un déplacement en période d'hiver austral.

Il a donc été choisi de décaler d'1 an l'ensemble du chronogramme initial, afin de retrouver chez *Modiolus auriculatus* des conditions physiologiques compatibles avec le programme de surveillance des contaminants chimiques dans le biote.

Des complications dans la démarche de signature du nouvel AOT ont occasionné un décalage de la campagne de collecte, reprogrammée début décembre 2016, au début du mois de janvier 2017 (4 au 6 janvier). La campagne de récupération a ensuite été réalisée 2,5 mois après immersion, du 21 au 23 mars 2017. Par dérogation des préconisations du fascicule technique, qui préconise une durée de 3 mois, le délai d'immersion proposé dans le cadre de cette étude était de 2 mois. La dépression tropicale ENAWO a repoussée les opérations de relevage des dispositifs prévues initialement début mars.

3.1.3 Problèmes rencontrés et propositions d'amélioration

Les décalages des campagnes de collecte et de récupération ont occasionné des délais de réaction importants de l'équipe mandataire qui ne disposait pas de la disponibilité nécessaire pour s'adapter rapidement aux modifications proposées. Cette équipe, composée de deux laboratoires d'analyse (Hydrô Réunion et La Drôme) et du GIE MAREX ont un délai de planification d'au moins trois mois et ne peuvent s'engager sur une disponibilité en deçà de cette période d'anticipation. La campagne d'immersion durant le mois de décembre et janvier, permettrait la récupération des pochons avant la période cyclonique et de réduire de fait le risque de modifications du planning initial et que les filières soient emportées par le courant lors des dépressions d'été austral.

Par ailleurs, le fascicule technique pour la mise en œuvre du suivi préconise **le prélèvement de quantités très importantes de modioles** (14 x 400 modioles). Ces quantités ont justifié la mise en place d'une étude d'impact environnemental de l'opération sur le gisement naturel

du port de Saint-Leu. Le laboratoire de La Drôme a pu réaliser l'ensemble des analyses demandées à partir de 0,9 g de chair lyophilisée (environ 15 modioles de taille moyenne). Si un nombre minimum d'une cinquantaine d'individus est préconisé par la convention OSPAR (prédation, mortalité, représentativité de la population), il pourrait être envisagé de réduire les quantités et d'alléger ainsi les impacts environnementaux sur le gisement ainsi que les opérations de fabrication et de déploiement des dispositifs en MEC (pochons plus petits).

Malgré la mise en œuvre, sur chaque station, **des trois techniques de localisation et de récupération des pochons** suivantes :

- *Du pont de l'embarcation*, les deux opérateurs ont d'abord recherché de la surface la bouée de sustentation de la filière, située entre 3 et 6 m.
- *En plongée sous-marine*, les deux plongeurs professionnels ont recherché la bouée en immersion à 3 m, puis au fond, lorsque celui-ci ne dépassait pas les conditions limites d'intervention de l'équipe (40 m).
- *Par grappillage à l'aide de l'ancre du navire*, qui a été déroulée à mi-profondeur. Le navire s'est ensuite déplacé lentement au sein de l'aire de présence supposée de la filière dans le but de l'accrocher puis de la remonter.

Un nombre important de filières (6/9) n'a pas été retrouvé. 2 des 3 filières retrouvées ont été localisées en plongée, à partir du fond. Seule cette technique s'est ainsi avérée réellement efficace.

Le dispositif préconisé pour les filières (Fig. 6) pourrait être amélioré. Notamment par le choix de flotteurs rigides (9 L), du type employé sur les DCP. En effet, le jeu des courants semble permettre une très forte inclinaison des filières, pouvant entraîner le flotteur de sub-surface jusqu'à des profondeurs suffisantes pour que son volume soit trop comprimé pour assurer le redressement du dispositif. Ainsi, sur la station Ermitage, le dispositif a été retrouvé déposé sur le fond, le flotteur assurant juste le redressement du pochon mais ne permettant plus à cette profondeur de le ramener en sub-surface. Les corps morts pourraient également être alourdis et/ou attachés au fond. En effet, certains dispositifs ont très certainement été déplacés par les houles vers des zones inaccessibles en plongée. Une autre alternative serait de doubler les corps morts, voire de les relier entre eux par quelques mètres de chaîne. Enfin, le choix d'un fil de pêche pour la conception des filières, très solide pour une faible résistance au courant, semble avoir fourni des résultats prometteurs en termes d'usure et de tenue dans le temps.

Il a également été remarqué que **les stations MEC les plus profondes** ont donné lieu au plus faible nombre de récupérations. En effet, la résistance au courant des dispositifs est en lien direct avec sa longueur, entraînant rapidement d'importants frottements. La technique de récupération au fond en plongée sous-marine s'étant par ailleurs révélée la plus efficace et étant donnée la complexité d'intervention au delà de 40 m, la localisation des stations en deçà de cette profondeur pourrait augmenter leur probabilité de récupération.

Les stations MER situées sur les sites les plus fréquentées (Lagon Saint-Leu et Lagon Saint-Gilles) ont fait l'objet de vandalisme, comme l'a attesté la présence, encore sur site, des liens de fixation des pochons, visiblement coupés par un objet tranchant (Fig. 11). L'installation de ces stations sur des sites plus protégés ou plus difficiles d'accès pourrait diminuer cet aléa. La pose d'un écriteau informatif, précisant les objectifs de l'opération et la non comestibilité des échantillons pourrait éventuellement dissuader certains contrevenants.

Deux stations (l'une en MER et l'autre en MEC) ont fait l'objet d'une prédation, probablement par un poisson de la famille des Balistidae. Les pochons retrouvés étaient éventrés et la plupart des moules étaient brisées, visiblement consommées sur place (Fig. 11). L'absence de point commun évident entre les deux stations concernées (Lagon Saint-Pierre et Anse des Cascade) ne permet pas d'identifier de facteur favorisant cette prédation qui semble intervenir de manière aléatoire avec une fréquence toutefois relativement élevée (2/5).

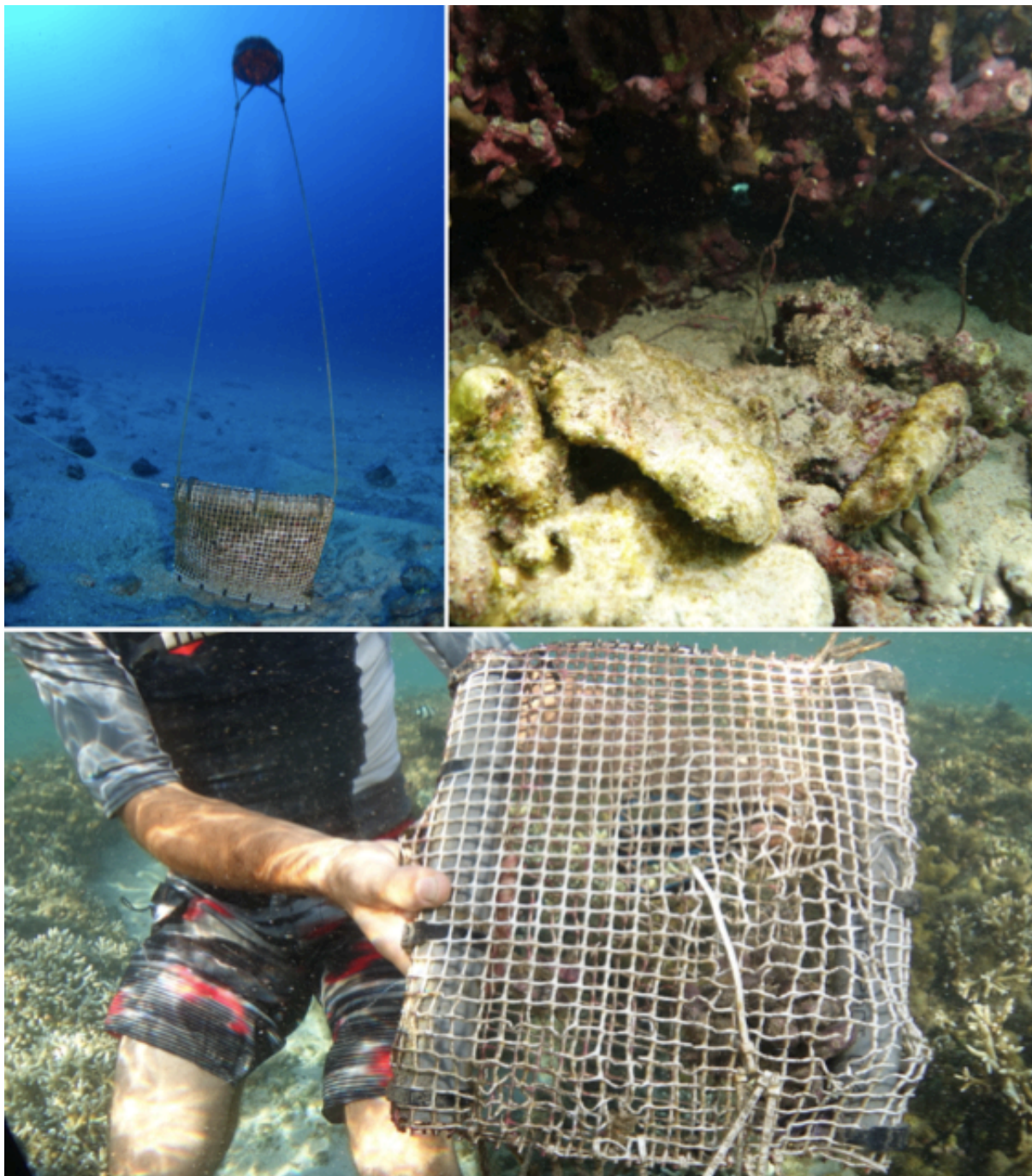


Figure 11 : Récupération de la filière posée au fond sur la station Ermitage, plan rapproché des liens coupés sur la station Lagon Saint-Leu et pochon éventré presque vide sur la station Lagon Saint-Pierre.

Enfin, la **création du référentiel Quadrige²**, destiné à permettre de bancariser les données dans un cadre prédéfini, peut être relativement long pour des analyses et des méthodes qui n'ont jamais été renseignées. Lorsque des méthodes ne possèdent pas de code SANDRE, une démarche de création peut être nécessaire. Cette étape n'a pas été suffisamment anticipée au cours de cette étude. Une anticipation plus importante est possible en mettant en relation, bien avant la réception des échantillons, l'organisme en charge de la création de ce référentiel (IFEMER OI lors de cette étude) avec le laboratoire d'analyse.

3.1.4 Fiches d'intervention (x7)

Cf. Annexe 1.

3.2 RAPPORT D'ANALYSES

A l'issue des 2,5 mois d'immersion, 5 stations et le site témoin ont été récupérés et analysés, d'abord par le laboratoire d'Hydrô Réunion et MAREX (prétraitement – Annexe 2), puis par le laboratoire d'analyse de La Drôme (contaminants chimiques – Annexe 3). Les résultats de ces analyses sont présentés et commentés ci-après.

3.2.1 Résultats du prétraitement des modioles

Les premières observations réalisées sur les pochons récupérés après 75 à 76 jours d'immersion en MER (Etang-Salé, Saint-Pierre) et en MEC (Anse des Cascades, Sainte-Marie, Ermitage) aboutissent à plusieurs constats immédiats :

- Niveau d'envasement des dispositifs faible,
- Taux de mortalité très faible,
- Prédation observée sur 2 stations (Saint-Pierre et Anse des Cascades).

Ces constats expliquent les résultats du tableau 6 qui présentent des taux de mortalité ne dépassant pas 17%, avec des maximums atteints sur les deux stations prédatées et sur la station Ermitage, dont le pochon a été récupéré par 37 m de fond (au lieu de 6 m pour les autres pochons en MEC). Le nombre de modioles vivantes montre aussi une très nette différence entre les pochons récupérés intacts (347 à 471 modioles vivantes) et ceux récupérés après prédation (38 à 291 modioles vivantes). L'ensemble des stations a cependant pu être analysé malgré la différence quantitative de matière disponible.

Tableau 6 : Description générale des contenus des pochons récupérés.

Station	Mnémonique	Date d'immersion	Date de récupération	Durée d'immersion (jours)	Modioles vivantes	Taux de mortalité
Témoin		/	4 janvier 2017	0	420	0%
Etang-Salé	126-P-034	4 janvier 2017	21 mars 2017	76	471	7%
Saint-Pierre	126-P-013	4 janvier 2017	21 mars 2017	76	38	17%
Anse des Cascades	126-P-003 bis	6 janvier 2017	22 mars 2017	75	291	10%
Sainte Marie	126-P-006	6 janvier 2017	22 mars 2017	75	405	4%
Ermitage	126-P-073	6 janvier 2017	23 mars 2017	76	347	13%

L'étude des tailles (Tab. 7) montre globalement des valeurs moyennes homogènes, comprises entre 33,0 et 35,8 mm selon les pochons. Le site témoin possède une valeur tout à fait centrale avec une moyenne de 33,6 mm. La distribution par classes de taille révèle une large majorité (66 à 79%) d'individus compris entre 40 et 50 mm. Ces résultats ne traduisent pas de mortalité ciblée sur une classe de taille durant la période d'immersion.

La station Anse des Cascades se démarque légèrement par une proportion d'individus de grande taille (>40 mm) plus élevée que les autres stations (Fig. 12), qui pourrait témoigner d'un ciblage des individus les plus petits par les prédateurs. Cette tendance n'est toutefois pas confirmée par la station Saint-Pierre, également soumise à une forte pression de prédation et dont le pourcentage de petits individus est élevé.

Tableau 7 : Classes de tailles des modioles vivantes non ouvertes lors de leur récupération fournies en pourcentages d'abondances et par station.

Tailles	[20-30[mm]	[30-40[mm]	[40-50[mm]	[50-60[mm]	Moyenne (mm)	Erreur standard
Témoin	13%	78%	9%	0%	33,6	0,2
Etang-Salé	21%	73%	5%	0%	33,0	0,2
Saint-Pierre	26%	66%	8%	0%	33,5	0,7
Anse des Cascades	7%	75%	17%	1%	35,8	0,3
Sainte Marie	13%	79%	9%	0%	34,6	0,2
Ermitage	15%	71%	14%	0%	34,9	0,3

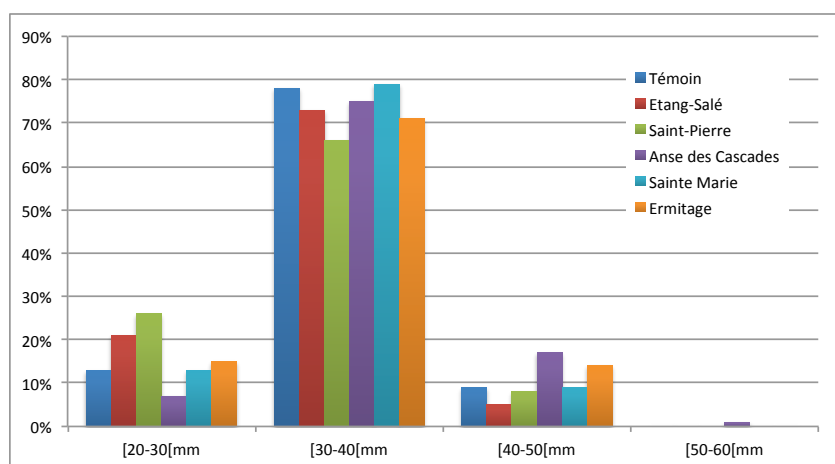


Figure 12 : Répartition des pourcentages d'abondances par classes de tailles pour les six stations analysées.

Les indices de condition (poids net sec de chair / poids net sec de coquilles) et les **pourcentages de matières grasses** contenus dans les chairs tendent à indiquer un amaigrissement des modioles immergées, en comparaison aux valeurs observées sur la station témoin (Tab. 8). L'indice de condition élevé mesuré sur la station Saint-Pierre pourrait être dû à une imprécision de pesée des chairs sèches sur cet échantillon, très réduit par la pression de prédation (com. pers. Turquet, 2017).

Seule la station Sainte-Marie se démarque légèrement par un indice de condition et un taux de matières grasses identiques, voire supérieurs, au site témoin. Cette différence pourrait être due à la présence d'eaux plus riches dans la partie nord de l'île que sur les côtes ouest et

sud, mais l'amaigrissement des modioles sur la plupart des stations pourrait surtout être le fait d'un phénomène saisonnier connu chez cet organisme, qui accumule des réserves en début d'été austral (maturité gonadique) avant de se reproduire au cours des mois de janvier et février (Turquet *et al.*, 2008). Cette reproduction occasionne alors une consommation des ressources disponibles et un amaigrissement des chairs.

Tableau 8 : Poids nets secs de coquilles et de chairs, calcul de l'indice de condition et pourcentages de matières grasses fournis en grammes ou en pourcentages et par station.

Poids net sec	Coquilles (moules vivantes décoquillées) (g)	Chair (g)	Indice de condition	Pourcentage de matière grasse (%)
Témoin	1008	46,9	4,65%	7,42%
Etang-Salé	1088	31,4	2,89%	7,65%
Saint-Pierre	93	9,5	10,22%	4,77%
Anse des Cascades	934	27,2	2,91%	5,90%
Sainte Marie	1173	51,9	4,42%	8,88%
Ermitage	1039	29,7	2,86%	5,42%

L'étude des indices gonadiques vient confirmer les observations précédentes avec une forte réduction des pourcentages de gonades matures (IG>2) observés sur les stations immergées, principalement chez les femelles, en comparaison aux valeurs mesurées sur le site témoin. Cette observation appuie l'idée que la reproduction a eu lieu durant la période d'immersion, y compris sur la station Sainte-Marie, d'où l'intérêt supplémentaire d'avancer la campagne.

Tableau 9 : Indices gonadiques des individus fournis en pourcentages d'abondance et par station.

Ind. Gon	0 et 1	Mâle 2	Mâle 3	Mâle 4	Femelle 2	Femelle 3	Femelle 4
Témoin	10%	0%	13%	17%	10%	27%	23%
Etang-Salé	10%	27%	10%	0%	37%	10%	7%
Saint-Pierre	20%	50%	0%	0%	27%	3%	0%
Anse des Cascades	3%	43%	7%	0%	37%	3%	7%
Sainte Marie	17%	23%	13%	0%	40%	3%	3%
Ermitage	63%	23%	0%	0%	13%	0%	0%

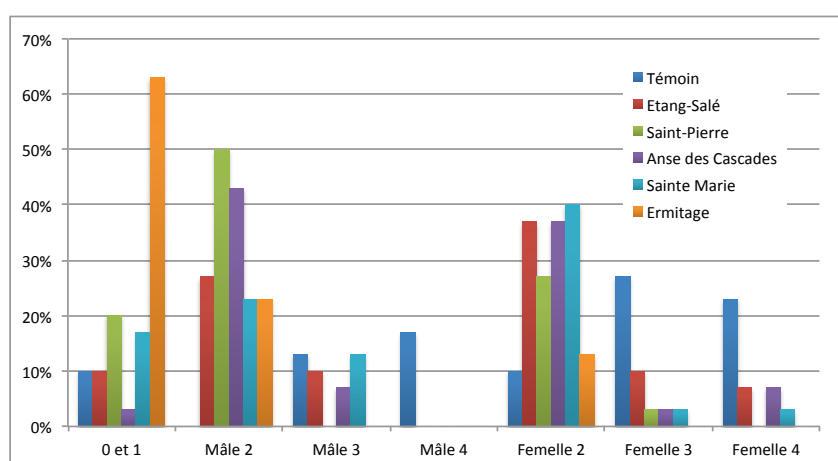


Figure 13 : Répartition des pourcentages d'abondances par sexe et par indice gonadique pour les six stations analysées.

L'échantillon Ermitage, récupéré par 37 m de fond, montre en revanche un taux d'immatures (IG=0-1) très élevé (63%). Cette caractéristique physiologique pourrait être la conséquence de

la submersion du pochon à une profondeur bien supérieure à celle de rencontre de *Modiolus auriculatus* en conditions naturelles. Stimulé par le stress subi par les modioles, cet amoindrissement des gonades pourrait témoigner d'une reproduction particulièrement active ou, au contraire, d'une réattribution des ressources dédiées à la reproduction vers d'autres fonctions vitales, comme l'alimentation.

3.2.2 Analyse des contaminants organiques contenus dans les modioles

L'analyse des composés organiques détectés dans la matrice biote des différents échantillons révèle la présence de 8 composés, à des concentrations supérieures aux limites de quantification des méthodes employées. Parmi ces 8 composés, 3 sont détectés à des concentrations supérieures aux autres sur l'ensemble des stations suivies. Ces composés sont l'Anthracène, le Fluoranthène et le Naphtalène.

Tableau 10 : Concentrations en micro polluants organiques contenus dans les modioles.

SANDRE	µg/kg MS	Témoïn	Etg Salé	St Pierre	Anse des C.	Ste Marie	Ermitage
1458	Anthracene	9,0	8,9	9,2	11,2	12,0	15,60
2919	BDE 47 (2,2',4,4' Tetrabromodiphenylether)	<Lq	1,0	1,0	<Lq	<Lq	1,00
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene	<Lq	<Lq	1,1	1,2	1,4	1,00
1118	Benzo (g,h,i) Perylene	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq	1,3	<Lq
1191	Fluoranthene	52,9	54,7	68,5	55,7	58,3	56,00
1207	Isodrine	<Lq	1,3	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq
1517	Naphthalene	97,3	149,7	89,0	95,7	95,7	83,50
6560	Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)	<Lq	<5,00	<Lq	<Lq	<Lq	<Lq

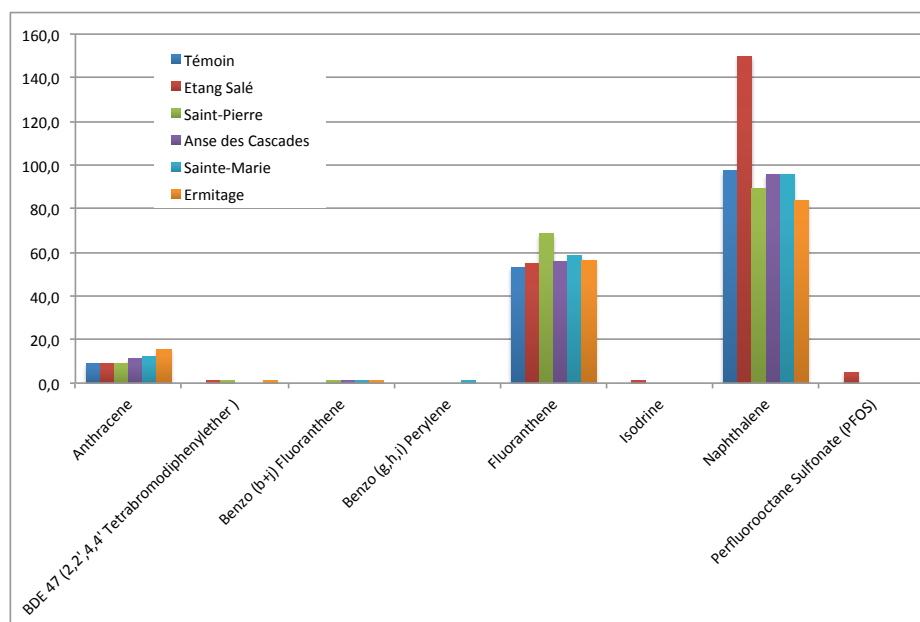


Figure 14 : Répartition des concentrations en micro polluants organiques présenté par composé, pour les six stations analysées.

Parmi ces 3 composés, seules les 2 stations MER montrent des valeurs légèrement supérieures au site témoin pour le Fluoranthène à Saint-Pierre et pour le Naphtalène à Etang Salé. Ces 2 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) cancérogènes sont produits industriellement, notamment dans la fabrication des plastifiants, résines et teintures, et

peuvent être émis lors de la combustion incomplète du bois et du fioul ou lors d'éruptions volcaniques (INERIS, 2005). Parmi ces composés, le Fluoranthène fait l'objet d'une Norme de Qualité Environnementale.

3.2.3 Analyse des contaminants minéraux contenus dans les modioles

Les éléments traces métalliques (ETM) ont diverses origines : les roches du sol (zinc, cuivre, arsenic, plomb, etc.), la pollution atmosphérique (plomb, cadmium, etc.), les engrais (cadmium, plomb, arsenic, etc.), les boues urbaines (mercure, plomb, cadmium, etc.). On distingue fréquemment les trois métaux mercure, plomb et cadmium, pour lesquels aucun rôle positif pour l'activité biologique n'a pu être mis en évidence. Parmi les concentrations en ETM mesurées dans les modioles, celles en Nickel sont les plus fortes. Viennent ensuite le cadmium et le plomb. Le Mercure est détecté sur chaque station mais sa concentration est bien moindre que celle des autres ETM testés. Il est le seul ETM de la liste de contaminants testés qui possède une Norme de Qualité Environnementale (NQE).

Les stations Ermitage et Anse des Cascades présentent pour l'ensemble des ETM des concentrations plus élevées que sur le site témoin. L'explication de ce phénomène reste toutefois, dans l'état actuel des connaissances, difficilement rattachable à une causalité commune, ces deux stations étant situées aux antipodes de l'île, sur des bassins versants aux caractéristiques très différentes (pluviométrie, hydrodynamisme, urbanisation, nature géologique du substrat, etc.). En outre, aucune corrélation ne semble exister entre taux de contamination organique et minérale, les stations polluées par ces deux types de composés n'étant pas les mêmes.

Tableau 11 : Concentrations en micro polluants minéraux (ETM) contenus dans les modioles.

SANDRE	mg/kg MS	Témoin	Etg Salé	St Pierre	Anse des C.	Ste Marie	Ermitage
1388	Cadmium (Cd)	2,89	3,75	2,35	5,20	2,43	5,19
1387	Mercure (Hg)	0,15	0,16	0,15	0,24	0,14	0,21
1386	Nickel (Ni)	12,50	12,50	15,10	19,30	12,80	24,00
1382	Plomb (Pb)	0,95	1,09	0,94	1,41	0,89	1,32

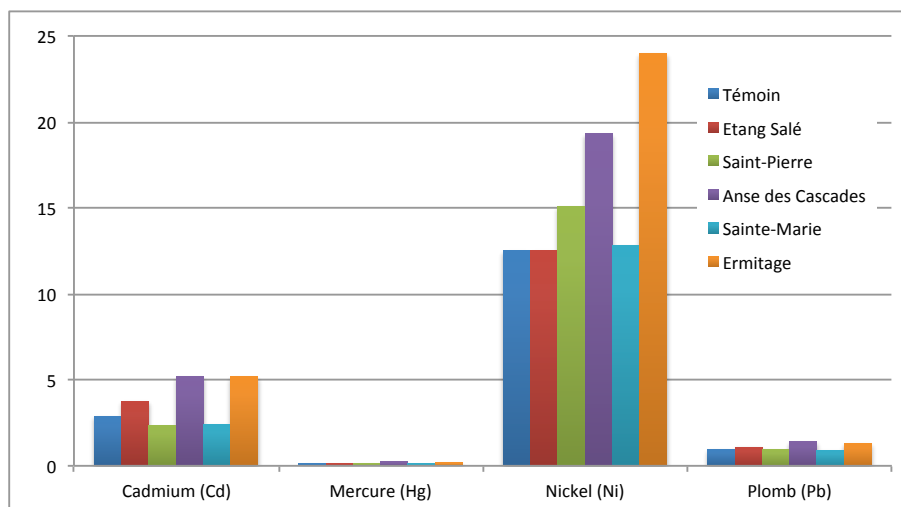


Figure 15 : Répartition des concentrations en micro polluants minéraux (ETM) présentée par composé, pour les six stations analysées.

3.2.4 Comparaison des résultats aux Normes de Qualité Environnementale

La Norme de Qualité Environnementale (NQE) est définie comme la « concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement » (INERIS, 2017). La détermination de ces normes suit une méthodologie spécifique qui a été élaborée au niveau européen (Technical Guidance For Deriving Environmental Quality Standards - C.E., 2003).

Peu de NQE s'appliquent aux concentrations mesurées dans le biote. Un seul micro polluant organique (Fluoranthène) et un seul micro polluant minéral (Mercure) possèdent ainsi des valeurs de référence (cf. 2.8.2.). Les valeurs de NQE disponibles dans le biote sont par ailleurs fournies en μ g/kg de matière humide tandis que les résultats bancarisés dans cette étude sont fournis en μ g/kg de matière sèche (lyophilisée).

La conversion entre poids secs et poids humides est toutefois possible en multipliant chaque mesure réalisée sur matière sèche par un coefficient de déshydratation égal au poids après lyophilisation / poids avant lyophilisation. Les résultats de calcul de ces coefficients sont présentés par station dans le tableau 12.

En outre, il est précisé que la NQE pour le biote se rapporte aux crustacés et mollusques seulement pour le Fluoranthène et les HAP (C.E., 2013, MEDDE, 2015). Pour les autres composés, la NQE pour le biote se rapporte aux poissons (aux fins de l'évaluation de l'état chimique, la surveillance du Fluoranthène et des HAP chez les poissons n'est pas appropriée). Pour les dioxines et composés de type dioxine, la NQE pour le biote se rapporte indistinctement aux poissons, crustacés et mollusques. Le mercure n'entrant pas dans les substances mesurées dans les mollusques, les concentrations obtenues au cours de cette étude ne peuvent être comparées à la NQE correspondante. Dans ces conditions, seul le Fluoranthène possède une NQE exploitable dans cette étude.

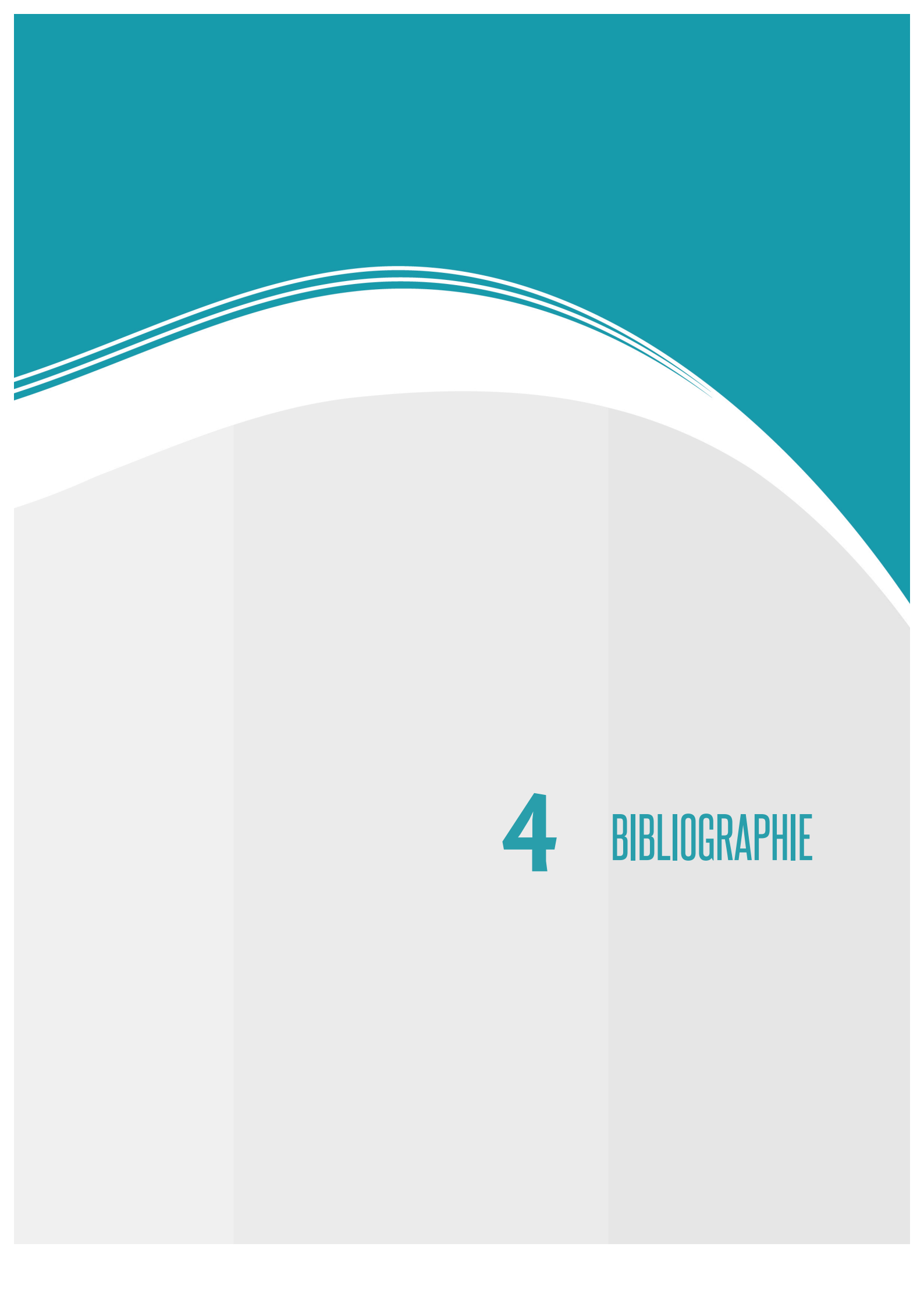
Tableau 12 : Taux de Fluoranthène mesurés au cours de cette étude (matrice biote) convertis en μ g/kg de matière humide (MH) et Norme de Qualité Environnementale (NQE) correspondante, en vigueur depuis le 22 décembre 2015.

SANDRE	μ g/kg MH	Témoin	Etg Salé	St Pierre	Anse des C.	Ste Marie	Ermitage	NQE
	Coef deshydratation	17,27%	16,90%	44,50%	15,78%	19,46%	16,32%	
1191	Fluoranthene	9,1	9,2	30,5	8,8	11,3	9,1	30

Ces résultats illustrent en premier lieu l'incertitude des pesées réalisées sur l'échantillon Saint-Pierre, en raison de la très faible quantité de matière récupérée sur cette station (prédation), dont le coefficient de déshydratation fournit une valeur nettement supérieure à celles des autres échantillons (valeur aberrante). Les résultats ne sont donc pas interprétables sur cette station.

Ils révèlent ensuite, sur l'ensemble des stations, des valeurs situées nettement en deçà (environ 1/3) de la NQE, ce qui est en faveur d'une bonne qualité environnementale des eaux littorales réunionnaises. Cette observation doit cependant être nuancée par plusieurs

facteurs entrant dans la détermination des NQE dans le biote, notamment le temps d'immersion, qui a été réduit de deux semaines par rapport au temps conventionnel de stabulation, et aux incertitudes quant aux caractéristiques intrinsèques (capacité de filtration, pourcentage de matière grasse, mécanismes de régulation physiologiques, etc.) de l'espèce *Modiolus auriculatus*, potentiellement différentes de celles des mollusques employés lors de la détermination des NQE européens. Ces aspects pourront être discutés lors de la réunion de restitution planifiée le 30 juin 2017.



4 BIBLIOGRAPHIE

GT DCE Réunion "Contaminants Chimiques" (2012). Fascicule technique pour la mise en œuvre du réseau de contrôle de surveillance DCE "Contaminants chimiques" à La Réunion. Projet Bon Etat II, réactualisation de l'état des lieux du SDAGE Réunion. RST - DOI/2012 - 07, 70p.

Turquet J., Cambert H., Gonzalez J-L., Andral B. (2008). Programme MODIOLE (2004-2008). Etude pilote pour la mise en place d'un outil de biomonitoring en milieu marin dans le cadre de la mise en place de la Directive Cadre Eau à la Réunion. Rapport ARVAM Ifremer pour le compte de la DIREN Réunion – FEDER. 92 pages + Annexes.

IFREMER, DEAL Réunion (2015). Protocoles à mettre en œuvre dans le cadre du suivi des contaminants chimiques dans le bote (modioles). 1 page.

Office de l'eau de La réunion (2015). Contrôle de surveillance des eaux littorales Études des contaminants chimiques dans le biote. Cahier des Clauses Techniques Particulières. Marché Public de prestation de service à bons de commande. 11 pages + Annexes.

C.E. (2003). Technical guidance document in support of Commission Directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances and Commission Regulation (EC) No 1488/94 on risk assessment for existing substances and Commission Directive (EC) 98/8 on biocides. European Commission.

C.E. (2013). Directive 2013/39/UE du parlement européen et du conseil du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE). 17p.

Chiffolleau J-F., Claisse D. (2012). Cahier de procédures et de programmation du ROCCH sanitaire. Editions 2012, 30p.

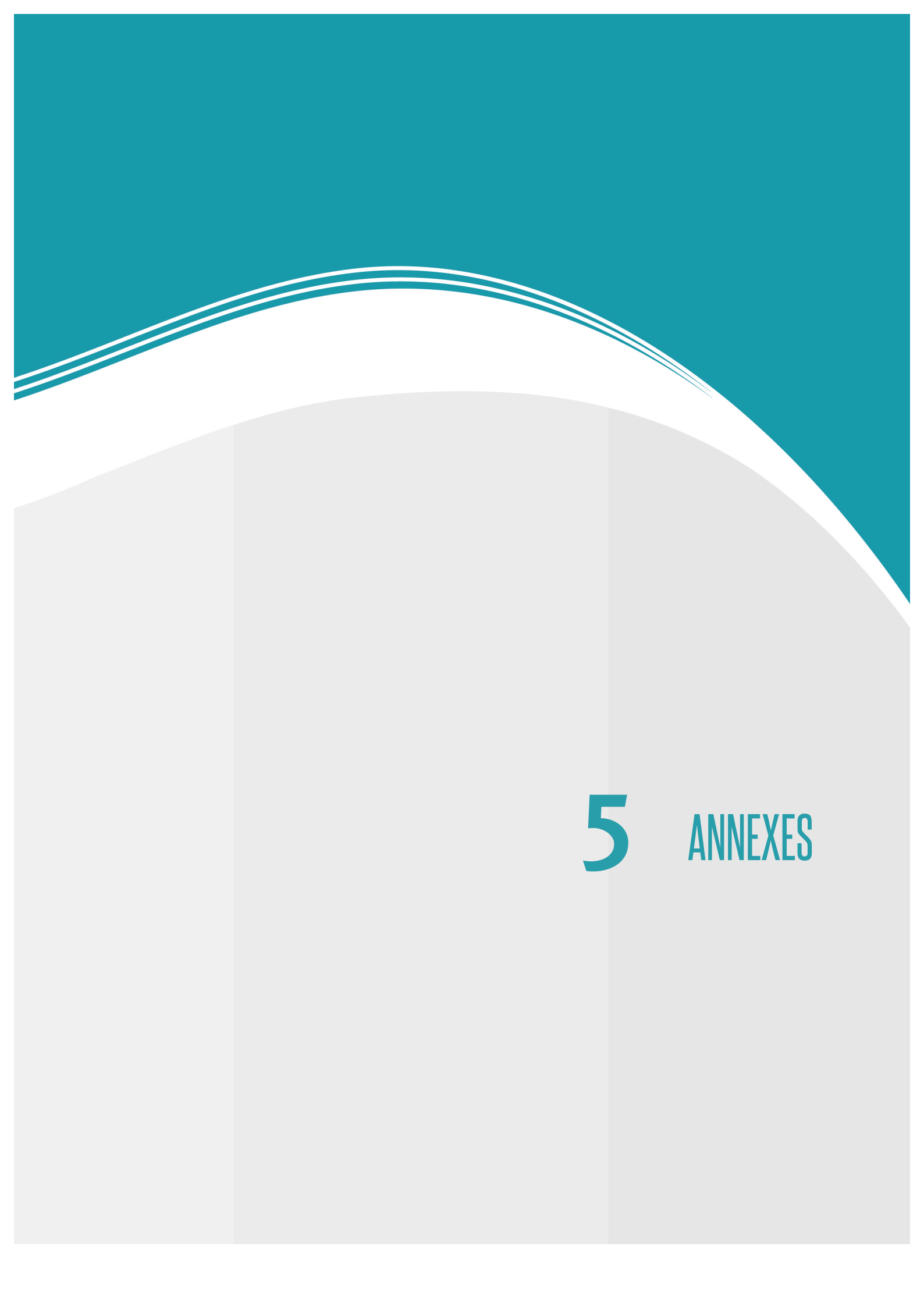
Claisse D. (2007). Surveillance chimique : guide de prélèvement d'échantillons marins pour l'analyse des contaminants chimiques. R.INT.DCN-BE/2007.05/Nantes, 23p.

MEDDE (2015). Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

Météo France (2017). Suivi de la saison cyclonique sur le sud ouest de l'océan Indien 2016-2017. <http://www.meteofrance.re/cyclone/saison-en-cours>

INERIS (2005). Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques. Le Fluoranthène. 39 pages.

INERIS (2017). Portail substances chimiques – Environnement - Normes de Qualité Environnementale et Valeurs Guides Environnementales. <http://www.ineris.fr/substances/fr/page/9>



5 ANNEXES

ANNEXE 1 : FICHES D'INTERVENTION (MAREX)

FICHE D'INTERVENTION DU 04 JANVIER 2017

1. DESCRIPTION SUCCINCTE DES MOYENS, DES OBJECTIFS ET DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Personnel présent :

- Julien WICKEL (MAREX)
- Jean-Benoît NICET (MAREX)
- Mathieu PINAULT (MAREX)
- Solenn LOCHU (IFREMER)
- Yoann SABATHE (IFREMER)
- Jean TURQUET (HYRDORÉUNION)
- Julien POURTAU (HYRDORÉUNION)

Heures d'interventions :

- Début des opérations : 7:00
- Fin des opérations : 21:30

Objectifs de l'intervention :

- Prélever, nettoyer et conditionner 5 x 400 modioles au droit du port de Saint-Leu
- Immerger 4 pochons sur les 4 stations MER (Saint-Gilles, Saint-Leu, Etang Salé, Saint-Pierre)
- Mesurer les paramètres hydrologiques généraux des sites de collecte et d'immersion
- Prétraiter en laboratoire l'échantillon témoin

Conditions météorologiques et océaniques au droit du port de Saint-Leu :

- Météo : Ensoleillé (nébulosité < 10%)
- Température de l'air : 28 – 32°C
- Marées : MH 4:16 (0,70m) ; MB 9:56 (0,45m) ; MH 15:34 (0,75m) ; MB 22:35 (0,38m)
- Houles : 0,5 – 1,5 m
- Courant : Faible (Sud-Nord)

2. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES ACQUIS LORS DE L'INTERVENTION

Prélever, nettoyer et conditionner 5 x 400 = 2 000 modioles au droit du port de Saint-Leu :

L'opération de prélèvement s'est déroulée en plongée sous-marine, dans environ 1m d'eau, par les trois plongeurs de l'équipe MAREX. Le choix du scaphandre autonome plutôt que de l'apnée a été fait en raison de la stabilité offerte en évoluant très près du fond. Les modioles ont été désolidarisées du substrat, composé de débris coralliens fortement colonisés par les algues, à l'aide de petits râpeaux de jardinage, puis placées dans des filets sous-marins d'une contenance d'environ 500 modioles.

Les prélèvements ont été faits par parcelles d'environ 30 cm², dispersées de manière homogène sur la zone la plus riche du gisement, située au nord de la digue du port. Le trajet réalisé par les plongeurs a été enregistré par un GPS en mode tracking tout au long de l'opération de collecte afin de visualiser géographiquement la zone concernée. Des stations complémentaires ont été enregistrées sur les sites les plus riches. Les filets une fois collectés ont été mis en stabulation dans le lagon en attendant d'être nettoyés.

Les modioles ont ensuite été acheminées au rivage par l'équipe MAREX, sous le contrôle des agents de l'IFREMER (présents pour le suivi d'impact), une fois les prélèvements en plongée sous-marine terminés. L'atelier de nettoyage était composé de 2 bassines préalablement traitées selon les recommandations du cahier des charges, remplies d'eau. L'une contenait les modioles brutes, sorties des filets, l'autre les modioles nettoyées avant d'être conditionnées.

L'opération de nettoyage consistait à gratter une par une chaque modiole à l'aide d'un couteau afin de la libérer de toute concrétion susceptible de limiter la circulation d'eau au sein du pochon de conditionnement. Les bissus étaient conservés, conformément au cahier des charges, afin de ne pas risquer de blesser les chairs du mollusque. Lors du nettoyage, les modioles étaient également calibrées afin d'éliminer les individus

inférieurs à 2,5 cm. L'opération de conditionnement consistait à dénombrer 400 modioles au sein de chaque pochon en mesurant, à l'aide d'une règle graduée, un individu sur dix (quarante mesures par pochon).

Station	[20-30[mm	[30-40[mm	[40-50[mm	[50-60[mm	Moyenne (mm)	Erreur standard
Témoin	8%	58%	33%	3%	36,6	0,8
Saint-Pierre	3%	38%	58%	3%	39,8	0,8
Etang Salé	3%	60%	33%	5%	38,3	0,8
Saint-Leu	0%	35%	65%	0%	39,1	0,6
Saint-Gilles	15%	60%	23%	3%	34,8	1,0

Une fois les opérations de nettoyage et de conditionnement réalisées, les pochons ont été placés en glacières à température ambiante en attendant d'être transportées vers les sites d'accueil. Le pochon témoin a également été placé en glacière puis acheminé vers le laboratoire d'HydroRéunion de Sainte Clotilde en vue de son prétraitement.

Immerger 4 pochons sur les 4 stations MER (Saint-Gilles, Saint-Leu, Etang Salé, Saint-Pierre)

Dès les quatre premiers pochons conditionnés, une équipe de deux intervenants MAREX (J.B. Nicet et J. Wickel) a débuté leur immersion sur les stations MER (Masses d'Eaux Récifales), en commençant par Saint-Pierre et en terminant par Saint-Gilles. Sur chaque formation récifo-lagonaire, la station théorique a été recherchée à l'aide d'un GPS en prenant soin de ne pas traverser les zones de réserve intégrale, les stations MER théoriques étant pour la plupart situées en bordure de sanctuaires.

Les pochons de modioles ont ensuite été déployés en apnée (palmes, masque et tubas), et fixés sur les supports existants (bloc de pierre, coraux morts, etc.) de telle façon qu'ils ne soient jamais exondés. Le choix du site a tenu compte de la fréquentation et d'éventuelles conditions environnementales contraignantes (courant, turbidité, etc.). Les pochons ont également été positionnés en dehors des sources de pollutions directes visibles (panache, déversoir, etc.).

Une fois les pochons solidement ancrés aux supports existants, un point GPS exact a été enregistré, ainsi que la profondeur et l'heure d'immersion. Des photos d'illustration ont enfin été prises afin, d'une part, d'attester de la bonne mise en œuvre des opérations et, d'autre part, de permettre la localisation de la station à partir d'éléments paysagers caractéristiques.

Station	Heure	Long (y)	Lat (x)	Prof (z)	Code Masse d'Eau	Mnémonique
Saint-Pierre	15:40	55°46'103	21°34'208	50cm	LC09	126-P-013
Etang Salé	17:00	55°33'292	21°26'957	50cm	LC10	126-P-034
Saint-Leu	18:25	55°28'623	21°18'090	50cm	LC11	126-P-128
Saint-Gilles	20:15	55°22'164	21°08'177	50cm	LC12	126-P-010

Mesurer les paramètres hydrologiques généraux des sites de collecte et d'immersion :

Les paramètres généraux des masses d'eaux ont été mesurés sur le site de collecte et sur chaque site d'immersion des pochons de modioles. Ces paramètres ont été échantillonnés in situ à l'aide d'une sonde multi paramètre YSI quatro+, mise à disposition par MAREX, et équipée des sondes température, oxygène dissous, salinité, conductivité, pH et pression atmosphérique.

Station	Heure	T°C	O ₂ (%)	O ₂ (mg)	Cond(S)	Sal	pH	Hg(mm)
Prélèvement	8:20	27,1	99,9	6,51	55,5	35,24	8,40	762
Saint-Pierre	15:40	28,3	116,1	7,43	57,0	35,28	8,57	760
Etang Salé	17:00	28,8	118,2	7,54	55,0	33,77	8,64	760
Saint-Leu	18:25	29,2	111,3	7,04	57,3	34,84	8,62	760
Saint-Gilles	20:15	27,9	97,7	6,21	56,8	35,49	8,57	761

Prétraiter en laboratoire l'échantillon témoin :

Parallèlement à l'immersion des pochons sur les stations MER, le troisième opérateur MAREX (M. Pinault), s'est rendu au laboratoire d'HydroRéunion avec l'échantillon témoin conditionné dans un sac en polyéthylène perforé, afin d'en réaliser le prétraitement, assisté par l'équipe du laboratoire.

Les coquilles ont d'abord été débarrassées de toutes les salissures végétales ou animales puis rincées à l'eau douce. Les tâches réalisées au cours du prétraitement sont listées ci-après :

- Mesure de la longueur des coquilles des coquillages non-ouverts,
- Détermination de l'indice gonadique (IG) de 30 individus aléatoires,
- Décoquillage des bivalves,
- Transfert des chairs égouttées dans les piluliers,
- Pesées poids humides de chair après décoquillage,
- Stockage des piluliers au congélateur (-20°C) au Cyroi,
- Conditionnement, séchage à l'étuve et pesées des coquilles vides (poids sec),
- Synthèse des données des pesées,

Les opérations suivantes seront réalisées lors de la récupération et du prétraitement des 13 échantillons immergés :

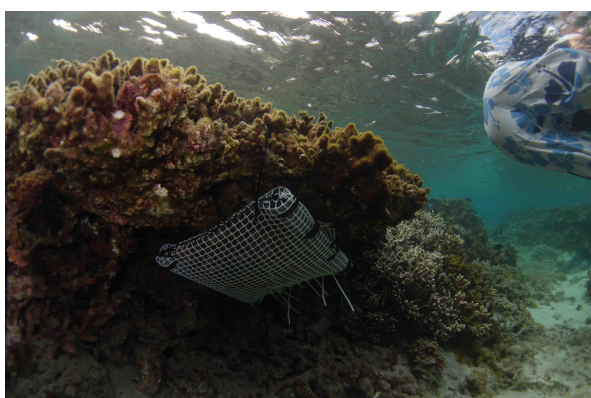
- Lyophilisation de l'ensemble des échantillons,
- Pesés des piluliers après lyophilisation.

Seuls les résultats de mesure de la longueur des coquilles non-ouvertes et de l'estimation des indices gonadiques sont à ce jour disponibles. La synthèse des données de pesées sera communiquée au Maître d'Ouvrage sur demande ou sera intégrée au rapport final d'analyse.

Tailles	Total	[20-30[mm	[30-40[mm	[40-50[mm	[50-60[mm	Moyenne (mm)	Erreur standard
Témoin	420	13%	78%	9%	0%	33,6	0,2

Ind. Gon	0 et 1	Mâle 2	Mâle 3	Mâle 4	Femelle 2	Femelle 3	Femelle 4
Témoin	10%	0%	13%	17%	10%	27%	23%

3. ILLUSTRATION PHOTOGRAPHIQUE DE LA JOURNÉE D'INTERVENTION



FICHE D'INTERVENTION DU 05 JANVIER 2017

1. DESCRIPTION SUCCINCTE DES MOYENS, DES OBJECTIFS ET DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Personnel présent :

- Julien WICKEL (MAREX)
- Jean-Benoît NICET (MAREX)
- Mathieu PINAULT (MAREX)
- Hendrik SAUVIGNET (OCEAN'OBS)

Heures d'interventions :

- Début des opérations : 6:00
- Fin des opérations : 21:30

Objectifs de l'intervention :

- Prélever, nettoyer et conditionner 9 x 400 modioles au droit du port de Saint-Leu
- Mesurer les paramètres hydrologiques généraux du site de collecte
- Mettre les pochons de modiole en stabulation dans les locaux d'HydroRéunion

Conditions météorologiques et océaniques au droit du port de Saint-Leu :

- Météo : Ensoleillé (nébulosité < 10%)
- Température de l'air : 28 – 32°C
- Marées : MH 5:21 (0,69m) ; MB 11:03 (0,49m) ; MH 16:31 (0,68m) ; MB 23:44 (0,43m)
- Houles : 1,0 – 1,5 m
- Courant : Faible à modéré (Sud-Nord)

2. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES ACQUIS LORS DE L'INTERVENTION

Prélever, nettoyer et conditionner 9 x 400 = 3 600 modioles au droit du port de Saint-Leu :

L'opération de prélèvement s'est déroulée exactement de la même manière que le 4 janvier (tracking GPS compris). Seule l'équipe MAREX a été complétée par le travailleur indépendant Hendrik SAUVIGNET de la société Océan'Obs, dans la tâche consistant à réceptionner les filets à la côte et à débiter l'opération de nettoyage des modioles, simultanément à leur collecte.

Neuf pochons d'au moins 400 modioles ont ainsi été prélevés, nettoyés et conditionnés. Un code couleur, à l'aide de colliers en plastique de serrage, a été mis en place afin de visualiser indépendamment chaque pochon. Ils ont été identifiés selon l'ordre de leur station d'immersion en milieu ouvert (MEC) :

- Saint-André : 1 collier blanc,
- Saint-Benoît : 2 colliers blancs,
- Anse des Cascades : 3 colliers blancs,
- Grande Anse : 4 colliers blancs,
- Saint-Louis : 1 collier noir,
- Ermitage : 1 collier noir et 1 collier blanc,
- Large Ermitage : 1 collier noir et 2 colliers blancs, etc.

Lors du nettoyage, les modioles ont également été calibrées afin d'éliminer les individus inférieurs à 2,5 cm, qui ont été remis à l'eau avec les débris de nettoyage avant de débiter chaque nouveau pochon. Il convient de remarquer que ces individus « hors calibre » ne représentaient qu'une fraction inférieure à 5% des modioles collectées, le choix des individus ayant été prioritairement fait *in situ* par les plongeurs lors de la collecte. L'opération de conditionnement consistait à dénombrer 400 modioles au sein de chaque pochon en mesurant, à l'aide d'une règle graduée, un individu sur dix (quarante mesures par pochon).

Station	[20-30[mm	[30-40[mm	[40-50[mm	[50-60[mm	Moyenne (mm)	Erreur standard
Ste-Marie	8%	75%	18%	0%	34,4	0,7
St-Benoît	8%	75%	18%	0%	34,4	0,7
Anse Casca	8%	68%	23%	3%	36,4	0,9
Grde Anse	8%	68%	23%	3%	36,4	0,9
St-Louis	18%	63%	20%	0%	34,8	0,8
Ermitage	18%	63%	20%	0%	34,8	0,8
Large Hermi	8%	58%	33%	3%	36,6	0,8
St-Paul	8%	58%	33%	3%	36,6	0,8
La Poss	8%	58%	33%	3%	36,6	0,8

Une fois les opérations de nettoyage et de conditionnement réalisées, les pochons ont été placés en glacière à température ambiante puis transportés vers le bassin de stabulation situé aux locaux d'HydroRéunion, au Port.

Mesurer les paramètres hydrologiques généraux du site de collecte :

Les paramètres généraux de la masse d'eau ont été mesurés sur le site de collecte. Ces paramètres ont été échantillonnés in situ à l'aide d'une sonde multi paramètres, selon les mêmes méthodes que le 4 janvier.

Station	Heure	T°C	O ₂ (%)	O ₂ (mg)	Cond(S)	Sal	pH	Hg(mm)
Prélèvement	6:30	26,9	97,1	6,32	55,1	35,03	8,34	762

Mettre les pochons de modioles en stabulation dans les locaux d'HydroRéunion :

Les 9 pochons de modioles ont été placés dans un bassin d'eau de mer fortement oxygéné et agité en eau propre afin de permettre une récupération optimale des modioles prélevées. Durant cette stabulation, les modioles ont été placées dans les filets de collecte, permettant une circulation de l'eau optimale entre les mollusques, suspendus au milieu du bassin, à mi profondeur.

Cette installation a permis aux mollusques de dégorger une quantité non négligeable de sédiments durant la nuit. Le matin du 6 janvier, les mollusques présentaient une vitalité optimale avec une mortalité observée (individus ouverts, peinant à se refermer) de moins de 10 individus sur les 3 600 collectés.

3. ILLUSTRATION PHOTOGRAPHIQUE DE LA JOURNÉE D'INTERVENTION



FICHE D'INTERVENTION DU 06 JANVIER 2017

1. DESCRIPTION SUCCINCTE DES MOYENS, DES OBJECTIFS ET DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Personnel présent :

- Julien WICKEL (MAREX)
- Jean-Benoît NICET (MAREX)
- Mathieu PINAULT (MAREX)
- Michel GUILLEMARD (TSMOI)

Heures d'interventions :

- Début des opérations : 5:30
- Fin des opérations : 20:00

Objectifs de l'intervention :

- Immerger les 9 pochons sur les stations MEC (Masses d'Eaux Côtières) à bord du Lys
- Mesurer les paramètres hydrologiques généraux des sites d'immersion

Conditions météorologiques et océaniques au droit du port de Saint-Leu :

- Météo : Couvert dans l'est (nébulosité > 70% - légère pluie), ensoleillé dans l'ouest (nébulosité < 20%)
- Température de l'air : 26 – 32°C
- Marées : MH 6:49 (0,69m) ; MB 12:46 (0,50m) ; MH 18:29 (0,63m)
- Houles : 1,5 – 2,0 m
- Courant : Modéré à fort (Sud-Nord et parallèle à la côte à l'est comme à l'ouest)

2. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES ACQUIS LORS DE L'INTERVENTION

Immerger les 9 pochons sur les stations MEC (Masses d'Eaux Côtières) à bord du Lys :

Les mouillages, assemblés et équipés de pochons de modioles, ont été acheminés par navire jusqu'aux stations d'immersion. Au cours du transport, les pochons ont été maintenus dans des bassines, traitées selon les recommandations du cahier des charges. Les bassines ont été conservées à l'ombre et l'eau de mer a été remplacée à chaque station d'immersion afin de renouveler son oxygénation et de limiter les écarts de température.

Une fois les coordonnées théoriques d'immersion atteintes, le dispositif a été immergé en veillant à la sécurité des opérateurs. Le cordage a été ajusté à la profondeur exacte de la station, déroulé de manière à se déployer librement et dans le sens du corps mort vers la bouée de sustentation, loin des zones de passage des opérateurs, puis le corps-mort a été jeté par-dessus bord. Une fois le mouillage en place, deux plongeurs professionnels ont contrôlé le bon déploiement du dispositif.

Une fois le dispositif en place, un point GPS a été enregistré, ainsi que la profondeur et l'heure d'immersion. Des photos d'illustration ont enfin été prises afin d'attester de la bonne mise en œuvre des opérations.

Station	Heure	Long (y)	Lat (x)	Prof (z)	Code Masse d'Eau	Mnémonique
Ste-Marie	8:35	55°56308	20°88187	23m	LC01	126-P-006
St-Benoît	10:30	55°71256	21°00759	75m	LC02	126-P-005
Anse Casca	11:30	55°83014	21°18987	34m	LC03	126-P-003 bis
Grde Anse	13:30	55°53647	21°37473	57m	LC04	126-P-014
St-Louis	15:10	55°34172	21°29045	60m	LC05	126-P-021
Ermitage	17:11	55°21441	21°08817	37m	LC06	126-P-073
Large Hermi	16:20	55°20620	21°09082	70m	LC06	126-P-016
St-Paul	17:45	55°26598	20°99025	75m	LC07	126-P-020 bis
La Poss	18:27	55°33218	20°91992	75m	LC08	126-P-018 bis

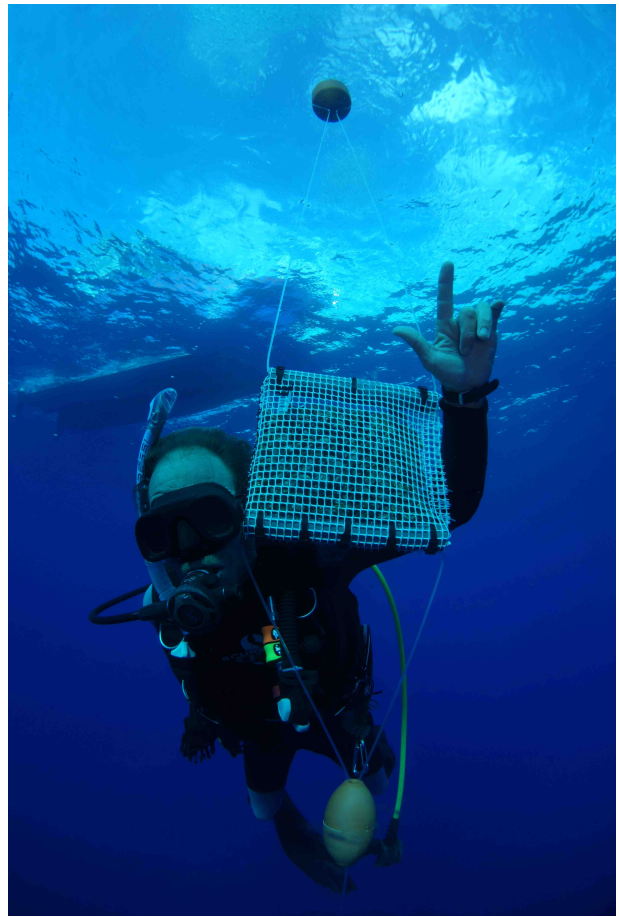
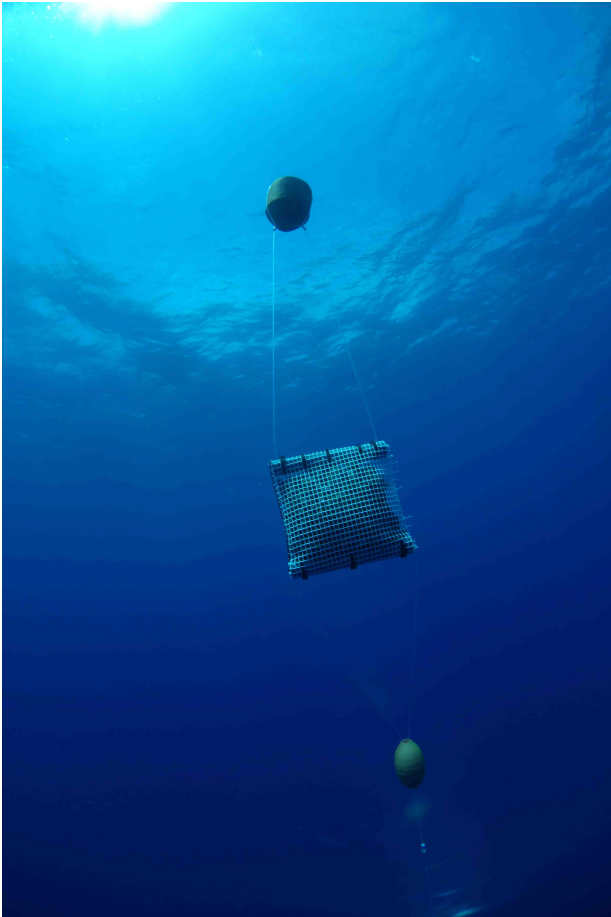
Mesurer les paramètres hydrologiques généraux des sites d'immersion :

Les paramètres généraux des masses d'eaux ont été mesurés sur chaque site d'immersion des pochons de modioles. Ces paramètres ont été échantillonnés in situ à l'aide d'une sonde multi paramètres selon la même méthode que les 4 et 5 janvier.

Station	Heure	T°C	O ₂ (%)	O ₂ (mg)	Cond(S)	Sal	pH	Hg(mm)
Ste-Marie	8:35	26,9	99,7	6,53	55,5	35,29	8,54	763
St-Benoît	10:30	27,3	97,0	6,30	55,8	35,23	8,55	764
Anse Casca	11:30	27,0	97,5	6,35	55,7	35,36	8,54	764
Grde Anse	13:30	27,5	98,3	6,36	56,5	35,52	8,55	762
St-Louis	15:10	28,4	96,0	6,09	57,5	35,53	8,54	762
Ermitage	17:11	28,7	101,9	6,64	57,8	35,65	8,54	762
Large Hermi	16:20	28,4	97,8	6,28	57,4	35,4	8,54	762
St-Paul	17:45	28,6	98,0	6,22	57,4	35,4	8,54	762
La Poss	18:27	28,1	98,7	6,35	57,0	35,5	8,54	762

3. ILLUSTRATION PHOTOGRAPHIQUE DE LA JOURNÉE D'INTERVENTION





FICHE D'INTERVENTION DU 21 MARS 2017

1. DESCRIPTION SUCCINCTE DES MOYENS, DES OBJECTIFS ET DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Personnel présent :

- Julien WICKEL (MAREX)
- Mathieu PINAULT (MAREX)
- Hendrik SAUVIGNET (OCEAN'OBS)
- Yoann SABATHE (IFREMER, mis à disposition d'Hydrô-Réunion pour la présente prestation)
- Julien POURTAU (HYDRORÉUNION)

Heures d'interventions :

- Début des opérations : 7:30
- Fin des opérations : 18:30

Objectifs de l'intervention :

- Récupérer les 4 échantillons MER (Saint-Gilles, Saint-Leu, Etang Salé, Saint-Pierre)
- Mesurer les paramètres hydrologiques généraux des sites de récupération
- Prétraiter en laboratoire les échantillons récupérés

Conditions météorologiques et océaniques au droit du port de Saint-Leu :

- Météo : Variable - Ensoleillé à 7:30 puis couvert en fin de matinée
- Température de l'air : 26 – 28°C
- Marées (Saint-Pierre) : MH 3:50 (0,60m) ; MB 14:53 (0,45m)
- Houles : 0,5 – 1,0 m
- Courant : Faible (Sud-Nord)

2. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES ACQUIS LORS DE L'INTERVENTION

Récupérer 4 pochons sur les 4 stations MER (Saint-Gilles, Saint-Leu, Etang Salé, Saint-Pierre)

La récupération des échantillons MER a débuté à 7:30 à Saint-Pierre où le pochon a été retrouvé sur la station d'immersion, toujours attaché au récif, mais ayant subi une forte déprédation, probablement due à une population de balistes résidente (*Rhinecanthus sp.*). Seul un fond de pochon subsistait contenant une 50aine de modioles vivantes.

La station Etang-Salé a été échantillonnée en second, à 8:30. Le pochon a été retrouvé intact et toujours attaché au récif sur la station d'immersion. L'ensemble des modioles était encore présent à l'intérieur du pochon qui ne présentait aucune dégradation apparente.

La station Saint-Leu a été échantillonnée à 9:30. Malgré une recherche approfondie sur la station d'immersion et dans un périmètre de 10m de rayon, le pochon n'a pas été retrouvé. En outre, la présence des attaches (bout goudronné), toujours en place sur la station d'immersion et visiblement coupées par un objet tranchant, tend à identifier un acte de vandalisme ou de vol.

La recherche du pochon de la station Saint-Gilles, échantillonnée à 10:30, a également été infructueuse, pour les mêmes raisons qu'à Saint-Leu. Les liens encore en place ont également visiblement été tranchés par un objet coupant.

Sur chaque station, les paramètres hydrologiques généraux (Cf. paragraphe suivant) ainsi que les conditions météorologiques et océaniques ont été mesurées *in situ*, simultanément à la recherche du pochon (trouvé ou non). Les pochons récupérés ont été nettoyés sommairement dans le lagon, puis placés en glacières sans pain de glace, à température ambiante et à sec.

Station	Heure	Long (y)	Lat (x)	Prof (z)	Code Masse d'Eau	Mnémonique
Saint-Pierre	7:30	55°46103	21°34208	50cm	LC09	126-P-013
Etang Salé	8:30	55°33292	21°26957	50cm	LC10	126-P-034
Saint-Leu	9:30	55°28623	21°18090	50cm	LC11	126-P-128
Saint-Gilles	10:30	55°22164	21°08177	50cm	LC12	126-P-010

Mesurer les paramètres hydrologiques généraux des sites de récupération :

Comme évoqué dans le paragraphe précédent, les paramètres généraux des masses d'eaux ont été mesurés sur le site de récupération des pochons de modioles. Ces paramètres ont été échantillonnés *in situ* à l'aide d'une sonde multi paramètre YSI quatro+, mise à disposition par MAREX, et équipée des sondes température, oxygène dissous, salinité, conductivité, pH et pression atmosphérique.

Station	Heure	T°C	O ₂ (%)	O ₂ (mg)	Cond(S)	Sal	pH	Hg(mm)
Saint-Pierre	7:30	27,8	82,0	5,31	59,9	34,93	8,37	761,6
Etang Salé	8:30	27,3	77,5	5,17	52,7	32,92	8,43	762,2
Saint-Leu	9:30	27,6	98,2	6,51	52,8	33,11	8,50	762,1
Saint-Gilles	10:30	30,4	122,0	7,42	59,1	35,19	8,57	761,6

Prétraiter en laboratoire les échantillons récupérés (Saint-Pierre et Etang-Salé) :

Suite à la récupération des échantillons encore présents sur les stations échantillonnées, les opérateurs de terrain (M. Pinault et J. Wickel) ont rejoint le reste de l'équipe, au laboratoire d'Hydro-Réunion, sur la darse du Port Ouest à 12:20.

Les coquilles ont d'abord été débarrassées de toutes les salissures végétales ou animales puis rincées à l'eau douce. Les tâches réalisées au cours du prétraitement sont listées ci-dessous :

- Séparation des mollusques morts (ouverts) et vivants (fermés),
- Mesure de la longueur des coquilles des coquillages morts, puis vivants,
- Détermination de l'indice gonadique (IG) de 30 individus aléatoires vivants,
- Décoquillage des bivalves vivants,
- Transfert des chairs égouttées dans les piluliers,
- Pesées poids humides de chair après décoquillage,
- Stockage des piluliers au congélateur (-20°C) au Cyroi,
- Conditionnement, séchage à l'étuve et pesées des coquilles vides (poids sec),
- Synthèse des données des pesées.

Les opérations suivantes ont été réalisées la semaine suivant la récupération et le prétraitement des échantillons :

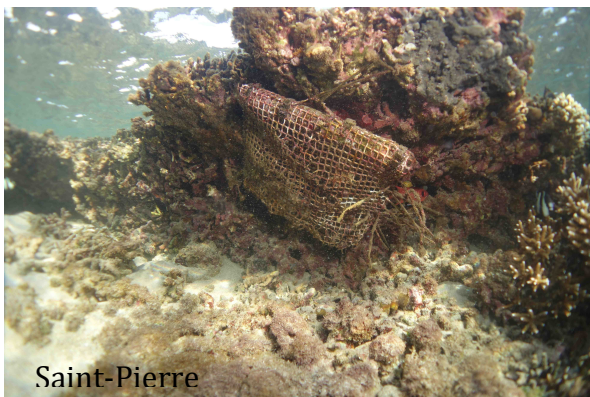
- Lyophilisation de l'ensemble des échantillons,
- Pesées des piluliers après lyophilisation.

Seuls les résultats du taux de mortalité, de mesure de la longueur des coquilles non-ouvertes et de l'estimation des indices gonadiques sont à ce jour disponibles. La synthèse des données de pesées sera communiquée au Maître d'Ouvrage sur demande ou sera intégrée au rapport final d'analyse.

Tailles	Vivantes	% mort	[20-30[mm	[30-40[mm	[40-50[mm	[50-60[mm	Moy (mm)	E.S.
Saint-Pierre	38	17%	26%	66%	8%	0%	33,5	0,7
Etang Salé	471	7%	21%	73%	5%	0%	33,0	0,2

Ind. Gon	0 et 1	Mâle 2	Mâle 3	Mâle 4	Femelle 2	Femelle 3	Femelle 4
Saint-Pierre	20%	50%	0%	0%	27%	3%	0%
Etang Salé	10%	27%	10%	0%	37%	10%	7%

3. ILLUSTRATION PHOTOGRAPHIQUE DE LA JOURNÉE D'INTERVENTION



Saint-Pierre



Saint-Pierre



Saint-Pierre



Etang Salé



Pochon Saint-Pierre



Pochon Etang Salé

FICHE D'INTERVENTION DU 22 MARS 2017

1. DESCRIPTION SUCCINCTE DES MOYENS, DES OBJECTIFS ET DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Personnel présent :

- Julien WICKEL (MAREX)
- Mathieu PINAULT (MAREX)
- Hendrik SAUVIGNET (OCEAN'OBS)
- Yoann SABATHE (IFREMER, mis à disposition d'Hydrô-Réunion pour la présente prestation)
- Julien POURTAU (HYDRORÉUNION)

Heures d'interventions :

- Début des opérations : 6:30
- Fin des opérations : 23:30

Objectifs de l'intervention :

- Récupérer 5 échantillons MEC (La Possession, Ste-Marie, St-Benoît, Anse des Cascades, Grande Anse)
- Mesurer les paramètres hydrologiques généraux des sites de récupération
- Prétraiter en laboratoire les échantillons récupérés

Conditions météorologiques et océaniques au droit du port de Saint-Leu :

- Météo : Couvert le matin et pluies intenses l'après midi
- Température de l'air : 25 – 27°C
- Marées (Saint-Pierre) : MH 9:28 (0,56m) ; MB 16:13 (0,39m) ; MH 22:43 (0,58m)
- Houles : 1,5 – 2,0 m
- Courant : Modéré (Sud-Nord)

2. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES ACQUIS LORS DE L'INTERVENTION

Récupérer 5 pochons sur les stations MEC (La Possession, Ste-Marie, St-Benoît, Anse des Cascades, Gde Anse)

Les opérations de récupération des pochons des stations MEC des 22 et 23 mars ont été réalisées à bord du navire de charge « Le Lys ». Sur chaque station d'échantillonnage, plusieurs techniques de récupération des pochons ont été mises en œuvre :

- Du pont de l'embarcation, les deux opérateurs ont d'abord recherché de la surface la bouée de sustentation de la filière, située entre 3 et 6 m.
- Quand celle-ci n'a pas été observée, les opérateurs, plongeurs professionnels, ont recherché la bouée en immersion à 3 m, puis au fond, lorsque celui-ci ne dépassait pas les conditions limites d'intervention de l'équipe de plongeurs (40 m).
- Lorsque la recherche restait infructueuse, l'ancre du navire a été déroulée à mi-profondeur puis le navire s'est délacé lentement au sein de l'aire de présence supposée de la filière dans le but de l'accrocher puis de la remonter.

La recherche du premier pochon (La Possession) a débuté à 7:30, mais n'a abouti à aucune récupération malgré la mise en œuvre de l'ensemble de techniques précédemment présentées.

Le premier pochon a été récupéré à Sainte Marie à 10:45 en plongée sous-marine après une heure de recherche, à quelques dizaines de mètres vers la côte de sa station d'immersion.

La station de Saint-Benoît n'a pas non plus permis la récupération du pochon, malgré la mise en œuvre des trois techniques de recherche.

Le second pochon a été récupéré à l'Anse des Cascades à 12:45 en plongée sous-marine, après seulement quelques minutes de recherche, sur la station de son immersion. Le pochon avait subi une légère déprédation.

Enfin, la station Grande Anse n'a pas permis de récupérer le pochon malgré une recherche d'une heure et la mise en œuvre des trois techniques d'investigation.

Le navire et son équipage sont arrivés au port de Saint-Pierre à 15:30 avec deux pochons. Sur les deux stations de récupération, les filières ont été treuillées à bord du navire et les pochons, après avoir été sommairement nettoyés dans l'eau de mer, ont été placés en glacière, à l'ombre, à sec et sans pain de glace, afin de les conserver à température ambiante sans risque de contamination dans une eau stagnante. La météo couverte et pluvieuse a par ailleurs favorisé l'absence d'écart de température trop important entre l'eau et l'air.

Sur chaque station, les paramètres hydrologiques généraux (Cf. paragraphe suivant) ainsi que les conditions météorologiques et océaniques ont été mesurées *in situ*, simultanément à la recherche du pochon (trouvé ou non).

Station	Heure	Long (y)	Lat (x)	Prof (z)	Code Masse d'Eau	Mnémonique
La Possession	7:30	55°33'218	20°9'1992	75m	LC08	126-P-018 bis
Sainte-Marie	10:45	55°56'308	20°88'187	23m	LC01	126-P-006
Saint-Benoît	12:15	55°71'256	21°00'759	75m	LC02	126-P-005
Anse des Cascades	12:45	55°83'014	21°18'987	34m	LC03	126-P-003 bis
Grande Anse	14:45	55°53'647	21°37'473	57m	LC04	126-P-014

Mesurer les paramètres hydrologiques généraux des sites de récupération :

Comme évoqué dans le paragraphe précédent, les paramètres généraux des masses d'eaux ont été mesurés sur les stations de recherche des pochons de modioles. Ces paramètres ont été échantillonnés *in situ* à l'aide d'une sonde multi paramètre YSI quatro+, mise à disposition par MAREX, et équipée des sondes température, oxygène dissous, salinité, conductivité, pH et pression atmosphérique.

Station	Heure	T°C	O ₂ (%)	O ₂ (mg)	Cond(S)	Sal	pH	Hg(mm)
La Poss	7:30	28,3	94,3	5,92	57,8	35,42	8,62	761,0
Ste-Marie	10:45	28,3	93,5	5,96	57,0	35,32	8,55	761,2
St-Benoît	12:15	28,5	95,4	6,10	56,2	35,24	8,60	760,0
Anse Casca	12:45	28,3	98,1	6,28	56,4	34,91	8,58	760,7
Grde Anse	14:45	27,9	97,3	6,57	55,8	35,25	8,62	756,6

Prétraiter en laboratoire les échantillons récupérés (Sainte-Marie et Anse des Cascades) :

Suite à la récupération des échantillons encore présents sur les stations échantillonnées, les opérateurs de terrain (M. Pinault et J. Wickel) ont rejoint le reste de l'équipe, au laboratoire d'Hydro-Réunion, sur la darse du Port Ouest à 16:00.

Les coquilles ont d'abord été débarrassées de toutes les salissures végétales ou animales puis rincées à l'eau douce. Les tâches réalisées au cours du prétraitement sont listées ci-dessous :

- Séparation des mollusques morts (ouverts) et vivants (fermés),
- Mesure de la longueur des coquilles des coquillages morts, puis vivants,
- Détermination de l'indice gonadique (IG) de 30 individus aléatoires vivants,
- Décoquillage des bivalves vivants,
- Transfert des chairs égouttées dans les piluliers,
- Pesées poids humides de chair après décoquillage,
- Stockage des piluliers au congélateur (-20°C) au Cyroi,
- Conditionnement, séchage à l'étuve et pesées des coquilles vides (poids sec),
- Synthèse des données des pesées.

Les opérations suivantes ont été réalisées la semaine suivant la récupération et le prétraitement des échantillons :

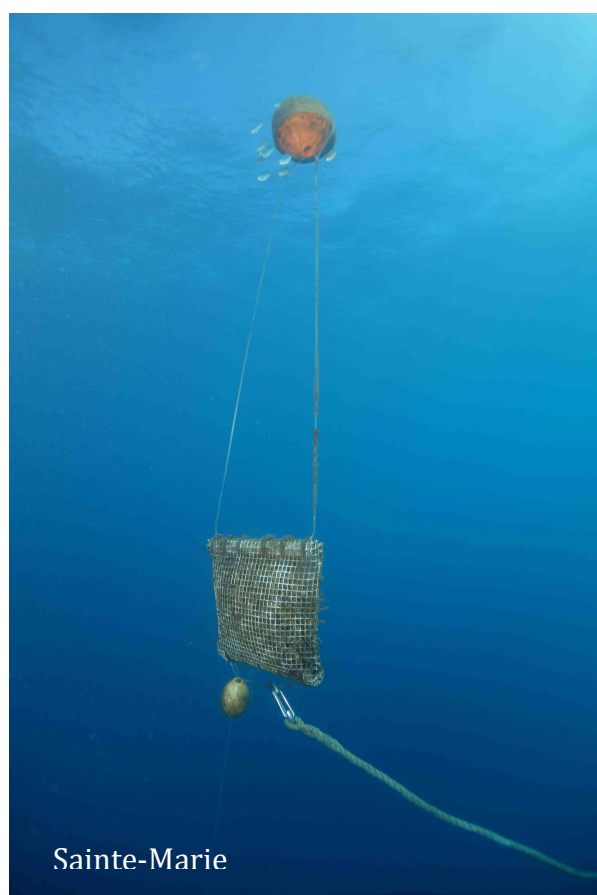
- Lyophilisation de l'ensemble des échantillons,
- Pesées des piluliers après lyophilisation.

Seuls les résultats du taux de mortalité, de mesure de la longueur des coquilles non-ouvertes et de l'estimation des indices gonadiques sont à ce jour disponibles. La synthèse des données de pesées sera communiquée au Maître d'Ouvrage sur demande ou sera intégrée au rapport final d'analyse.

Tailles	Vivantes	% mort	[20-30[mm	[30-40[mm	[40-50[mm	[50-60[mm	Moy (mm)	E.S.
Ste-Marie	405	4%	13%	79%	9%	0%	34,6	0,2
Anse Casca	291	10%	7%	75%	17%	1%	35,8	0,3

Ind. Gon	0 et 1	Mâle 2	Mâle 3	Mâle 4	Femelle 2	Femelle 3	Femelle 4
Ste-Marie	17%	23%	13%	0%	40%	3%	3%
Anse Casca	3%	43%	7%	0%	37%	3%	7%

3. ILLUSTRATION PHOTOGRAPHIQUE DE LA JOURNÉE D'INTERVENTION



FICHE D'INTERVENTION DU 23 MARS 2017

1. DESCRIPTION SUCCINCTE DES MOYENS, DES OBJECTIFS ET DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Personnel présent :

- Julien WICKEL (MAREX)
- Mathieu PINAULT (MAREX)
- Hendrik SAUVIGNET (OCEAN'OBS)
- Yoann SABATHE (IFREMER, mis à disposition d'Hydrô-Réunion pour la présente prestation)
- Julien POURTAU (HYRDORÉUNION)

Heures d'interventions :

- Début des opérations : 7:30
- Fin des opérations : 16:30

Objectifs de l'intervention :

- Récupérer 4 échantillons MEC (Saint-Louis, Ermitage, Ermitage large, Saint-Paul)
- Mesurer les paramètres hydrologiques généraux des sites de récupération
- Prétraiter en laboratoire les échantillons récupérés

Conditions météorologiques et océaniques au droit du port de Saint-Leu :

- Météo : Couvert
- Température de l'air : 26 – 27°C
- Marées (Saint-Pierre) : MB 4:26 (0,47m) ; MH 10:28 (0,62m) ; MB 16:48 (0,33m) ; MH 23:06 (0,64m)
- Houles : 2,0 m
- Courant : Modéré (Sud-Nord)

2. RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES ACQUIS LORS DE L'INTERVENTION

Récupérer 4 pochons sur les stations MEC (Saint-Louis, Ermitage, Ermitage large, Saint-Paul)

Les opérations de récupération des pochons des stations MEC du 23 mars ont été réalisées selon les mêmes méthodes et en mettant en place les mêmes techniques de récupération que lors de la campagne du 22 mars.

La recherche du premier pochon (Saint-Louis) a débuté à 8:30, mais n'a abouti à aucune récupération malgré la mise en œuvre de l'ensemble de techniques de récupération décrites dans le compte rendu de la journée du 22 mars.

Le seul pochon de la journée a été récupéré sur la station Ermitage, à 9:45 en plongée sous-marine après plus d'une heure de recherche. La bouée de sustentation avait en fait coulé et le dispositif était intact, mais posé au fond, par 37 m de profondeur. L'ensemble du dispositif a été remonté et treuillé à bord du navire.

La recherche du pochon de la station Ermitage large a été infructueuse, malgré une recherche approfondie d'1 heure autour de la station d'immersion.

La station de Saint-Paul n'a pas non plus permis la récupération du pochon, malgré la mise en œuvre des trois techniques de recherche.

Le navire et son équipage sont arrivés au port de la Pointe des Galets (Port Ouest) à 12:15 avec un pochon. Après avoir été sommairement nettoyés dans l'eau de mer, celui-ci a été placé en glacière, à l'ombre, à sec et sans pain de glace, afin de les conserver à température ambiante sans risque de contamination dans une eau stagnante.

Sur chaque station, les paramètres hydrologiques généraux (Cf. paragraphe suivant) ainsi que les conditions météorologiques et océaniques ont été mesurées *in situ*, simultanément à la recherche du pochon (trouvé ou non).

Station	Heure	Long (y)	Lat (x)	Prof (z)	Code Masse d'Eau	Mnémonique
Saint-Louis	7:30	55°34172	21°29045	60m	LC05	126-P-021
Ermitage	9:45	55°21441	21°08817	37m	LC06	126-P-073
Ermitage large	10:45	55°20620	21°09082	70m	LC06	126-P-016
Saint-Paul	11:45	55°26598	20°99025	75m	LC07	126-P-020 bis

Mesurer les paramètres hydrologiques généraux des sites de récupération :

Comme évoqué dans le paragraphe précédent, les paramètres généraux des masses d'eaux ont été mesurés sur les stations de recherche des pochons de modioles. Ces paramètres ont été échantillonnés *in situ* à l'aide d'une sonde multi paramètre YSI quatro+, mise à disposition par MAREX, et équipée des sondes température, oxygène dissous, salinité, conductivité, pH et pression atmosphérique.

Station	Heure	T°C	O ₂ (%)	O ₂ (mg)	Cond(S)	Sal	pH	Hg(mm)
Saint-Louis	7:30	28,5	90,1	5,76	57,3	35,39	8,61	761,1
Ermitage	9:45	28,7	90,1	5,70	57,5	35,40	8,50	761,2
Ermitage large	10:45	28,7	91,2	5,82	57,6	36,40	8,61	761,2
Saint-Paul	11:45	28,7	92,1	5,84	57,5	35,35	8,61	761,2

Prétraiter en laboratoire les échantillons récupérés (Ermitage large) :

Suite à la récupération des échantillons encore présents sur les stations échantillonnées, les opérateurs de terrain (M. Pinault et J. Wickel) ont rejoint le reste de l'équipe, au laboratoire d'Hydro-Réunion, sur la darse du Port Ouest à 12:30.

Les coquilles ont d'abord été débarrassées de toutes les salissures végétales ou animales puis rincées à l'eau douce. Les tâches réalisées au cours du prétraitement sont listées ci-dessous :

- Séparation des mollusques morts (ouverts) et vivants (fermés),
- Mesure de la longueur des coquilles des coquillages morts, puis vivants,
- Détermination de l'indice gonadique (IG) de 30 individus aléatoires vivants,
- Décoquillage des bivalves vivants,
- Transfert des chairs égouttées dans les piluliers,
- Pesées poids humides de chair après décoquillage,
- Stockage des piluliers au congélateur (-20°C) au Cyroi,
- Conditionnement, séchage à l'étuve et pesées des coquilles vides (poids sec),
- Synthèse des données des pesées.

Les opérations suivantes ont été réalisées la semaine suivant la récupération et le prétraitement des échantillons :

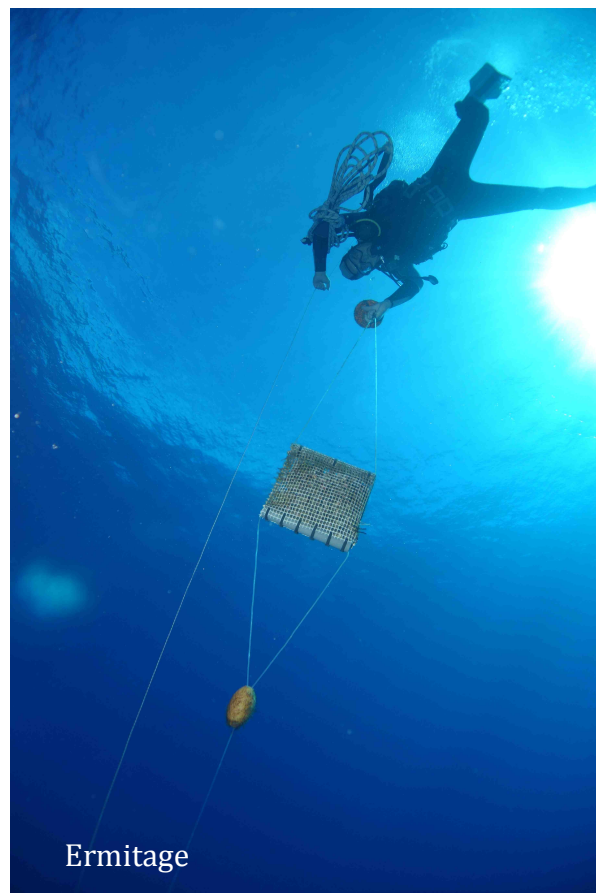
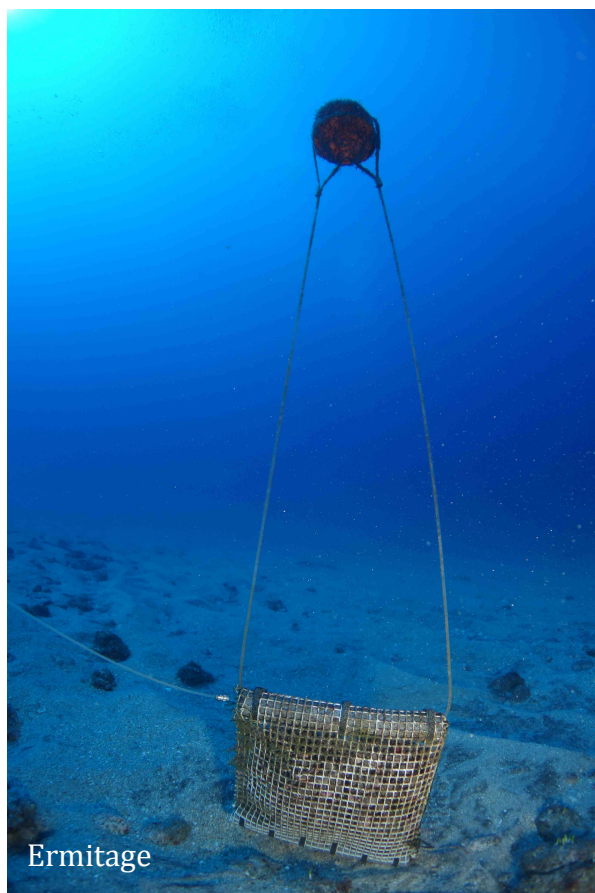
- Lyophilisation de l'ensemble des échantillons,
- Pesées des piluliers après lyophilisation.

Seuls les résultats du taux de mortalité, de mesure de la longueur des coquilles non-ouvertes et de l'estimation des indices gonadiques sont à ce jour disponibles. La synthèse des données de pesées sera communiquée au Maître d'Ouvrage sur demande ou sera intégrée au rapport final d'analyse.

Tailles	Vivantes	% mort	[20-30[mm	[30-40[mm	[40-50[mm	[50-60[mm	Moy (mm)	E.S.
Ermitage	347	13%	15%	71%	14%	0%	34,9	0,3

Ind. Gon	0 et 1	Mâle 2	Mâle 3	Mâle 4	Femelle 2	Femelle 3	Femelle 4
Ermitage	63%	23%	0%	0%	13%	0%	0%

3. ILLUSTRATION PHOTOGRAPHIQUE DE LA JOURNÉE D'INTERVENTION



ANNEXE 2 : RÉSULTATS BRUTS DES PESÉES AVANT ET APRÈS LYOPHILISATION (HYDRÔ RÉUNION)

BORDEREAU DE RESULTATS D'ANALYSES		
Ref Dossier :	3S101	
Ref Client	MAREX	
Ref Campagne	C1	
Date d'échant	03/01/2017 , 21 au 23/03/17	

Date conditionmt	Ref pochon	P net sec* coquilles (moules vivantes décoquillées)/ pochon (g)	N° pilulier	P net humide chairs /pilulier (g)	P net sec ** chairs /pilulier (g)	P net sec** chairs /pochon (g)
03/01/17	Témoin	1008	1	69,7	11,8	46,9
			2	68,8	11,9	
			3	66	11,3	
			4	67,1	11,9	
21/03/17	Etang Salé (126-P-034)	1088	5	68,39	11,4	31,4
			6	69,1	11,8	
			7	48,36	8,2	
21/03/17	St Pierre (126-P-013)	93	8	21,35	9,5	9,5
22/03/17	Anse des cascades	934	9	67,53	10,5	27,2
			10	60,64	9,7	
			11	44,21	7,0	
22/03/17	Ste Marie	1173	12	68,32	13,4	51,9
			13	66,25	12,9	
			14	66,57	12,9	
			15	65,5	12,7	
23/03/17	Ermitage	1039	16	67,24	10,7	29,7
			17	66,09	11,0	
			18	48,67	8,0	

* : P sec : après séchage 60°C pendant 24 h

** : P sec : après lyophilisation pendant 120h

ANNEXE 3 : RÉSULTATS DES ANALYSES DE MICROPOLLUANTS (LDA LA DRÔME)

Client demandeur N° : 37224

Fax :

Vos ref :

Client payeur N° : 21349
OFFICE DE L'EAU DE LA REUNION
49 RUE MAZAGRAN
97400 ST DENIS

Monsieur JULIEN WICKEL
MAREX
697 CHEMIN DE LA SURPRISE
97436 ST LEU

Rapport d'essai n° 17-06068-001

N° de prélèvement 93142

Lieu de prélèvement : NON DETERMINE
Commune : NON PRECISEE
Nature : Modiole
Prélevé le : 31/03/2017 par LE CLIENT
Reçu le : 06/04/2017 Température à réception : 16 °C
Edité le : 05/05/2017

Dossier n° 17-06068 Echantillon n° 17-06068-001

Libellé de l'échantillon : - ECHANTILLON TEMOIN

Commentaires :

Synthèse des résultats d'analyses

Mise en route des analyses

Date d'extraction: Organostanneux (Solides) 11/04/2017
Date d'analyse: ICP_MS 25/04/2017
Date de Mineralisation 13/04/2017
Date d'analyse: GCMSMS 04/05/2017

Substances trouvées :

Code Sandre	Paramètres	Famille/ Sous Famille	Méthode	Concentration (1)	CMA ou NQE	Ref. Qualité (Ec)
1458	Anthracene		CMO_MT76	9.0 µg/kg MS		
1191	Fluoranthene		CMO_MT76	52.9 µg/kg MS		
1517	Naphthalene		CMO_MT76	97.3 µg/kg MS		

(1) Si mention "Présence" : La valeur est comprise entre la Ld (limite de détection) et la Lq (limite de quantification). En général Ld = Lq/3

Méthodes :

Méthode	Description
NF EN 13805	Méthode de minéralisation: NF EN 13805
CMO_MT16	Méthode interne : Organoétains selon protocole Université de Pau et ISO 17353 (Ethylation et dosage par GC MS MS)
CMO_MT76	Méthode de dosage de micropolluants organiques dans les gammars
LABERCA/DGAL/DPCB al.1.01	DIOXINES, FURANES, PCB « DIOXINE-LIKE », PCB NON DIOXIN-LIKE DANS TOUTE MATRICE DESTINEE A L'ALIMENTATION ANIMALE ET HUMAINE. DETECTION, IDENTIFICATION ET QUANTIFICATION PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE COUPLEE A LA SPECTROMETRIE DE MASSE EN HAUTE RESOLUTION
NF EN 15763	Analyse en ICPMS de As, Cd, Pb, Hg sur produits alimentaires
CMO_MT72	Méthode d'analyses des perfluorés sur les gammars
Selon NF EN 15763	Analyse en ICPMS de Cu, Cr, Ni, Zn sur produits alimentaires

Signé électroniquement par Philippe REY, Chef de service, signataire autorisé.

Micro polluants minéraux

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1388	Cadmium (Cd) (*)	7440-43-9	NF EN 15763	métaux par ICP MS	2.89	mg(Cd)/kg MS	0.02		
1387	Mercure (Hg) (*)	7439-97-6	NF EN 15763	métaux par ICP MS	0.15	mg(Hg)/kg MS	0.05		
	Methode de minéralisation		NF EN 13805	N/A	Sans objet				
1386	Nickel (Ni)	7440-02-0	Selon NF EN 15763	métaux par ICP MS	12.5	mg(Ni)/kg MS	0.1		
1382	Plomb (Pb) (*)	7439-92-1	NF EN 15763	métaux par ICP MS	0.95	mg(Pb)/kg MS	0.05		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1458	Anthracene	120-12-7	CMO_MT76	GCMSMS	9.0	µg/kg MS	1		
2915	BDE 100 (2,2',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-64-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
	BDE 119 (2,3',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-66-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2913	BDE 138 (2,2',3,4,4',5' Hexabromodiphenylether)	182677-30-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2912	BDE 153 (2,2',4,4',5,5' Hexabromodiphenylether)	68631-49-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2911	BDE 154 (2,2',4,4',5,6' Hexabromodiphenylether)	207122-15-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2910	BDE 183 (PBDE 183)	207122-16-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5989	BDE 196 (PBDE 196)	446255-39-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5990	BDE 197 (PBDE 197)	117964-21-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5991	BDE 198 (PBDE 198)	446255-42-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2920	BDE 28 (2,4,4' Tribromodiphenylether)	41318-75-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2919	BDE 47 (2,2',4,4' Tetrabromodiphenylether)	5436-43-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
7437	BDE 77 (PBDE 77)	93703-48-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2916	BDE 99 (2,2',4,4',5 Pentabromodiphenylether)	60348-60-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1115	Benzo (a) pyrene	50-32-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene		CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1118	Benzo (g,h,i) Perylene	191-24-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1117	Benzo (k) Fluoranthene	207-08-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1143	DDD 2,4'	53-19-0	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1144	DDD 4,4'	72-54-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1146	DDE 4,4'	72-55-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1147	DDT 2,4'	789-02-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1148	DDT 44'	50-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1149	Deltamethrine	52918-63-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1172	Dicofol	115-32-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1173	Dieldrine	60-57-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1178	Endosulfan Alpha	959-98-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1179	Endosulfan Beta	33213-65-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1743	Endosulfan (Somme Alpha+Beta) - Calcul		Calcul	Calcul	<1	µg/kg MS	1		
1742	Endosulfan Sulfate	1031-07-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2009	Fipronil		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1191	Fluoranthene	206-44-0	CMO_MT76	GCMSMS	52.9	µg/kg MS	1		
1765	Fluroxyppy		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1192	Folpel		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
1200	HCH Alpha	319-84-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1201	HCH Beta	319-85-7	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1202	HCH Delta	319-86-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1203	HCH Gamma (Lindane)	58-89-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1197	Heptachlore	76-44-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		

Page 3 sur 5

Modèle rapport échantillon -FRA-V28 - 25/01/2017

Ech n° : 17-06068-001

n° client : 37224 Nom client : MAREX 974

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1749	Heptachlore endo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1198	Heptachlore Epoxyde	1024-57-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1748	Heptachlore exo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2575	Heptachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDD) (Dépistage) (*)	35822-46-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2596	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDF) (Dépistage) (*)	67562-39-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2597	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8,9 (1234789 H7CDF) (Dépistage) (*)	55673-89-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
7128	Hexabromocyclododecane (Somme Alpha, Beta, Gamma)		CMO_MT76	HPLCMS	<100	µg/kg MS	100		
2571	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDD) (Dépistage) (*)	39227-28-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2572	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDD) (Dépistage) (*)	57653-85-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2573	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDD) (Dépistage) (*)	19408-74-3	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2591	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDF) (Dépistage) (*)	70648-26-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2592	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDF) (Dépistage) (*)	57117-44-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2594	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDF) (Dépistage) (*)	72918-21-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2593	Hexachlorodibenzofurane 2,3,4,6,7,8 (234678 H6CDF) (Dépistage) (*)	60851-34-5	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1204	Indeno (1,2,3-cd) Pyrene	193-39-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1207	Isodrine	465-73-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1670	Metazachlore	67129-08-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1221	Metolachlore	51218-45-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1517	Naphthalene	91-20-3	CMO_MT76	GCMSMS	97.3	µg/kg MS	1		
6369	Nonylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6366	Nonylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
5474	Nonylphenol 4 n		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
6598	Nonylphenols		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2566	Octachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8,9 (12346787 O8CDD) (Dépistage) (*)	3268-87-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
5248	Octachlorodibenzofurane (12346789 O8CDF) (Dépistage) (*)	39001-02-0	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6371	Octylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6370	Octylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1959	Octylphenol para-tert	140-66-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1920	Octylphenol p-n (Octylphenol)	1806-26-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1667	Oxadiazon	19666-30-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1242	PCB 101	37680-73-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1089	PCB 126	57465-28-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1244	PCB 138	35065-28-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1245	PCB 153	35065-27-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1090	PCB 169	32774-16-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1246	PCB 180	35065-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1239	PCB 28	7012-37-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1241	PCB 52	35693-99-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1091	PCB 77	32598-13-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
5432	PCB 81	70362-50-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
2569	Pentachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8 (12378 P5CDD) (Dépistage) (*)	40321-76-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2588	Pentachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8 (12378 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-41-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2589	Pentachlorodibenzofurane 2,3,4,7,8 (23478 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-31-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6560	Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)	1763-23-1	CMO_MT72	HPLCMS_PFOS_BIOT	<5	µg/kg	5		
1260	Pyrimiphos Ethyl		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2028	Quinoxyfen		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2562	Tetrachlorodibenzodioxine 2,3,7,8 (2378 T4CDD) (Dépistage) (*)	1746-01-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2586	Tetrachlorodibenzofurane 2,3,7,8 (2378 T4CDF) (Dépistage) (*)	51207-31-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1141	2,4-D		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
/	Tributylétain	688-73-3	CMO_MT16	GC - PFPD	<31	µg/kg MS (Sn)	31		
2879	Tributylétain Cation	36643-28-4	CMO_MT16	GC - PFPD	<75	µg(OC)/kg MS	75		

Nombre de tests réalisés au sein du service **Micro polluants organiques** : 89

Les résultats et commentaires ne concernent que l'échantillon soumis à l'analyse. Les incertitudes de mesures sont disponibles sur demande.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Tout projet de reproduction du logo du laboratoire, de la référence à son accréditation au COFRAC, doit faire l'objet d'une demande d'autorisation.

Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat.

LQ : Limite de quantification / **ND** : Non déterminé / **CMA** : Concentration maximale admissible pour la matrice prélevée / **NQE** : Norme de qualité environnementale / **Ec** : Uniquement pour les eaux de consommation, les piscines, les baignades aménagées.

L'accréditation atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par une étoile (*).

Les commentaires couverts par l'accréditation sont identifiés par une étoile (*).

Fin du rapport n° 17-06068-001

Client demandeur N° : 37224

Fax :

Vos ref :

Client payeur N° : 21349
OFFICE DE L EAU DE LA REUNION
49 RUE MAZAGRAN
97400 ST DENIS

Monsieur JULIEN WICKEL
MAREX
697 CHEMIN DE LA SURPRISE
97436 ST LEU

Rapport d'essai n° 17-06068-002 N° de prélèvement 93143

Lieu de prélèvement ETANG SALE
Commune L ETANG SALE
Nature Modiole
Prélevé le 31/03/2017 par LE CLIENT
Reçu le 06/04/2017 Température à réception : 16 °C
Edité le 05/05/2017

Dossier n° 17-06068 Echantillon n° 17-06068-002

Libellé de l'échantillon : - ETANG SALE (126-P-034)

Commentaires :

Synthèse des résultats d'analyses

Mise en route des analyses

Date d'analyse: GCMSMS 04/05/2017
Date d'analyse: ICP_MS 25/04/2017
Date de Mineralisation 13/04/2017
Date d'extraction: Organostanneux (Solides) 11/04/2017

Substances trouvées :

Code Sandre	Paramètres	Famille/ Sous Famille	Méthode	Concentration (1)	CMA ou NQE	Ref. Qualité (Ec)
1191	Fluoranthene		CMO_MT76	54.7 µg/kg MS		
1458	Anthracene		CMO_MT76	8.9 µg/kg MS		
6560	Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)		CMO_MT72	<5.00 µg/kg		
2919	BDE 47 (2,2',4,4' Tetrabromodiphenylether)		CMO_MT76	1 µg/kg MS		
1517	Naphthalene		CMO_MT76	149.7 µg/kg MS		
1207	Isodrine		CMO_MT76	1.3 µg/kg MS		

(1) Si mention "Présence" : La valeur est comprise entre la Ld (limite de détection) et la Lq (limite de quantification). En général Ld = Lq/3

Méthodes :

Méthode	Description
CMO_MT72	Méthode d'analyses des perfluorés sur les gammars
NF EN 15763	Analyse en ICPMS de As, Cd, Pb, Hg sur produits alimentaires
CMO_MT16	Méthode interne : Organoétains selon protocole Université de Pau et ISO 17353 (Ethylation et dosage par GC MS MS)
LABERCA/DGAL/DPCB al.1.01	DIOXINES, FURANES, PCB « DIOXINE-LIKE », PCB NON DIOXIN-LIKE DANS TOUTE MATRICE DESTINEE A L'ALIMENTATION ANIMALE ET HUMAINE. DETECTION, IDENTIFICATION ET QUANTIFICATION PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE COUPLEE A LA SPECTROMETRIE DE MASSE EN HAUTE RESOLUTION
Selon NF EN 15763	Analyse en ICPMS de Cu, Cr, Ni, Zn sur produits alimentaires
NF EN 13805	Methode de minéralisation: NF EN 13805
CMO_MT76	Méthode de dosage de micropolluants organiques dans les gammars

Signé électroniquement par Philippe REY, Chef de service, signataire autorisé.

Dossier n° **17-06068** Echantillon n° **17-06068-002**

Micro polluants minéraux

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1388	Cadmium (Cd) (*)	7440-43-9	NF EN 15763	métaux par ICP MS	3.75	mg(Cd)/kg MS	0.02		
1387	Mercuré (Hg) (*)	7439-97-6	NF EN 15763	métaux par ICP MS	0.16	mg(Hg)/kg MS	0.05		
	Methode de minéralisation		NF EN 13805	N/A	Sans objet				
1386	Nickel (Ni) (*)	7440-02-0	Selon NF EN 15763	métaux par ICP MS	12.5	mg(Ni)/kg MS	0.1		
1382	Plomb (Pb) (*)	7439-92-1	NF EN 15763	métaux par ICP MS	1.09	mg(Pb)/kg MS	0.05		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1458	Anthracene	120-12-7	CMO_MT76	GCMSMS	8.9	µg/kg MS	1		
2915	BDE 100 (2,2',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-64-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
	BDE 119 (2,3',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-66-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2913	BDE 138 (2,2',3,4,4',5' Hexabromodiphenylether)	182677-30-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2912	BDE 153 (2,2',4,4',5,5' Hexabromodiphenylether)	68631-49-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2911	BDE 154 (2,2',4,4',5,6' Hexabromodiphenylether)	207122-15-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2910	BDE 183 (PBDE 183)	207122-16-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5989	BDE 196 (PBDE 196)	446255-39-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5990	BDE 197 (PBDE 197)	117964-21-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5991	BDE 198 (PBDE 198)	446255-42-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2920	BDE 28 (2,4,4' Tribromodiphenylether)	41318-75-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2919	BDE 47 (2,2',4,4' Tetrabromodiphenylether)	5436-43-1	CMO_MT76	GCMSMS	1	µg/kg MS	1		
7437	BDE 77 (PBDE 77)	93703-48-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2916	BDE 99 (2,2',4,4',5 Pentabromodiphenylether)	60348-60-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1115	Benzo (a) pyrene	50-32-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene		CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1118	Benzo (g,h,i) Perylene	191-24-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1117	Benzo (k) Fluoranthene	207-08-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1143	DDD 2,4'	53-19-0	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1144	DDD 4,4'	72-54-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1146	DDE 4,4'	72-55-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1147	DDT 2,4'	789-02-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1148	DDT 44'	50-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1149	Deltamethrine	52918-63-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1172	Dicofol	115-32-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1173	Dieldrine	60-57-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1178	Endosulfan Alpha	959-98-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1179	Endosulfan Beta	33213-65-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1743	Endosulfan (Somme Alpha+Beta) - Calcul		Calcul	Calcul	<1	µg/kg MS	1		
1742	Endosulfan Sulfate	1031-07-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2009	Fipronil		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1191	Fluoranthene	206-44-0	CMO_MT76	GCMSMS	54.7	µg/kg MS	1		
1765	Fluroxypyr		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1192	Folpel		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
1200	HCH Alpha	319-84-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1201	HCH Beta	319-85-7	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1202	HCH Delta	319-86-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1203	HCH Gamma (Lindane)	58-89-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1197	Heptachlore	76-44-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		

Page 3 sur 5

Modèle rapport échantillon -FRA-V28 - 25/01/2017

Ech n° : 17-06068-002

n° client : 37224 Nom client : MAREX 974

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1749	Heptachlore endo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1198	Heptachlore Epoxyde	1024-57-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1748	Heptachlore exo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2575	Heptachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDD) (Dépistage) (*)	35822-46-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2596	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDF) (Dépistage) (*)	67562-39-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2597	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8,9 (1234789 H7CDF) (Dépistage) (*)	55673-89-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
7128	Hexabromocyclododecane (Somme Alpha, Beta, Gamma)		CMO_MT76	HPLCMS	<100	µg/kg MS	100		
2571	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDD) (Dépistage) (*)	39227-28-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2572	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDD) (Dépistage) (*)	57653-85-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2573	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDD) (Dépistage) (*)	19408-74-3	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2591	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDF) (Dépistage) (*)	70648-26-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2592	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDF) (Dépistage) (*)	57117-44-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2594	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDF) (Dépistage) (*)	72918-21-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2593	Hexachlorodibenzofurane 2,3,4,6,7,8 (234678 H6CDF) (Dépistage) (*)	60851-34-5	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1204	Indeno (1,2,3-cd) Pyrene	193-39-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1207	Isodrine	465-73-6	CMO_MT76	GCMSMS	1.3	µg/kg MS	1		
1670	Metazachlore	67129-08-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1221	Metolachlore	51218-45-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1517	Naphthalene	91-20-3	CMO_MT76	GCMSMS	149.7	µg/kg MS	1		
6369	Nonylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6366	Nonylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
5474	Nonylphenol 4 n		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
6598	Nonylphenols		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2566	Octachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8,9 (12346787 O8CDD) (Dépistage) (*)	3268-87-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
5248	Octachlorodibenzofurane (12346789 O8CDF) (Dépistage) (*)	39001-02-0	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6371	Octylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6370	Octylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1959	Octylphenol para-tert	140-66-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1920	Octylphenol p-n (Octylphenol)	1806-26-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1667	Oxadiazon	19666-30-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1242	PCB 101	37680-73-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1089	PCB 126	57465-28-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1244	PCB 138	35065-28-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1245	PCB 153	35065-27-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1090	PCB 169	32774-16-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1246	PCB 180	35065-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1239	PCB 28	7012-37-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1241	PCB 52	35693-99-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1091	PCB 77	32598-13-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
5432	PCB 81	70362-50-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
2569	Pentachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8 (12378 P5CDD) (Dépistage) (*)	40321-76-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2588	Pentachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8 (12378 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-41-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2589	Pentachlorodibenzofurane 2,3,4,7,8 (23478 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-31-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6560	Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)	1763-23-1	CMO_MT72	HPLCMS_PFOS_BIOT	<5.00	µg/kg	5		
1260	Pyrimiphos Ethyl		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2028	Quinoxifen		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2562	Tetrachlorodibenzodioxine 2,3,7,8 (2378 T4CDD) (Dépistage) (*)	1746-01-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2586	Tetrachlorodibenzofurane 2,3,7,8 (2378 T4CDF) (Dépistage) (*)	51207-31-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1141	2,4-D		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
/	Tributylétain	688-73-3	CMO_MT16	GC - PFPD	<31	µg/kg MS (Sn)	31		
2879	Tributylétain Cation	36643-28-4	CMO_MT16	GC - PFPD	<75	µg(OC)/kg MS	75		

Nombre de tests réalisés au sein du service **Micro polluants organiques** : 89

Les résultats et commentaires ne concernent que l'échantillon soumis à l'analyse. Les incertitudes de mesures sont disponibles sur demande.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Tout projet de reproduction du logo du laboratoire, de la référence à son accréditation au COFRAC, doit faire l'objet d'une demande d'autorisation.

Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat.

LQ : Limite de quantification / **ND** : Non déterminé / **CMA** : Concentration maximale admissible pour la matrice prélevée / **NQE** : Norme de qualité environnementale / **Ec** : Uniquement pour les eaux de consommation, les piscines, les baignades aménagées.

L'accréditation atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par une étoile (*).

Les commentaires couverts par l'accréditation sont identifiés par une étoile (*).

Fin du rapport n° 17-06068-002

Client demandeur N° : 37224

Fax :

Vos ref :

Client payeur N° : 21349
OFFICE DE L EAU DE LA REUNION
49 RUE MAZAGRAN
97400 ST DENIS

**Monsieur JULIEN WICKEL
MAREX
697 CHEMIN DE LA SURPRISE
97436 ST LEU**

Rapport d'essai n° 17-06068-003 N° de prélèvement **93144**

Lieu de prélèvement SAINT PIERRE
Commune ST PIERRE
Nature Modiole
Prélevé le 31/03/2017 par LE CLIENT
Reçu le 06/04/2017 Température à réception : 16 °C
Edité le 05/05/2017

Dossier n° 17-06068 Echantillon n° 17-06068-003

Libellé de l'échantillon : - SAINT PIERRE (126-P-013)

Commentaires :

Synthèse des résultats d'analyses

Mise en route des analyses

Date de Mineralisation 13/04/2017
Date d'analyse: ICP_MS 25/04/2017
Date d'extraction: Organostanneux (Solides) 11/04/2017
Date d'analyse: GCMSMS 04/05/2017

Substances trouvées :

Code Sandre	Paramètres	Famille/ Sous Famille	Méthode	Concentration (1)	CMA ou NQE	Ref. Qualité (Ec)
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene		CMO_MT76	1.1 µg/kg MS		
1458	Anthracene		CMO_MT76	9.2 µg/kg MS		
2919	BDE 47 (2,2',4,4' Tetrabromodiphenylether)		CMO_MT76	1 µg/kg MS		
2566	Octachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8,9 (12346787 O8CDD) (Dépistage) (*)	Dioxines Dioxines	LABERCA/DGAL/DPCB al.1.01	8 ng/kg MS		
1191	Fluoranthene		CMO_MT76	68.5 µg/kg MS		
1517	Naphthalene		CMO_MT76	89.0 µg/kg MS		

(1) Si mention "Présence" : La valeur est comprise entre la Ld (limite de détection) et la Lq (limite de quantification). En général Ld = Lq/3

Méthodes :

Signé électroniquement par Philippe REY, Chef de service, signataire autorisé.

Méthode	Description
NF EN 15763	Analyse en ICPMS de As, Cd, Pb, Hg sur produits alimentaires
CMO_MT16	Méthode interne : Organoétains selon protocole Université de Pau et ISO 17353 (Ethylation et dosage par GC MS MS)
CMO_MT76	Méthode de dosage de micropolluants organiques dans les gammars
NF EN 13805	Methode de minéralisation: NF EN 13805
Selon NF EN 15763	Analyse en ICPMS de Cu, Cr, Ni, Zn sur produits alimentaires
LABERCA/DGAL/DPCB al.1.01	DIOXINES, FURANES, PCB « DIOXINE-LIKE », PCB NON DIOXIN-LIKE DANS TOUTE MATRICE DESTINEE A L'ALIMENTATION ANIMALE ET HUMAINE. DETECTION, IDENTIFICATION ET QUANTIFICATION PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE COUPLEE A LA SPECTROMETRIE DE MASSE EN HAUTE RESOLUTION
CMO_MT72	Méthode d'analyses des perfluorés sur les gammars

Dossier n° 17-06068 Echantillon n° 17-06068-003

Micro polluants minéraux

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1388	Cadmium (Cd) (*)	7440-43-9	NF EN 15763	métaux par ICP MS	2.35	mg(Cd)/kg MS	0.02		
1387	Mercure (Hg) (*)	7439-97-6	NF EN 15763	métaux par ICP MS	0.15	mg(Hg)/kg MS	0.05		
	Methode de minéralisation		NF EN 13805	N/A	Sans objet				
1386	Nickel (Ni) (*)	7440-02-0	Selon NF EN 15763	métaux par ICP MS	15.1	mg(Ni)/kg MS	0.1		
1382	Plomb (Pb) (*)	7439-92-1	NF EN 15763	métaux par ICP MS	0.94	mg(Pb)/kg MS	0.05		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1458	Anthracene	120-12-7	CMO_MT76	GCMSMS	9.2	µg/kg MS	1		
2915	BDE 100 (2,2',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-64-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
	BDE 119 (2,3',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-66-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2913	BDE 138 (2,2',3,4,4',5' Hexabromodiphenylether)	182677-30-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2912	BDE 153 (2,2',4,4',5,5' Hexabromodiphenylether)	68631-49-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2911	BDE 154 (2,2',4,4',5,6' Hexabromodiphenylether)	207122-15-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2910	BDE 183 (PBDE 183)	207122-16-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5989	BDE 196 (PBDE 196)	446255-39-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5990	BDE 197 (PBDE 197)	117964-21-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5991	BDE 198 (PBDE 198)	446255-42-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2920	BDE 28 (2,4,4' Tribromodiphenylether)	41318-75-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2919	BDE 47 (2,2',4,4' Tetrabromodiphenylether)	5436-43-1	CMO_MT76	GCMSMS	1	µg/kg MS	1		
7437	BDE 77 (PBDE 77)	93703-48-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2916	BDE 99 (2,2',4,4',5 Pentabromodiphenylether)	60348-60-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1115	Benzo (a) pyrene	50-32-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene		CMO_MT76	GCMSMS	1.1	µg/kg MS	1		
1118	Benzo (g,h,i) Perylene	191-24-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1117	Benzo (k) Fluoranthene	207-08-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1143	DDD 2,4'	53-19-0	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1144	DDD 4,4'	72-54-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1146	DDE 4,4'	72-55-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1147	DDT 2,4'	789-02-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1148	DDT 44'	50-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1149	Deltamethrine	52918-63-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1172	Dicofol	115-32-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1173	Dieldrine	60-57-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1178	Endosulfan Alpha	959-98-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1179	Endosulfan Beta	33213-65-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1743	Endosulfan (Somme Alpha+Beta) - Calcul		Calcul	Calcul	<1	µg/kg MS	1		
1742	Endosulfan Sulfate	1031-07-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2009	Fipronil		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1191	Fluoranthene	206-44-0	CMO_MT76	GCMSMS	68.5	µg/kg MS	1		
1765	Fluroxypyr		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1192	Folpel		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
1200	HCH Alpha	319-84-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1201	HCH Beta	319-85-7	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1202	HCH Delta	319-86-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1203	HCH Gamma (Lindane)	58-89-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1197	Heptachlore	76-44-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		

Page 3 sur 5

Modèle rapport échantillon -FRA-V28 - 25/01/2017

Ech n° : 17-06068-003

n° client : 37224 Nom client : MAREX 974

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1749	Heptachlore endo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1198	Heptachlore Epoxyde	1024-57-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1748	Heptachlore exo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2575	Heptachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDD) (Dépistage) (*)	35822-46-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2596	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDF) (Dépistage) (*)	67562-39-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2597	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8,9 (1234789 H7CDF) (Dépistage) (*)	55673-89-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
7128	Hexabromocyclododecane (Somme Alpha, Beta, Gamma)		CMO_MT76	HPLCMS	<100	µg/kg MS	100		
2571	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDD) (Dépistage) (*)	39227-28-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2572	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDD) (Dépistage) (*)	57653-85-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2573	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDD) (Dépistage) (*)	19408-74-3	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2591	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDF) (Dépistage) (*)	70648-26-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2592	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDF) (Dépistage) (*)	57117-44-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2594	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDF) (Dépistage) (*)	72918-21-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2593	Hexachlorodibenzofurane 2,3,4,6,7,8 (234678 H6CDF) (Dépistage) (*)	60851-34-5	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1204	Indeno (1,2,3-cd) Pyrene	193-39-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1207	Isodrine	465-73-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1670	Metazachlore	67129-08-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1221	Metolachlore	51218-45-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1517	Naphthalene	91-20-3	CMO_MT76	GCMSMS	89.0	µg/kg MS	1		
6369	Nonylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6366	Nonylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
5474	Nonylphenol 4 n		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
6598	Nonylphenols		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2566	Octachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8,9 (12346787 O8CDD) (Dépistage) (*)	3268-87-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	8	ng/kg MS	5		
5248	Octachlorodibenzofurane (12346789 O8CDF) (Dépistage) (*)	39001-02-0	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6371	Octylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6370	Octylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1959	Octylphenol para-tert	140-66-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1920	Octylphenol p-n (Octylphenol)	1806-26-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1667	Oxadiazon	19666-30-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1242	PCB 101	37680-73-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1089	PCB 126	57465-28-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1244	PCB 138	35065-28-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1245	PCB 153	35065-27-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1090	PCB 169	32774-16-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1246	PCB 180	35065-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1239	PCB 28	7012-37-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1241	PCB 52	35693-99-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1091	PCB 77	32598-13-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
5432	PCB 81	70362-50-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
2569	Pentachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8 (12378 P5CDD) (Dépistage) (*)	40321-76-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2588	Pentachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8 (12378 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-41-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2589	Pentachlorodibenzofurane 2,3,4,7,8 (23478 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-31-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6560	Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)	1763-23-1	CMO_MT72	HPLCMS_PFOS_BIOT	<5	µg/kg	5		
1260	Pyrimiphos Ethyl		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2028	Quinoxifen		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2562	Tetrachlorodibenzodioxine 2,3,7,8 (2378 T4CDD) (Dépistage) (*)	1746-01-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2586	Tetrachlorodibenzofurane 2,3,7,8 (2378 T4CDF) (Dépistage) (*)	51207-31-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1141	2,4-D		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
/	Tributylétain	688-73-3	CMO_MT16	GC - PFPD	<31	µg/kg MS (Sn)	31		
2879	Tributylétain Cation	36643-28-4	CMO_MT16	GC - PFPD	<75	µg(OC)/kg MS	75		

Nombre de tests réalisés au sein du service **Micro polluants organiques** : 89

Les résultats et commentaires ne concernent que l'échantillon soumis à l'analyse. Les incertitudes de mesures sont disponibles sur demande.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Tout projet de reproduction du logo du laboratoire, de la référence à son accréditation au COFRAC, doit faire l'objet d'une demande d'autorisation.

Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat.

LQ : Limite de quantification / **ND** : Non déterminé / **CMA** : Concentration maximale admissible pour la matrice prélevée / **NQE** : Norme de qualité environnementale / **Ec** : Uniquement pour les eaux de consommation, les piscines, les baignades aménagées.

L'accréditation atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par une étoile (*).

Les commentaires couverts par l'accréditation sont identifiés par une étoile (*).

Fin du rapport n° 17-06068-003

Client demandeur N° : 37224

Fax :

Vos ref :

Client payeur N° : 21349
OFFICE DE L EAU DE LA REUNION
49 RUE MAZAGRAN
97400 ST DENIS

Monsieur JULIEN WICKEL
MAREX
697 CHEMIN DE LA SURPRISE
97436 ST LEU

Rapport d'essai n° 17-06068-004

N° de prélèvement 93145

Lieu de prélèvement ANSE DES CASCADES
Commune NON PRECISEE
Nature Modiole
Prélevé le 31/03/2017 par LE CLIENT
Reçu le 06/04/2017 Température à réception : 16 °C
Edité le 05/05/2017

Dossier n° 17-06068 Echantillon n° 17-06068-004

Libellé de l'échantillon : - ANSE DES CASCADES (126-P-003 bis)

Commentaires :

Synthèse des résultats d'analyses

Mise en route des analyses

Date de Mineralisation 13/04/2017
Date d'analyse: GCMSMS 04/05/2017
Date d'analyse: ICP_MS 25/04/2017
Date d'extraction: Organostanneux (Solides) 11/04/2017

Substances trouvées :

Code Sandre	Paramètres	Famille/ Sous Famille	Méthode	Concentration (1)	CMA ou NQE	Ref. Qualité (Ec)
1458	Anthracene		CMO_MT76	11.2 µg/kg MS		
1191	Fluoranthene		CMO_MT76	55.7 µg/kg MS		
1517	Naphthalene		CMO_MT76	95.7 µg/kg MS		
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene		CMO_MT76	1.2 µg/kg MS		

(1) Si mention "Présence" : La valeur est comprise entre la Ld (limite de détection) et la Lq (limite de quantification). En général Ld = Lq/3

Méthodes :

Méthode	Description
CMO_MT16	Méthode interne : Organoétains selon protocole Université de Pau et ISO 17353 (Ethylation et dosage par GC MS MS)
CMO_MT76	Méthode de dosage de micropolluants organiques dans les gammars
NF EN 13805	Méthode de minéralisation: NF EN 13805
Selon NF EN 15763	Analyse en ICPMS de Cu, Cr, Ni, Zn sur produits alimentaires
CMO_MT72	Méthode d'analyses des perfluorés sur les gammars
NF EN 15763	Analyse en ICPMS de As, Cd, Pb, Hg sur produits alimentaires
LABERCA/DGAL/DPCB al.1.01	DIOXINES, FURANES, PCB « DIOXINE-LIKE », PCB NON DIOXIN-LIKE DANS TOUTE MATRICE DESTINEE A L'ALIMENTATION ANIMALE ET HUMAINE. DETECTION, IDENTIFICATION ET QUANTIFICATION PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE COUPLEE A LA SPECTROMETRIE DE MASSE EN HAUTE RESOLUTION

Signé électroniquement par Philippe REY, Chef de service, signataire autorisé.

Micro polluants minéraux

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1388	Cadmium (Cd) (*)	7440-43-9	NF EN 15763	métaux par ICP MS	5.20	mg(Cd)/kg MS	0.02		
1387	Mercure (Hg) (*)	7439-97-6	NF EN 15763	métaux par ICP MS	0.24	mg(Hg)/kg MS	0.05		
	Methode de minéralisation		NF EN 13805	N/A	Sans objet				
1386	Nickel (Ni) (*)	7440-02-0	Selon NF EN 15763	métaux par ICP MS	19.3	mg(Ni)/kg MS	0.1		
1382	Plomb (Pb) (*)	7439-92-1	NF EN 15763	métaux par ICP MS	1.41	mg(Pb)/kg MS	0.05		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1458	Anthracene	120-12-7	CMO_MT76	GCMSMS	11.2	µg/kg MS	1		
2915	BDE 100 (2,2',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-64-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
	BDE 119 (2,3',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-66-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2913	BDE 138 (2,2',3,4,4',5' Hexabromodiphenylether)	182677-30-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2912	BDE 153 (2,2',4,4',5,5' Hexabromodiphenylether)	68631-49-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2911	BDE 154 (2,2',4,4',5,6' Hexabromodiphenylether)	207122-15-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2910	BDE 183 (PBDE 183)	207122-16-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5989	BDE 196 (PBDE 196)	446255-39-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5990	BDE 197 (PBDE 197)	117964-21-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5991	BDE 198 (PBDE 198)	446255-42-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2920	BDE 28 (2,4,4' Tribromodiphenylether)	41318-75-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2919	BDE 47 (2,2',4,4' Tetrabromodiphenylether)	5436-43-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
7437	BDE 77 (PBDE 77)	93703-48-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2916	BDE 99 (2,2',4,4',5 Pentabromodiphenylether)	60348-60-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1115	Benzo (a) pyrene	50-32-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene		CMO_MT76	GCMSMS	1.2	µg/kg MS	1		
1118	Benzo (g,h,i) Perylene	191-24-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1117	Benzo (k) Fluoranthene	207-08-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1143	DDD 2,4'	53-19-0	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1144	DDD 4,4'	72-54-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1146	DDE 4,4'	72-55-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1147	DDT 2,4'	789-02-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1148	DDT 44'	50-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1149	Deltamethrine	52918-63-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1172	Dicofol	115-32-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1173	Dieldrine	60-57-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1178	Endosulfan Alpha	959-98-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1179	Endosulfan Beta	33213-65-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1743	Endosulfan (Somme Alpha+Beta) - Calcul		Calcul	Calcul	<1	µg/kg MS	1		
1742	Endosulfan Sulfate	1031-07-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2009	Fipronil		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1191	Fluoranthene	206-44-0	CMO_MT76	GCMSMS	55.7	µg/kg MS	1		
1765	Fluroxypyr		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1192	Folpel		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
1200	HCH Alpha	319-84-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1201	HCH Beta	319-85-7	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1202	HCH Delta	319-86-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1203	HCH Gamma (Lindane)	58-89-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1197	Heptachlore	76-44-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1749	Heptachlore endo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1198	Heptachlore Epoxyde	1024-57-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1748	Heptachlore exo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2575	Heptachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDD) (Dépistage) (*)	35822-46-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2596	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDF) (Dépistage) (*)	67562-39-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2597	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8,9 (1234789 H7CDF) (Dépistage) (*)	55673-89-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
7128	Hexabromocyclododecane (Somme Alpha, Beta, Gamma)		CMO_MT76	HPLCMS	<100	µg/kg MS	100		
2571	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDD) (Dépistage) (*)	39227-28-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2572	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDD) (Dépistage) (*)	57653-85-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2573	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDD) (Dépistage) (*)	19408-74-3	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2591	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDF) (Dépistage) (*)	70648-26-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2592	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDF) (Dépistage) (*)	57117-44-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2594	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDF) (Dépistage) (*)	72918-21-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2593	Hexachlorodibenzofurane 2,3,4,6,7,8 (234678 H6CDF) (Dépistage) (*)	60851-34-5	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1204	Indeno (1,2,3-cd) Pyrene	193-39-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1207	Isodrine	465-73-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1670	Metazachlore	67129-08-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1221	Metolachlore	51218-45-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1517	Naphthalene	91-20-3	CMO_MT76	GCMSMS	95.7	µg/kg MS	1		
6369	Nonylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6366	Nonylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
5474	Nonylphenol 4 n		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
6598	Nonylphenols		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2566	Octachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8,9 (12346787 O8CDD) (Dépistage) (*)	3268-87-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
5248	Octachlorodibenzofurane (12346789 O8CDF) (Dépistage) (*)	39001-02-0	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6371	Octylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6370	Octylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1959	Octylphenol para-tert	140-66-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1920	Octylphenol p-n (Octylphenol)	1806-26-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1667	Oxadiazon	19666-30-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1242	PCB 101	37680-73-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1089	PCB 126	57465-28-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1244	PCB 138	35065-28-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1245	PCB 153	35065-27-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1090	PCB 169	32774-16-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1246	PCB 180	35065-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1239	PCB 28	7012-37-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1241	PCB 52	35693-99-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1091	PCB 77	32598-13-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
5432	PCB 81	70362-50-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
2569	Pentachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8 (12378 P5CDD) (Dépistage) (*)	40321-76-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2588	Pentachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8 (12378 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-41-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2589	Pentachlorodibenzofurane 2,3,4,7,8 (23478 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-31-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6560	Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)	1763-23-1	CMO_MT72	HPLCMS_PFOS_BIOT	<5	µg/kg	5		
1260	Pyrimiphos Ethyl		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2028	Quinoxifen		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2562	Tetrachlorodibenzodioxine 2,3,7,8 (2378 T4CDD) (Dépistage) (*)	1746-01-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2586	Tetrachlorodibenzofurane 2,3,7,8 (2378 T4CDF) (Dépistage) (*)	51207-31-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1141	2,4-D		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
/	Tributylétain	688-73-3	CMO_MT16	GC - PFPD	<31	µg/kg MS (Sn)	31		
2879	Tributylétain Cation	36643-28-4	CMO_MT16	GC - PFPD	<75	µg(OC)/kg MS	75		

Nombre de tests réalisés au sein du service **Micro polluants organiques** : 89

Les résultats et commentaires ne concernent que l'échantillon soumis à l'analyse. Les incertitudes de mesures sont disponibles sur demande.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Tout projet de reproduction du logo du laboratoire, de la référence à son accréditation au COFRAC, doit faire l'objet d'une demande d'autorisation.

Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat.

LQ : Limite de quantification / **ND** : Non déterminé / **CMA** : Concentration maximale admissible pour la matrice prélevée / **NQE** : Norme de qualité environnementale / **Ec** : Uniquement pour les eaux de consommation, les piscines, les baignades aménagées.

L'accréditation atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par une étoile (*).

Les commentaires couverts par l'accréditation sont identifiés par une étoile (*).

Fin du rapport n° 17-06068-004

Client demandeur N° : 37224

Fax :

Vos ref :

Client payeur N° : 21349
OFFICE DE L EAU DE LA REUNION
49 RUE MAZAGRAN
97400 ST DENIS

Monsieur JULIEN WICKEL
MAREX
697 CHEMIN DE LA SURPRISE
97436 ST LEU

Rapport d'essai n° 17-06068-005

N° de prélèvement 93146

Lieu de prélèvement : SAINTIE MARIE
Commune : STE MARIE
Nature : Modiole
Prélevé le : 31/03/2017 par LE CLIENT
Reçu le : 06/04/2017 Température à reception : 16 °C
Edité le : 05/05/2017

Dossier n° 17-06068 Echantillon n° 17-06068-005

Libellé de l'échantillon : - SAINTIE MARIE (126-P-006)

Commentaires :

Synthèse des résultats d'analyses

Mise en route des analyses

Date d'analyse: GCMSMS 04/05/2017
Date d'extraction: Organostanneux (Solides) 11/04/2017
Date de Mineralisation 13/04/2017
Date d'analyse: ICP_MS 25/04/2017

Substances trouvées :

Code Sandre	Paramètres	Famille/ Sous Famille	Méthode	Concentration (1)	CMA ou NQE	Ref. Qualité (Ec)
1458	Anthracene		CMO_MT76	12.0 µg/kg MS		
1191	Fluoranthene		CMO_MT76	58.3 µg/kg MS		
1118	Benzo (g,h,i) Perylene		CMO_MT76	1.3 µg/kg MS		
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene		CMO_MT76	1.4 µg/kg MS		
1517	Naphthalene		CMO_MT76	95.7 µg/kg MS		

(1) Si mention "Présence" : La valeur est comprise entre la Ld (limite de détection) et la Lq (limite de quantification). En général Ld = Lq/3

Méthodes :

Méthode	Description
Selon NF EN 15763	Analyse en ICPMS de Cu, Cr, Ni, Zn sur produits alimentaires
CMO_MT16	Méthode interne : Organoétains selon protocole Université de Pau et ISO 17353 (Ethylation et dosage par GC MS MS)
CMO_MT76	Méthode de dosage de micropolluants organiques dans les gammars
NF EN 13805	Méthode de minéralisation: NF EN 13805
CMO_MT72	Méthode d'analyses des perfluorés sur les gammars
LABERCA/DGAL/DPCB al.1.01	DIOXINES, FURANES, PCB « DIOXINE-LIKE », PCB NON DIOXIN-LIKE DANS TOUTE MATRICE DESTINEE A L'ALIMENTATION ANIMALE ET HUMAINE. DETECTION, IDENTIFICATION ET QUANTIFICATION PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE COUPLEE A LA SPECTROMETRIE DE MASSE EN HAUTE RESOLUTION
NF EN 15763	Analyse en ICPMS de As, Cd, Pb, Hg sur produits alimentaires

Signé électroniquement par Philippe REY, Chef de service, signataire autorisé.

Micro polluants minéraux

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1388	Cadmium (Cd) (*)	7440-43-9	NF EN 15763	métaux par ICP MS	2.43	mg(Cd)/kg MS	0.02		
1387	Mercure (Hg) (*)	7439-97-6	NF EN 15763	métaux par ICP MS	0.14	mg(Hg)/kg MS	0.05		
	Methode de minéralisation		NF EN 13805	N/A	Sans objet				
1386	Nickel (Ni) (*)	7440-02-0	Selon NF EN 15763	métaux par ICP MS	12.8	mg(Ni)/kg MS	0.1		
1382	Plomb (Pb) (*)	7439-92-1	NF EN 15763	métaux par ICP MS	0.89	mg(Pb)/kg MS	0.05		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1458	Anthracene	120-12-7	CMO_MT76	GCMSMS	12.0	µg/kg MS	1		
2915	BDE 100 (2,2',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-64-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
	BDE 119 (2,3',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-66-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2913	BDE 138 (2,2',3,4,4',5' Hexabromodiphenylether)	182677-30-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2912	BDE 153 (2,2',4,4',5,5' Hexabromodiphenylether)	68631-49-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2911	BDE 154 (2,2',4,4',5,6' Hexabromodiphenylether)	207122-15-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2910	BDE 183 (PBDE 183)	207122-16-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5989	BDE 196 (PBDE 196)	446255-39-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5990	BDE 197 (PBDE 197)	117964-21-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5991	BDE 198 (PBDE 198)	446255-42-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2920	BDE 28 (2,4,4' Tribromodiphenylether)	41318-75-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2919	BDE 47 (2,2',4,4' Tetrabromodiphenylether)	5436-43-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
7437	BDE 77 (PBDE 77)	93703-48-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2916	BDE 99 (2,2',4,4',5 Pentabromodiphenylether)	60348-60-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1115	Benzo (a) pyrene	50-32-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene		CMO_MT76	GCMSMS	1.4	µg/kg MS	1		
1118	Benzo (g,h,i) Perylene	191-24-2	CMO_MT76	GCMSMS	1.3	µg/kg MS	1		
1117	Benzo (k) Fluoranthene	207-08-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1143	DDD 2,4'	53-19-0	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1144	DDD 4,4'	72-54-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1146	DDE 4,4'	72-55-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1147	DDT 2,4'	789-02-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1148	DDT 44'	50-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1149	Deltamethrine	52918-63-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1172	Dicofol	115-32-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1173	Dieldrine	60-57-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1178	Endosulfan Alpha	959-98-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1179	Endosulfan Beta	33213-65-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1743	Endosulfan (Somme Alpha+Beta) - Calcul		Calcul	Calcul	<1	µg/kg MS	1		
1742	Endosulfan Sulfate	1031-07-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2009	Fipronil		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1191	Fluoranthene	206-44-0	CMO_MT76	GCMSMS	58.3	µg/kg MS	1		
1765	Fluroxyppy		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1192	Folpel		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
1200	HCH Alpha	319-84-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1201	HCH Beta	319-85-7	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1202	HCH Delta	319-86-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1203	HCH Gamma (Lindane)	58-89-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1197	Heptachlore	76-44-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		

Page 3 sur 5

Modèle rapport échantillon -FRA-V28 - 25/01/2017

Ech n° : 17-06068-005

n° client : 37224 Nom client : MAREX 974

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1749	Heptachlore endo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1198	Heptachlore Epoxyde	1024-57-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1748	Heptachlore exo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2575	Heptachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDD) (Dépistage) (*)	35822-46-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2596	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDF) (Dépistage) (*)	67562-39-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2597	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8,9 (1234789 H7CDF) (Dépistage) (*)	55673-89-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
7128	Hexabromocyclododecane (Somme Alpha, Beta, Gamma)		CMO_MT76	HPLCMS	<100	µg/kg MS	100		
2571	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDD) (Dépistage) (*)	39227-28-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2572	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDD) (Dépistage) (*)	57653-85-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2573	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDD) (Dépistage) (*)	19408-74-3	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2591	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDF) (Dépistage) (*)	70648-26-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2592	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDF) (Dépistage) (*)	57117-44-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2594	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDF) (Dépistage) (*)	72918-21-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2593	Hexachlorodibenzofurane 2,3,4,6,7,8 (234678 H6CDF) (Dépistage) (*)	60851-34-5	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1204	Indeno (1,2,3-cd) Pyrene	193-39-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1207	Isodrine	465-73-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1670	Metazachlore	67129-08-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1221	Metolachlore	51218-45-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1517	Naphthalene	91-20-3	CMO_MT76	GCMSMS	95.7	µg/kg MS	1		
6369	Nonylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6366	Nonylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
5474	Nonylphenol 4 n		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
6598	Nonylphenols		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2566	Octachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8,9 (12346787 O8CDD) (Dépistage) (*)	3268-87-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
5248	Octachlorodibenzofurane (12346789 O8CDF) (Dépistage) (*)	39001-02-0	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6371	Octylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6370	Octylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1959	Octylphenol p-tert	140-66-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1920	Octylphenol p-n (Octylphenol)	1806-26-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1667	Oxadiazon	19666-30-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1242	PCB 101	37680-73-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1089	PCB 126	57465-28-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1244	PCB 138	35065-28-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1245	PCB 153	35065-27-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1090	PCB 169	32774-16-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1246	PCB 180	35065-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1239	PCB 28	7012-37-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1241	PCB 52	35693-99-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1091	PCB 77	32598-13-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
5432	PCB 81	70362-50-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
2569	Pentachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8 (12378 P5CDD) (Dépistage) (*)	40321-76-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2588	Pentachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8 (12378 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-41-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2589	Pentachlorodibenzofurane 2,3,4,7,8 (23478 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-31-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6560	Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)	1763-23-1	CMO_MT72	HPLCMS_PFOS_BIOT	<5	µg/kg	5		
1260	Pyrimiphos Ethyl		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2028	Quinoxifen		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2562	Tetrachlorodibenzodioxine 2,3,7,8 (2378 T4CDD) (Dépistage) (*)	1746-01-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2586	Tetrachlorodibenzofurane 2,3,7,8 (2378 T4CDF) (Dépistage) (*)	51207-31-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1141	2,4-D		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
/	Tributylétain	688-73-3	CMO_MT16	GC - PFPD	<31	µg/kg MS (Sn)	31		
2879	Tributylétain Cation	36643-28-4	CMO_MT16	GC - PFPD	<75	µg(OC)/kg MS	75		

Nombre de tests réalisés au sein du service **Micro polluants organiques** : 89

Les résultats et commentaires ne concernent que l'échantillon soumis à l'analyse. Les incertitudes de mesures sont disponibles sur demande.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Tout projet de reproduction du logo du laboratoire, de la référence à son accréditation au COFRAC, doit faire l'objet d'une demande d'autorisation.

Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat.

LQ : Limite de quantification / **ND** : Non déterminé / **CMA** : Concentration maximale admissible pour la matrice prélevée / **NQE** : Norme de qualité environnementale / **Ec** : Uniquement pour les eaux de consommation, les piscines, les baignades aménagées.

L'accréditation atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par une étoile (*).

Les commentaires couverts par l'accréditation sont identifiés par une étoile (*).

Fin du rapport n° 17-06068-005

Client demandeur N° : 37224

Fax :

Vos ref :

Client payeur N° : 21349
OFFICE DE L EAU DE LA REUNION
49 RUE MAZAGRAN
97400 ST DENIS

Monsieur JULIEN WICKEL
MAREX
697 CHEMIN DE LA SURPRISE
97436 ST LEU

Rapport d'essai n° 17-06068-006 N° de prélèvement 93147

Lieu de prélèvement ERMITAGE
Commune NON PRECISEE
Nature Modiole
Prélevé le 31/03/2017 par LE CLIENT
Reçu le 06/04/2017 Température à réception : 16 °C
Edité le 05/05/2017

Dossier n° 17-06068 Echantillon n° 17-06068-006

Libellé de l'échantillon : - ERMITAGE (126-P-073)

Commentaires :

Synthèse des résultats d'analyses

Mise en route des analyses

Date de Mineralisation 13/04/2017
Date d'analyse: GCMSMS 04/05/2017
Date d'extraction: Organostanneux (Solides) 11/04/2017
Date d'analyse: ICP_MS 25/04/2017

Substances trouvées :

Code Sandre	Paramètres	Famille/ Sous Famille	Méthode	Concentration (1)	CMA ou NQE	Ref. Qualité (Ec)
2919	BDE 47 (2,2',4,4' Tetrabromodiphenylether)		CMO_MT76	1 µg/kg MS		
1191	Fluoranthene		CMO_MT76	56.0 µg/kg MS		
1458	Anthracene		CMO_MT76	15.6 µg/kg MS		
1517	Naphthalene		CMO_MT76	83.5 µg/kg MS		
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene		CMO_MT76	1.0 µg/kg MS		

(1) Si mention "Présence" : La valeur est comprise entre la Ld (limite de détection) et la Lq (limite de quantification). En général Ld = Lq/3

Méthodes :

Méthode	Description
NF EN 15763	Analyse en ICPMS de As, Cd, Pb, Hg sur produits alimentaires
Selon NF EN 15763	Analyse en ICPMS de Cu, Cr, Ni, Zn sur produits alimentaires
CMO_MT72	Méthode d'analyses des perfluorés sur les gammars
LABERCA/DGAL/DPCB al.1.01	DIOXINES, FURANES, PCB « DIOXINE-LIKE », PCB NON DIOXIN-LIKE DANS TOUTE MATRICE DESTINEE A L'ALIMENTATION ANIMALE ET HUMAINE. DETECTION, IDENTIFICATION ET QUANTIFICATION PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE COUPLEE A LA SPECTROMETRIE DE MASSE EN HAUTE RESOLUTION
CMO_MT76	Méthode de dosage de micropolluants organiques dans les gammars
CMO_MT16	Méthode interne : Organoétains selon protocole Université de Pau et ISO 17353 (Ethylation et dosage par GC MS MS)
NF EN 13805	Methode de minéralisation: NF EN 13805

Signé électroniquement par Philippe REY, Chef de service, signataire autorisé.

Micro polluants minéraux

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1388	Cadmium (Cd) (*)	7440-43-9	NF EN 15763	métaux par ICP MS	5.19	mg(Cd)/kg MS	0.02		
1387	Mercure (Hg) (*)	7439-97-6	NF EN 15763	métaux par ICP MS	0.21	mg(Hg)/kg MS	0.05		
	Methode de minéralisation		NF EN 13805	N/A	Sans objet				
1386	Nickel (Ni) (*)	7440-02-0	Selon NF EN 15763	métaux par ICP MS	24.0	mg(Ni)/kg MS	0.1		
1382	Plomb (Pb) (*)	7439-92-1	NF EN 15763	métaux par ICP MS	1.32	mg(Pb)/kg MS	0.05		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1458	Anthracene	120-12-7	CMO_MT76	GCMSMS	15.6	µg/kg MS	1		
2915	BDE 100 (2,2',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-64-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
	BDE 119 (2,3',4,4',6 Pentabromodiphenylether)	189084-66-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2913	BDE 138 (2,2',3,4,4',5' Hexabromodiphenylether)	182677-30-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2912	BDE 153 (2,2',4,4',5,5' Hexabromodiphenylether)	68631-49-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2911	BDE 154 (2,2',4,4',5,6' Hexabromodiphenylether)	207122-15-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2910	BDE 183 (PBDE 183)	207122-16-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5989	BDE 196 (PBDE 196)	446255-39-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5990	BDE 197 (PBDE 197)	117964-21-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
5991	BDE 198 (PBDE 198)	446255-42-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2920	BDE 28 (2,4,4' Tribromodiphenylether)	41318-75-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2919	BDE 47 (2,2',4,4' Tetrabromodiphenylether)	5436-43-1	CMO_MT76	GCMSMS	1	µg/kg MS	1		
7437	BDE 77 (PBDE 77)	93703-48-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2916	BDE 99 (2,2',4,4',5 Pentabromodiphenylether)	60348-60-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1115	Benzo (a) pyrene	50-32-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
3000	Benzo (b+j) Fluoranthene		CMO_MT76	GCMSMS	1.0	µg/kg MS	1		
1118	Benzo (g,h,i) Perylene	191-24-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1117	Benzo (k) Fluoranthene	207-08-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1143	DDD 2,4'	53-19-0	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1144	DDD 4,4'	72-54-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1146	DDE 4,4'	72-55-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1147	DDT 2,4'	789-02-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1148	DDT 44'	50-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1149	Deltamethrine	52918-63-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1172	Dicofol	115-32-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1173	Dieldrine	60-57-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1178	Endosulfan Alpha	959-98-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1179	Endosulfan Beta	33213-65-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1743	Endosulfan (Somme Alpha+Beta) - Calcul		Calcul	Calcul	<1	µg/kg MS	1		
1742	Endosulfan Sulfate	1031-07-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2009	Fipronil		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1191	Fluoranthene	206-44-0	CMO_MT76	GCMSMS	56.0	µg/kg MS	1		
1765	Fluroxypr		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1192	Folpel		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
1200	HCH Alpha	319-84-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1201	HCH Beta	319-85-7	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1202	HCH Delta	319-86-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1203	HCH Gamma (Lindane)	58-89-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1197	Heptachlore	76-44-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		

Page 3 sur 5

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1749	Heptachlore endo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1198	Heptachlore Epoxyde	1024-57-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1748	Heptachlore exo Epoxyde		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2575	Heptachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDD) (Dépistage) (*)	35822-46-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2596	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,6,7,8 (1234678 H7CDF) (Dépistage) (*)	67562-39-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2597	Heptachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8,9 (1234789 H7CDF) (Dépistage) (*)	55673-89-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
7128	Hexabromocyclododecane (Somme Alpha, Beta, Gamma)		CMO_MT76	HPLCMS	<100	µg/kg MS	100		
2571	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDD) (Dépistage) (*)	39227-28-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2572	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDD) (Dépistage) (*)	57653-85-7	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2573	Hexachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDD) (Dépistage) (*)	19408-74-3	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2591	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,4,7,8 (123478 H6CDF) (Dépistage) (*)	70648-26-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2592	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,6,7,8 (123678 H6CDF) (Dépistage) (*)	57117-44-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2594	Hexachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8,9 (123789 H6CDF) (Dépistage) (*)	72918-21-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2593	Hexachlorodibenzofurane 2,3,4,6,7,8 (234678 H6CDF) (Dépistage) (*)	60851-34-5	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1204	Indeno (1,2,3-cd) Pyrene	193-39-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1207	Isodrine	465-73-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1670	Metazachlore	67129-08-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1221	Metolachlore	51218-45-2	CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1517	Naphthalene	91-20-3	CMO_MT76	GCMSMS	83.5	µg/kg MS	1		
6369	Nonylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6366	Nonylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
5474	Nonylphenol 4 n		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
6598	Nonylphenols		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2566	Octachlorodibenzodioxine 1,2,3,4,6,7,8,9 (12346787 O8CDD) (Dépistage) (*)	3268-87-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
5248	Octachlorodibenzofurane (12346789 O8CDF) (Dépistage) (*)	39001-02-0	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6371	Octylphenol Diethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
6370	Octylphenol Monoethoxylate		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
1959	Octylphenol p-tert	140-66-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1920	Octylphenol p-n (Octylphenol)	1806-26-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
1667	Oxadiazon	19666-30-9	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1242	PCB 101	37680-73-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1089	PCB 126	57465-28-8	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1244	PCB 138	35065-28-2	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1245	PCB 153	35065-27-1	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1090	PCB 169	32774-16-6	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1246	PCB 180	35065-29-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		

Micro polluants organiques

Code Sandre	Paramètre	N° CAS	Méthode	Technique	Résultat	Unité	LQ	Limite de qualité (Ec)	Réf Qualité ou NQE (Ec)
1239	PCB 28	7012-37-5	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1241	PCB 52	35693-99-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
1091	PCB 77	32598-13-3	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
5432	PCB 81	70362-50-4	CMO_MT76	GCMSMS	<1.0	µg/kg MS	1		
2569	Pentachlorodibenzodioxine 1,2,3,7,8 (12378 P5CDD) (Dépistage) (*)	40321-76-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2588	Pentachlorodibenzofurane 1,2,3,7,8 (12378 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-41-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2589	Pentachlorodibenzofurane 2,3,4,7,8 (23478 P5CDF) (Dépistage) (*)	57117-31-4	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
6560	Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)	1763-23-1	CMO_MT72	HPLCMS_PFOS_BIOT	<5	µg/kg	5		
1260	Pyrimiphos Ethyl		CMO_MT76	GCMSMS	<10	µg/kg MS	10		
2028	Quinoxifen		CMO_MT76	GCMSMS	<1	µg/kg MS	1		
2562	Tetrachlorodibenzodioxine 2,3,7,8 (2378 T4CDD) (Dépistage) (*)	1746-01-6	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
2586	Tetrachlorodibenzofurane 2,3,7,8 (2378 T4CDF) (Dépistage) (*)	51207-31-9	LABERCA/DGAL/DP CB al.1.01	HRMS pour Dioxines et furanes	<5	ng/kg MS	5		
1141	2,4-D		CMO_MT76	HPLCMS_SHIMADZU	<10	µg/kg MS	10		
/	Tributylétain	688-73-3	CMO_MT16	GC - PFPD	<31	µg/kg MS (Sn)	31		
2879	Tributylétain Cation	36643-28-4	CMO_MT16	GC - PFPD	<75	µg(OC)/kg MS	75		

Nombre de tests réalisés au sein du service **Micro polluants organiques** : 89

Les résultats et commentaires ne concernent que l'échantillon soumis à l'analyse. Les incertitudes de mesures sont disponibles sur demande.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Tout projet de reproduction du logo du laboratoire, de la référence à son accréditation au COFRAC, doit faire l'objet d'une demande d'autorisation.

Pour déclarer ou non la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat.

LQ : Limite de quantification / **ND** : Non déterminé / **CMA** : Concentration maximale admissible pour la matrice prélevée / **NQE** : Norme de qualité environnementale / **Ec** : Uniquement pour les eaux de consommation, les piscines, les baignades aménagées.

L'accréditation atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par une étoile (*).

Les commentaires couverts par l'accréditation sont identifiés par une étoile (*).

Fin du rapport n° 17-06068-006