



Version finale

Projet PEPS *Martinique* (Pré Etude: Echantillonnage Passif pour la Surveillance de la contamination chimique)
Evaluation de la contamination chimique des eaux martiniquaises par les techniques d'échantillonnage passif - Application et soutien à la mise en place de la Directive européenne Cadre sur l'Eau

Campagne mai-juillet 2012

Contrat n° 2011/5210852



Coordination: **J-L. Gonzalez**
Ifremer, Département RBE, Unité "Biogéochimie et Ecotoxicologie"
Zone Portuaire de Brégaillon CS20330
83507 La Seyne/mer cedex

Guyomarch J., Tapie N. et Budzinski H.

**Rapport Final
Janvier 2014**

Rapport réalisé dans le cadre des Conventions entre:

Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement et **l'Institut français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer**

Service Paysages Eau et Biodiversité
Pôle Eau et Milieux Aquatiques

155, rue J.J. Rousseau
92138 Issy-les-Moulineaux Cedex

Pointe de Jaham – BP 7212
97274 Schoelcher Cedex

Office De l'Eau de la Martinique

7 avenue Condorcet- BP 32
97201 Fort de France Cedex

Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique

Place F MITTERRAND
Imm. Cascade III
BP 407 - 97200 Fort de France

Numéro d'identification du rapport:		date de publication: Janvier 2014	
Diffusion : libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		nombre de pages : 83	
Validé par : Denis ETIENNE (DEAL Martinique), Julie GRESSER (ODE Martinique), Stéphane JEREMIE (CACEM)		bibliographie : Oui	
		illustration(s) : Oui	
		langue du rapport : FR	
Titre du Rapport: PROJET PEPS <i>Martinique</i> . Evaluation de la contamination chimique des eaux martiniquaises par les techniques d'échantillonnage passif - Application et soutien à la mise en place de la Directive européenne Cadre sur l'Eau. Campagne mai-juillet 2012.			
Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>			
Auteurs principaux : J-L Gonzalez N. Tapie, H. Budzinski J. Guyomarch		Organisme / Direction / Service, laboratoire Ifremer Unité "Biogéochimie et Ecotoxicologie" B.P.330 Z.P. de Brégaillon, 83507 La Seyne/mer cedex. Univ. Bordeaux, EPOC, UMR 5805 , 351 crs de la Libération, F-33400 Talence. Cedre 715 rue Alain Colas / CS 41836 29218 Brest Cedex 2.	
Cadre de la recherche : Conventions DEAL-ODE /Ifremer et CACEM/Ifremer			
Objet de la convention: Evaluation de la contamination chimique des eaux de la Martinique (cours d'eau et masses d'eau côtières) par les techniques d'échantillonnage passif (DGT, POCIS, SBSE)			
Destinataires : DEAL, ODE, CACEM, Ifremer, établissements publics			
<p>Résumé : Ce rapport présente les premiers résultats de la campagne menée en mai-juillet 2012. Cette campagne a permis l'acquisition des premières données qui permettront de contribuer à l'évaluation de la contamination chimique des masses d'eau martiniquaises (36 eaux côtières et 28 cours d'eau).</p> <p>La campagne a permis de mettre en évidence la présence, ou l'absence, de composés émergents sur lesquels il n'y avait aucune information et de mesurer les niveaux de concentration de certains contaminants chimiques (métaux, composés organiques hydrophiles et hydrophobes).</p> <p>Les concentrations en métaux mesurées par DGT indiquent que dans l'ensemble il n'y a pas d'anomalies particulières par rapport à des environnements où la contamination est avérée. Pour les métaux de la liste des substances prioritaires (Cd, Pb et Ni), les concentrations mesurées sont très largement inférieures aux NQE.</p> <p>La technique SBSE montre que ce sont essentiellement des insecticides: composés du lindane (isomères de l'hexachlorocyclohexane); l'endosulfan et les pesticides cyclodiènes qui présentent des concentrations potentiellement problématiques par rapport aux NQE.</p> <p>Les résultats obtenus par la technique POCIS (alkylphénols, pharmaceutiques, pesticides hydrophiles) montrent qu'aucune des substances de la DCE "prioritaires" recherchées par cette technique ne dépasse les NQE.</p> <p>Pour la plupart des contaminants mesurés, par rapport aux eaux côtières, les cours d'eau se caractérisent par la présence à des niveaux quantifiables d'un plus grand nombre de composés, et pour ceux que l'on rencontre dans les deux types de masses d'eau, par des concentrations moyennes plus élevées sauf pour Zn et pour les PCB (concentrations du même ordre).</p> <p>Les stations réalisées dans la baie de Fort de France, choisies pour le suivi de la contamination de la baie de Fort de France s'individualisent, par rapport aux autres stations "eaux littorales", par les concentrations moyennes de la plupart des contaminants (métaux et organiques) les plus élevées. Le suivi de la contamination de la baie a été poursuivi dans le cadre d'un programme de surveillance préliminaire (contrat de baie). Les données seront complétées pour les six stations choisies dans la baie par 3 campagnes supplémentaires (une campagne environ tous les trimestres).</p> <p>Malgré les limites analytiques rencontrées pour le dosage du chlordécone par la technique SBSE. Les mesures ont permis de mettre en évidence pour la première fois des concentrations significatives en chlordécone dans la majorité des cours d'eau (de 40 à 400 ng/L), confirmées par les analyses comparatives par l'extraction liquide-liquide. Ces valeurs paraissent d'autant plus élevées que la SBSE les sous-estime d'un facteur de l'ordre de 4 à 5. Les données obtenues pour ce composé, quantifié pour la première fois dans l'eau, indiquent que les niveaux rencontrés pourraient poser problème par rapport à l'état écologique des masses d'eau. Les mesures réalisées en Liq-Liq/LC-MS-MS par le LPTC indiquent aussi des concentrations importantes dans les cours d'eau (largement supérieures à 100 ng/L).</p>			
Mots-clés Martinique, eaux côtières, cours d'eau, DCE, contaminants chimiques (métaux et organiques), échantillonneurs passifs, DGT, POCIS, SBSE, Chlordécone			

SOMMAIRE

1. Contexte p 9

2. Objectifs p 10

3. Formation p 10

4. Les techniques d'échantillonnage passif mises en œuvre et les contaminants mesurés p 10

5. Matériel et méthodes p 12

5.1. Sites choisis et stratégie d'échantillonnage p 12

5.2. Mise en place des DGT et des POCIS, récupération et conditionnement p 21

5.3. Traitement et analyse des DGT et des POCIS p 22

5.3.1. DGT p 22

5.3.2. POCIS p 22

5.4. Prélèvements SBSE, conditionnement et analyse p 25

5.5. Analyse du chlordécone p 26

5.5.1. Extraction liquide-liquide (Cedre) et micro-extraction (SBSE) p 26

5.5.2. Extraction liquide-liquide (LPTC), micro-extraction en phase solide (SPME) et extraction en phase solide (SPE) p 26

5.5.2.1. Extraction liquide-liquide p 26

5.5.2.2. Extraction micro-extraction en phase solide (SPME) p 26

5.5.2.3. Extraction en phase solide (SPE) p 27

6. Résultats et discussion p 27

6.1. DGT (métaux traces) p 27

6.2. SBSE (HAPs, PCB, pesticides "hydrophobes") p 30

6.2.1. HAPs p 30

6.2.2. PCBs p 41

6.2.3. Pesticides p 42

6.3. POCIS (alkylphénols, pharmaceutiques et pesticides) p 51

6.3.1. Alkylphénols p 51

6.3.2. Pharmaceutiques p 55

6.3.3. Pesticides p 59

6.4. Essais d'analyse du Chlordécone dans l'eau p 68

6.4.1. Comparaison des résultats obtenus par extraction liquide-liquide (Cedre) et micro-extraction (SBSE) p 68

6.4.2. Comparaison des résultats obtenus par le LPTC p 70

6.4.2.1. Comparaison des 3 modes d'extraction (SPME-GC/MS/MS, SPE-LC/MS/MS, Liq/Liq-LC/MS/MS) p 70

6.4.2.2. Test sur des échantillons naturels p 71

7. Conclusions et perspectives p 73

8. Références p 75

Annexes p 79

Annexe 1: Participants à la journée du 9 mai 2012 "Mise en oeuvre pratique des techniques d'échantillonnage passif" p 79

Annexe 2: codes SANDRE des substances mesurées dans le cadre de l'étude p 81

Annexe 3: Rapports de campagne pour les cours d'eau (Asconit) et pour les eaux littorales (Impact Mer) p 85

1. Contexte

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000, la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) fixe aux États membres l'obligation de d'établir des programmes de surveillance des eaux afin de dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein de chaque district hydrographique. Ces programmes portent notamment sur l'état chimique des masses d'eau de surface.

La Martinique est constituée de 20 masses d'eau terrestres (cours d'eau), de 4 masses d'eau de transition, et de 19 masses d'eau côtières.

L'état chimique des cours d'eau est réalisé depuis 2007 dans le cadre de la DCE par l'Office De l'Eau, à l'aide de techniques de prélèvements ponctuels "classiques", mais en ce qui concerne les masses d'eau côtières et de transition, l'état chimique n'a à l'heure actuelle jamais été évalué.

Les techniques d'échantillonnage passif, ont déjà été testées en milieu marin en Méditerranée et dans d'autres DOM (eaux marines et eaux continentales de surface): Guyane, Mayotte et La Réunion (Cambert *et al.*, 2012; Gonzalez *et al.*, 2009a; b; c; d; 2010a; b; 2011a; b; c; 2012a; b; c; 2013; Tapie *et al.*, 2009; Turquet *et al.*, 2010). Ces études ont montré les avantages opérationnels de ces systèmes qui permettent pour de nombreuses substances d'atteindre les limites de détection requises par la DCE, de mesurer des contaminants présents à l'état de trace, qui n'auraient pas pu être détectés par les méthodes "classiques" (notamment pour les composés organiques) et de pouvoir être mis en oeuvre avec des moyens (laboratoire, logistique) réduits. Ces techniques "tout terrain" permettent aussi de réduire les coûts, d'améliorer la rapidité d'obtention des résultats et leur mise en œuvre est facilitée. Ces techniques ont pu être transférées aux "acteurs locaux" en charge de la surveillance de l'état de contamination chimique des eaux (Gonzalez, 2012).

Les résultats obtenus ont contribué à la caractérisation de nombreuses et diverses masses d'eau par rapport à certains contaminants chimiques (métaux, composés organiques hydrophiles et hydrophobes) et mis en évidence la présence, ou l'absence, de certains composés émergents sur lesquels aucune donnée n'existait jusqu'à présent.

Il apparaît prioritaire de démarrer l'acquisition de données pour le milieu marin afin de préparer le volet chimique du contrôle de surveillance. Il est également souhaitable de tester ces techniques en cours d'eau. A cette fin, la DEAL, l'ODE et l'Ifremer se sont associés pour réaliser à partir de 2012 l'évaluation de la contamination chimique de l'ensemble des masses d'eau de surface: eaux côtières, eaux de transition et eaux de surface continentale.

Les données acquises devraient permettre de réduire les déficits de connaissance relevés lors de l'état des lieux du district hydrographique de la Martinique sur la qualification et la quantification des pollutions sur les masses d'eau, en particulier côtières. Ainsi, les données actuellement disponibles ne permettent pas de hiérarchiser l'impact des différentes pressions et "pollutions" (d'origine anthropique et/ou naturelle) sur les écosystèmes marins et dulçaquicoles. Or, cette caractérisation est indispensable pour mener des actions ciblées et efficaces afin de garantir, conformément aux exigences de la DCE, le bon état des masses d'eau à l'horizon 2015.

Compte tenu de ces éléments et des particularités et des spécificités des écosystèmes martiniquais il convient de mettre en place des procédés et suivis permettant de lever ces déficits d'information et de proposer la mise en œuvre de suivis pertinents et pérennes dans le cadre du contrôle de surveillance et du contrôle opérationnel relevant de la DCE.

De plus, la caractérisation des flux polluants s'intégrant dans le programme de surveillance de la Baie de Fort de France au regard de la DCE, la CACEM, dans le cadre du Contrat de baie a souhaité la mise en œuvre d'un programme préliminaire à partir de 2012 du suivi de la contamination chimique des eaux de transition de la baie de Fort de France grâce aux techniques d'échantillonnage passif. Ce programme sera initié lors de la campagne de mai 2012 sur six stations choisies dans la baie et se poursuivra jusqu'en 2013 par 3 campagnes supplémentaires (une campagne environ tous les trimestres) sur les mêmes 6 stations.

Par ailleurs, la problématique de la contamination des milieux aquatiques martiniquais par le chlordécone est très prégnante. Dans le cadre de la présente convention il est aussi prévu des tests pour évaluer les possibilités des techniques d'échantillonnage passif pour le suivi de cette molécule dans l'eau.

2. Objectifs

Le programme mis en place comprend d'une part la mise en place d'une formation technique des acteurs locaux et d'autre part, la réalisation d'une campagne "Echantillonneurs passifs" en mai 2012.

Les objectifs principaux sont:

- de contribuer à la caractérisation quantitative et qualitative des masses d'eau côtières, de transition et continentales au regard des normes de qualité environnementales provisoires (NQE_p) disponibles pour les contaminants des annexes 9 et 10 de la DCE,
- d'aider à la compréhension des transferts des bassins versants vers le milieu marin lors des périodes d'étiage,
- d'évaluer à "grande échelle" le caractère opérationnel des échantillonneurs passifs en terme de réduction des coûts et rapidité d'obtention des résultats, mais aussi en terme de facilité de mise en œuvre par du personnel non spécialisé,
- de réduire les déficits de connaissances relevés lors de l'état des lieux du bassin versant de la baie de Fort de France, sur la qualification et la quantification des pollutions sur les masses d'eau qui arrivent à la mer,
- de contribuer au choix des méthodes "alternatives" et complémentaires utilisables dans le cadre de la DCE, par rapport au suivi des contaminants dans l'eau, le biote et les sédiments.

3. Formation

Lors de la première campagne (mai 2012), l'Ifremer a formé les personnels qui seront responsables des opérations de pose et de récupération des échantillonneurs passifs via une journée de formation (dans les locaux de la station Ifremer de Martinique) aux opérations de préparation du matériel et de conditionnement des échantillonneurs et un accompagnement terrain (cours d'eaux et eaux littorales) des BE en charge de la mise en œuvre des techniques d'échantillonnage (pose, récupération, conditionnement avant envoi vers la métropole). Il est à noter que du personnel du BE Pareto a participé à ces journées de formation afin d'assurer la mise en place des opérations prévues en Guadeloupe dans le cadre de la campagne "Inventaire exceptionnel" de l'ONEMA. La liste des participants est présentée dans [l'annexe 1](#).

Une formation plus théorique sur les techniques d'échantillonnage passif avait déjà été réalisée en Martinique et en Guadeloupe en 2011. Un rapport (Gonzalez, 2012) fait le bilan de l'ensemble des formations réalisées (La Réunion, Mayotte, Antilles, Guyane, métropole) dans le cadre de la convention avec l'ONEMA.

4. Les techniques d'échantillonnage passif mises en œuvre et les contaminants mesurés

L'utilisation des trois types d'échantillonneurs (DGT, SBSE, POCIS) permet de couvrir un large champ de molécules susceptibles de contaminer le milieu marin. Au total, 183 contaminants ont été analysés (les codes SANDRE sont indiqués dans [l'annexe 2](#)):

- ✓ Les DGT (Diffusive Gradient in Thin film) permettent d'obtenir la concentration dissoute de 9 contaminants métalliques;
- ✓ Les POCIS (Polar Organic Chemical Integrative Sampler) fournissent des données quantitatives sur 84 molécules (57 pesticides, 6 alkylphénols et 21 substances pharmaceutiques);
- ✓ Les SBSE (Stir Bar Sorptive Extraction) permettent d'analyser les concentrations de 55 molécules (valider) (21 HAP, 13 PCB et 21 pesticides).

Parmi ces contaminants, 24 font partie de la liste des substances prioritaires de la DCE.

Le principe de ces techniques et leur intérêt a déjà été présenté dans différents rapports (Gonzalez et al, 2011).

Les contaminants qui ont été mesurés par ces techniques (en gras sont indiquées les substances prioritaires fixées par la DCE):

- Les métaux dissous les plus "labiles" (ions hydratés, complexes minéraux, "petits" complexes organiques : Ag, **Cd**, Co, Cr, Cu, Mn, **Ni**, **Pb**, Zn par la technique DGT.
- Les contaminants organiques hydrophiles par la technique POCIS:

- Les pesticides:

Dans le cadre de cette étude 57 molécules ont été recherchées, dont 15 composés faisant partie de la liste des substances prioritaires:

acétochlore, acétochlore ESA, acétochlore OA, **alachlore**, améthryne, **atrazine**, atrazine 2 hydroxy, azoxystrobine, bentazone, carbendazime, carbétamide, carbofuran, carbosulfan, chlorotoluron, chlorsulfuron, cyanazine, cyromazine, DEA , DIA, diflufénican, dimétachlore, **diuron**, 124 dichloro phénylurée, 134 dichloro phénylurée (dcpu), (1,3,4) dichlorophényl (3) méthyl urée (dcpmu), DMSA, DMST, flazasulfuron, fluazifop-p-butyl, flusilazole, hexazinone, hydroxysimazine, imidaclopride, irgarol, **isoproturon**, linuron, métazachlore, méthiocarbe, métolachlore, métolachlore ESA, métolachlore OA, métoxuron, métsulfuron-méthyl, nicosulfuron, prométhrine, propachlore, propazine, propiconazole, prosulfuron, pyméthrozine, quizalofop-éthyl, quizalofop-p-téfuryl, **simazine**, terbuthrine, terbuthylazine, terbutylazine deséthyl, thiaméthoxan.

- Les substances pharmaceutiques (antalgiques, anti-épileptiques, anti-dépresseurs...):

alprazolam, amitriptiline, aspirine, bromazepam, cafeine, carbamazépine, clenbuterol, diazepam, diclofenac, doxepine, fluoxetine, gemfibrozil, ibuprofene, imipramine, ketoprofene, naproxene, nordiazepam, paracetamol, salbutamol, terbutaline, théophylline.

- Les alkylphénols:

4-Nonylphénol (4 NP), **4-ter-Octylphénol (4 OP)**, Acide Nonylphénoxy acétique (NP1EC), Bisphénol A (BPA), 4-Nonylphénol monoéthoxylé (NP1EO), 4-Nonylphénol diéthoxylé (NP2EO).

- Les contaminants organiques hydrophobes par la technique SBSE:

- Les HAP dont ceux des listes de la DCE:

- substances prioritaires: **anthracène**, **benzo(a)pyrène**, **benzo(b)fluoranthène**, **benzo(g,h,i)perylène**, **benzo(k)fluoranthène**, **fluoranthène**, **indeno(1,2,3-cd)pyrène**, **naphtalène**;

- substances pertinentes de la directive: benzo(a)anthracène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluorène, phénanthrène, pyrène.

- Les PCB : les congénères 7, 28, 52, 35, 101, 105, 118, 135, 138, 153, 156, 169, 180.

- Les pesticides organochlorés dont l'**endosulfan**, les **isomères de l'hexachlorocyclohexane**, le **para-para-DDT**, l'**aldrine**, la **dieldrine**, l'**endrine** et l'**isodrine** qui font partie des substances préoccupantes pour la DCE.

- Le chlordécone:

La problématique de la contamination des milieux aquatiques martiniquais par le chlordécone étant l'un des problèmes prioritaires, la convention prévoit sur quelques stations des essais de concentration/extraction de ce composé par différentes méthodes (SBSE, SPME, SPE) et différentes méthodes d'analyse des extraits (GC/ECD, GC/MS, GS/MS/MS). Les essais prévus sont des comparaisons des mesures obtenues par:

- SBSE (GC/MS et GC/MS/MS)
- SPME (GC/ECD, GC/MS/MS et GC/MS)
- SPE et extraction liquide/liquide.

5. Matériel et méthodes

5.1. Sites choisis et stratégie d'échantillonnage

28 stations ont été réalisées dans les cours d'eau et 36 stations dans les eaux littorales (Tab. 1 et Fig.1). Les stations qui ont été suivies sont présentées dans les rapports de campagne (en annexe 3) réalisés par Asconit pour les cours d'eau et Impact Mer pour les eaux littorales.

Tableau 1: Liste des stations réalisées dans les cours d'eau et les eaux littorales. [(*) Type de station: Standard et CACEM= DGT+POCIS+prélèvement pour SBSE; Pesticides et Inventaire= POCIS+prélèvement pour SBSE; Chlordécone= POCIS + prélèvements d'eau pour analyses au LPTC et au Cedre. Profondeur des stations (**): les profondeurs des différentes stations sont de l'ordre de 1 à 2m].

Cours d'eau

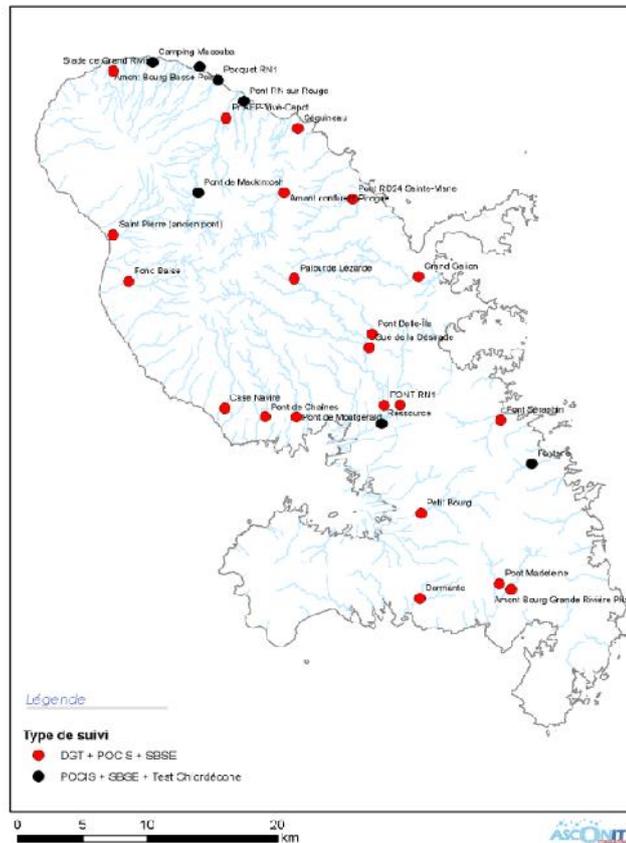
	Type (*)	Code Sandre	Code	Localisation	Prof. Station (**)
Pont Madeleine	Standard	08812101	PPP	petite rivière Pilote	
Petit Bourg	Standard	08803101	COP	rivière des coulisses	
Amont Bourg Grand rivière Pilote	Standard	08813103	GPA	Grand rivière Pilote	
Pont RN1	Standard	08521102	LEP	rivière Lézarde	
Confluence Pirogue	Standard	08203101	LOP	rivière Lorraine	
Dormante	Standard	08824101	OMD	Rivière Oman	
Pont de chaînes	Standard	08423101	MAC	rivière Madame	
Pont RD24	Standard	08213101	BER	rivière St-Marie	
AEP Vivé Capot	Standard	08115101	CAV	rivière Capot	
Palourde	Standard	08501101	PAL	rivière Lézarde	
Case Navire	Standard	08302101	CNA	rivière Case Navire	
Gué de la Désirade	Standard	08521101	LEG	rivière Lézarde	
Brasserie Lorraine	Standard	08533101	PRB	petite rivière	
Montgérald	Standard	08412102	MON	rivière Monsieur	
Pont Séraphin	Standard	08616101	DCS	deux courant	
Pont Belle Ile	Standard	08504101	PLB	rivière Lézarde	
Grand Galion	Standard	08225101	GAG	rivière Galion	
Stade de Grand rivière	Standard	08102101	GRS	Grand rivière	
Séguineau	Standard	08205101	LOS	rivière Lorraine	
Fond Baie	Standard	08322101	FBA	Rivière du Carbet	
Fontane	Chlordécone	08623101	SIF	rivière Simon	
Camping Macouba	Chlordécone	08103101	MAN	rivière Macouba	
Amont Bourg Basse Pointe	Chlordécone	08105101	BPB	rivière de Basse Pointe	
Pocquet	Chlordécone	08107101	POR	rivière Pocquet	
Pont Macintosh	Chlordécone	08113101	PMA	rivière Capot	
Pont RN sur rivière Rouge	Chlordécone	08209101	ROR	rivière Rouge	
Ressource	Chlordécone	08541101	LER	rivière Lézarde	
Jambette	Pesticides		JAM	rivière Jambette	

Masses d'eau littorales (les stations surlignées en jaune correspondent à celles réalisées dans la Baie de Fort de France)

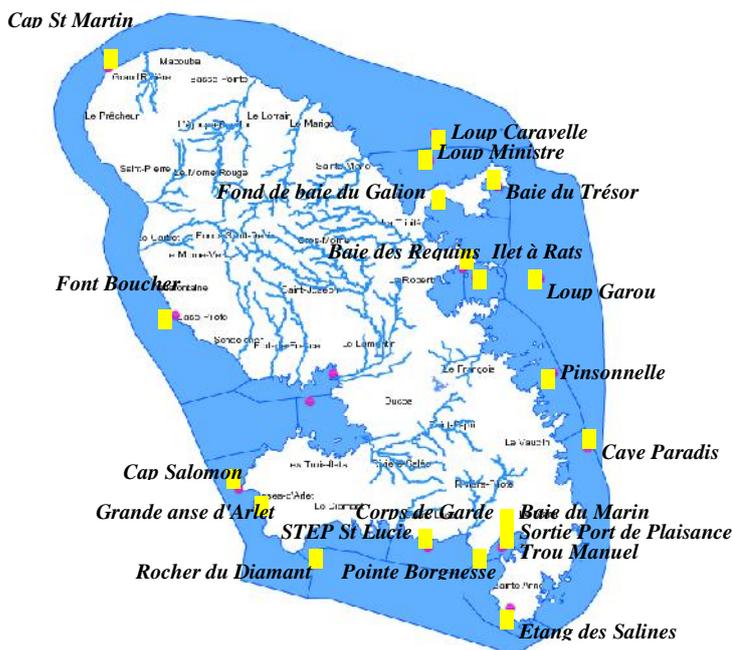
	Type (*)	Code Sandre	Code	Prof. Station
Banc Gamelle	Standard	201	GAM	16
Cohé du Lamentin	Standard	201	COH	7.3
	Inventaire			
Pointe des Sables	Standard	202	SAB	13
Pointe de la Rose	Standard	205	PRO	16
Pointe du Bout	Standard	206	PBT	22
	Inventaire			
Atterrissage Rouge	Standard	207	ARO	10
Trou Manuel	Standard	8999403	TMA	2
Baie du Marin	Standard	8999501	MAR	10
Pinsonnelle	Standard	8999514	PIN	12
Corps de Garde	Standard	8999518	GDE	10
Baie des Requins	Standard	8999404	REQ	2.8
Pointe Borgnesse	Standard	8999512	BOR	11
Baie du Trésor	Standard	8999502	TRES	10
Fond Boucher	Standard	8999506	FDB	10
Caye Pariadis	Standard	8999505	PAR	13
Baie du Lamentin	Standard	8999401	LAM	2.7
Loup Garou	Standard	8999508	LPG	8
Loup Caravelle	Standard	8999517	LPC	13
Ilets à Rats	Standard	8999507	IRA	10
Loup Ministre	Standard	8999509	LPM	12
Etang des Salines	Standard	8999402	ETG	0.8
Rocher du Diamant	Standard	8999513	DIAM	11
Cap Saint Martin	Standard	8999516	SXM	10
Cap Salomon	Standard	8999504	CSAL	12.5
Gros Ilet	Standard	204	GIL	11
Embouchure rivière Monsieur	CACEM		MR	4.5
Embouchure rivière Jambette	CACEM		JAM	2.8
Embouchure rivière Madame	CACEM		MME	9
Pagerie embouchure	CACEM		PAG	4
Embouchure rivière Salée	CACEM		SAL	2
Embouchure rivière Lézarde	CACEM		LEZ	4
Fond de Baie du Galion	Inventaire		BDG	1.8
	Pesticides			
Sortie port de plaisance du Marin	Inventaire		PMA	5
Grande Anses d'Arlet	Pesticides		GAA	21
Sortie STEP Ste Luce	Pesticides		STEP	5
Sortie port de plaisance du Marin	Pesticides		PMA	5

Figure 1: Localisation des stations réalisées dans les eaux douces, les eaux littorales et la Baie de Fort de France. Les flèches rouges indiquent les stations choisies pour le suivi du contrat de baie (stations "CACEM") et celles encadrées en rouge indiquent les stations "RNO". Carte extraite du rapport Impact-Mer (2013).

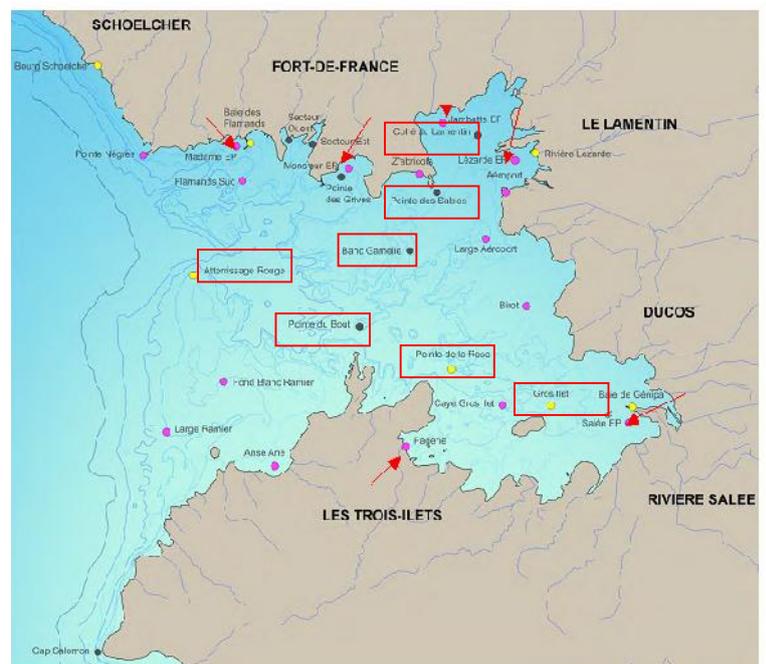
Stations Eaux douces



Stations Eaux littorales



Stations Baie de Fort de France



Sur les 36 stations choisies dans les eaux littorales (Tab. 1), 14 ont été réalisées dans la baie de Fort de France: aux embouchures des principales rivières (6 stations "CACEM") et dans le cadre du suivi de la Baie (7 stations "RNO"). La localisation des stations effectuées dans la Baie de Fort de France (stations du "RNO" et stations "CACEM") sont indiquées dans la figure 1.

Les opérations réalisées sur les différentes stations, ainsi que les principales caractéristiques des différentes masses d'eau mesurées lors des campagnes de pose et de récupération des DGT et POCIS, ainsi que les prélèvements pour SBSE sont indiquées dans les tableaux 2, 3, 4 et 5. Les différentes opérations de terrain sont décrites plus précisément dans les rapports de campagne (annexe 3).

Tableau 2: Dates et heures d'immersion et de récupération des DGT, et paramètres mesurés lors de ces opérations.

Cours d'eau	Code	Pim	Mise en place	C		Récupération	C		Tps
		/fond(m)	Date, heure	T°C	µS/cm	Date, heure	T°C	µS/cm	immersion (j)
Pont Madeleine	PPP	0.7	15/5/12 9:48	26.6	341	23/5/12 8:33	26.3	362	7.9
Petit Bourg	COP	0.4	15/5/12 8:17	26.0	333	23/5/12 7:33	26.4	348	8.0
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	0.6	15/5/12 10:21	27.2	530	23/5/12 8:55	27.3	655	7.9
Pont RN1	LEP	0.8	15/5/12 13:26	26.9	133	21/5/12 14:31	27.9	116	6.0
Confluence Pirogue	LOP	0.7	14/5/12 10:20	28.8	88	21/5/12 9:23	23.4	76	7.0
Dormante	OMD	0.5	15/5/12 9:00	25.4	444	23/5/12 8:04	26.2	556	8.0
Pont de chaînes	MAC	0.7	16/5/12 11:33	26.9	302	23/5/12 12:18	28.5	324	7.0
Pont RD24	BER	0.8	14/5/12 9:11	25.3	138	21/5/12 8:23	24.9	144	7.0
AEP Vivé Capot	CAV	0.5	14/5/12 12:21	25.2	118	21/5/12 10:16	25.4	164	6.9
Palourde	PAL	1	16/5/12 10:10	23.4	65	23/5/12 11:04	23.4	63	7.0
Case Navire	CNA	1	10/5/12 8:10	24.1	138	16/5/12 8:50	25.0	204	6.0
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI		10/5/12 10:25			16/5/12 10:44	26.1	202	6.0
Gué de la Désirade	LEG	1.2	16/5/12 9:05	25.0	109	21/5/12 14:10	26.7	102	5.2
Brasserie Lorraine	PRB	0.3	15/5/12 12:58	27.6	303	23/5/12 10:15	26.4	295	7.9
Montgérald	MON	1	16/5/12 11:05	26.0	185	21/5/12 15:34	27.3	175	5.2
Pont Séraphin	DCS	1	15/5/12 12:08	27.3	690	23/5/12 9:46	27.2	853	7.9
Pont Belle Ile	PLB	0.8	16/5/12 9:30	25.3	143	21/5/12 15:07	26.9	142	5.2
Grand Galion	GAG	1	14/5/12 8:10	25.4	127	21/5/12 7:46	27.2	140	7.0
Stade de Grand rivière	GRS	0.8	14/5/12 14:35	24.5	116	21/5/12 11:05	24.6	114	6.9
Séguineau	LOS	0.5	14/5/12 11:11	25.7	104	21/5/12 8:45	24.3	96	6.9
Fond Baie	FBA	0.6	10/5/12 9:25	23.7	117	P(1)			

Pim/fond: profondeur d'immersion de l'échantillonneur par rapport au fond.

T°C: température

C: Conductivité

P(1): DGT perdus emportés par une crue

Suite du Tableau 2:

Eaux littorales

	Code	Pim	Mise en place		Récupération			Tps immersion	
		/fond(m)	Date, heure	T°C	S	Date, heure	T°C	S	(j)
Banc Gamelle	GAM	14	11/5/12 8:20	27	32.1	18/5/12 10:20	27.9	35.5	7.1
Cohé du Lamentin	COH	5	21/5/12 11:25	28.1	35.6	1/6/12 9:30	28.6	34.5	10.9
Pointe des Sables	SAB	11	11/5/12 7:50	27	28.6	18/5/12 10:30	28	35.6	7.1
Pointe de la Rose	PRO	14	11/5/12 12:00	27.9	35.4	18/5/12 9:50	27.9	35.5	6.9
Pointe du Bout	PBT	19	11/5/12 9:55	27.5	33.2	18/5/12 9:30	27.6	35.3	7.0
Atterrissage Rouge	ARO	8	11/5/12 12:00	27.7	35.1	21/5/12 8:55	27.8	35.6	9.9
Trou Manuel	TMA	1	15/5/12 9:40	28	35.7	24/5/12 9:15	27.9	34.7	9.0
Baie du Marin	MAR	8	15/5/12 9:15	27.7	35.7	24/5/12 9:00	27.8	35.1	9.0
Pinsonnelle	PIN	10	16/5/12 9:10	28.1	35.5	30/5/12 9:45	28.1	34.6	14.0
Corps de Garde	GDE	8	15/5/12 7:55	27.6	35.7	24/5/12 7:55	27.9	35	9.0
Baie des Requins	REQ	1.5	17/5/12 11:00	28.7	34.5	30/5/12 11:05	29	32.9	13.0
Pointe Borgnesse	BOR	9	15/5/12 8:55	27.9	35.8	24/5/12 8:35	27.8	35	9.0
Baie du Trésor	TRES	8	17/5/12 9:35	28.7	35.2	30/5/12 8:50	28.4	33.7	13.0
Fond Boucher	FDB	8	11/5/12 11:20	27.6	35.3	23/5/12 10:00	27.9	35	11.9
Caye Pariadis	PAR	11	16/5/12 9:45	28	35.7	30/5/12 10:20	28.1	34.4	14.0
Baie du Lamentin	LAM	1.5	21/5/12 11:40	28.2	35	1/6/12 9:35	28.4	34.6	10.9
Loup Garou	LPG	6	16/5/12 8:30	27.9	35.5	30/5/12 9:25	28.2	34.6	14.0
Loup Caravelle	LPC	11	17/5/12 8:20	27.6	35.6	30/5/12 8:05	27.6	34.9	13.0
Ilets à Rats	IRA	8	17/5/12 10:45	28.3	34.9	30/5/12 10:55	28.6	33.3	13.0
Loup Ministre	LPM	10	17/5/12 8:50	27.7	35.6	30/5/12 7:45	27.7	34.9	13.0
Etang des Salines	ETG	0.5	15/5/12 12:30	31	27.4	24/5/12 10:30	26.1	28.8	8.9
Rocher du Diamant	DIAM	9	14/5/12 11:45	27.6	35.6	23/5/12 11:30	28	35	9.0
Cap Saint Martin	SXM	8	14/5/12 8:55	27.3	35.8	4/6/12 8:20	28.2	34.5	21.0
Cap Salomon	CSAL	10	11/5/12 10:25	27.5	35.7	23/5/12 12:00	28	35	12.1
Gros Ilet	GIL	9	11/5/12 8:45	27.7	33.9	P			
Embouchure rivière Monsieur	MR	2.5	21/5/12 12:55	28.3	35.4	1/6/12 7:55	28	33.7	10.8
Embouchure rivière Jambette	JAM	1.5	21/5/12 12:25	28.6	33.3	1/6/12 7:40	27.9	32.1	10.8
Embouchure rivière Madame	MME	7	21/5/12 8:45	27.7	35.5	1/6/12 8:15	27.9	34.1	11.0
Pagerie embouchure	PAG	2	21/5/12 9:35	28.6	35.7	1/6/12 8:35	28.4	33.5	11.0
Embouchure rivière Salée	SAL	1	21/5/12 10:15	27.9	35.5	1/6/12 8:45	28	34.7	10.9
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	2	21/5/12 10:50	28.5	35.5	1/6/12 9:20	28.4	34.4	10.9

Pim/fond: profondeur d'immersion de l'échantillonneur par rapport au fond.

T°C: température

S: Salinité

P: DGT perdus

Tableau 3: Dates et heures de récupération des POCIS et paramètres mesurés lors de ces opérations.

Cours d'eau	Code	Pim	Nb	Mise en place	T°C	C	Récupération	T°C	C	Tps	Tps	T°C moy
		/fond(m)		Date, heure		µS/cm	Date, heure		µS/cm	immersion (j)	immersion (h)	
Pont Madeleine	PPP	0.7	3/3(1)	15/5/12 9:50	26.6	341	7/6/12 10:27	28	357	23.0	552.6	27.5
Petit Bourg	COP	0.4	3/3(2)	15/5/12 8:18	26.0	333	7/6/12 9:30	27	345	23.1	553.2	26.6
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	0.6	3/3	15/5/12 10:28	27.2	530	7/6/12 10:45	29	628	23.0	552.3	27.95
Pont RN1	LEP	0.8	3/3	15/5/12 13:28	26.9	133	6/6/12 11:36	28	128	21.9	526.1	27.65
Confluence Pirogue	LOP	0.7	3/3	14/5/12 10:21	28.8	88	6/6/12 9:07	25	81	22.9	550.8	26.65
Dormante	OMD	0.5	3/3	15/5/12 9:03	25.4	444	7/6/12 9:49	26	575	23.0	552.8	25.8
Pont de chaines	MAC	0.7		16/5/12 11:35	26.9	302	P(3)					
Pont RD24	BER	0.8	2/3	14/5/12 9:15	25.3	138	6/6/12 10:03	27	147	23.0	552.8	25.95
AEP Vivé Capot	CAV	0.5	3/3(2)	14/5/12 12:20	25.2	118	5/6/12 10:14	25	126,6	21.9	525.9	25.1
Palourde	PAL	1	3/3	16/5/12 10:11	23.4	65	6/6/12 12:35	25	64	21.1	506.4	24.3
Case Navire	CNA	1	3/3	10/5/12 8:15	24.1	138	5/6/12 8:13	25	152,3	26.0	624.0	24.45
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI		1/3(2)	10/5/12 10:25			5/6/12 9:20	26	183,4	26.0	622.9	12.75
Gué de la Désirade	LEG	1.2	3/3	16/5/12 9:10	25.0	109	6/6/12 11:56	28	110	21.1	506.8	26.25
Brasserie Lorraine	PRB	0.3	3/3(4)	15/5/12 13:00	27.6	303	6/6/12 11:14	29	864	21.9	526.2	28.15
Montgérald	MON	1		16/5/12 11:05	26.0	185	P(5)					
Pont Séraphin	DCS	1	3/3	15/5/12 12:07	27.3	690	7/6/12 12:45	30	800	23.0	552.6	28.75
Pont Belle Ile	PLB	0.8		16/5/12 9:30	25.3	143	P(6)					
Grand Galion	GAG	1	3/3(7)	14/5/12 8:15	25.4	127	6/6/12 10:37	27	138	23.1	554.4	26.2
Stade de Grand rivière	GRS	0.8	0/3(8)	14/5/12 14:35	24.5	116	5/6/12 11:55	26	120	21.9	525.3	25.1
Séguineau	LOS	0.5	3/3	14/5/12 11:10	25.7	104	6/6/12 9:39	26	102	22.9	550.5	26
Fond Baie	FBA	0.6		10/5/12 9:25	23.7	117	P(3)					
Fontane	SIF	0.7	3/3	15/5/12 11:23	27.3	492	7/6/12 11:36	30	497	23.0	552.2	28.4
Camping Macouba	MAN	0.4	0/3(9)	14/5/12 13:50	25.4	136	5/6/12 11:20	26		21.9	525.5	25.6
Amont Bourg Basse Pointe	BPB	0.5	3/3(10)	14/5/12 13:15	27.5	211	5/6/12 11:04	28	203	21.9	525.8	27.85
Pocquet	POR	0.9	0/3(11)	14/5/12 12:45	26.2	166	5/6/12 10:37	27	176	21.9	525.9	26.8
Pont Macintosh	PMA	0.4	3/3(12)	16/5/12 11:25	24.3	107.7	7/6/12 13:40	26	115	22.1	530.3	25
Pont RN sur rivière Rouge	ROR	0.8	3/3	14/5/12 11:45	25.6	137	5/6/12 13:13	27	148,4	22.1	529.5	26.15
Ressource	LER	0.7		15/5/12 16:00	27.7	146	P(13)					
Jambette	JAM	0.4		16/5/12 13:15	26.8	273	P(3)					

Pim/fond: profondeur d'immersion de l'échantillonneur par rapport au fond.

Nb: nombre de POCIS récupérés

T°C: température

C: Conductivité

P: POCIS perdus

(1) Présence de rouille sur POCIS.

(2) émergé durant une durée indéfinie.

(3) emporté par une crue.

(4) complètement rempli de graviers fins, mais membranes intactes.

(5) emporté par une crue ou écrasé sous un arbre immense qui a chuté dans le lit.

(6) pancarte et corde absents. Parpaings cassé sur la berge. Vol du dispositif probable.

(7) émergé durant une durée indéfinie. Retrouvé à l'air libre sur la berge.

(8) retrouvé correctement immergé, mais les 3 membranes sont HS

(9) retrouvé à l'air libre sur la berge. Les 3 membranes sont HS.

(10) émergé durant une durée indéfinie. emporté par une crue. Retrouvé 500m à l'aval.

(11) emporté par une crue. Retrouvé 100m à l'aval. Les 3 membranes sont HS

(12) rempli de graviers fins, mais membranes intactes.

(13) dérobé devant témoins.

Suite du Tableau 3:

Eaux littorales	Code	Pim	Mise en place	Récupération			Tps immersion		
		/fond(m)	Date, heure	T°C	S	Date, heure	T°C	S	(j)
Banc Gamelle	GAM	14	11/5/12 8:25	27	32.1	4/6/12 13:35	28.7	34.5	24.2
Cohé du Lamentin	COH	5	21/5/12 11:25	28.1	35.6	11/6/12 7:50	28.8	33.2	20.9
Pointe des Sables	SAB	11	11/5/12 7:50	27	28.6	P			
Pointe de la Rose	PRO	14	11/5/12 12:35	27.9	35.4	4/6/12 12:45	28.9	34.5	24.0
Pointe du Bout	PBT	19	11/5/12 9:30	27.5	33.2	4/6/12 11:50	28.5	34.5	24.1
Atterrissage Rouge	ARO	8	11/5/12 12:05	27.7	35.1	4/6/12 11:35	28.4	34.2	24.0
Trou Manuel	TMA	1	15/5/12 9:45	28	35.7	P			
Baie du Marin	MAR	8	15/5/12 9:20	27.7	35.7	5/6/12 8:45	28.7	33.5	21.0
Pinsonnelle	PIN	10	16/5/12 9:15	28.1	35.5	13/6/12 10:25	28.5	34.7	28.0
Corps de Garde	GDE	8	15/5/12 7:55	27.6	35.7	5/6/12 7:45	28.4	33.3	21.0
Baie des Requins	REQ	1.5	17/5/12 11:00	28.7	34.5	13/6/12 12:00	29.7	34.1	27.0
Pointe Borgnesse	BOR	9	15/5/12 8:50	27.9	35.8	P			
Baie du Trésor	TRES	8	17/5/12 9:40	28.7	35.2	13/6/12 8:00	28.8	35.1	26.9
Fond Boucher	FDB	8	11/5/12 11:20	27.6	35.3	4/6/12 9:25	28.3	34.5	23.9
Caye Pariadis	PAR	11	16/5/12 9:45	28	35.7	13/6/12 10:55	28.4	34.1	28.0
Baie du Lamentin	LAM	1.5	21/5/12 11:45	28.2	35	11/6/12 9:10	28.8	33.4	20.9
Loup Garou	LPG	6	16/5/12 8:35	27.9	35.5	P			
Loup Caravelle	LPC	11	17/5/12 8:20	27.6	35.6	13/6/12 8:35	28.1	35.5	27.0
Ilets à Rats	IRA	8	17/5/12 10:45	28.3	34.9	13/6/12 11:40	29.3	34.6	27.0
Loup Ministre	LPM	10	17/5/12 8:55	27.7	35.6	13/6/12 8:50	28.2	35.5	27.0
Etang des Salines	ETG	0.5	15/5/12 12:15	31	27.4	5/6/12 11:00	29.9	32.4	20.9
Rocher du Diamant	DIAM	9	14/5/12 11:50	27.6	35.6	4/6/12 11:00	28.4	34.1	21.0
Cap Saint Martin	SXM	8	14/5/12 9:10	27.3	35.8	P			
Cap Salomon	CSAL	10	11/5/12 10:30	27.5	35.7	4/6/12 9:55	24.4	34.1	24.0
Gros Ilet	GIL	9	11/5/12 8:50	27.7	33.9	4/6/12 13:05	28.8	34.3	24.2
Embouchure rivière Monsieur	MR	2.5	21/5/12 12:55	28.3	35.4	11/6/12 8:15	28.5	33.3	20.8
Embouchure rivière Jambette	JAM	1.5	21/5/12 12:25	28.6	33.3	11/6/12 7:30	28.6	33.2	20.8
Embouchure rivière Madame	MME	7	21/5/12 8:45	27.7	35.5	11/6/12 8:40	28.4	33.2	21.0
Pagerie embouchure	PAG	2	21/5/12 9:35	28.6	35.7	11/6/12 10:35	29.7	33.6	21.0
Embouchure rivière Salée	SAL	1	21/5/12 10:15	27.9	35.5	11/6/12 10:00	28.8	33.5	21.0
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	2	21/5/12 10:55	28.5	35.5	11/6/12 9:35	28.6	33.2	20.9
Fond de Baie du Galion	BDG	1	17/5/12 10:15	28.70	28.00	13/6/12 7:30	29.00	28.40	26.9
Sortie port de plaisance du Marin	PMA	3	15/5/12 10:15	27.9	35.8	5/6/12 9:50	29.2	33.5	21.0
Grande Anses d'Arlet	GAA	19	14/5/12 10:45	27.30	36.00	4/6/12 10:15	28.30	34.20	21.0
Sortie STEP Ste Luce	STEP	3	15/5/12 8:20	27.70	35.70	5/6/12 8:10	28.40	33.20	21.0

Pim/fond: profondeur d'immersion de l'échantillonneur par rapport au fond.

P: POCIS perdus

Tableau 4: Dates et heures des prélèvements pour extraction **SBSE** et paramètres mesurés lors de ces opérations.

Cours d'eau	Code	Prélèvement		C
		Date, heure	T°C	µS/cm
Pont Madeleine	PPP	15/5/12 9:51	26.6	341
Petit Bourg	COP	15/5/12 8:26	26	333
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	15/5/12 10:23	27.2	530
Pont RN1	LEP	15/5/12 13:25	26.9	133
Confluence Pirogue	LOP	14/5/12 10:21	28.8	88
Dormante	OMD	15/5/12 9:01	25.4	444
Pont de chaines	MAC	16/5/12 11:33	26.9	302
Pont RD24	BER	14/5/12 9:10	25.3	138
AEP Vivé Capot	CAV	14/5/12 12:21	25.2	118
Palourde	PAL	16/5/12 10:11	23.4	65
Case Navire	CNA	10/5/12 8:17	24.1	138
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI	10/5/12 10:25		
Gué de la Désirade	LEG	16/5/12 9:10	25	109
Brasserie Lorraine	PRB	15/4/12 12:56	27.6	303
Montgérald	MON	16/5/12 11:05	26	185
Pont Séraphin	DCS	15/5/12 12:05	27.3	690
Pont Belle Ile	PLB	16/5/12 9:30	25.3	143
Grand Galion	GAG	14/5/12 8:15	25.4	127
Stade de Grand rivière	GRS	14/5/12 14:35	24.5	116
Séguineau	LOS	14/5/12 11:10	25.7	104
Fond Baie	FBA	10/5/12 9:30	23.7	117

T°C: température

C: Conductivité

Suite du Tableau 4:

Eaux littorales	Prélèvement			
	Code	Date, heure	T°C	S
Banc Gamelle	GAM	11/5/12 8:25	27	32.1
Cohé du Lamentin	COH	21/5/12 11:25	28.1	35.6
Pointe des Sables	SAB	11/5/12 7:50	27	28.6
Pointe de la Rose	PRO	11/5/12 12:35	27.9	35.4
Pointe du Bout	PBT	11/5/12 9:55	27.5	33.2
Atterrissage Rouge	ARO	11/5/12 12:05	27.7	35.1
Trou Manuel	TMA	15/5/12 9:45	28	35.7
Baie du Marin	MAR	15/5/12 9:20	27.7	35.7
Pinsonnelle	PIN	16/5/12 9:15	28.1	35.5
Corps de Garde	GDE	15/5/12 7:55	27.6	35.7
Baie des Requins	REQ	17/5/12 11:00	28.7	34.5
Pointe Borgnesse	BOR	15/5/12 8:55	27.9	35.8
Baie du Trésor	TRES	17/5/12 9:40	28.7	35.2
Fond Boucher	FDB	11/5/12 11:20	27.6	35.3
Caye Pariadis	PAR	16/5/12 9:45	28	35.7
Baie du Lamentin	LAM	21/5/12 11:45	28.2	35
Loup Garou	LPG	16/5/12 8:35	27.9	35.5
Loup Caravelle	LPC	17/5/12 8:20	27.6	35.6
Ilets à Rats	IRA	17/5/12 10:45	28.3	34.9
Loup Ministre	LPM	17/5/12 8:55	27.7	35.6
Etang des Salines	ETG	15/5/12 12:30	31	27.4
Rocher du Diamant	DIAM	14/5/12 11:50	27.6	35.6
Cap Saint Martin	SXM	14/5/12 9:10	27.3	35.8
Cap Salomon	CSAL	11/5/12 10:30	27.5	35.7
Gros Ilet	GIL	11/5/12 8:50	27.7	33.9
Embouchure rivière Monsieur	MR	21/5/12 12:55	28.3	35.4
Embouchure rivière Jambette	JAM	21/5/12 12:25	28.6	33.3
Embouchure rivière Madame	MME	21/5/12 8:45	27.7	35.5
Pagerie embouchure	PAG	21/5/12 9:35	28.6	35.7
Embouchure rivière Salée	SAL	21/5/12 10:15	27.9	35.5
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	21/5/12 10:55	28.5	35.5
Grande Anses d'Arlet	GAA	14/5/12 10:50	27.30	36.0
Sortie STEP Ste Luce	STEP	15/5/12 8:20	27.70	35.7
Fond de Baie du Galion	BDG	17/5/12 10:15	28.70	28.0
Sortie port de plaisance du Marin	PMA	15/5/12 10:15	27.9	35.8

T°C: température

S: Salinité

Tableau 5: Dates et heures des prélèvements pour les essais d'analyse du **Chlordécone** dans l'eau.

Cours d'eau	Code	Prélèvement		C μS/cm
		Date, heure	T°C	
Fontane	SIF	15/5/12 11:25	27.3	492
Camping Macouba	MAN	14/5/12 13:50	25.4	136
Amont Bourg Basse Pointe	BPB	14/5/12 13:15	27.5	211
Pocquet	POR	14/5/12 12:45	26.2	166
Pont Macintosh	PMA	16/5/12 11:25	24.3	108
Pont RN sur rivière Rouge	ROR	14/5/12 11:45	25.6	137
Ressource	LER	15/5/12 16:05	27.7	146

T°C: température

C: Conductivité

5.2. Mise en place des DGT et des POCIS, récupération et conditionnement

Au niveau pratique, la mise en oeuvre des techniques d'échantillonnage passif dans les cours d'eau et en mer diffèrent surtout par le type de mouillage à mettre en place. Il a fallu s'adapter aux conditions de terrain et aux conditions climatiques, notamment pour les cours d'eau où des épisodes de pluies torrentielles ont entraîné la perte de mouillages.

Le conditionnement des échantillonneurs (avant et après récupération) et les opérations de terrain ont été réalisés par Asconit pour les cours d'eau et par Impact Mer pour les eaux littorales.

Toutes ces opérations (mise en place des échantillonneurs, le type de mouillages utilisés, leur relève, les prélèvements d'eau) sont décrites dans les rapports de terrain ([annexe 3](#)).

A chaque station, un triplicat DGT et un POCIS ont été immergés. Les lignes de mouillage sont pour la plupart constituées d'un bout fixé, en fonction des stations, à un lest non métallique posé au fond ([annexe 3](#)). Dans les cours d'eau, la plupart des mouillages étaient constitués des échantillonneurs fixés sur la partie supérieure des lests (2 parpaings de 8kg) posés sur le fond. En fonction des sites (pour limiter leur visibilité et le vandalisme) certains mouillages n'ont pas été attachés à la berge (arbre, pile de pont...). Pour les eaux littorales, un mouillage constitué d'un lest de 8 kg, d'une ligne de 1.5 à 3 fois la profondeur du site, de nokalons en subsurface et de bouteilles en plastique transparent pour limiter leur visibilité et permettre leur repérage pour la récupération.

En fonction des stations ([Tab. 1](#)), différentes opérations ont été réalisées: mouillage d'un triplicat DGT, d'un POCIS et prélèvement d'eau pour l'extraction SBSE (station "standard" et "CACEM"); mouillage d'un POCIS et prélèvement d'eau pour l'extraction SBSE (station "pesticides" et "inventaire"); mouillage d'un POCIS et prélèvements d'eau pour l'extraction SBSE et analyses LPTC (station "Chlordécone").

Lors des opérations de mise en place et de récupération, la température de l'eau et la salinité (oxygène dissous et pH pour certaines stations) ont été mesurées ([annexe 3](#)).

Les DGT ont été récupérés après 5 à 8 jours d'immersion dans les cours d'eau et après 7 à 21 jours dans les eaux littorales ([Tab. 2](#)). Lors de la récupération, les DGT ont été rincés immédiatement à l'eau distillée, replacés dans les boîtes de stockage propres puis conservés dans une glacière jusqu'au retour à terre où ils seront placés au réfrigérateur jusqu'à leur traitement.

Les POCIS ont été récupérés entre 21 et 26 jours après leur immersion dans les cours d'eau et entre 21 et 28 jours dans les eaux littorales ([Tab. 3](#)). Après récupération, ils ont été conservés dans une glacière jusqu'au retour au laboratoire où les POCIS sont retirés de la cage, rincés avec de l'eau ultra-pure et enveloppés dans du papier aluminium pyrolysé. Les POCIS sont ensuite placés au congélateur en attendant leur expédition vers la métropole où ils seront traités et analysés (LPTC-Université de Bordeaux 1).

Le taux de récupération est de pratiquement 100 % pour les DGT dans les cours d'eau (1 de perdu/21) et les eaux littorales (1 de perdu/31). Pour les POCIS, il est de 79% dans les cours d'eau et de 86% dans les eaux littorales. La plupart des échantillonneurs non récupérés (Tab. 2 et 3) ont été perdus du fait du vandalisme ou à cause des conditions hydrodynamiques (crues très importantes résultant des pluies torrentielles non prévues à cette période de l'année).

5.3. Traitement et analyse des DGT et des POCIS

5.3.1. DGT

De retour au laboratoire (station Ifremer), les DGT ont été traités dans les conditions requises pour l'analyse d'éléments traces. L'ouverture des DGT, la récupération des résines a été réalisée à l'abri d'éventuelles contaminations. La résine de chaque DGT a été retirée, placée dans un tube en polyéthylène "propre".

Les résines sont ensuite envoyées en métropole (Ifremer, La Seyne sur mer) où elles ont été éluées (pendant au moins 24h avant analyse) avec 1.8 ml d'acide nitrique suprapur IM.

Tout le matériel utilisé pour ces différentes opérations avait été préalablement conditionné, qualité "éléments traces".

L'éluat DGT a été analysé par ICP-MS pour déterminer la masse (M) des différents éléments métalliques accumulés dans la résine.

La concentration en métal "labile" dans milieu (C_{DGT}) est calculée par l'équation:

$$C_{DGT} = M \Delta g / t A D_m$$

avec M: masse du cation métallique analysée après élution de la résine; Ug: épaisseur du gel de diffusion; t le temps d'immersion du DGT; A : surface du gel exposée; Dm: coefficient de diffusion du métal dans le gel (prédéterminé par Lancaster Research Ltd et à corriger en fonction de la température mesurée dans le milieu d'exposition).

La mesure en triplicat permet d'évaluer un écart-type sur la concentration en métal "labile" qui prend en compte la contamination potentielle des blancs et la répétabilité des DGT.

Des blancs sur chaque nouveau lot de DGT utilisés ont été réalisés.

5.3.2. POCIS

Après relève des POCIS, la cage est ouverte (des photos de l'état du système ont pu être réalisées), les disques sont rincés à l'eau de Vittel avant d'être replacés dans la cage. Après fermeture la cage est emballée et placée dans une glacière. De retour au laboratoire, les disques sont retirés du support, emballés dans du papier aluminium pyrolysé et remis dans leur emballage d'origine (enveloppe de "papier bulle"). Ils sont conservés au congélateur jusqu'à leur expédition vers la métropole. Les POCIS sont expédiés au laboratoire EPOC (UMR 5805 CNRS-Université de Bordeaux I) qui réalise le traitement des POCIS et les analyses. Sur les trois POCIS placés à chaque station: un POCIS est dédié à l'analyse des pesticides et des alkylphénols, un autre à l'analyse des substances pharmaceutiques et le dernier est conservé en tant que sauvegarde. Après exposition dans le milieu, les échantillonneurs ont été réceptionnés, congelés au laboratoire et stockés à -20° C dans l'attente des analyses.

Afin d'améliorer l'aspect quantitatif de la technique POCIS, des composés de référence et de performance (PRC) ont été introduits dans les POCIS avant leur exposition (Mazzella *et al*, 2007, Huckins *et al*, 2002). Les PRC sont des molécules non interférentes isotopiquement substituées comme la caféine C₁₃, le salbutamol d₃ et la DIA d₅) dont la désorption durant la période d'exposition permet de calculer un taux d'échantillonnage in situ (Rs in situ).

En effet le taux d'échantillonnage (Rs) établit un lien direct entre la quantité de composés retenue par les POCIS et leur concentration dans le milieu, cependant le Rs est soumis à des variations (Fig. 2) en fonction des conditions du milieu (hydrodynamisme, température, biofouling...). L'introduction de

PRC et le suivi de leur désorption du POCIS vers le milieu va permettre de calculer la constante de désorption k_e des PRC in situ.

$$k_{ePRC \text{ in situ}} = -(\ln(m_{d \text{ PRC}}/m_{d0 \text{ PRC}}))/t$$

ou k_e : constante de désorption

$m_{d \text{ PRC}}$: masse de PRC après exposition des POCIS

$m_{d0 \text{ PRC}}$: masse de PRC avant exposition des POCIS

t : temps d'exposition

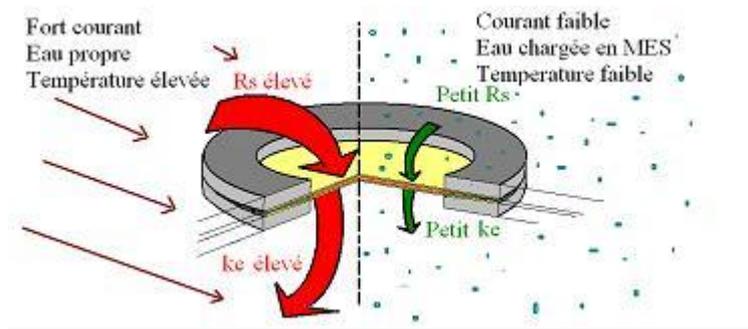


Figure 2: Facteurs influençant le k_e et le R_s (Belles; 2009; com. pers.).

Cette constante est directement corrélée au R_s et varie en fonction des conditions du milieu, plus le k_e est faible plus le R_s sera faible, et inversement (Fig. 3). L'obtention de cette constante dans les conditions environnementales permet ensuite, par comparaison aux R_s et aux k_e obtenus durant les calibrations en laboratoire, de déterminer un $R_s \text{ in situ}$. Ce $R_s \text{ in situ}$ déterminé dans les conditions d'exposition in situ permet de déterminer la concentration en analytes dans le milieu.

$$R_s \text{ in situ} = (k_e \text{ in situ} / k_e \text{ calibration}) \times R_s \text{ calibration}$$

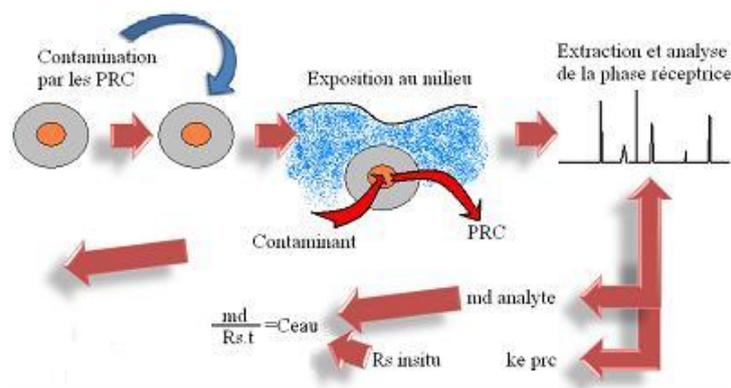


Figure 3: Principe de quantification par les PRC [k_e : constante de désorption, $m_{d \text{ PRC}}$: masse de PRC après exposition des POCIS, $m_{d0 \text{ PRC}}$: masse de PRC avant exposition des POCIS, t : temps d'exposition (Belles; 2009; com. pers.)].

Cette méthode de quantification par les PRC a été utilisée pour déterminer les concentrations des pesticides et des substances pharmaceutiques. Les concentrations des alkylphénols ont été déterminées sans correction par les PRC grâce à des R_s déterminés en laboratoire.

- Extraction des POCIS (Protocole d'extraction multirésidus : Pesticides, Pharmaceutiques, Alkylphénols)

Pour les analyses, les POCIS sont sortis du congélateur environ une heure avant le début du protocole d'analyse (pour revenir lentement à température ambiante). Les POCIS sont ensuite désassemblés afin

de récupérer la phase adsorbante emprisonnée entre les deux membranes. Les vis de maintien des POCIS sont dévissées, les deux parties sont délicatement écartées. La phase reste "fixée" sur les membranes en polyéthersulfone. Elle est récupérée par rinçage des membranes à l'eau de Vittel directement dans des cartouches SPE de 6 ml en verre. Les cartouches SPE contenant la phase sont ensuite placées sur une "cuve à vide", puis séchées sous vide afin d'éliminer toute trace d'eau.

La quantification des composés d'intérêt est réalisée par étalonnage interne. Les étalons internes (diuron d6, alachlore d13, atrazine d5, terbuthylazine d5, simazine d10, ibuprofène d3, naproxène d3, gemfibrozil d6, ketoprofène d3, diclofenac d4, hexazinone d6) sont introduits par gravimétrie dans les flacons d'élution. Les composés d'intérêt sont élués de la phase successivement par 10 ml de méthanol, puis 10 ml d'un mélange méthanol / dichlorométhane (v/v : 50/50), puis 10 ml de DCM. Les extraits sont récupérés dans les flacons d'élution contenant les étalons internes.

- Analyse des pesticides et des alkylphénols:

L'extrait obtenu après élution du POCIS est séparé en différentes aliquotes:

- une aliquote de sauvegarde (conservée à -20°C);

- une aliquote pour l'analyse des pesticides en LC/MS/MS. Cette aliquote est reconcentrée sous flux d'azote, puis reprise par du méthanol (centaine de µl). Elle est ensuite injectée en LC/MS/MS pour l'analyse des composés suivants :

1,2,4 dichloro phénylurée (124 dcpu), 1,3,4 dichlorophénylurée (134 dcpu), 1,3,4 dichlorophényl (3) méthylurée (dcpmu), acétochlore, acétochlore ESA, acétochlore OA, alachlore, améthryne, atrazine (atr), atrazine 2 hydroxy, azoxystrobine, bentazone, carbendazime, carbétamide, carbofuran, carbosulfan, chlorotoluron, chlorsulfuron, cyanazine, cyromazine, deséthylatrazine (DEA), desisopropylatrazine (DIA), diflufenican, dimétachlor, diuron, diméthyltolylsulfamide (DMST), diméthylphenylsulfamide (DMSA), flazasulfuron, fluazifop-p-butyl, flusilazole, hexazinone, hydroxysimazine, irgarol, isoproturon, linuron, métazachlore, méthiocarb, métolachlore, métolachlore ESA, métolachlore OA, métoxuron, métoxuron, métsulfuron-méthyl, nicosulfuron, prométhrine, propachlore, propazine, propiconazole, prosulfuron, pyméthrozine, quizalofop-ethyl, quizalofop-p-téfuryl, simazine, terbuthrine, terbuthylazine, terbutylazine deséthyl, thiaméthoxan;

- une aliquote pour l'analyse des alkylphénols. Cette aliquote est reconcentrée sous flux d'azote, puis reprise dans du méthanol (une centaine de µl) pour l'analyse des alkylphénols par UPLC/MS/MS en mode négatif puis en mode positif.

- Analyse des substances pharmaceutiques:

L'extrait obtenu après élution du POCIS est séparé en trois aliquotes :

- une aliquote de sauvegarde (conservée à -20°C);

- une aliquote "esi-". Cette aliquote est reconcentrée sous flux d'azote et reprise dans l'acétonitrile (une centaine de µl) puis analysée par RRLC/MS/MS (ESI-). Les molécules pharmaceutiques analysées par cette technique sont: l'aspirine, l'ibuprofène, le naproxène, le gemfibrozil, le kétoprofène et le diclofénac;

- une aliquote "esi+". Cette aliquote est reconcentrée sous flux d'azote et reprise dans un mélange eau/acétonitrile (centaine de µl) pour une analyse par RRLC/MS/MS (ESI +). Les molécules pharmaceutiques analysées par cette technique sont: le bromazepam, le clenbuterol, le nordiazepam, le salbutamol, la carbamazépine, la terbutaline, la caféine, la théophylline, la fluoxétine, le paracétamol, l'alprazolam, le diazépam, l'imipramine, la doxépine et l'amitriptiline.

Ces différents protocoles d'extraction et d'analyse permettent d'obtenir les concentrations des contaminants organiques recherchés dans la phase adsorbante des POCIS. Les résultats obtenus à ce stade seront exprimés en ng/g de phase adsorbante et rendront compte pour tous les contaminants recherchés de leur présence ou non dans les POCIS (information qualitative). A partir de ces résultats, pour calculer la concentration moyenne dans l'eau durant le temps d'exposition, il faut corriger ces données en ng/g par le taux d'échantillonnage (Rs) de chaque molécule ciblée, pour obtenir une concentration moyennée exprimée en ng/L. Les Rs utilisés pour le calcul des concentrations dans l'eau des pesticides et des substances pharmaceutiques sont les Rs *in situ* déterminés par l'approche PRC (c.f. précédemment). Les Rs utilisés pour le calcul des concentrations d'alkylphénols sont des Rs déterminés en laboratoire extraits de la littérature (Arditsoglou and Voutsas, 2008).

5.4. Prélèvements SBSE, conditionnement et analyse

A chaque station (Tab. 4), lors des opérations de mise à l'eau des DGT et POCIS, un prélèvement d'eau a été réalisé. Les prélèvements ont été effectués manuellement avec des flacons en verre préalablement traités (verrerie propre passée au four 4 heures à 450°C, ou à défaut, nettoyée et rincée avec du méthanol pour analyse, et conservée dans du papier aluminium pyrolysé). En attendant le retour au laboratoire, l'échantillon a été placé immédiatement à l'abri de la lumière dans une glacière.

De retour au laboratoire, les échantillons d'eau ont été congelés jusqu'au moment de l'extraction SBSE. Pour les extractions, chaque échantillon a été réparti dans 3 flacons en verre (100 ml d'échantillon dans chaque flacon). 10 ml de la solution d'étalons internes sont ensuite introduits dans chacun des triplicat (il est important d'ajouter les étalons internes dès que le prélèvement a été effectué). Afin d'éviter toute contamination des échantillons, les mesures de volumes ont été réalisées avec de la verrerie conditionnée (pyrolysée et conservée dans du papier aluminium).

Un barreau SBSE est ensuite introduit dans chacun des triplicats en utilisant une pince inox conditionnée (conditions de nettoyage identiques à la verrerie). Les flacons sont refermés en plaçant une nouvelle feuille d'aluminium pyrolysée entre l'ouverture et le bouchon (afin d'éviter le contact entre l'échantillon et le plastique du bouchon). Les flacons sont ensuite placés sur un agitateur magnétique multipostes (Fig. 4). La phase d'extraction (agitation) dure 16 heures (vitesse de rotation de 700 tours/minute), elle est réalisée à l'abri de la lumière.

Après la phase d'extraction, les flacons sont ouverts et la majeure partie de l'eau est vidée. Puis le barreau est récupéré avec une pince inox conditionnée et rincé au-dessus du flacon avec de l'eau osmosée. Le barreau est ensuite séché sur papier absorbant propre puis introduit dans son flacon de conditionnement initial. Avant réexpédition Cedre, les barreaux doivent être stockés au congélateur.

Durant cette phase, tout contact du barreau avec d'autres surfaces que la pince ou le papier absorbant est évité. Des gants latex (non poudrés) sont utilisés pour l'ensemble de toutes ces opérations.

De retour en métropole, les barreaux sont pris en charge par le Cedre pour l'analyse (par GCMS).

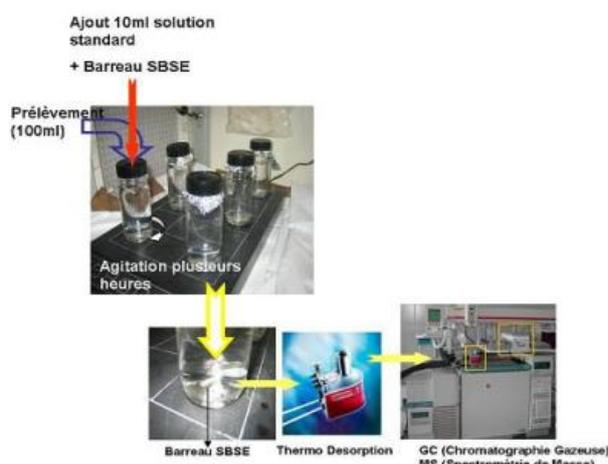


Figure 4: Extraction et concentration des composés organiques hydrophobes par la technique SBSE.

5.5. Analyse du chlordécone

5.5.1. Extraction liquide-liquide (Cedre) et micro-extraction (SBSE)

Six prélèvements d'eau ont été réalisés puis expédiés congelés au Cedre pour réaliser l'extraction liquide-liquide de ce composé et comparer avec les résultats obtenus par SBSE.

Au laboratoire, les échantillons d'eau ont été décongelés à température ambiante. La prise d'essai pour l'extraction liquide-liquide est de 600 mL d'eau pour réaliser des duplicats (quantité d'eau insuffisante pour des triplicats). Le pH de l'échantillon a été ajusté à une valeur inférieure à 2,5 avant l'extraction, avec de l'acide sulfurique. Après ajout de la solution d'étalons internes, l'extraction est réalisée par 3 fois 50 mL de dichlorométhane avant concentration de l'extrait à environ 220 μ L.

5.5.2. Extraction liquide-liquide (LPTC), micro-extraction en phase solide (SPME) et extraction en phase solide (SPE)

Différentes techniques d'extraction du chlordécone basées sur des principes différents ont été testées au sein de l'équipe LPTC du laboratoire EPOC-Université Bordeaux : extraction liquide-liquide, micro-extraction en phase solide (SPME) et extraction en phase solide (SPE). La quantification par étalonnage interne a été réalisée grâce à du chlordécone marquée au C13 pour les extractions liquide-liquide et SPE. Les analyses en SPME ont été quantifiées par étalonnage externe.

5.5.2.1. Extraction liquide-liquide

L'extraction liquide-liquide est une technique classique d'extraction des composés hydrophobes, mais qui présente l'inconvénient d'utiliser des volumes de solvants relativement importants. Son principe est basé sur le partage du composé recherché entre la phase aqueuse (échantillon d'eau) et un solvant d'extraction hydrophobe. Par extractions successives, le composé passe de la phase aqueuse à la phase organique qui est en suite reconcentrée, reprise dans de l'acétonitrile et analysée en LC/MS/MS.

Dans le cadre de cette étude des tests ont été réalisés en extrayant 100 mL d'eau avec 3 x 10 mL de dichlorométhane.

5.5.2.2. Extraction micro-extraction en phase solide (SPME)

La micro extraction en phase solide (SPME), est une technique d'extraction récente développée par Pawliszyn et ses collaborateurs (Gorecki and Pawliszyn, 1995), dont le principe repose sur l'adsorption des polluants à extraire sur une fibre placée directement au contact de l'échantillon (Fig. 5). Les composés sont ensuite désorbés thermiquement et analysés par chromatographie gazeuse couplée par exemple à la spectrométrie de masse. Cette technique qui n'utilise aucun solvant peut être entièrement automatisée en couplant l'étape d'extraction et d'analyse ce qui diminue les risques de contaminations de l'échantillon et le temps total d'analyse. Cette technique, moins "universelle" que l'extraction liquide/liquide, peut poser des problèmes de quantification liés notamment à la présence de matière organique dans l'échantillon. Dans le cadre de cette étude l'extraction a été réalisée avec une fibre PDMS-DVB (65 μ m d'épaisseur de phase), le temps d'extraction de 1h minutes à 40 °C.

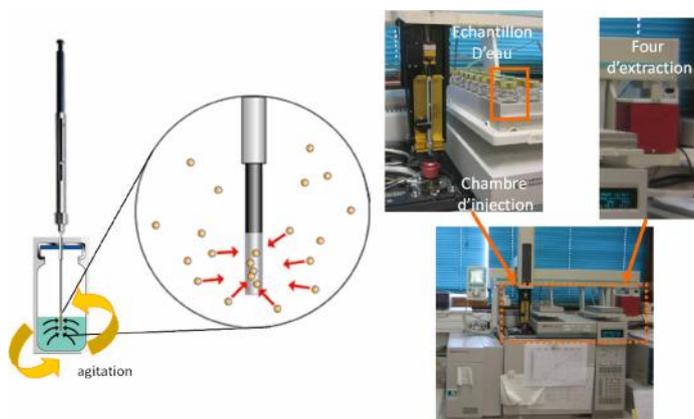


Figure 5: Schéma de principe de l'extraction SMPE (micro-extraction en phase solide).

5.5.2.3. Extraction en phase solide (SPE)

L'extraction en phase solide est basée sur le partage des composés à extraire entre une phase liquide, l'échantillon, et une phase solide stationnaire (l'adsorbant). Le processus d'extraction se compose de différentes étapes, le conditionnement de la cartouche de phase solide, la percolation de l'échantillon à travers la cartouche permettant l'accroche des substances ciblées sur la cartouche, puis le séchage et enfin l'élution des substances extraites (Fig. 6).

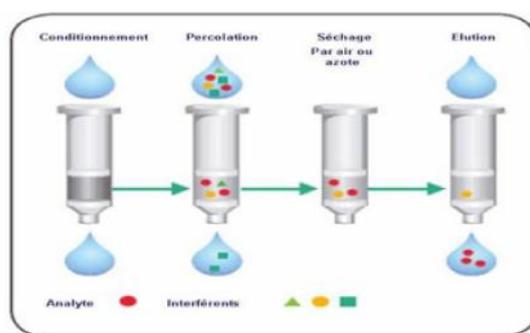


Figure 6: Schéma de principe de l'extraction SPE (extraction en phase solide).

Dans le cadre de cette étude les tests ont été réalisés avec des cartouches de phase solide C18 (200mg). Le conditionnement a été fait avec 3 mL de dichlorométhane puis 3 mL d'eau. Après percolation de 100 mL d'échantillon, le chlordécone a été élué avec 3 x 3 mL de dichlorométhane.

6. Résultats et discussion

6.1. DGT (métaux traces)

Des "blancs de résine" sont systématiquement effectués sur chaque nouveau lot de DGT utilisé. Ces mesures permettent de contrôler et de quantifier les possibles contaminations lors de la préparation des DGT. Dans notre étude, les valeurs des blancs (inférieur à la limite de détection dans la plupart des cas) n'ont pas été prises en compte, les résultats "anormaux" (résines contaminées) ayant été éliminés. Au sein de chaque triplicat, certaines mesures "anormales" (fortes valeurs liées à de possibles contaminations des résines ou concentrations inférieures aux limites de détection) n'ont pas été prises en compte dans le calcul des concentrations en métal "labile" dissous (C_{DGT}). Ainsi, pour certaines stations et certains métaux, les mesures n'ont pu être traitées "en triplicat" (l'écart type ne pouvant être calculé). Dans ce cas, la concentration calculée correspond à la moyenne des 2 valeurs restantes (ou une seule mesure quand 2 mesures du triplicat ont du être supprimées).

Parmi l'ensemble des métaux mesurés par la technique DGT, seul **Cd**, **Ni** et **Pb** font partie de la liste des substances prioritaires établie par la DCE. Cu, Cr et Zn font partie des polluants spécifiques de l'état écologique des eaux continentales de surface. Des NQE-MA provisoires ont été définies pour ces éléments métalliques. Les résultats obtenus sont présentés dans le [tableau 5](#).

Tableau 5: Concentrations DGT (C_{DGT}) moyennes mesurées [en gras: moyenne des mesures DGT réalisées en triplicat; en "normal": moyenne des mesures quand uniquement deux mesures sont disponibles ou quand une seule valeur du réplicat a été validée (dans ce cas la colonne "ET" est vide); LD: concentrations inférieures aux limites de détection]. Dans la colonne "ET": pour les mesures ayant été réalisées en triplicat, c'est l'écart type qui est indiqué en police "normale"; quand ET n'a pas été calculé car une valeur a dû être éliminée (détérioration résine, valeurs anormales), les valeurs présentées en italique correspondent à l'écart, exprimé en ng/L (ou µg/L pour Mn et Zn), entre la valeur maxi (ou mini) mesurée et la moyenne (quand uniquement deux mesures sont disponibles). Quand aucune valeur n'est indiquée c'est qu'une seule valeur du réplicat a été validée.

	Code	Ag		Cd		Co		Cr		Pb		Mn		Zn		Ni		Cu		
		ng/l	ET	ng/l	ET	ng/l	ET	ng/l	ET	ng/l	ET	µg/l	ET	µg/l	ET	ng/l	ET	ng/l	ET	
Stations "RNO"	Banc Gamelle	GAM	1.8	LD	3.1	0.47	35.2	5.31	23.9	4.02	0.55	0.06	1.66	0.34	100.0	14.79	283.0	101.33		
B FdF	Cohé du Lamentin	COH	LD	2.1	0.84	16.0	1.38	54.77	19.70	21.7		1.61	0.34	0.62	0.09	31.28	7.76	230.1	46.89	
	Pointe des Sables	SAB	1.1	LD	4.1	0.50	22.66	1.86	9.7	0.84	0.94	0.24	1.08	0.05	42.60	9.32	222.8	0.58		
	Pointe de la Rose	PRO	1.1	2.1	2.8	0.84	23.34	1.10	12.8	3.26	0.42	0.003	1.38	0.37	70.89	6.21	185.9	4.89		
	Pointe du Bout	PBT	LD	2.6	2.8	1.26	71.83	12.57	18.8	7.07	0.40	0.13	1.59	0.57	57.07	0.73	171.0	44.49		
	Atterrissage Rouge	ARO	0.7	1.6	4.5	0.16	22.6	1.74	8.4	0.93	0.88	0.19	0.96	0.35	119.0	29.08	200.3	8.90		
Stations "DCE"	Trou Manuel	TMA	1.1	0.43	2.1	0.58	16.00	18	22.1	5.22	18.6	6.08	0.74	0.08	1.22	0.06	88.8	7.18	897.2	190.36
	Baie du Marin	MAR	1.4	LD	8.0	1.65	25.8	1.01	11.3	3.79	0.57	0.03	0.88	0.12	87.7	4.68	398.2	120.82		
	Pinsonnelle	PIN	LD	1.0	2.8	0.39	40.7	2.76	5.1	0.25	0.29	0.02	0.53	0.07	109.6	27.66	191.1	51.68		
	Corps de Garde	GDE	1.0	0.47	1.6	2.9	0.80	23.2	4.62	12.4	5.92	0.58	0.10	1.02	0.15	122.4	17.05	255.7	56.91	
	Baie des Requins	REQ	LD	2.7	0.44	15.80	0.64	83.0	23.59	76.2	22.11	0.78	0.10	46.71	10.76	77.9	4.29	275.1	5.45	
	Pointe Borgnesse	BOR	0.8	0.08	1.7	3.5	0.39	67.0	8.44	9.4	0.80	0.30	0.03	0.69	0.16	154.8	31.27	342.4	95.74	
	Baie du Trésor	TRES	0.6	1.9	0.49	5.8	0.42	92.3	31.32	84.2	13.15	0.35	0.03	41.14	12.88	104.3	13.34	178.8	29.41	
	Fond Boucher	FDB	0.7	0.11	LD	3.9	0.48	20.9	0.60	11.4	2.54	0.44	0.06	0.54	0.04	128.6	6.69	183.2	17.46	
	Caye Pariadis	PAR	0.6	0.17	1.1	2.2	0.30	25.2	4.50	7.1	0.13	0.27	0.05	0.40	0.06	138.0	6.64	172.2	5.34	
	Baie du Lamentin	LAM	0.6	0.04	1.9	0.34	15.82	18	56.2	1.37	10.4	1.75	2.04	0.52	0.60	0.02	153.8	36.80	423.5	52.23
	Loup Garou	LPG	0.5	0.11	LD	2.8	0.96	70.8	14.86	10.1	0.45	0.26	0.02	0.63	0.04	120.9	33.32	153.0	46.34	
	Loup Caravelle	LPC	0.6	0.12	9.2	0.42	3.8	0.27	62.5	3.18	84.7	12.27	0.37	0.07	43.78	2.76	171.6	17.12	202.5	8.63
	Ilets à Rats	IRA	0.9	0.34	3.2	0.93	10.50	39	106.0	24.03	80.4	3.86	0.65	0.08	45.67	1.56	137.9	11.07	241.6	51.88
	Loup Ministre	LPM	0.5	0.07	1.8	0.84	4.2	0.46	102.8	19.12	75.1	14.25	0.31	0.02	36.55	0.91	152.8	32.47	176.9	10.15
	Etang des Salines	ETG	51.5	2.19	5.7	1.39	71.0	3.86	136.7	15.60	90.5	3.84	0.41	0.08	1.03	0.32	212.7	150.40	411.0	48.02
	Rocher du Diamant	DIAM	90.2	3.76	4.0	1.51	3.6	0.02	145.0	29.22	158.3	6.61	0.29	0.03	0.84	0.23	220.3	9.20	300.7	59.76
	Cap Saint Martin	SXM	85.1	3.41	10.2	0.41	8.1	0.53	87.4	34.67	149.4	5.98	0.99	0.26	34.05	15.66	207.9	8.32	223.4	47.78
	Cap Salomon	CSAL	77.7	2.40	1.2	0.05	3.5	0.27	123.7	3.34	136.5	4.21	0.34	0.07	0.68	0.09	190.0	5.86	197.5	20.31
Stations "CACEM"	Embouchure rivière Monsieur	MR	69.2	11.40	2.7	0.49	56.73	14	72.0	14.23	121.5	20.01	9.04	0.82	1.22	0.52	169.0	27.85	378.8	51.30
B FdF	Embouchure rivière Jambette	JAM	69.9	9.50	2.9	0.55	40.92	40	130.6	18.02	122.7	16.68	2.37	0.25	0.97	0.13	170.7	23.21	368.7	105.60
	Embouchure rivière Madame	MME	86.0	7.99	2.9	0.45	44.73	32	143.5	6.71	151.0	14.02	5.26	0.40	1.34	0.48	210.1	19.52	400.7	43.77
	Pagerie embouchure	PAG	63.0	1.43	2.4	0.23	23.41	59	93.4	4.96	110.6	2.52	1.30	0.18	0.77	0.32	153.9	3.50	290.2	14.59
	Embouchure rivière Salée	SAL	62.9	15.81	2.1	0.73	8.7	2.58	121.5	21.38	110.4	27.76	0.39	0.01	0.74	0.09	153.7	38.63	265.4	51.48
	Embouchure rivière Lézarde	LEZ	59.1	6.86	2.6	0.13	21.40	28	122.9	30.96	103.7	12.05	1.63	0.27	0.70	0.20	144.3	16.77	344.1	42.36
		moy	28		2.9		14		74		62		1.2		9.0		133		286	
		min	0.5		1.0		2.2		20.9		5.1		0.26		0.40		31		153	
		max	90		10		71		145		158		9.04		46.7		220		897	
		%ET	128		78		126		57		87		154		184		38		50	
	Toutes les stations sans stations "CACEM"	moy	16		3.0		9		63		47		0.6		11		125		272	
		%ET	199		86		155		62		105		71		164		42		57	
	Stations "CACEM"	moy	68		2.6		33		114		120		3		1		167		341	
		%ET	14		13		54		23		14		98		28		14		16	

Suite du tableau 5:

Cours d'eau	Code	Ag		Cd		Co		Cr		Pb		Mn		Zn		Ni		Cu	
		ng/l	ET	ng/l	ET	ng/l	ET	ng/l	ET	ng/l	ET	µg/l	ET	µg/l	ET	ng/l	ET	ng/l	ET
Pont Madeleine	PPP	60.5	21.45	LD		15.0	3.17	80.5	4.11	106.2	37.67	3.5	0.42	0.9	0.09	147.8	52.43	685.6	57.07
Petit Bourg	COP	93.1	16.58	2.4		56.5	9.88	145.5	53.02	163.5	29.11	26.7	2.87	1.2	0.14	227.6	40.50	798.5	61.41
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	78.7	17.37	LD		25.6	7.35	154.9	38.13	138.3	30.50	4.6	0.55	1.1	0.10	192.4	42.45	882.9	43.77
Pont RN1	LEP	179.6	0.28	LD		39.1	0.00	137.2	242.57	315.3	0.49	19.8	2.49	1.6	0.55	438.8	0.68	354.9	24.49
Confluence Pirogue	LOP	62.3	9.30	LD		13.8	6.26	106.7	19.11	109.3	16.33	1.7	0.32	1.0	0.02	152.1	22.72	114.6	26.25
Dormante	OMD	63.2	13.10	2.0		23.5	4.29	114.0	15.43	110.9	23.01	6.3	1.54	1.0	0.09	154.3	32.01	428.7	10.02
Pont de chaînes	MAC	98.5	7.61	2.8	1.11	26.0	3.63	155.1	23.44	173.0	13.36	10.1	0.64	2.3	0.26	240.7	18.59	516.8	33.73
Pont RD24	BER	105.3	15.14	2.9		25.6	4.81	144.7	13.21	184.9	26.59	4.4	0.60	1.6	0.41	257.4	37.01	284.3	30.02
AEP Vivé Capot	CAV	130.7	11.04	3.3	1.02	133.9		144.5	37.37	229.5	19.38	5.7	0.54	1.7	0.81	319.4	26.98	226.9	18.66
Palourde	PAL	56.1	4.51	LD		20.8	10.79	143.0	6.11	98.5	7.92	2.3	0.01	1.2	0.06	137.1	11.02	116.2	37.24
Case Navire	CNA	1.5	0.12	5.8	2.45	745.4	85.31	40.2	20.70	34.3	5.66	14.5	1.32	14.1	1.02	6661.2	1480.33	141.0	31.42
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI	4.5		2.6	0.32	97.9	17.45	97.5	26.42	177.2	12.52	9.2	0.48	3.7	0.45	1194.2	250.74	782.1	122.85
Gué de la Désirade	LEG	1.2		LD		21.1	4.81	72.7	21.22	40.1	8.79	5.9	0.79	2.8	0.27	164.1	55.99	185.0	64.39
Brasserie Lorraine	PRB	LD		LD		34.5	11.66	58.5	9.12	13.9	3.13	14.2	3.23	2.0	0.25	142.9	55.57	462.7	15.25
Montgérald	MON	LD		LD		66.2	5.90	95.3	20.98	47.7	19.96	26.8	0.38	3.6	0.24	184.2	39.32	460.0	145.98
Pont Séraphin	DCS	LD		3.3	0.49	71.3	13.18	56.4	6.51	13.7	2.43	59.3	10.91	2.0	0.17	108.7	5.80	555.5	31.39
Pont Belle Ile	PLB	1.1		LD		38.3	2.93	83.4	7.12	38.0	15.70	8.5	0.59	3.3	0.04	225.8	19.36	337.5	29.26
Grand Galion	GAG	1.4		LD		32.6	10.24	63.1	20.68	15.4	5.03	12.4	1.85	2.3	0.09	110.2	1.38	201.6	23.77
Stade de Grand rivière	GRS	1.8		LD		93.7	41.06	55.3	26.31	79.1	28.40	7.3	2.50	4.9	0.37	575.1		734.5	187.50
Séguineau	LOS	LD		LD		34.3	10.68	75.2	19.69	17.5	3.57	6.0	1.53	4.2	0.35	225.2	63.61	174.2	23.80
	moy	59		3.2		81		101		105		12		2.8		593		422	
	min	1.1		2.0		13.8		40		13.7		1.7		0.9		109		115	
	max	180		6		745		155		315		59		14		6661		883	
	%ET	93		37		198		38		79		106		103		244		59	

Métaux faisant partie des substances DCE "dangereuses prioritaires" (NQE-MA: Norme de qualité environnementale- moyenne annuelle; NQE-CMA: Norme de qualité environnementale- concentration maximale admissible; EDS: Eaux douces de surface; EC-ET: Eaux côtières et de transition

	NQE-MA EDS	(ng/L) EC-ET	NQE-CMA EDS	(ng/L) EC-ET
Cd(*)				
Classe 1	=< 80		=< 450	
Classe 2	80		450	
Classe 3	90		600	
Classe 4	150		900	
Classe 5	250		1500	
		200		
Pb	7200	7200	s.o	s.o
Ni	20000	20000	s.o	s.o

(*)Dans le cas de Cd, pour les eaux douces, les NQE sont définis en fonction de la dureté de l'eau.
s.o: sans objet

Dans le cas de Ag et de **Cd**, de nombreuses mesures réalisées dans les eaux littorales et dans les cours d'eau sont inférieures aux limites de quantification. Ce résultat pourrait être le fait de concentrations très faibles qui auraient pu être mesurées avec des temps d'immersion plus longs.

Pour tous les métaux sauf Zn, les cours d'eau se caractérisent par les concentrations moyennes les plus élevées.

Les stations choisies pour le suivi de la contamination de la baie de Fort de France (stations "CACEM") s'individualisent, par rapport aux autres stations "eaux littorales", par les concentrations moyennes en métaux les plus élevées (sauf pour Ag et Zn) et par une plus faible variabilité de ces concentrations (Tab. 5). Il est à noter que pour certains métaux comme Ag, Cr et Pb les teneurs mesurées sont plus élevées que celles des eaux douces (Tab. 5). De plus, l'effet des apports d'eau douce au sein de la baie se marque très nettement par des concentrations moyennes de la plupart des métaux plus élevées que celles mesurées aux stations "hors embouchure" (stations "RNO").

Pour les métaux de la liste des substances prioritaires (**Cd**, **Pb** et **Ni**), même pour les sites où les concentrations sont les plus élevées, les C_{DGT} sont très largement inférieures aux NQE (Tab.5).

A titre indicatif, par rapport à Cu, Cr et Zn qui font partie des polluants spécifiques de l'état écologique des eaux continentales de surface et pour lesquels des NQE-MA provisoires ont été définies (respectivement 1.4, 3.4 et 7.8 $\mu\text{g/L}$), les masses d'eaux côtières "Baie des Requins", "Baie du Trésor", "Loup Caravelle", "Ilets à Rats", "Loup Ministre" et "Cap Saint Martin" dont les concentrations en Zn dépassent largement la NQE. Pour les eaux douces, il n'y a que la station "Case Navire" qui dépasse la NQE fixée pour Zn. Cette station se caractérise aussi par les concentrations en Cd, Co et Ni les plus élevées qui ont été mesurées.

6.2. SBSE (HAPs, PCB, pesticides "hydrophobes")

Dans le texte, les composés en gras font partie de la liste des substances prioritaires de la DCE.

Les analyses ont montré une évaporation significative des étalons internes (d'après le rendement d'extraction des deutérés). Les raisons peuvent être multiples, tel que le vieillissement de la solution d'étalon (durée de conservation), la quantité d'étalons introduite dans l'échantillon, mais cela semble moins probable, ou encore les conditions de conservation et/ou de transport après la phase d'extraction, susceptibles d'avoir occasionné leur évaporation importante. L'ajout d'étalons internes permet de compenser les différences de rendements d'extractions, et de manière générale, toutes les pertes susceptibles d'affecter la quantification des molécules cibles, du prélèvement à l'injection dans le système analytique. Il a été décidé de quantifier par calibration externe les échantillons ayant une perte en étalons internes deutérés supérieure à 50%, à l'exception des HAPs correspondants (exemple du naphthalène avec le naphthalène d_8). Cette approche évite les surestimations importantes lors des rendements d'extractions très faibles.

6.2.1. HAPs

Les résultats (Tab. 6) indiquent que de nombreux composés ne doivent être présents qu'à des niveaux très faibles (<LD).

Dans la plupart des masses d'eau, le **naphthalène** (issu en grande partie des combustions incomplètes) est la substance majoritaire.

Les stations "CACEM" de la baie de Fort de France s'individualisent pour de nombreux composés par les concentrations moyennes les plus élevées par rapport aux autres masses d'eau littorales. Des molécules comme le benzothiophène et le 2méthylfluoranthène n'ont été mesurés que dans les eaux de la Baie tandis que l'**anthracène**, le benzo(a)anthracène, le **benzo(b et k)fluoranthène**, le benzo(e)pyrène, le **benzo(a)pyrène**, le perylène, l'**indeno(1,2,3-cd)pyrène**, le dibenzo(a)anthracène, et le bpe n'ont été quantifiée que dans les autres stations littorales, mais à des niveaux très faibles (de l'ordre du ng/L). Contrairement à ce qui a été observé pour les métaux, on ne constate pas des concentrations moyennes en HAPs plus élevées au niveau des embouchures des rivières qui se jettent dans la baie (stations "CACEM") par rapport aux autres stations réalisées dans la baie (stations "RNO").

Pour les eaux littorales, c'est la station "Embouchure de la Rivière Madame" qui se caractérise par la somme des HAPs mesurés la plus importante, tandis que c'est aux stations "Loup Caravelle" et "Cap Salomon" que la somme est la plus faible (Tab. 6).

Pour de nombreux HAPs (Tab. 7), les concentrations moyennes mesurées dans les cours d'eaux sont plus importantes que dans les eaux littorales. Certains composés comme le benzo(a)pyrène et le perylène n'ont été quantifiés que dans les eaux douces. C'est à la station "Brasserie Lorraine" que la somme des HAPs est la plus importante tandis qu'elle est la plus faible à la station "Ressource".

A titre indicatif, la comparaison par rapport aux NQE (Tab. 8), montre qu'aucun des HAPs recherchés par SBSE et faisant partie de la liste des substances prioritaires ne dépasse les NQE.

Tableau 6: Concentrations moyennes en HAPs (ng/L) mesurées par la technique SBSE (les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires"; composés en rouge: substances DCE "dangereuses prioritaires"; LQ: limites de quantification; LD: limites de détection). Les échantillons ont été analysés en triplicats. L'écart type n'est pas calculé (nc : non calculé) dès que l'un des triplicats est <LQ. En fonction du nombre de valeurs >LQ (nc : deux triplicats >LQ; nc : un seul triplicat >LQ). Les moyennes sont calculées en utilisant les triplicats >LQ. Les concentrations > 100 ng/L sont indicatives car le point haut de la calibration est de 100 ng/L.

Les concentrations surlignées en rose correspondent aux valeurs minimales mesurées et celles en orange aux valeurs maximales.

EAUX LITTORALES										
Stations "RNO"										
HAPs	Banc Gamelle		Cohé du Lamentin		Pointe des sables		Pointe de la rose		Pointe du bout	
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
naphthalène	30.2	7.6	41.9	20.5	22.3	10.7	17.8	3.5	22.3	4.8
benzothiophene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-methylnaphthalène	11.7	4.1	14.0	nc	7.3	nc	11.7	7.2	9.0	2.4
biphenyl	6.4	1.0	6.1	2.3	3.5	nc	5.4	1.0	<LQ	nc
acenaphtylene	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	0.7	nc	<LD	nc
acenaphtene	<LQ	nc	4.4	nc	<LQ	nc	4.3	nc	<LD	nc
fluorène	<LQ	nc	4.7	nc	<LQ	nc	7.2	nc	<LD	nc
dibenzothiophene	0.7	0.0	1.1	0.3	0.5	nc	2.3	nc	<LQ	nc
phénanthrène	3.2	nc	6.0	nc	<LQ	nc	12.9	nc	<LQ	nc
anthracène	<LD	nc	1.9	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc
fluoranthène	1.5	0.1	1.4	nc	0.6	nc	0.9	nc	<LQ	nc
pyrène	3.7	0.3	1.6	0.9	1.1	0.1	1.7	1.3	0.9	0.0
2methylfluoranthene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(a)anthracène	<LD	nc	1.6	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
chrysène	<LQ	nc	1.8	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(b)fluoranthene	<LD	nc	0.9	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(k)fluoranthène	<LD	nc	0.5	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(e)pyrène	<LQ	nc	1.7	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(a)pyrène	<LD	nc	1.5	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
perylène	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	57.3		91.2		35.3		64.8		32.3	

Suite du tableau 6:

HAPs	Stations "DCE"									
	Atterrissage rouge		Trou manuel		Baie du marin		Pinsonnelle		Corps de garde	
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
naphtalène	15.1	5.2	28.0		34.0	6.4	21.2	6.4	28.0	8.7
benzothiophene	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-methylnaphtalène	12.4	nc	11.2		9.8	1.9	10.0	3.6	11.0	2.9
biphenyl	4.6	nc	6.4		9.7	nc	4.4	nc	6.4	nc
acenaphtylene	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
acenaphtene	0.7	nc	<LD		0.8	nc	<LD	nc	<LQ	nc
fluorène	<LQ	nc	<LQ		1.2	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
dibenzothiophene	<LQ	nc	0.7	analyses réalisées en duplicat	0.8	0.1	<LQ	nc	0.7	0.0
phénanthrène	<LQ	nc	<LQ		3.4	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
anthracène	<LD	nc	<LD		<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
fluoranthene	<LQ	nc	0.6		0.7	0.1	<LQ	nc	0.8	0.1
pyrène	0.9	0.0	1.6		1.7	0.1	0.9	0.2	2.2	0.2
2methylfluoranthene	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc
chrysène	<LQ	nc	<LQ		<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(b)fluoranthène	<LD	nc	<LD		<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(k)fluoranthène	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(e)pyrène	<LD	nc	<LQ	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
benzo(a)pyrène	<LQ	nc	<LD	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	
perylène	<LD	nc	<LD	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
bpe	<LD	nc	<LD	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
Somme	33.7		48.5		62.1		36.5		49.2	

HAPs	Stations "DCE"									
	Baie des requins		Pointe Borgnesse		Baie du trésor		Fond Boucher		Caye Pariadis	
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
naphtalène	33.9	12.3	25.9	4.8	19.2	4.5	21.6	5.3	17.3	6.0
benzothiophene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-methylnaphtalène	11.6	4.2	12.3	2.2	11.7	4.6	12.4	4.2	10.5	0.6
biphenyl	5.3	1.1	5.3	1.0	5.0	1.2	5.0	1.1	4.2	1.0
acenaphtylene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
acenaphtene	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
fluorène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
dibenzothiophene	0.7	0.0	0.7	0.0	0.7	0.1	0.7	0.0	<LQ	nc
phénanthrène	<LQ	nc	<LQ	nc	3.4	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
fluoranthene	0.8	0.0	0.8	0.2	1.4	0.1	1.3	0.3	<LQ	nc
pyrène	2.0	0.1	2.2	0.3	3.6	0.2	3.4	0.2	1.0	0.2
2methylfluoranthene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
chrysène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(b)fluoranthène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(k)fluoranthène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(e)pyrène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc
benzo(a)pyrène	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
perylène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	54.4		47.2		45.0		44.5		33.0	

Suite du tableau 6:

Stations "DCE"												
Baie du Lamentin Loup Garou Loup caravelle Ilets à rats Loup ministre												
HAPs	moyenne		ET		moyenne		ET		moyenne		ET	
naphtalène	22.1	7.4	25.1	6.9	13.9	2.3	24.5	4.3	31.1	4.8		
benzothiophene	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc		
2-methylnaphtalène	11.3	3.8	14.9	nc	9.2	3.0	12.4	3.1	10.1	4.0		
biphenyl	6.0	2.2	5.0	nc	4.0	0.8	6.4	0.8	8.1	nc		
acenaphtylene	<LD	nc										
acenaphtene	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc		
fluorène	<LQ	nc	1.1	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc		
dibenzothiophene	0.8	0.1	<LQ	nc	<LQ	nc	0.7	0.0	0.8	0.1		
phénanthrène	3.4	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	3.3	nc		
anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc		
fluoranthene	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	0.9	0.1	0.7	nc		
pyrène	1.0	0.1	1.0	nc	0.9	0.1	2.2	0.2	1.7	0.2		
2methylfluoranthene	<LD	nc										
benzo(a)anthracène	<LD	nc										
chrysene	<LQ	nc										
benzo(b)fluoranthène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc		
benzo(k)fluoranthène	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc		
benzo(e)pyrène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc		
benzo(a)pyrène	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc		
perylène	<LD	nc										
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc										
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc										
bpe	<LD	nc										
Somme	44.6		47.0		28.1		47.0		56.0			

Stations "DCE"												
Etang des salines Rocher du diamant Cap Saint Martin Cap Salomon Gros Ilet												
HAPs	moyenne		ET		moyenne		ET		moyenne		ET	
naphtalène	28.1	10.0	40.3	2.9	22.5		14.0	0.3	35.5	13.3		
benzothiophene	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
2-methylnaphtalène	9.8	2.1	12.1	3.6	13.9		8.0	3.2	12.2	3.7		
biphenyl	7.5	nc	7.2	nc	5.8		4.4	nc	5.4	1.1		
acenaphtylene	<LQ	nc	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
acenaphtene	4.2	nc	1.0	nc	<LQ		<LD	nc	<LQ	nc		
fluorène	4.7	nc	<LQ	nc	<LQ		<LD	nc	<LQ	nc		
dibenzothiophene	1.2	0.6	0.8	0.1	0.7		<LQ	nc	0.7	0.0		
phénanthrène	6.2	nc	3.5	nc	3.1		<LQ	nc	3.3	nc		
anthracène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
fluoranthene	1.9	nc	0.7	nc	1.4		<LQ	nc	0.9	0.2		
pyrène	4.4	5.1	1.7	0.3	3.5		0.8	0.0	2.2	0.2		
2methylfluoranthene	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
benzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
chrysene	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ		<LQ	nc	<LQ	nc		
benzo(b)fluoranthène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
benzo(k)fluoranthène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
benzo(e)pyrène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ		<LD	nc	<LQ	nc		
benzo(a)pyrène	<LD	nc	<LQ	nc	<LD		<LQ	nc	<LD	nc		
perylène	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD	nc	<LD	nc		
Somme	67.9		67.3		51.0		27.3		60.3			

analyses réalisées en duplicat

Suite du tableau 6:

Stations "Pesticides"								
HAPs	Grdes Anses d'arlet		Sortie Step Ste Luce		Fond de baie du galion		Sortie port de plaisance du marin	
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
naphtalène	27.7	5.0	25.3	12.7	24.4	5.8	26.7	9.7
benzothiophène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-methylnaphtalène	11.4	5.1	12.5	4.0	11.1	3.3	12.5	4.2
biphenyl	4.9	1.3	4.2	nc	7.7	nc	5.4	1.2
acenaphtylene	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc
acenaphtène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
fluorène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc
dibenzothiophène	0.8	0.1	<LQ	nc	0.9	0.1	0.7	0.1
phénanthrène	<LQ	nc	<LQ	nc	3.7	nc	3.2	nc
anthracène	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc
fluoranthène	1.4	0.2	<LQ	nc	0.8	0.1	0.98	0.2
pyrène	3.6	0.3	0.8	0.1	1.7	0.2	2.4	0.2
2methylfluoranthène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
chrysène	<LQ	nc	<LQ	nc	0.6	nc	<LQ	nc
benzo(b)fluoranthène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
benzo(k)fluoranthène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
benzo(e)pyrène	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(a)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
perylène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	49.7		42.8		50.9		51.9	

Stations "CACEM"								
HAPs	Emb. Riv. Monsieur 1		Emb. Riv. Monsieur 2		Emb. Riv. Jambette 1		Emb. Riv. Jambette 2	
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
naphtalène	31.3	3.6	28.1	8.1	19.8	nc	18.0	1.1
benzothiophène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-methylnaphtalène	13.6	7.4	12.9	5.9	15.1	4.5	10.2	4.6
biphenyl	7.8	4.3	6.3	2.4	6.5	2.3	6.3	nc
acenaphtylene	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
acenaphtène	1.1	nc	0.9	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
fluorène	2.1	nc	1.1	nc	1.1	nc	1.1	nc
dibenzothiophène	0.9	0.1	1.0	0.2	0.8	nc	0.9	nc
phénanthrène	4.3	nc	3.8	nc	3.3	nc	4.0	nc
anthracène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
fluoranthène	0.6	nc	0.8	0.1	<LQ	nc	0.9	nc
pyrène	1.1	nc	1.3	0.1	1.2	0.1	1.6	0.8
2methylfluoranthène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
chrysène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	0.5	nc
benzo(b)fluoranthène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(k)fluoranthène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc
benzo(e)pyrène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(a)pyrène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
perylène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	62.9		56.1		47.8		43.5	

Suite du tableau 6:

HAPs	Stations "CACEM"							
	Emb. Riv. Madame 1		Emb. Riv. Madame 1		Pagerie Emb. 1		Pagerie Emb. 2	
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
naphtalène	30.9	5.6	121.8	18.0	29.9	7.8	23.9	3.0
benzothiophène	<LD	nc	0.9	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-methylnaphtalène	10.1	1.6	58.2	19.3	11.4	5.3	8.1	1.8
biphenyl	8.7	nc	7.8	6.5	6.1	2.3	5.1	nc
acenaphtylene	<LD	nc	0.6	nc	<LD	nc	<LD	nc
acenaphtene	1.2	nc	4.9	3.3	<LQ	nc	<LD	nc
fluorène	1.3	nc	5.5	3.5	<LQ	nc	<LD	nc
dibenzothiophene	0.8	0.1	3.8	0.3	0.9	0.2	1.0	nc
phénanthrène	3.6	nc	12.9	0.5	4.4	nc	3.3	nc
anthracène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
fluoranthene	<LQ	nc	1.1	0.2	1.1	nc	0.7	nc
pyrène	1.0	0.1	2.2	0.2	1.2	0.4	1.2	0.5
2methylfluoranthene	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
chrysène	<LQ	nc	0.5	nc	0.9	nc	<LQ	nc
benzo(b)fluoranthène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(k)fluoranthène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc
benzo(e)pyrène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(a)pyrène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc
perylène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	57.6		220.0		55.8		43.3	

HAPs	Stations "CACEM"							
	Emb. Riv. Salée 1		Emb. Riv. Salée 2		Emb. Riv. Lézarde 1		Emb. Riv. Lézarde 2	
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
naphtalène	29.1	9.4	35.1	24.6	39.9	nc	29.7	16.3
benzothiophene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-methylnaphtalène	13.4	7.3	9.2	nc	21.1	nc	11.9	3.6
biphenyl	6.6	2.3	5.3	nc	9.1	nc	5.4	3.0
acenaphtylene	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
acenaphtene	<LQ	nc	<LD	nc	1.0	nc	0.7	nc
fluorène	<LQ	nc	<LQ	nc	1.2	nc	<LQ	nc
dibenzothiophene	0.8	0.1	0.8	0.1	1.0	nc	0.9	0.0
phénanthrène	3.3	nc	3.5	nc	3.2	nc	3.3	0.1
anthracène	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc
fluoranthene	<LQ	nc	2.1	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
pyrène	1.1	nc	1.9	0.7	1.2	nc	1.0	0.1
2methylfluoranthene	<LD	nc	0.8	nc	<LD	nc	<LD	nc
benzo(a)anthracène	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc
chrysene	<LQ	nc	1.2	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(b)fluoranthène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(k)fluoranthène	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(e)pyrène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
benzo(a)pyrène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
perylène	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	54.3		59.9		77.7		52.8	

Suite du tableau 6:

EAUX DOUCES									
HAPs	Pont Madeleine		Petit Bourg		Amont Bourg Grd Riv. Pilote		Pont RN1		
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	
naphtalène	49.3	50.1	29.4	nc	34.5	14.6	30.6	3.6	
benzothiophène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
2-methylnaphtalène	10.3	nc	11.6	nc	11.9	nc	<LQ	nc	
biphenyl	5.0	nc	5.4	nc	5.3	nc	<LQ	nc	
acenaphtylène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
acenaphtène	<LQ	nc	0.9	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	
fluorène	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	
dibenzothiophène	0.7	nc	0.7	nc	0.8	nc	0.6	nc	
phénanthrène	5.2	nc	4.0	nc	3.7	nc	4.0	nc	
anthracène	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	
fluoranthène	3.1	nc	0.8	nc	1.0	nc	3.2	2.5	
pyrène	2.4	2.1	1.2	nc	1.2	0.6	18.6	30.6	
2methylfluoranthène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
benzo(a)anthracène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
chrysène	0.6	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	
benzo(b)fluoranthène	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	
benzo(k)fluoranthène	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	
benzo(e)pyrène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
benzo(a)pyrène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	3.6	3.5	
perylène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	6.2	nc	
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
Somme	76.6		54.1		58.5		66.8		

EAUX DOUCES											
HAPs	Confluence Pirogue		Dormante		Pont de chaînes		Pont RD24		AEP Vivé Capot		
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	
naphtalène	24.8	1.9	35.8	24.8	31.4	12.8	32.3	13.7	29.8	10.4	
benzothiophène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
2-methylnaphtalène	<LQ	nc	10.9	nc	11.5	nc	<LQ	nc	11.2	nc	
biphenyl	<LQ	nc	4.9	nc	5.3	nc	<LQ	nc	5.1	nc	
acenaphtylène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
acenaphtène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	
fluorène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	
dibenzothiophène	0.7	nc	0.7	nc	0.7	nc	0.6	nc	0.7	nc	
phénanthrène	4.3	nc	<LQ	nc	3.5	nc	3.1	nc	<LQ	nc	
anthracène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	
fluoranthène	0.9	nc	<LQ	nc	1.0	nc	0.9	nc	<LQ	nc	
pyrène	1.6	nc	1.3	nc	1.4	nc	1.4	nc	1.2	nc	
2methylfluoranthène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
benzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
chrysène	<LQ	nc	<LQ	nc	0.8	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	
benzo(b)fluoranthène	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
benzo(k)fluoranthène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
benzo(e)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
benzo(a)pyrène	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
perylène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
Somme	32.2		53.6		55.5		38.3		48.0		

Suite du tableau 6:

EAUX DOUCES											
HAPs	Palourde		Case Navire		Saint Pierre (ancien pont)		Gué de la Désirade		Brasserie Lorraine		
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	
naphtalène	52.5	37.7	25.5	7.0	25.9	1.6	52.1	30.6	37.9	18.2	
benzothiophene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
2-methylnaphtalène	<LQ	nc	6.6	nc	6.5	nc	12.8	nc	16.3	nc	
biphenyl	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	5.1	nc	3.4	nc	
acenaphtylene	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	
acenaphtene	<LD	nc	0.8	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
fluorène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	
dibenzothiophene	0.6	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	0.7	nc	0.8	nc	
phénanthrène	3.2	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	3.2	nc	<LQ	nc	
anthracène	<LD	nc	4.2	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
fluoranthene	0.8	nc	<LQ	nc	1.5	1.0	<LQ	nc	1.0	0.7	
pyrène	1.5	nc	1.1	nc	2.4	1.6	0.9	nc	1.1	nc	
2methylfluoranthene	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	
benzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	
chrysène	<LQ	nc	<LQ	nc	0.5	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	
benzo(b)fluoranthène	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	0.5	nc	<LQ	nc	
benzo(k)fluoranthène	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	
benzo(e)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	2.4	nc	
benzo(a)pyrène	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	0.5	nc	14.3	nc	
perylène	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	18.2	nc	
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	
Somme	58.6		38.1		37.0		75.9		95.4		

EAUX DOUCES													
HAPs	Montgérald		Pont Séraphin		Pont Belle île		Grand Galion		Stade de Grand rivière		Séguineau		
	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	
naphtalène	27.0	5.2	35.2	5.1	34.3	7.5	22.8	3.7	34.7	5.4	85.4		
benzothiophene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD		
2-methylnaphtalène	10.9	nc	9.8	nc	13.0	nc	9.4	nc	14.6	nc	<LD		
biphenyl	8.7	nc	<LQ	nc	5.2	nc	<LQ	nc	5.1	nc	<LQ		
acenaphtylene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD		
acenaphtene	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	3.9	nc	<LD		
fluorène	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	4.7	nc	<LD		
dibenzothiophene	0.7	0.2	0.7	nc	1.1	nc	0.6	nc	1.1	0.5	<LD		
phénanthrène	3.4	nc	3.6	nc	3.5	nc	3.2	nc	6.0	nc	<LD		
anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD		
fluoranthene	0.8	nc	<LQ	nc	0.7	nc	0.8	nc	1.0	nc	1.5		
pyrène	1.3	0.7	0.6	nc	1.6	nc	1.0	0.5	1.6	0.4	2.3		
2methylfluoranthene	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	0.7		
benzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ		
chrysène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ		
benzo(b)fluoranthène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ		
benzo(k)fluoranthène	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ		
benzo(e)pyrène	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD		
benzo(a)pyrène	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ		
perylène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD		
indeno(1,2,3-cd)pyrène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD		
dibenzo(a)anthracène	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD		
bpe	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD		
Somme	52.9		49.9		59.4		37.8		72.6		89.9		

analyses réalisées en duplicat

Suite du tableau 6:

		Station "Pesticides"							
		Fond Baie		Rivière Jambette		Fontane		Camping Macouba	
HAPs		moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
naphtalène		18.9	4.2	35.9	2.1	30.0		45.3	
benzothiophene		<LD	nc	<LD	nc	<LQ		0.8	
2-methylnaphtalène		8.1	nc	12.9	nc	7.9		7.7	
biphenyl		<LQ	nc	<LQ	nc	<LD		<LQ	
acenaphtylene		<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD	
acenaphtene		<LD	nc	1.2	nc	<LD		<LD	
fluorène		<LD	nc	4.8	nc	<LD		<LD	
dibenzothiophene		<LQ	nc	1.2	nc	<LD	analyses réalisées en duplicat	<LD	analyses réalisées en duplicat
phénanthrène		<LQ	nc	17.2	nc	<LD		3.7	
anthracène		<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD	
fluoranthene		0.7	nc	1.3	nc	<LD		<LD	
pyrène		1.0	0.4	2.4	nc	<LQ		<LQ	
2methylfluoranthene		<LD	nc	<LQ	nc	<LD		<LD	
benzo(a)anthracène		<LQ	nc	<LQ	nc	<LD		<LD	
chrysene		0.6	nc	0.9	0.4	<LD		<LD	
benzo(b)fluoranthene		<LD	nc	0.8	nc	<LD		<LD	
benzo(k)fluoranthene		<LD	nc	<LQ	nc	<LD		<LD	
benzo(e)pyrène		<LD	nc	0.8	nc	<LD	<LD		
benzo(a)pyrène		<LD	nc	<LQ	nc	<LD	<LD		
perylene		<LD	nc	<LD	nc	<LD	<LD		
indeno(1,2,3-cd)pyrène		<LD	nc	<LD	nc	<LD	<LD		
dibenzo(a)anthracène		<LD	nc	<LD	nc	<LD	<LD		
bpe		<LD	nc	<LD	nc	<LD	<LD		
Somme		29.2		79.4		37.9		57.6	

		Station "Pesticides"									
		Amont Bourg Basse Pointe		Pocquet		Pont Mackintosh		Pont RN sur Riv. Rouge		Ressource	
HAPs		moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
naphtalène		74.5		68.3		32.3	9.6	32.2		22.0	
benzothiophene		1.9		1.9		<LD	nc	<LD		<LD	
2-methylnaphtalène		10.3		8.0		<LQ	nc	5.7		6.1	
biphenyl		<LQ		<LQ		<LQ	nc	<LD		<LD	
acenaphtylene		<LD		<LD		<LD	nc	<LD		<LD	
acenaphtene		<LQ		<LD		<LD	nc	<LD		1.0	
fluorène		<LD		<LD		<LD	nc	<LD		<LD	
dibenzothiophene		<LD	analyses réalisées en duplicat	<LD		0.8	nc	<LD		<LD	
phénanthrène		<LD		<LD		4.2	nc	<LD		<LD	
anthracène		<LD		<LD		<LQ	nc	<LD		<LD	
fluoranthene		<LD		<LD		0.7	nc	<LD		<LD	
pyrène		<LQ		<LQ		0.9	nc	<LQ		<LQ	
2methylfluoranthene		<LD		<LD		<LQ	nc	<LD		<LD	
benzo(a)anthracène		<LD		<LD		<LD	nc	<LD		<LD	
chrysene		<LD		<LD		<LQ	nc	<LD		<LD	
benzo(b)fluoranthene		<LD		<LD		<LD	nc	<LD		<LD	
benzo(k)fluoranthene		<LD		<LD		<LD	nc	<LD		<LD	
benzo(e)pyrène		<LD	<LD		<LD	nc	<LD		<LD		
benzo(a)pyrène		<LD	<LD		<LD	nc	<LD		<LD		
perylene		<LD	<LD		<LD	1.7	nc	<LD		<LD	
indeno(1,2,3-cd)pyrène		<LD	<LD		<LD	<LD	nc	<LD		<LD	
dibenzo(a)anthracène		<LD	<LD		<LD	<LD	nc	<LD		<LD	
bpe		<LD	<LD		<LD	<LD	nc	<LD		<LD	
Somme		86.7		78.1		40.5		37.9		29.0	

Tableau 7: Concentrations moyennes en HAPs (ng/L) mesurées par la technique SBSE dans l'ensemble des stations (Moy: concentration moyenne; min: concentration minimale mesurée; Max: concentration maximale mesurée; %ET: pourcentage de déviation standard; Stations – CACEM: moyenne de toutes les stations "eaux littorales" sans les stations CACEM de la Baie de Fort de France; Stations CACEM: moyenne de toutes les stations CACEM de la Baie de Fort de France). Les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires"; composés en rouge: substances DCE "dangereuses prioritaires".

	EAUX Littorales				Stations - CACEM		Stations CACEM		EAUX DOUCES			
	MOY	min	Max	%ET	MOY	%ET	MOY	%ET	MOY	min	Max	%ET
naphtalène	28.7	13.9	121.8	57	25.5	28	36.4	75.5	37.6	18.9	85.4	42
benzothiophene	0.9	0.9	0.9				0.9		1.5	0.8	1.9	40
2-methylnaphtalène	12.8	7.3	58.2	60	11.3	15	16.3	84.0	10.2	5.7	16.3	28
biphenyl	6.0	3.5	9.7	24	5.7	25	6.8	19.6	5.3	3.4	8.7	24
acenaphtylene	0.6	0.6	0.7	14	0.7		0.6					
acenaphtene	2.1	0.7	4.9	83	2.6	75	1.6	97.6	1.6	0.8	3.9	84
fluorène	2.7	1.1	7.2	82	3.7	70	1.9	85.8	4.7	4.7	4.8	2
dibenzothiophene	1.0	0.5	3.8	60	0.8	41	1.1	72.5	0.8	0.6	1.2	23
phénanthrène	4.5	3.1	12.9	59	4.5	60	4.4	61.0	4.6	3.1	17.2	72
anthracène	1.9	1.9	1.9		1.9				4.2	4.2	4.2	0
fluoranthène	1.0	0.6	2.1	38	1.0	35	1.0	48.9	1.2	0.7	3.2	62
pyrène	1.8	0.8	4.4	53	1.9	54	1.3	27.1	2.2	0.6	18.6	166
2methylfluoranthene	0.8	0.8	0.8				0.8		0.7	0.7	0.7	0
benzo(a)anthracène	1.6	1.6	1.6		1.6							
chrysene	0.9	0.5	1.8	54	1.2	70	0.8	40.6	0.7	0.5	0.9	24
benzo(b)fluoranthene	0.9	0.9	0.9		0.9				0.6	0.5	0.8	26
benzo(k)fluoranthene	0.5	0.5	0.5		0.5							
benzo(e)pyrène	1.7	1.7	1.7		1.7				1.6	0.8	2.4	73
benzo(a)pyrène	1.5	1.5	1.5		1.5				6.1	0.5	14.3	118
perylene									8.7	1.7	18.2	98
indeno(1,2,3-cd)pyrène												
dibenzo(a)anthracène												
bpe												

Tableau 8: Normes de qualité environnementale des composés mesurés par la technique SBSE (NQE-MA: Norme de qualité environnementale- moyenne annuelle; NQE-CMA: Norme de qualité environnementale- concentration maximale admissible; EDS: Eaux douces de surface; EC-ET: Eaux côtières et de transition; S: somme des isomères; s.o: sans objet). Les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires" et les composés en rouge: substances DCE "dangereuses prioritaires".

HAPs	NQE-MA (ng/L)		NQE-CMA (ng/L)	
	EDS	EC-ET	EDS	EC-ET
naphtalène	2400	1200	s.o	s.o
anthracène	100	100	400	400
fluoranthene	100	100	1000	1000
benzo(b)fluoranthene				
benzo(k)fluoranthene	S= 30	S= 30	s.o	s.o
benzo(a)pyrène	50	50	100	100
indeno(1,2,3-cd)pyrène	2	2	s.o	s.o

Pesticides	NQE-MA (ng/L)		NQE-CMA (ng/L)	
	EDS	EC-ET	EDS	EC-ET
Hexachlorocyclohexane				
alpha-test				
beta-BHC				
delta-BHC				
gamma-BHC	S= 20	S= 2	S= 40	S= 20
atrazine	600	600	2000	2000
alachlore	300	300	700	700
Pesticides cyclodiènes				
aldrine				
dieldrine				
endrine				
isodrine	S= 10	S= 5	s.o	s.o
chlorpyrifos	30	30	100	100
chlorfenvinphos	100	100	300	300
endosulfan alpha				
endosulfan bêta	S= 5	S= 0.5	S=10	S=4

6.2.2. PCBs

Ces composés ont été détectés dans très peu de stations (Tab. 9). Dans les eaux littorales (hors Baie de Fort de France), seul le PCB 7 qui a été ms en évidence à de très faibles niveaux. Dans la Baie de Fort de France (stations CACEM), cet isomère a été quantifié dans 3 stations, tandis qu'à la station "Embouchure Rivière Salée" ont retrouve pratiquement tous les PCBs recherchés sauf PCB 7 et 169.

Dans les rivières, ces composés ont aussi été très peu détectés, uniquement à deux stations et à des niveaux très faibles (Tab. 9).

Tableau 9: Concentrations moyennes en PCBs (ng/L) mesurées par la technique SBSE (LQ: limites de quantification; LD: limites de détection). Les échantillons ont été analysés en triplicats. L'écart type n'est pas calculé (nc : non calculé) dès que l'un des triplicats est <LQ. En fonction du nombre de valeurs >LQ (nc : deux triplicats >LQ; nc : un seul triplicat >LQ). Les moyennes sont calculées en utilisant les triplicats >LQ. Les concentrations > 100 ng/L sont indicatives car le point haut de la calibration est de 100 ng/L.

Les concentrations surlignées en rose correspondent aux valeurs minimales mesurées et celles en orange aux valeurs maximales.

Seules sont présentées les stations pour lesquelles des PCBs ont été quantifiés.

PCBs	Stations "DCE"	Stations "DCE"	Stations "DCE"		Stations "CACEM"			
	Baie du marin		Etang des salines		Emb. Riv. Jambette 2		Emb. Riv. Madame 1	
PCB-7	2.8	nc	2.5	nc	3.3	nc	3.0	nc
PCB 28	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
PCB-52	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
PCB-35	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
PCB 101	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
PCB 77	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
PCB 135	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
PCB 118	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
PCB 153	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
PCB 105	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
PCB 138	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
PCB 156	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
PCB 180	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
PCB 169	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	2.8		2.5		3.3		3.0	
PCBs	Pagerie Emb. 2		Emb. Riv. Salée 2					
PCB-7	3.4	Nc	<LD		nc			
PCB 28	<LD	Nc	1.4		nc			
PCB-52	<LD	Nc	1.7		nc			
PCB-35	<LD	Nc	1.9		nc			
PCB 101	<LD	Nc	1.5		nc			
PCB 77	<LD	Nc	1.0		nc			
PCB 135	<LD	Nc	1.1		nc			
PCB 118	<LD	Nc	1.0		nc			
PCB 153	<LD	Nc	1.2		nc			
PCB 105	<LD	Nc	1.1		nc			
PCB 138	<LD	Nc	1.0		nc			
PCB 156	<LD	Nc	0.6		nc			
PCB 180	<LD	Nc	0.5		nc			
PCB 169	<LD	Nc	<LQ		nc			
Somme	3.4		14.0					

Dans l'ensemble, les concentrations des différents PCBs sont du même ordre dans les eaux douces et littorales (Tab. 10), mais en ce qui concerne les eaux littorales, la plupart des isomères (à l'exception du PCB 7) n'ont été détectés que dans les eaux des stations CACEM de la Baie de Fort de France.

Tableau 10: Concentrations moyennes en PCBs (ng/L) mesurées par la technique SBSE dans l'ensemble des stations (Moy: concentration moyenne; min: concentration minimale mesurée; Max: concentration maximale mesurée; %ET: pourcentage de déviation standard; Stations – CACEM: moyenne de toutes les stations "eaux littorales" sans les stations CACEM de la Baie de Fort de France; Stations CACEM: moyenne de toutes les stations CACEM de la Baie de Fort de France).

	EAUX Littorales				Stations - CACEM		Stations CACEM		EAUX DOUCES			
	MOY	min	Max	%ET	MOY	%ET	MOY	%ET	MOY	min	Max	%ET
PCB-7	3.0	2.5	3.4	13	2.7	9	3.2	8	2.8	2.8	2.8	
PCB 28	1.4	1.4	1.4				1.4		0.7	0.7	0.7	
PCB-52	1.7	1.7	1.7				1.7					
PCB-35	1.9	1.9	1.9				1.9					
PCB 101	1.5	1.5	1.5				1.5		1.1	1.1	1.1	
PCB 77	1.0	1.0	1.0				1.0		0.7	0.7	0.7	
PCB 135	1.1	1.1	1.1				1.1		0.9	0.9	0.9	
PCB 118	1.0	1.0	1.0				1.0		0.7	0.7	0.7	
PCB 153	1.2	1.2	1.2				1.2		0.8	0.8	0.8	
PCB 105	1.1	1.1	1.1				1.1		0.8	0.8	0.8	
PCB 138	1.0	1.0	1.0				1.0		0.7	0.7	0.7	
PCB 156	0.6	0.6	0.6				0.6					
PCB 180	0.5	0.5	0.5				0.5					
PCB 169												

6.2.3. Pesticides

Dans les eaux littorales, des pesticides n'ont été mesurés que dans 4 stations dont 3 situées aux stations CACEM (Tab. 11). Pour 3 stations, 1 seul composé a été mesuré à chaque station, à des niveaux très faibles (< 1ng/L). Le **chlorpyrifos** est le seul composé faisant partie des substances prioritaires qui a été quantifié, à des niveaux largement inférieurs aux NQE (Tab. 8).

Par contre dans les rivières (Tab. 11 et 12), des pesticides sont présents dans pratiquement toutes les stations à des concentrations pouvant être très importantes: **bêta-BHC** à " Amont Bourg Basse Pointe"; **delta-BHC** et **dieldrine** à "Camping Macouba".

Dans le cas des pesticides mesurés par SBSE et faisant partie des substances prioritaires (Tab. 8) seuls:

- la somme des isomères de l'**hexachlorocyclohexane** (alpha, bêta, gamma, et delta BHC) est proche de la NQE-MA eaux douces de surface (20 ng/L) à la station "Saint Pierre" et dépasse les NQE-MA et CMA (40 ng/L) aux stations "Camping Macouba", "Amont Bourg basse Pointe" et "Pocquet";

- les **pesticides cyclodiènes** posent problème aux stations "Petit Bourg" et "Camping Macouba" où respectivement les concentrations en aldrine et dieldrine dépassent la NQE-MA eaux douces de surface (Σ pesticides cyclodiènes= 10 ng/L);

- les concentrations en **endosulfan** (somme des isomères alpha et bêta) sont supérieures à la NQE-MA eaux côtières (0.5 ng/L) mais restent inférieures à la NQE-CMA à la station "Embouchure rivière salée" (qui est la seule masse d'eau côtière qui présente un dépassement de la NQE).

Tableau 11: Concentrations moyennes en pesticides (ng/L) mesurées par la technique SBSE (les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires"; composés en rouge: substances DCE "dangereuses prioritaires"; LQ: limites de quantification; LD: limites de détection). Les échantillons ont été analysés en triplicats. L'écart type n'est pas calculé (nc : non calculé) dès que l'un des triplicats est <LQ. En fonction du nombre de valeurs >LQ (nc : deux triplicats >LQ; nc : un seul triplicat >LQ). Les moyennes sont calculées en utilisant les triplicats >LQ. Les concentrations > 100 ng/L sont indicatives car le point haut de la calibration est de 100 ng/L.

Les concentrations surlignées en rose correspondent aux valeurs minimales mesurées et celles en orange aux valeurs maximales.

Seules sont présentées les stations pour lesquelles des pesticides ont été quantifiés.

EAUX LITTORALES								
Pesticides	Stations "RNO"		Stations "CACEM"					
	Cohé du lamentin		Emb. Riv. Monsieur 2		Emb. Riv. Madame 1		Emb. Riv. Salée 2	
alpha-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
beta-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
delta-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
gamma-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	0.8	nc
hexachlorobenzene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
atrazine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
diazinon	0.7	nc	<LD	nc	<LQ	nc	0.5	nc
acétochlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
méthylparathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
alachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
aldrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
dieldrine	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	1.3	nc
endrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
isodrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	0.9	nc
metolachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
chlorpyrifos	<LQ	nc	0.6	0.0	0.5	nc	<LQ	nc
parathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
metazachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
chlorfenvinphos	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
endosulfan alpha	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	1.5	nc
endosulfan beta	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	0.7	nc
endosulfan sulfate	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-4-dde	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	1.5	nc
4-4-dde	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	1.2	nc
2-4-ddd	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	0.8	nc
4-4ddd	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
4-4ddt	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
2,4-ddt	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
hexazinone	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	0.7		0.6		0.5		9.3	

Suite du tableau 11:

EAUX DOUCES

Pesticides	Pont Madeleine		Petit Bourg		Amont Bourg Grd Riv. Pilote		Pont RN1		Confluence Pirogue	
alpha-BHC	<LD	nc	0.6	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
beta-BHC	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
delta-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
gamma-BHC	<LD	nc	<LD	nc	0.7	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
hexachlorobenzene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
atrazine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
diazinon	<LQ	nc	<LD	nc	1.4	nc	1.2	0.1	1.3	0.1
acétochlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
méthylparathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
alachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
aldrine	<LD	nc	24.1	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
dieldrine	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	0.7	0.0	<LQ	nc
endrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
isodrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
metolachlore	34.5	nc	7.8	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
chlorpyrifos	<LD	nc	<LD	nc	0.7	nc	0.5	nc	0.7	nc
parathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
metazachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
chlorfenvinphos	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
endosulfan alpha	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	0.6	nc
endosulfan beta	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
endosulfan sulfate	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-4-dde	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
4-4-dde	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
2-4-ddd	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
4-4ddd	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
4-4ddt	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
2,4-ddt	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
hexazinone	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	34.5		32.5		2.8		2.4		2.6	

Suite du tableau 11:

Pesticides	EAUX DOUCES									
	Pont de chaînes		Pont RD24		AEP Vivé Capot		Palourde		Saint Pierre (ancien pont)	
alpha-BHC	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc
beta-BHC	<LD	nc	11.2	nc	<LQ	nc	<LD	nc	10.0	nc
delta-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	8.4	nc
gamma-BHC	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
hexachlorobenzene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
atrazine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
diazinon	<LQ	nc	1.2	0.4	<LD	nc	1.2	nc	0.5	nc
acétochlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
méthylparathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
alachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
aldrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc
dieldrine	<LQ	nc	1.7	0.2	1.1	nc	<LQ	nc	1.5	0.4
endrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
isodrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
metolachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
chlorpyrifos	<LQ	nc	0.6	nc	<LQ	nc	0.6	nc	<LD	nc
parathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
metazachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
chlorfenvinphos	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
endosulfan alpha	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	0.6	nc	<LD	nc
endosulfan beta	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc
endosulfan sulfate	0.9	0.1	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-4-dde	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
4-4-dde	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-4-ddd	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc
4-4ddd	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
4-4ddt	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
2,4-ddt	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
hexazinone	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	0.9		14.6		1.1		2.4		20.5	

Suite du tableau 11:

Pesticides	EAUX DOUCES									
	Gué de la Désirade		Brasserie Lorraine		Montgérald		Pont Séraphin		Pont Belle ile	
alpha-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
beta-BHC	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
delta-BHC	<LD	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
gamma-BHC	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
hexachlorobenzene	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
atrazine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
diazinon	1.7	nc	1.3	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	1.1	nc
acétochlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
méthylparathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
alachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
aldrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
dieldrine	0.6	nc	1.5	nc	2.1	0.0	0.7	nc	1.6	nc
endrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
isodrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
metolachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	8.4	nc	<LD	nc
chlorpyrifos	0.8	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	0.6	nc
parathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
metazachlore		nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
chlorfenvinphos	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
endosulfan alpha	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LQ	nc
endosulfan beta	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc
endosulfan sulfate	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-4-dde	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
4-4-dde	<LD	nc	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	nc
2-4-ddd	<LD	nc	<LD	nc	0.7	nc	<LD	nc	<LD	nc
4-4ddd	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
4-4ddt	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	nc
2,4-ddt	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
hexazinone	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc	<LD	nc
Somme	3.1		2.8		2.8		9.1		3.3	

Suite du tableau 11:

Pesticides	EAUX DOUCES				
	Grand Galion		Stade de Grand rivière		Séguineau
alpha-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD
beta-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD
delta-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD
gamma-BHC	<LQ	nc	0.7	nc	<LD
hexachlorobenzene	<LD	nc	<LD	nc	<LD
atrazine	<LD	nc	<LD	nc	<LD
diazinon	2.1	nc	1.3	nc	<LD
acétochlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD
méthylparathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD
alachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD
aldrine	<LD	nc	<LD	nc	<LQ
dieldrine	0.5	nc	<LQ	nc	1.2
endrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD
isodrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD
métolachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD
chlorpyrifos	0.7	nc	0.9	nc	<LQ
parathion	<LD	nc	<LD	nc	<LQ
metazachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD
chlorfenvinphos	<LD	nc	<LD	nc	<LD
endosulfan alpha	<LQ	nc	0.7	nc	1.0
endosulfan beta	<LD	nc	<LQ	nc	0.5
endosulfan sulfate	<LD	nc	<LD	nc	<LD
2-4-dde	<LD	nc	<LD	nc	1.2
4-4-dde	<LD	nc	<LQ	nc	1.1
2-4-ddd	<LQ	nc	<LD	nc	0.7
4-4ddd	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ
4-4ddt	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ
2,4-ddt	<LD	nc	<LD	nc	<LD
hexazinone	<LD	nc	<LD	nc	<LD
Somme	3.3		3.6		5.7

analyses réalisées en duplicat

Suite du tableau 11:

Station "Pesticides"

Pesticides	Fond Baie		Rivière Jambette		Fontane		Camping Macouba		Amont Bourg Basse Pointe	
alpha-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD		<LQ	
beta-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD		28.9		342	
delta-BHC	<LD	nc	<LD	nc	<LD		28.4		<LD	
gamma-BHC	<LQ	nc	<LD	nc	<LD		1.1		<LQ	
hexachlorobenzene	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD		<LD	
atrazine	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD		<LD	
diazinon	1.3	nc	<LQ	nc	<LQ		0.7		0.5	
acétochlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	analyses réalisées en duplicat	<LD	analyses réalisées en duplicat	<LD	analyses réalisées en duplicat
méthylparathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD		<LD	
alachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD		<LD	
aldrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD		<LD	
dieldrine	<LQ	nc	1.5	nc	0.5		18.5		2.3	
endrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD		<LD	
isodrine	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD		<LD	
métolachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD		<LQ	
chlorpyrifos	<LQ	nc	2.3	1.3	<LD		<LQ		<LQ	
parathion	<LD	nc	<LD	nc	<LD		<LD		<LD	
metazachlore	<LD	nc	<LD	nc	<LD	<LD	<LD			
chlorfenvinphos	<LD	nc	<LD	nc	<LD	<LD	<LD			
endosulfan alpha	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	<LQ	<LQ			
endosulfan beta	<LD	nc	<LQ	nc	<LD	<LD	<LD			
endosulfan sulfate	<LD	nc	0.5	nc	<LD	<LD	<LD			
2-4-dde	<LD	nc	<LD	nc	<LD	<LD	<LD			
4-4-dde	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	<LD	<LD			
2-4-ddd	<LQ	nc	<LD	nc	<LD	<LD	<LD			
4-4ddd	<LQ	nc	<LQ	nc	<LD	<LD	<LD			
4-4ddt	<LQ	nc	<LQ	nc	<LQ	<LQ	<LQ			
2,4-ddt	<LD	nc	<LD	nc	<LD	<LD	<LD			
hexazinone	<LD	nc	<LD	nc	<LD	<LD	<LD			
Somme	1.3		4.3		0.5		77.6		345.3	

Suite du tableau 11:

Pesticides	Station "Pesticides"			
	Pocquet	Pont Mackintosh	Pont RN sur Riv. Rouge	Ressource
alpha-BHC	<LQ	3.2	1.6	<LD
beta-BHC	185	<LD	nc	17.3
delta-BHC	<LD	<LD	nc	<LD
gamma-BHC	3.3	1.0	nc	<LQ
hexachlorobenzene	<LD	<LD	nc	<LD
atrazine	<LD	<LD	nc	<LD
diazinon	0.8	1.2	0.4	0.6
acétochlore	<LD	<LD	nc	<LD
méthylparathion	<LD	<LD	nc	<LD
alachlore	<LD	<LD	nc	<LD
aldrine	<LD	3.0	nc	<LD
dieldrine	2.2	3.5	1.7	0.9
endrine	<LD	<LD	nc	<LD
isodrine	<LD	<LD	nc	<LD
metolachlore	<LD	<LD	nc	<LD
chlorpyrifos	<LQ	0.8	nc	<LQ
parathion	<LD	<LD	nc	<LD
metazachlore	<LD	<LD	nc	<LD
chlorfenvinphos	<LD	<LD	nc	<LD
endosulfan alpha	<LD	0.9	nc	<LQ
endosulfan beta	<LD	0.5	nc	<LQ
endosulfan sulfate	<LD	0.8	nc	<LD
2-4-dde	<LD	<LD	nc	<LD
4-4-dde	<LD	<LD	nc	<LD
2-4-ddd	<LD	<LD	nc	<LD
4-4ddd	<LD	<LD	nc	<LD
4-4ddt	<LQ	<LQ	nc	<LQ
2,4-ddt	<LD	<LD	nc	<LD
hexazinone	<LD	<LD	nc	<LD
Somme	191.0	15.0	18.8	1.2

analyses réalisées en duplicat

analyses réalisées en duplicat

analyses réalisées en duplicat

Tableau 12: Concentrations moyennes en pesticides (ng/L) mesurées par la technique SBSE dans l'ensemble des stations (les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires"; composés en rouge: substances DCE "dangereuses prioritaires"; Moy: concentration moyenne; min: concentration minimale mesurée; Max: concentration maximale mesurée; %ET: pourcentage de déviation standard; Stations – CACEM: moyenne de toutes les stations "eaux littorales" sans les stations CACEM de la Baie de Fort de France; Stations CACEM: moyenne de toutes les stations CACEM de la Baie de Fort de France).

	EAUX Littorales				Stations - CACEM		Stations CACEM		EAUX DOUCES			
	MOY	min	Max	%ET	MOY	%ET	MOY	%ET	MOY	min	Max	%ET
alpha-BHC									1.9	0.6	3.2	99
beta-BHC									99.1	10.0	342.4	138
delta-BHC									18.4	8.4	28.4	77
gamma-BHC	0.8	0.8	0.8				0.8		1.4	0.7	3.3	81
hexachlorobenzene												
atrazine												
diazinon	0.6	0.5	0.7	16	0.7		0.5		1.1	0.5	2.1	38
acetochlore												
methylparathion												
alachlore												
aldrine									13.6	3.0	24.1	110
dieldrine	1.3	1.3	1.3				1.3		2.3	0.5	18.5	175
endrine												
isodrine	0.9	0.9	0.9				0.9					
metolachlore									16.9	7.8	34.5	90
chlorpyrifos	0.6	0.5	0.6	15			0.6	15	0.8	0.5	2.3	59
parathion												
metazachlore												
chlorfenvinphos												
endosulfan alpha	1.5	1.5	1.5				1.5		0.8	0.6	1.0	25
endosulfan beta	0.7	0.7	0.7				0.7		0.5	0.5	0.5	3
endosulfan sulfate									0.8	0.5	0.9	27
chlordécone	44.9	44.9	44.9		44.9				126.3	36.2	412.2	83
2-4-dde	1.5	1.5	1.5				1.5		1.2	1.2	1.2	0
4-4-dde	1.2	1.2	1.2				1.2		1.1	1.1	1.1	0
2-4-ddd	0.8	0.8	0.8				0.8		0.7	0.7	0.7	2
4-4ddd												
4-4ddt												
2,4-ddt												
hexazinone												

6.3. POCIS (alkylphénols, pharmaceutiques et pesticides)

Dans le texte, les composés en gras font partie de la liste des substances prioritaires de la DCE.

6.3.1. Alkylphénols

Les POCIS ont permis d'échantillonner 5 alkylphénols ainsi que le bisphénol A. Comme expliqué dans la partie "Matériels et Méthodes", les résultats sont d'abord obtenus en ng.g^{-1} de phase (Tab.13 et 14), puis transformés en ng/L (Tab.15 et 16) grâce au taux d'échantillonnage (Rs) de chaque molécule. Les Rs utilisés ici sont des Rs calculés en laboratoire sans correction par l'approche PRC (Arditsoglou *et al*, 2008; Soulier, 2012).

Les eaux douces présentent une concentration moyenne totale en alkylphénols faible, de l'ordre de $5.6 \pm 20 \text{ ng/L}$, alors que les eaux littorales présentent une concentration de l'ordre de $3.9 \pm 18 \text{ ng/L}$. Ce sont les eaux suivies dans le cadre du contrat de baie qui présentent les teneurs moyennes les plus élevées ($16.1 \pm 37 \text{ ng/L}$). Les concentrations en alkylphénols retrouvées dans les eaux martiniquaises sont donc très faibles et très largement inférieures aux NQE (respectivement 300 ng/L pour le 4NP et 100 ng/L pour l'OP en eaux douces, c.f. Tab.17). Il est à noter que l'OP n'a été quantifié dans aucune des masses d'eau prospectées.

Par rapport à l'ensemble des stations réalisés dans la Baie de Fort de France, l'effet des apports d'eau douce à la baie semblent se marquer aux embouchures (stations "CACEM") par des concentrations très élevées en 4NP et la quantification systématique de NP2EO.

Tableau 13: Concentrations en alkylphénols quantifiées dans les POCIS immergés dans les eaux douces (ng.g^{-1} de phase). [P: perdu; I: inexploitable]. Les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires"; composés en rouge: substances DCE "dangereuses prioritaires". Les LOQ indiqués sont les LOQ analytiques en ng.g^{-1} de phase.

ng/g de phase		OP	4 np	BPA	NP1EC	NP2EO	NP1EO
Pont Madeleine	PPP	0.0	443.6	0.0	91.5	2.6	0.0
Petit Bourg	COP	problème correspondance listing ?					
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	0.0	305.3	0.0	8.8	23.7	26.1
Pont RN1	LEP	0.0	93.7	812.3	66.1	0.9	0.0
Confluence Pirogue	LOP	0.0	312.7	0.0	0.0	21.3	0.0
Dormante	OMD	0.0	204.1	0.0	11.3	15.7	0.0
Pont de chaînes	MAC	P	P	P	P	P	P
Pont RD24	BER	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0
AEP Vivé Capot	CAV	I	I	I	I	I	I
Palourde	PAL	0.0	98.4	1920.1	0.0	38.4	49.5
Case Navire	CNA	problème correspondance listing ?					
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI	I	I	I	I	I	I
Gué de la Désirade	LEG	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	25.0
Brasserie Lorraine	PRB	0.0	151.4	0.0	27.7	21.3	25.0
Montgérald	MON	P	P	P	P	P	P
Pont Séraphin	DCS	0.0	0.0	0.0	74.3	3.8	0.0
Pont Belle Ile	PLB	P	P	P	P	P	P
Grand Galion	GAG	problème correspondance listing ?					
Stade de Grand rivière	GRS	I	I	I	I	I	I
Séguineau	LOS	0.0	0.0	453.2	0.0	8.9	0.0
Fond Baie	FBA	P	P	P	P	P	P
Fontane	SIF	0.0	333.4	0.0	0.0	28.9	0.0
Camping Macouba	MAN	I	I	I	I	I	I
Amont Bourg Basse Pointe	BPB	I	I	I	I	I	I
Pocquet	POR	I	I	I	I	I	I
Pont Macintosh	PMA	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.9
Pont RN sur rivière Rouge	ROR	problème correspondance listing ?					
Ressource	LER	P	P	P	P	P	P
Jambette	JAM	P	P	P	P	P	P
LOQ		123.2	90.0	400.0	10.0	1.1	25.0

Tableau 14: Concentrations en alkylphénols quantifiées dans les POCIS immergés dans les eaux littorales (ng.g⁻¹ de phase). [na: non analysé; P: perdu; E: émergés durant une période indéfinie]. Les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires"; composés en rouge: substances DCE "dangereuses prioritaires". Les LOQ indiqués sont les LOQ analytiques en ng.g-1 de phase.

ng/g de phase		OP	4 np	BPA	NP1EC	NP2EO	NP1EO
Banc Gamelle	GAM	0.0	207.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Cohé du Lamentin	COH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
Pointe des Sables	SAB	P	P	P	P	P	P
Pointe de la Rose	PRO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pointe du Bout	PBT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Atterrissage Rouge	ARO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trou Manuel	TMA	P	P	P	P	P	P
Baie du Marin	MAR	0.0	0.0	0.0	11.6	0.0	0.0
Pinsonnelle	PIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Corps de Garde	GDE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
Baie des Requins	REQ	0.0	106.4	0.0	0.0	2.5	0.0
Pointe Borgnesse	BOR	P	P	P	P	P	P
Baie du Trésor	TRES	0.0	151.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond Boucher	FDB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Caye Pariadis	PAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baie du Lamentin	LAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Loup Garou	LPG	P	P	P	P	P	P
Loup Caravelle	LPC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ilets à Rats	IRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Loup Ministre	LPM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Etang des Salines	ETG	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rocher du Diamant	DIAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cap Saint Martin	SXM	P	P	P	P	P	P
Cap Salomon	CSAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.7
Gros Ilet	GIL	0.0	201.3	0.0	5.7	0.0	0.0
Embouchure rivière Monsieur	MR	0.0	1052	0.0	5	11	0.0
Embouchure rivière Jambette	JAM	0.0	1364	0.0	11	10	0.0
Embouchure rivière Madame	MME	0.0	884	0.0	0.0	8	0.0
Pagerie embouchure	PAG	0.0	1184	0.0	0.0	11	0.0
Embouchure rivière Salée	SAL	0.0	1282	0.0	0.0	10	0.0
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	0.0	1292	0.0	6	12	0.0
Fond de Baie du Galion	BDG	0.0	0.0	1211.2	0.0	9.1	0.0
Sortie port de plaisance du Marin	PMA	0.0	0.0	0.0	44.8	3.3	0.0
Grande Anses d'Arlet	GAA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sortie STEP Ste Luce	STEP	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0
LOQ		123.2	90.0	400.0	10.0	1.1	25.0

Tableau 15: Concentrations en alkylphénols quantifiées dans les eaux douces (ng/L). Les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires"; composés en rouge: substances DCE "dangereuses prioritaires". [P: perdu; I: inexploitable]. Les concentrations surlignées en rose correspondent aux valeurs minimales mesurées et celles en gris aux valeurs maximales. Les LOQ sont données ici à titre indicatif, elles correspondent à des LOQ moyennes calculées à partir d'un temps d'immersion moyen de 23 jours, du Ku moyen obtenu pour les différents sites (ce qui explique que pour certains composés, par ex NP1EC et NP1EO, les concentrations indiquées peuvent être < aux LOQ).

ng/L		OP	4 np	BPA	NP1EC	NP2EO	NP1EO
Pont Madeleine	PPP	0.0	33.1	0.0	2.6	0.2	0.0
Petit Bourg	COP	pb correspondance listing ?					
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	0.0	22.7	0.0	0.2	1.7	2.5
Pont RN1	LEP	0.0	7.3	63.3	1.9	0.1	0.0
Confluence Pirogue	LOP	0.0	23.4	0.0	0.0	1.5	0.0
Dormante	OMD	0.0	15.2	0.0	0.3	1.1	0.0
Pont de chaînes	MAC	P	P	P	P	P	P
Pont RD24	BER	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
AEP Vivé Capot	CAV	I	I	I	I	I	I
Palourde	PAL	0.0	8.0	155.4	0.0	3.0	5.2
Case Navire	CNA	pb correspondance listing ?					
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI	I	I	I	I	I	I
Gué de la Désirade	LEG	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	2.6
Brasserie Lorraine	PRB	0.0	11.8	0.0	0.8	1.6	2.5
Montgérald	MON	P	P	P	P	P	P
Pont Séraphin	DCS	0.0	0.0	0.0	2.1	0.3	0.0
Pont Belle Ile	PLB	P	P	P	P	P	P
Grand Galion	GAG	pb correspondance listing ?					
Stade de Grand rivière	GRS	I	I	I	I	I	I
Séguineau	LOS	0.0	0.0	33.8	0.0	0.6	0.0
Fond Baie	FBA	P	P	P	P	P	P
Fontane	SIF	0.0	24.8	0.0	0.0	2.1	0.0
Camping Macouba	MAN	I	I	I	I	I	I
Amont Bourg Basse Pointe	BPB	I	I	I	I	I	I
Pocquet	POR	I	I	I	I	I	I
Pont Macintosh	PMA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3
Pont RN sur rivière Rouge	ROR	pb correspondance listing ?					
Ressource	LER	P	P	P	P	P	P
Jambette	JAM	P	P	P	P	P	P
LOQ	ng/L	8.9	6.7	29.6	0.3	0.1	2.4

Tableau 16: Concentrations en alkylphénols quantifiées dans les eaux littorales (ng/L). Les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires"; composés en rouge: substances DCE "dangereuses prioritaires". [na: non analysé; P: perdu]. Les concentrations surlignées en rose correspondent aux valeurs minimales mesurées et celles en gris aux valeurs maximales. Les LOQ sont données ici à titre indicatif, elles correspondent à des LOQ moyennes calculées à partir d'un temps d'immersion moyen de 23 jours, du Ku moyen obtenu pour les différents sites (ce qui explique que pour certains composés, par ex NP1EC et NP1EO, les concentrations indiquées peuvent être < aux LOQ).

ng/L		OP	4 np	BPA	NP1EC	NP2EO	NP1EO
Banc Gamelle	GAM	0.0	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Cohé du Lamentin	COH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Pointe des Sables	SAB	P	P	P	P	P	P
Pointe de la Rose	PRO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pointe du Bout	PBT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Atterrissage Rouge	ARO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trou Manuel	TMA	P	P	P	P	P	P
Baie du Marin	MAR	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
Pinsonnelle	PIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Corps de Garde	GDE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baie des Requins	REQ	0.0	6.8	0.0	0.0	0.2	0.0
Pointe Borgnesse	BOR	P	P	P	P	P	P
Baie du Trésor	TRES	0.0	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond Boucher	FDB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Caye Pariadis	PAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baie du Lamentin	LAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Loup Garou	LPG	P	P	P	P	P	P
Loup Caravelle	LPC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ilets à Rats	IRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Loup Ministre	LPM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Etang des Salines	ETG	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rocher du Diamant	DIAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cap Saint Martin	SXM	P	P	P	P	P	P
Cap Salomon	CSAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
Gros Ilet	GIL	0.0	14.3	0.0	0.2	0.0	0.0
Embouchure rivière Monsieur	MR	0.0	86	0.0	0.0	1	0.0
Embouchure rivière Jambette	JAM	0.0	111	0.0	0.0	1	0.0
Embouchure rivière Madame	MME	0.0	72	0.0	0.0	1	0.0
Pagerie embouchure	PAG	0.0	97	0.0	0.0	1	0.0
Embouchure rivière Salée	SAL	0.0	105	0.0	0.0	1	0.0
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	0.0	105	0.0	0.0	1	0.0
Fond de Baie du Galion	BDG	0.0	0.0	76.9	0.0	0.6	0.0
Sortie port de plaisance du Marin	PMA	0.0	0.0	0.0	1.4	0.3	0.0
Grande Anses d'Arlet	GAA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sortie STEP Ste Luce	STEP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
LOQ	ng/L	8.9	6.7	29.6	0.3	0.1	2.4

Tableau 17: Normes de qualité environnementale (NQE) des alkylphénols (MA: moyenne annuelle; CMA: concentration maximale admissible). Les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires"; composés en rouge: substances DCE "dangereuses prioritaires". [so: sans objet].

		Eaux de surface		Eaux de transition et eaux marines	
		NQE MA	NQE CMA	NQE MA	NQE CMA
4NP	ng/L	300	2000	300	2000
OP	ng/L	100	so	10	so

6.3.2. Pharmaceutiques

Les POCIS ont permis d'échantillonner 21 substances pharmaceutiques. Les résultats obtenus en ng.g⁻¹ de phase (Tab. 18 et 19), sont exprimés en ng/L (Tab. 20 et 21) grâce au taux d'échantillonnage (Rs) de chaque molécule. Les Rs utilisés ici sont des Rs corrigés par l'approche PRC, afin de reproduire au mieux les conditions d'accumulation des molécules dans les POCIS (Mazzella, 2007, 2012; Belles, 2012).

Le composé le plus présent est la caféine, qui fait partie des produits d'utilisation courante comme le café mais aussi de certaines formulations pharmaceutiques ou cosmétiques. De plus, il faut prendre avec précaution les résultats générés en ng/L pour cette molécule car elle fait partie des composés atteignant rapidement l'équilibre dans le POCIS, en fonction des conditions du milieu (Belles, 2012), ce qui complique l'approche quantitative. Les concentrations totales moyennes calculées pour les substances pharmaceutiques seront donc présentées sans la caféine.

Les eaux douces (Tab. 20) présentent une concentration moyenne totale en composés pharmaceutiques (hors caféine) de l'ordre de 1.5 ±11 ng/L. Les eaux marines (Tab. 21) présentent une concentration moyenne extrêmement faible, très peu de composés ont été quantifiés, on ne retrouve que de la caféine et de la terbutaline (antiasthmatique, vasodilatateur) dans les eaux littorales. Dans les cours d'eau, du diclofenac (anti-inflammatoire non stéroïdien), de la carbamazépine (antiépileptiques) et de la théophylline ont été aussi détectés.

A l'inverse de ce qui a été observé pour la plupart des autres contaminants, les composés pharmaceutiques quantifiés dans les eaux littorales (caféine et terbutaline) ont été mesurés dans les eaux de la Baie de Fort de France mais en dehors des embouchures (stations "CACEM").

Tableau 18: Concentrations en pharmaceutiques quantifiées dans les POCIS immergés dans les eaux douces (ng.g⁻¹ de phase). [P: perdu; I: inexploitable]. Les LOQ indiqués sont les LOQ analytiques en ng.g-1 de phase.

ng/g de phase		alprazolam	amitriptyline	aspirine	bromazepam	caféine	carbamazépine	clenbuterol	diazepam	diclofenac	doxépine	fluoxétine	gemfibrozil	ibuprofène	imipramine	ketoprofène	naproxène	nordiazepam	paracetamol	salbutamol	terbutaline	théophylline
Pont Madeleine	PPP	0.0	0.0	0.0	0.0	264.9	8.6	0.0	0.0	53.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Petit Bourg	COP	problème correspondance listing ?																				
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4	0.0	0.0	19.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont RN1	LEP	0.0	0.0	0.0	0.0	170.0	6.2	0.0	0.0	248.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Confluence Pirogue	LOP	0.0	0.0	0.0	0.0	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dormante	OMD	0.0	0.0	0.0	0.0	133.3	10.6	0.0	0.0	30.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont de chaînes	MAC	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont RD24	BER	0.0	0.0	0.0	0.0	488.8	16.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AEP Vivé Capot	CAV	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Palourde	PAL	0.0	0.0	0.0	0.0	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Case Navire	CNA	problème correspondance listing ?																				
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Gué de la Désirade	LEG	0.0	0.0	0.0	0.0	84.7	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.0	0.0
Brasserie Lorraine	PRB	0.0	0.0	0.0	0.0	106.3	0.0	0.0	0.0	21.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Montgérald	MON	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont Séraphin	DCS	0.0	0.0	0.0	0.0	373.3	11.5	0.0	0.0	55.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2
Pont Belle Ile	PLB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Grand Galion	GAG	problème correspondance listing ?																				
Stade de Grand rivière	GRS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Séguineau	LOS	0.0	0.0	0.0	0.0	38.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond Baie	FBA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fontane	SIF	0.0	0.0	0.0	0.0	63.0	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Camping Macouba	MAN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Amont Bourg Basse Pointe	BPB	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pocquet	POR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pont Macintosh	PMA	0.0	0.0	0.0	0.0	87.5	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont RN sur rivière Rouge	ROR	problème correspondance listing ?																				
Ressource	LER	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Jambette	JAM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
LOQ		1.0	1.0	5.0	1.0	30.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	5.0	1.0	5.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tableau 19: Concentrations en pharmaceutiques quantifiées dans les POCIS immergés dans les eaux littorales (ng.g⁻¹ de phase). [P: perdu; na: non analysé]. Les LOQ indiqués sont les LOQ analytiques en ng.g⁻¹ de phase.

ng/g de phase		alprazolam	amitriptyline	aspirine	bromazepam	caféine	carbamazépine	clenbuterol	diazepam	diclofenac	doxépine	flouxétine	gemfibrozil	buprofène	imipramine	ketoprofène	naproxène	nordiazepam	paracétamol	salbutamol	terbutaline	théophylline	
Banc Gamelle	GAM	0.0	0.0	0.0	0.0	50.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.7	0.0
Cohé du Lamentin	COH	0.0	0.0	0.0	0.0	53.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pointe des Sables	SAB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pointe de la Rose	PRO	0.0	0.0	0.0	0.0	62.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pointe du Bout	PBT	0.0	0.0	0.0	0.0	70.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Atterissage Rouge	ARO	0.0	0.0	0.0	0.0	55.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trou Manuel	TMA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Baie du Marin	MAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pinsonnelle	PIN	0.0	0.0	0.0	0.0	68.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Corps de Garde	GDE	0.0	0.0	0.0	0.0	42.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baie des Requins	REQ	0.0	0.0	0.0	0.0	72.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pointe Borgnesse	BOR	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Baie du Trésor	TRES	0.0	0.0	0.0	0.0	33.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond Boucher	FDB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Caye Pariadis	PAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baie du Lamentin	LAM	0.0	0.0	0.0	0.0	55.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Loup Garou	LPG	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Loup Caravelle	LPC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ilets à Rats	IRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Loup Ministre	LPM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Etang des Salines	ETG	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rocher du Diamant	DIAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cap Saint Martin	SXM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Cap Salomon	CSAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gros Ilet	GIL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Monsieur	MR	0.0	0.0	0.0	0.0	63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Jambette	JAM	0.0	0.0	0.0	0.0	43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Madame	MME	0.0	0.0	0.0	0.0	35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pagerie embouchure	PAG	0.0	0.0	0.0	0.0	30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Salée	SAL	0.0	0.0	0.0	0.0	34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	0.0	0.0	0.0	0.0	76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond de Baie du Galion	BDG	0.0	0.0	0.0	0.0	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sortie port de plaisance du Marin	PMA	0.0	0.0	0.0	0.0	58.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grande Anses d'Arlet	GAA	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sortie STEP Ste Luce	STEP	0.0	0.0	0.0	0.0	35.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LOQ		1.0	1.0	5.0	1.0	30.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	5.0	1.0	5.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tableau 20: Concentrations en pharmaceutiques quantifiées dans les eaux douces (ng/L). [P: perdu; I: inexploitable]. Les concentrations surlignées en rose correspondent aux valeurs minimales mesurées et celles en gris aux valeurs maximales. Les LOQ sont données ici à titre indicatif, elles correspondent à des LOQ moyennes calculées à partir d'un temps d'immersion moyen de 23 jours, du Ku moyen obtenu pour les différents sites (ce qui explique que pour certains composés, les concentrations indiquées peuvent être < aux LOQ).

ng/L		alprazolam	amitriptyline	aspirine	bromazepam	caféine	carbamazépine	clenbuterol	diazepam	diclofenac	doxépine	fluoxétine	gemfibrozil	ibuprofène	imipramine	ketoprofène	naproxène	nordiazepam	paracétamol	salbutamol	terbutaline	théophylline
Pont Madeleine	PPP	0.0	0.0	0.0	0.0	733.0	0.6	0.0	0.0	18.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Petit Bourg	COP	Pb correspondance listing																				
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont RN1	LEP	0.0	0.0	0.0	0.0	780.8	0.8	0.0	0.0	142.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Confluence Pirogue	LOP	0.0	0.0	0.0	0.0	77.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dormante	OMD	0.0	0.0	0.0	0.0	709.1	1.5	0.0	0.0	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont de chaînes	MAC	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont RD24	BER	0.0	0.0	0.0	0.0	2976.1	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AEP Vivé Capot	CAV	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Palourde	PAL	0.0	0.0	0.0	0.0	217.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Case Navire	CNA	Pb correspondance listing																				
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Gué de la Désirade	LEG	0.0	0.0	0.0	0.0	734.4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.4	0.0
Brasserie Lorraine	PRB	0.0	0.0	0.0	0.0	2166.0	0.0	0.0	0.0	55.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Montgérald	MON	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont Séraphin	DCS	0.0	0.0	0.0	0.0	1527.1	1.2	0.0	0.0	28.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1
Pont Belle Ile	PLB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Grand Galion	GAG	Pb correspondance listing																				
Stade de Grand rivière	GRS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Séguineau	LOS	0.0	0.0	0.0	0.0	67.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond Baie	FBA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fontane	SIF	0.0	0.0	0.0	0.0	535.1	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Camping Macouba	MAN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Amont Bourg Basse Pointe	BPB	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pocquet	POR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pont Macintosh	PMA	0.0	0.0	0.0	0.0	134.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont RN sur rivière Rouge	ROR	Pb correspondance listing																				
Ressource	LER	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Jambette	JAM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
LOQ		0.1	0.1	733.1	0.1	88.0	0.1	0.1	0.1	0.7	0.1	0.4	0.1	0.7	0.1	0.7	0.2	0.1	1.5	2.9	0.5	0.6

Tableau 21: Concentrations en pharmaceutiques quantifiées dans les eaux littorales (ng/L). [P: perdu; na: non analysé]. Les concentrations surlignées en rose correspondent aux valeurs minimales mesurées et celles en gris aux valeurs maximales. Les LOQ sont données ici à titre indicatif, elles correspondent à des LOQ moyennes calculées à partir d'un temps d'immersion moyen de 23 jours, du Ku moyen obtenu pour les différents sites (ce qui explique que pour certains composés, les concentrations indiquées peuvent être < aux LOQ).

ng/L		alprazolam	amitriptyline	aspirine	bromazepam	caféine	carbamazépine	cetibutanol	diazepam	diclofenac	doxépine	fluoxétine	gemfibrozil	ibuprofène	imipramine	ketoprofène	naproxène	nordiazepam	paracétamol	salbutamol	terbutaline	thiophylline
Banc Gamelle	GAM	0.0	0.0	0.0	0.0	154.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cohé du Lamentin	COH	0.0	0.0	0.0	0.0	697.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pointe des Sables	SAB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pointe de la Rose	PRO	0.0	0.0	0.0	0.0	760.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pointe du Bout	PBT	0.0	0.0	0.0	0.0	235.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Atterissage Rouge	ARO	0.0	0.0	0.0	0.0	548.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trou Manuel	TMA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Baie du Marin	MAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pinsonnelle	PIN	0.0	0.0	0.0	0.0	188.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Corps de Garde	GDE	0.0	0.0	0.0	0.0	121.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baie des Requins	REQ	0.0	0.0	0.0	0.0	216.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pointe Borgnesse	BOR	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Baie du Trésor	TRES	0.0	0.0	0.0	0.0	72.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond Boucher	FDB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Caye Pariadis	PAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baie du Lamentin	LAM	0.0	0.0	0.0	0.0	182.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Loup Garou	LPG	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Loup Caravelle	LPC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ilets à Rats	IRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Loup Ministre	LPM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Etang des Salines	ETG	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rocher du Diamant	DIAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cap Saint Martin	SXM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Cap Salomon	CSAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gros Ilet	GIL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Monsieur	MR	0.0	0.0	0.0	0.0	161	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Jambette	JAM	0.0	0.0	0.0	0.0	111	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Madame	MME	0.0	0.0	0.0	0.0	75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pagerie embouchure	PAG	0.0	0.0	0.0	0.0	65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Salée	SAL	0.0	0.0	0.0	0.0	147	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	0.0	0.0	0.0	0.0	195	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond de Baie du Galion	BDG	0.0	0.0	0.0	0.0	37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sortie port de plaisance du Marin	PMA	0.0	0.0	0.0	0.0	414.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grande Anses d'Arlet	GAA	0.0	0.0	0.0	0.0	49.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sortie STEP Ste Luce	STEP	0.0	0.0	0.0	0.0	101.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LOQ		0.1	0.1	733.1	0.1	88.0	0.1	0.1	0.1	0.7	0.1	0.4	0.1	0.7	0.1	0.7	0.2	0.1	1.5	2.9	0.5	0.6

6.3.3. Pesticides

Les POCIS ont permis d'échantillonner 57 pesticides. Les résultats obtenus en $\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$ de phase (Tab. 22 et 23) sont exprimés en ng/L (Tab. 24 et 25) grâce au taux d'échantillonnage (Rs) de chaque molécule. Les Rs utilisés ici sont des Rs corrigés par l'approche PRC, afin de mimer au mieux les conditions d'accumulation des molécules dans les POCIS (Mazzella, 2007, 2012; Belles, 2012).

Les eaux douces (Tab. 24) présentent une concentration moyenne totale en pesticides de l'ordre de $413 \pm 511 \text{ ng}/\text{L}$. Quatre stations présentent des concentrations totales significatives en pesticides: Amont Bourg Grand rivière Pilote $758 \text{ ng}/\text{L}$; Dormante $1564 \text{ ng}/\text{L}$; Pont Séraphin $847 \text{ ng}/\text{L}$; Fontane $1086 \text{ ng}/\text{L}$. L'empreinte de contamination de ces stations est majoritairement dominée par un herbicide de la classe des chloroacétanilides: le métolachlore ainsi que par ses métabolites. Les autres molécules majoritairement retrouvées sont le **diuron** et ses métabolites, ainsi que des résidus d'**atrazine** et de ses métabolites. La station "Dormante" se caractérise par les concentrations les plus élevées de la majorité des pesticides détectés (Tab. 24).

Dans les eaux marines (Tab. 25), seules 21 molécules ont été quantifiées, à des niveaux très faibles pour la plupart. La concentration moyenne totale en pesticides de ces masses d'eau très faible, de l'ordre de $5 \pm 8 \text{ ng}/\text{L}$. Les molécules retrouvées sont les mêmes que celles quantifiées dans les eaux douces. Il est à noter que les concentrations les plus élevées en irgarol (ou cybutrine), utilisé en tant d'antifouling, ont été mesurées à la sortie du port de plaisance du Marin. C'est à la station "Fond de Baie du Galion" que le plus grand nombre de pesticides a été détecté, à des concentrations souvent les plus élevées.

Les concentrations de la majorité des pesticides au niveau des embouchures des rivières de la Baie de Fort de France (stations "CACEM") sont, comme pour les autres stations, inférieures aux limites de quantification ou très faibles, mais des contaminants comme le **diuron**, le DMSA et le DMST ont été quantifiés à toutes ces stations.

Aucun des pesticides analysés ne dépasse les NQE proposées dans le cadre de la DCE (Tab. 26), et les concentrations en métolachlore restent également très inférieures à la PNEC (predictive non-effect concentration) de $6700 \text{ ng}/\text{L}$.

Tableau 22: Concentration en pesticides quantifiées dans les POCIS immergés dans les eaux douces (ng.g⁻¹ de phase). [P: perdu; I: Inexploitable]. Les composés surlignés en jaune sont des substances DCE "prioritaires". Les LOQ indiqués sont les LOQ analytiques en ng.g-1 de phase.

ng/g de phase		124 DCPU	134 dcpu	dcpmu	acetochlor	acetochlor ESA	acetochlor OA	alachlore	améthryne	atrazine	atrazine 2 hydroxy	azoxystrobine	bentazone	carbendazime	carbétamide	carbofuran	carbosulfan	chlorotoluron	chlorsulfuron	cyanazine	cyromazine	DEA	DIA	diflufenican	dimetachlor	diuron	DMSA	DMST	flazasulfuron	fluzifop-p-butyl	
Pont Madeleine	PPP	0.0	51.3	78.3	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2	24.2	461.5	0.0	0.0	60.4	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	22.2	0.0	0.0	0.0	115.8	12.3	3.8	0.0	0.0	
Petit Bourg	COP	problème correspondance listing Traités alors que resté immergés																													
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	0.0	20.1	60.4	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	3.9	54.1	0.0	0.0	32.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	64.3	0.0	1.1	0.0	0.0
Pont RN1	LEP	0.0	18.4	16.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	2.0	40.8	0.8	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Confluence Pirogue	LOP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0
Dormante	OMD	0.0	0.0	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	50.8	0.5	0.0	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.8	3.6	0.0	0.0	0.0
Pont de chaînes	MAC	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont RD24	BER	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	12.4	35.2	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	79.5	2.3	0.0	0.0	0.0	
AEP Vivé Capot	CAV	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Palourde	PAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Case Navire	CNA	problème correspondance listing Traités alors que resté immergés																													
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Gué de la Désirade	LEG	0.0	9.5	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	2.0	17.5	0.5	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Brasserie Lorraine	PRB	0.0	34.0	75.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	29.6	64.3	0.5	0.0	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	179.8	0.0	0.4	0.0	0.0
Montgérald	MON	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont Séraphin	DCS	0.0	105.4	127.3	0.0	0.0	0.0	0.0	28.1	0.0	487.6	3.2	0.0	70.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	357.0	0.0	4.3	0.6	0.0
Pont Belle Ile	PLB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Grand Galion	GAG	problème correspondance listing Traités alors que resté immergés																													
Stade de Grand rivière	GRS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Séguineau	LOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.4	3.5	15.7	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond Baie	FBA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fontane	SIF	0.0	5.6	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2	5.0	53.4	0.0	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Camping Macouba	MAN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Amont Bourg Basse Pointe	BPB	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pocquet	POR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pont Macintosh	PMA	0.0	0.0	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	11.8	72.0	3.7	0.0	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	39.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont RN sur rivière Rouge	ROR	problème correspondance listing Traités alors que resté immergés																													
Ressource	LER	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Jambette	JAM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
LOQ		3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	5.0	0.1	2.0	0.5	1.0	8.0	0.6	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	5.0	0.5	1.0	0.5	0.5	1.0	0.1	0.1	5.0	0.1

Tableau 22: suite

ng/g de phase		flusilazole	hexazinone	hydroxysimazine	imidaclopride	irgarol	isoproturon	linuron	métazachlore	methiocarb	metolachlor	metolachlor ESA	métolachlore OA	métoxuron	metsulfuron-méthyl	nicosulfuron	promethrin	propachlor	propazine	propiconazole	prosulfuron	pyméthrozine	quizalofop-ethyl	quizalofop-p-téfuryl	simazine	terbuthrin	terbutylazine	terbutylazine desethyl	thiaméthoxan	
		PPP	0.0	97.9	10.4	4.7	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	8585.7	743.4	881.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	35.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	31.3	5.8	0.0	0.0
Pont Madeleine	PPP	0.0	97.9	10.4	4.7	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	8585.7	743.4	881.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	35.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	31.3	5.8	0.0	0.0	
Petit Bourg	COP																													
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	1.2	15.1	1.4	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	2821.6	317.4	333.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	1.8	0.0	0.0	
Pont RN1	LEP	0.9	5.2	1.7	2.2	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	240.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	2.9	0.0	0.0	
Confluence Pirogue	LOP	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0		
Dormante	OMD	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	584.5	146.8	227.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	2.4	0.0	7.0	
Pont de chaînes	MAC	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont RD24	BER	2.1	15.5	1.1	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	30.1	20.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	1.1	0.0	
AEP Vivé Capot	CAV	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Palourde	PAL	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	
Case Navire	CNA																													
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Gué de la Désirade	LEG	0.5	5.5	0.9	1.4	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	162.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	2.9	0.0	0.0	
Brasserie Lorraine	PRB	1.4	11.6	4.9	3.3	0.5	2.1	0.0	0.0	0.0	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	140.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.3	1.8	0.0	0.0	
Montgérald	MON	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont Séraphin	DCS	2.9	26.6	27.7	1.4	6.4	1.0	0.0	0.0	0.0	8308.2	668.6	684.4	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	746.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.9	3.2	0.0	0.0	
Pont Belle Ile	PLB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Grand Galion	GAG																													
Stade de Grand rivière	GRS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Séguineau	LOS	10.6	0.5	0.8	4.5	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	48.6	0.0	0.0	0.0	0.0	178.9	2.5	1.8	0.0	0.0	
Fond Baie	FBA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fontane	SIF	2.0	1.7	5.2	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	2124.3	56.5	43.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	123.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	1.0	0.0	0.0	
Camping Macouba	MAN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Amont Bourg Basse Pointe	BPB	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pocquet	POR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pont Macintosh	PMA	1.2	1.3	1.4	0.6	0.0	1.1	30.7	0.0	0.0	21.9	29.7	8.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	2.1	0.9	0.0	12.6	
Pont RN sur rivière Rouge	ROR																													
Ressource	LER	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Jambette	JAM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
LOQ		0.1	0.1	0.5	0.5	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.5	1.0	1.0	0.1	0.5	0.5	0.2	8.0	0.6	10.0	1.0	0.5	0.2	0.2	2.0	0.5	0.5	1.0	2.0	

Tableau 23: Concentration en pesticides quantifiés dans les POCIS immergés dans les eaux littorales (ng.g⁻¹ de phase). [P: perdu; na: non analysé]. Les composés surlignés en jaune sont des substances DCE "prioritaires". Les LOQ indiqués sont les LOQ analytiques en ng.g-1 de phase.

ng/g de phase		Pesticides																														
		124 DCPU	134 depu	134 depmu	acetochlor	acetochlor ESA	acetochlor OA	alachlore	améthryne	atrazine	atrazine 2 hydroxy	azoxystrobine	bentazone	carbendazime	carbétamide	carbofuran	carbosulfan	chlorotoluron	chlorsulfuron	cyanazine	cyromazine	DEA	DIA	diflufenican	dimetachlor	diuron	DMSA	DMST	flazasulfuron	fluazifop-p-butyl		
Banc Gamelle	GAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.7	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.6	0.3	0.0	0.0	
Cohé du Lamentin	COH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	2.3	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.0	1.1	0.0	0.0		
Pointe des Sables	SAB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Pointe de la Rose	PRO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	
Pointe du Bout	PBT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.5	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.5	0.0	0.0	0.0		
Atterrissage Rouge	ARO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.3	3.4	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Trou Manuel	TMA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Baie du Marin	MAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.2	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	21.0	23.7	0.0	0.0		
Pinsonnelle	PIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	6.6	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Corps de Garde	GDE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	
Baie des Requins	REQ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	6.3	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.1	6.4	6.6	0.0	0.0	0.0	
Pointe Borgnesse	BOR	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Baie du Trésor	TRES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.4	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	
Fond Boucher	FDB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3.1	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
Caye Pariadis	PAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Baie du Lamentin	LAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.1	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	4.5	5.7	0.0	0.0	0.0	
Loup Garou	LPG	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Loup Caravelle	LPC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.6	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
Ilets à Rats	IRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	4.1	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	1.4	1.9	0.0	0.0	0.0	
Loup Ministre	LPM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	4.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
Etang des Salines	ETG																															
Rocher du Diamant	DIAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cap Saint Martin	SXM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Cap Salomon	CSAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.9	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gros Ilet	GIL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Monsieur	MR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.85	0.0	0.0	0.0	2.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.39	0.88	0.93	0.0	0.0	0.0	
Embouchure rivière Jambette	JAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.66	4.16	2.95	0.0	0.0	0.0	
Embouchure rivière Madame	MME	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.08	0.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.74	1.25	0.99	0.0	0.0	0.0	
Pagerie embouchure	PAG	0.0	0.0	3.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.83	8.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.65	3.59	14.19	0.0	0.0	0.0	
Embouchure rivière Salée	SAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.68	1.91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.77	0.48	0.92	0.0	0.0	0.0	
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.70	5.59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.33	2.49	4.77	0.0	0.0	0.0	
Fond de Baie du Galion	BDG	0.0	0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4	3.5	51.7	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.2	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
Sortie port de plaisance du Marin	PMA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.4	0.7	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.7	93.6	60.4	0.0	0.0	0.0	
Grande Anses d'Arlet	GAA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Sortie STEP Ste Luce	STEP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	4.8	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.1	1.0	0.0	0.0	0.0	
LOQ		3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	5.0	0.1	2.0	0.5	1.0	8.0	0.6	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	5.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.1	0.1	0.1	5.0	0.1	0.1	

Tableau 23: suite

ng/g de phase		flusilazole	hexazinone	hydroxysimazine	imidaclopride	irgarol	isoproturon	linuron	metazachlore	methiocarb	metolachlor	metolachlor ESA	metolachlor OA	metoxuron	metéulfuron-méthyl	nicosulfuron	promethrin	propachlor	propazine	propiconazole	prosofuron	pyméthrozine	quizalofop-ethyl	quizalofop-p-éthuryl	simazine	terbuthrin	terbutylazine	terbutylazine desethyl	thiaméthoxan	
Banc Gamelle	GAM	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cohé du Lamentin	COH	0.0	0.6	0.0	0.0	0.5	1.4	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	
Pointe des Sables	SAB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Pointe de la Rose	PRO	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	2.8	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	
Pointe du Bout	PBT	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	
Atterrissage Rouge	ARO	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	1.3	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	1.3	0.0	0.0	
Trou Manuel	TMA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Baie du Marin	MAR	0.0	0.2	0.0	0.0	15.5	3.4	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	
Pinsonnelle	PIN	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	
Corps de Garde	GDE	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	1.8	0.0	0.0
Baie des Requins	REQ	0.0	0.5	0.0	0.0	5.3	1.4	0.0	0.0	0.0	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	2.1	0.0	0.0	
Pointe Borgnesse	BOR	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Baie du Trésor	TRES	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	
Fond Boucher	FDB	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	
Caye Pariadis	PAR	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	
Baie du Lamentin	LAM	0.0	0.8	0.0	0.0	2.6	2.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.3	0.0	0.0	
Loup Garou	LPG	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Loup Caravelle	LPC	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	
Ilets à Rats	IRA	0.0	0.3	0.0	0.0	2.2	1.0	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	
Loup Ministre	LPM	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	
Etang des Salines	ETG																													
Rocher du Diamant	DIAM	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	
Cap Saint Martin	SXM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
Cap Salomon	CSAL	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	3.6	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	
Gros Ilet	GIL	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	
Embouchure rivière Monsieur	MR	0.0	0.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Embouchure rivière Jambette	JAM	0.0	0.79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.36	0.0	0.0	0.0	0.28	0.0	6.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Embouchure rivière Madame	MME	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Pagerie embouchure	PAG	0.0	7.82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.10	10.01	9.75	0.0	0.0	0.0	0.0	3.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Embouchure rivière Salée	SAL	0.0	2.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.36	7.71	0.0	0.0	0.0	0.21	0.0	4.77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	0.0	1.40	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.55	0.0	0.0	0.0	0.0	5.51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Fond de Baie du Galion	BDG	0.6	3.9	1.0	0.0	1.2	0.7	0.0	0.0	0.0	178.3	157.5	61.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	22.2	1.0	1.3	0.0
Sortie port de plaisance du Marin	PMA	0.0	0.3	0.0	0.0	83.4	1.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.8	0.0	0.0	
Grande Anses d'Arlet	GAA	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	
Sortie STEP Ste Luce	STEP	0.0	0.4	0.0	0.0	1.1	5.5	0.0	0.0	0.0	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	
LOQ		0.1	0.1	0.5	0.5	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.5	1.0	1.0	0.1	0.5	0.5	0.2	8.0	0.6	10.0	1.0	0.5	0.2	0.2	2.0	0.5	0.5	1.0	2.0	

Tableau 24: Concentration en pesticides retrouvées dans les eaux douces (ng/L). [P: perdu; I: Inexploitable; nc: non calculé]. Les composés surlignés en jaune sont des substances DCE "prioritaires". Les concentrations surlignées en rose correspondent aux valeurs minimales mesurées et celles en gris aux valeurs maximales. Les LOQ sont données ici à titre indicatif, elles correspondent à des LOQ moyennes calculées à partir d'un temps d'immersion moyen de 23 jours, du Ku moyen obtenu pour les différents sites (ce qui explique que pour certains composés, les concentrations indiquées peuvent être < aux LOQ).

ng/L	PPP	124 DCPU	134 DCPU	134 DCPMU	acetochlor	acetochlor ESA	acetochlor OA	alachlore	amethryn	atrazine	atrazine 2 hydroxy	azoxystrobine	bentazone	carbendazime	carbétamide	carbofuran	carbosulfan	chlorotoluron	chlorsulfuron	cyanazine	cyromazine	DEA	DIA	diflufenican	dimetachlor	diuron	DMSA	DMST	flazasulfuron	triazolopyr-butyl
Pont Madeleine	PPP	0.0	3.7	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	1.3	51.5	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	6.7	1.0	0.2	0.0	0.0
Petit Bourg	COP	0.0																												
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	0.0	5.3	18.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.8	21.9	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	0.0	0.2	0.0	0.0
Pont RN1	LEP	0.0	5.4	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.5	18.4	0.3	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Confluence Pirogue	LOP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Dormante	OMD	0.0	0.0	28.3	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	0.0	109.8	0.8	0.0	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.2	5.8	0.0	0.0	0.0
Pont de chaînes	MAC	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont RD24	BER	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1.0	5.6	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	6.5	0.3	0.0	0.0	0.0
AEP Vivé Capot	CAV	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Palourde	PAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0
Case Navire	CNA																													
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Gué de la Désirade	LEG	0.0	4.1	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	11.5	0.2	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Brasserie Lorraine	PRB	0.0	8.1	20.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	5.4	23.4	0.1	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.9	0.0	0.1	0.0	0.0
Montgérald	MON	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont Séraphin	DCS	0.0	10.1	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	71.6	0.3	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1	0.0	0.3	0.1	0.0
Pont Belle Ile	PLB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Grand Galion	GAG																													
Stade de Grand rivière	GRS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Séguineau	LOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	0.1	1.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond Baie	FBA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fontane	SIF	0.0	3.7	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	24.6	2.5	53.8	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Camping Macouba	MAN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Amont Bourg Basse Pointe	BPB	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pocquet	POR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pont Macintosh	PMA	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.9	10.8	0.4	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont RN sur rivière Rouge	ROR																													
Ressource	LER	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Jambette	JAM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
LOQ	ng/L	0.4	0.3	0.4	0.1	0.2	0.3	0.3	0.0	0.2	0.1	0.1	4.1	0.1	0.0	0.0	51.1	0.0	0.1	0.0	nc	0.1	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	1.2	nc

Tableau 24: suite

ng/L		flusilazole	hexazinone	trifluralin	imidaclopride	irgarol	isoproturon	linuron	métazachlore	méthiocarb	metolachlor	metolachlor ESA	métolachlore OA	métoxuron	nicosulfuron	prométhrin	propachlor	propazine	propiconazole	prosofuron	pyméthrozine	terbutylazine	terbutylazine desethyl	thiaméthoxan
Pont Madeleine	PPP	0.0	3.4	1.3	0.6	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	357.6	59.0	113.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Petit Bourg	COP																							
Amont Bourg Grand rivière Pilote	GPA	0.1	1.9	0.6	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	428.7	91.9	155.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont RN1	LEP	0.1	0.7	0.9	1.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Confluence Pirogue	LOP	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Dormante	OMD	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	473.5	226.5	566.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	41.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont de chaînes	MAC	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont RD24	BER	0.1	0.8	0.2	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.8	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AEP Vivé Capot	CAV	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Palourde	PAL	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Case Navire	CNA																							
Saint-Pierre (ancien pont)	SPI	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Gué de la Désirade	LEG	0.1	1.1	0.6	1.1	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	61.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Brasserie Lorraine	PRB	0.1	1.3	2.0	1.4	0.1	0.8	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	29.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Montgérald	MON	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pont Séraphin	DCS	0.1	1.2	4.6	0.2	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	457.2	70.1	115.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	63.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont Belle Ile	PLB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Grand Galion	GAG																							
Stade de Grand rivière	GRS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Séguineau	LOS	0.2	0.0	0.1	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fond Baie	FBA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Fontane	SIF	0.6	0.5	6.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	802.5	40.6	50.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	72.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Camping Macouba	MAN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Amont Bourg Basse Pointe	BPB	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pocquet	POR	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pont Macintosh	PMA	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.2	2.5	0.0	0.0	1.2	3.2	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pont RN sur rivière Rouge	ROR																							
Ressource	LER	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Jambette	JAM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
LOQ	ng/L	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	nc	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.3	0.0	1.0	0.1	1.0	0.2	0.1	nc	nc

Tableau 25: Concentration en pesticides retrouvées dans les eaux littorales (ng/L). [P: perdu; na: non analysé; nc: non calculé pourquoi]. Les composés surlignés en jaune sont des substances DCE "prioritaires". Les concentrations surlignées en rose correspondent aux valeurs minimales mesurées et celles en gris aux valeurs maximales. Les LOQ sont données ici à titre indicatif, elles correspondent à des LOQ moyennes calculées à partir d'un temps d'immersion moyen de 23 jours, du Ku moyen obtenu pour les différents sites (ce qui explique que pour certains composés, les concentrations indiquées peuvent être < aux LOQ).

ng/L		124 DCPU	134 DCPU	134 DCPMU	acetochlor	acetochlor ESA	acetochlor OA	alachlore	amethryn	atrazine	atrazine 2 hydroxy	azoxystrobine	benazone	carbendazime	carbétamide	carbofuran	carbosulfan	chlorotoluron	chlorsulfuron	cyanazine	cyromazine	DEA	DIA	diflufenican	dimetachlor	diuron	DMSA	DMST	flazasulfuron	fluzafop-p-butyl
Banc Gamelle	GAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Cohé du Lamentin	COH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0
Pointe des Sables	SAB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Pointe de la Rose	PRO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pointe du Bout	PBT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Atterrissage Rouge	ARO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trou Manuel	TMA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Baie du Marin	MAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	3.3	2.5	0.0	0.0
Pinsonnelle	PIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Corps de Garde	GDE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baie des Requins	REQ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.4	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	2.1	1.4	0.0	0.0
Pointe Borgnesse	BOR	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Baie du Trésor	TRES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Fond Boucher	FDB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Caye Pariadis	PAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Baie du Lamentin	LAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	0.8	0.0	0.0
Loup Garou	LPG	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Loup Caravelle	LPC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ilets à Rats	IRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.2	0.0	0.0
Loup Ministre	LPM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Étang des Salines	ETG	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Rocher du Diamant	DIAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cap Saint Martin	SXM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Cap Salomon	CSAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Gros Ilet	GIL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Embouchure rivière Monsieur	MR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.17	0.0	0.0	0.0	0.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.38	0.11	0.08	0.0	0.0
Embouchure rivière Jambette	JAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.50	0.53	0.25	0.0	0.0
Embouchure rivière Madame	MME	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.15	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.43	0.14	0.07	0.0	0.0
Pagerie embouchure	PAG	0.0	0.0	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.37	1.23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.83	0.41	1.07	0.0	0.0
Embouchure rivière Salée	SAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.38	0.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.26	0.10	0.13	0.0	0.0
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.23	0.96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.32	0.41	0.0	0.0	
Fond de Baie du Galion	BDG	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.2	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Sortie port de plaisance du Marin	PMA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	7.7	3.3	0.0	0.0
Grande Anses d'Arlet	GAA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sortie STEP Ste Luce	STEP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
LOQ	ng/L	0.4	0.3	0.4	0.1	0.2	0.3	0.3	0.0	0.2	0.1	0.1	4.1	0.1	0.0	0.0	51.1	0.0	0.1	0.0	nc	0.1	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	1.2	0.01

Tableau 25: Suite

ng/L		flusilazole	hexazinone	imidaclopride	irgarol	isoproturon	linuron	métazachlore	méthiocarb	metolachlor	metolachlor ESA	métolachlore OA	métoxuron	métsulfuron-méthyl	nicosulfuron	promethrin	propachlor	propazine	propiconazole	prosofuron	pyriméthrozine	terbutylazine	terbutylazine desethyl	thiaméthoxan				
Banc Gamelle	GAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
Cohé du Lamentin	COH	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0			
Pointe des Sables	SAB	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			
Pointe de la Rose	PRO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0			
Pointe du Bout	PBT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0			
Atterissage Rouge	ARO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0			
Trou Manuel	TMA	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			
Baie du Marin	MAR	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0			
Pinsonnelle	PIN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0			
Corps de Garde	GDE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0			
Baie des Requins	REQ	0.0	0.1	0.0	0.0	1.2	0.7	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.9	0.0	0.0			
Pointe Borgnesse	BOR	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			
Baie du Trésor	TRES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0			
Fond Boucher	FDB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0			
Caye Parias	PAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0			
Baie du Lamentin	LAM	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4	0.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.0	0.0			
Loup Garou	LPG	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			
Loup Caravelle	LPC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0			
Ilets à Rats	IRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0			
Loup Ministre	LPM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0			
Étang des Salines	ETG	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0			
Rocher du Diamant	DIAM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0			
Cap Saint Martin	SXM	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P			
Cap Salomon	CSAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0			
Gros Ilet	GIL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0			
Embouchure rivière Monsieur	MR	0.0	0.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Embouchure rivière Jambette	JAM	0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.45	0.0	0.0	0.0	0.15	0.0	0.84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Embouchure rivière Madame	MME	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Pagerie embouchure	PAG	0.0	0.37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.37	1.08	1.71	0.0	0.0	0.0	0.41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Embouchure rivière Salée	SAL	0.0	0.18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.78	1.56	0.0	0.0	0.0	0.19	1.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Embouchure rivière Lézarde	LEZ	0.0	0.08	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Fond de Baie du Galion	BDG	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	6.4	10.8	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.1	0.1	0.2			
Sortie port de plaisance du Marin	PMA	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
Grande Anses d'Arlet	GAA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0			
Sortie STEP Ste Luce	STEP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0			
LOQ	ng/L	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.1	0.2	0.01	0.11	0.27	0.02	1.02	0.08	0.98	0.15	0.14	nc	nc	0.3	0.04	0.1	0.23	0.51

Tableau 26: Normes de qualité environnementale (NQE) des pesticides (MA: moyenne annuelle; CMA: concentration maximale admissible). Les composés surlignés en jaune: substances DCE "prioritaires".

		Eaux de surface		Eaux de transition et eaux marines	
		NQE MA	NQE CMA	NQE MA	NQE CMA
alachlore	ng/L	300	700	300	700
atrazine	ng/L	600	2000	600	2000
diuron	ng/L	200	1800	200	1800
isoproturon	ng/L	300	1000	300	1000
simazine	ng/L	1000	4000	1000	4000

6.4. Essais d'analyse du Chlordécone dans l'eau

6.4.1. Comparaison des résultats obtenus par extraction liquide-liquide (Cedre) et micro-extraction (SBSE)

Parmi les molécules cibles et dans le contexte martiniquais, le chlordécone représente un enjeu majeur du fait de sa large utilisation et de sa toxicité reconnue. A ce titre, 6 prélèvements d'eau ont été réalisés puis expédiés congelés au Cedre pour réaliser l'extraction liquide-liquide de ce composé et comparer avec les résultats obtenus par SBSE.

Les mesures réalisées par SBSE (Tab. 27), montrent que pour les eaux littorales il n'y a qu'une station où le chlordécone a été mesuré. Dans les eaux douces, ce composé a été détecté à des niveaux quantifiables dans 20 stations(/29 stations). La concentration la plus élevée a été mesurée à la station "Brasserie Lorraine".

La comparaison des deux techniques d'extraction (SBSE / liquide-liquide) indique une sous-estimation importante de la quantité de chlordécone présente dans les échantillons avec la technique SBSE (Tab. 28). La technique par extraction liquide-liquide a été vérifiée sur un échantillon d'eau dopé à 100 ng/L. Il semble que, au-delà des problèmes de désorption thermique, l'étalon interne utilisé ne permet pas de compenser les rendements d'extraction. Il est à noter qu'un étalon spécifique au chlordécone a été recherché mais seul un fournisseur le proposait, mais avec l'inconvénient d'être en solution dans un solvant apolaire. Aussi, compte tenu des fortes teneurs en composés apolaires introduites avec l'étalon, ce composé n'a pas été retenu.

L'une des principales difficultés de l'analyse du chlordécone par SBSE est due au fait qu'il se dégrade lors de la désorption thermique préalable à l'injection dans le système d'analyse par la technique SBSE. Ce composé a une limite de quantification élevée au regard de son log Kow, de l'ordre de 35 ng/L. De plus, il a été noté que la quantité de chlordécone diminue en fonction de l'ordre de passage de chacun des triplicats, ce qui accroît d'autant la variabilité des résultats. Cependant, en dépit de ces limites, la technique a permis de mettre en évidence des teneurs significatives, confirmées par les analyses comparatives par extraction liquide-liquide. Ces valeurs paraissent d'autant plus élevées que la SBSE les sous-estime d'un facteur de l'ordre de 4 à 5 (Tab. 28).

A titre indicatif, si l'on compare l'ordre de grandeur des concentrations mesurées (Tab. 27) par rapport à la NQE-MA du chlordécone (100 ng/L pour les EDS et les EC) à prendre en compte dans l'évaluation de l'état écologique(en complément pour la Martinique et la Guadeloupe), sur les 20 stations pour lesquelles cette substance a été quantifiée, 8 présentent des concentrations supérieures à 100 ng/L. Si l'on tenait compte de la sous-estimation probable des teneurs déterminées par SBSE, pratiquement toutes les masses d'eau où la présence de chlordécone a été mise en évidence serait classées en "mauvais état".

Tableau 27: Concentrations moyennes en Chlordécone (ng/L) mesurées par la technique SBSE. Les échantillons ont été analysés en triplicats. L'écart type n'est pas calculé (nc : non calculé) dès que l'un des triplicats est <LQ. En fonction du nombre de valeurs >LQ (nc : deux triplicats >LQ; nc : un seul triplicat >LQ, si rien n'est indiqué c'est que les mesures ont été réalisées en duplicat).

Les concentrations surlignées en rose correspondent aux valeurs minimales mesurées et celles en orange aux valeurs maximales.

Seules sont présentées les stations pour lesquelles le chlordécone a été quantifié.

EAUX LITTORALES

Pointe des sables	
moyenne	ET
44.9	nc

EAUX DOUCES

Petit Bourg		Amont Bourg Grd Riv pilote		Pont RD24		AEP Vivé Capot	
moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
161	99	59.9	nc	48.8	nc	167	nc
St Pierre (ancien pont)		Gué de la Désirade		Brasserie Lorraine		Montgérald	
moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
108	nc	73.9	nc	412	nc	80.1	41
Pont Séraphin		Pont Belle île		Grand Galion		Séguineau	
moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
77.9	nc	377	469	95.2	69	125	
Riv Jambette		Fontane		Camping Macouba		Amont Bourg Basse Pointe	
moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
52.2	nc	54.0		36.2		253	
Pocquet		Pont Mackintosh		Pont RN sur Riv Rouge		Ressource	
moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET	moyenne	ET
85.1		53.2	nc	117		90.1	

Tableau 28: Comparaison des concentrations (ng/L) en chlordécone selon la technique utilisée

	Camping Macouba	Fontane	Pont RN sur rivière Rouge	Ressource	Pocquet	Amont Bourg Basse Pointe
SBSE	157	82	523	209	216	344
Liq-Liq	458	437	2200	881	882	1988

Au-delà de la difficulté d'analyser ce composé par SBSE associée à une désorption thermique, du fait de sa thermo-sensibilité, le chlordécone semble plus affecté par la différence de rendements d'extraction parfois observée entre les échantillons de calibration et les échantillons réels. Ainsi, il n'a pas été possible d'utiliser en étalonnage interne de chlordécone C₁₃, mais un composé deutéré *a priori* moins sensible aux effets de matrice (notamment association à des particules minérales en suspension). Il est à noter que les composés fortement apolaires sont également caractérisés par des cinétiques de sorption plus lentes, ce qui peut affecter leur extraction en cas de compétition. La quantification relativement à un étalon interne moins affecté peut donc conduire à une sous-estimation de leur concentration.

A terme, ce type de suivi pourrait être réalisé en conservant la phase d'extraction par SBSE, mais en remplaçant la désorption thermique par une désorption liquide. L'analyse pourrait alors être réalisée en GC/MS/MS, voire en HPLC/MS/MS selon les sensibilités atteintes par les deux techniques.

De même, il conviendrait de bien identifier l'origine des différences entre les deux techniques d'extraction (SBSE et liquide-liquide), et en particulier de vérifier que les écarts de valeurs ne seraient pas le reflet de la distribution du chlordécone entre les fractions dissoutes et particulaires.

6.4.2. Comparaison des résultats obtenus par le LPTC

6.4.2.1. Comparaison des 3 modes d'extraction (SPME-GC/MS/MS, SPE-LC/MS/MS, Liq/Liq-LC/MS/MS)

Afin de tester la faisabilité et la répétabilité des différentes techniques testées (SPME-GC/MS/MS, SPE-LC/MS/MS, Liq/Liq-LC/MS/MS), un triplicat d'eau ultrapure supplémenté par une quantité connue de chlordécone (environ 70 ng.L^{-1} de chlordécone) a été analysé. A ce stade les trois protocoles présentent de bons résultats (Fig. 7). Il faut tout de même noter la plus grande variabilité des résultats obtenus en SPME-GC/MS/MS. Cette variabilité est due à des phénomènes analytiques, probablement des phénomènes d'encrassement et/ou de dégradation. En effet pour une même concentration de chlordécone analysée, la réponse obtenue diminue au cours du temps. Ce phénomène rejoint les observations précédentes suite aux extractions SBSE réalisée par le Cedre.

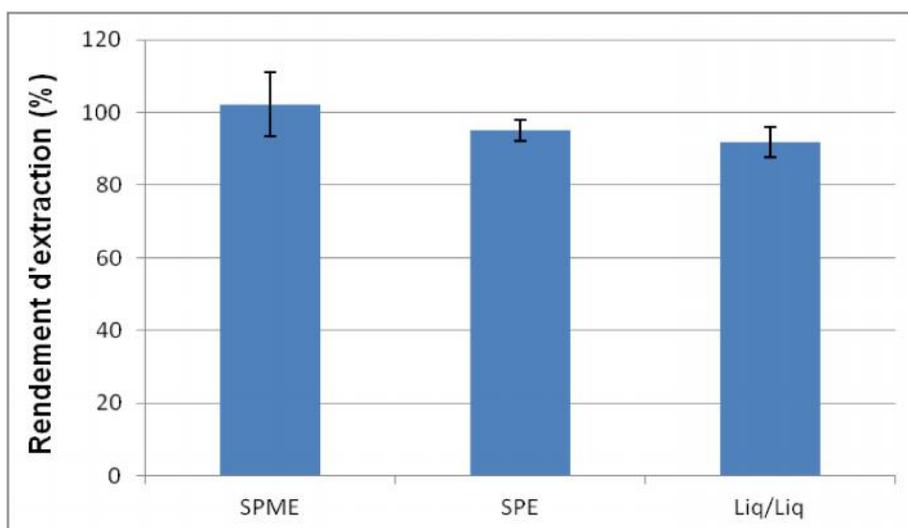


Figure 7: Rendement d'extraction obtenu sur des eaux supplémentées (environ 70 ng.L^{-1} de chlordécone)

Si l'on s'intéresse maintenant aux limites de détection obtenues par les différentes techniques, la SPME-GC/MS/MS offre une LOQ d'environ 10 ng.L^{-1} alors que la SPE et la Liq/Liq couplée à l'analyse par LC-MS/MS permet d'atteindre une LOQ inférieure au ng.L^{-1} .

Pour la suite des tests sur des eaux naturelles, le protocole SPME-GC/MS/MS a été retenu car il est facilement automatisable et permettrait un screening rapide et moins coûteux à grande échelle. Il sera donc comparé au protocole d'extraction Liq/Liq-LC/MS/MS qui présente de bonnes performances et qui permet beaucoup mieux que le protocole SPE-LC/MS/MS d'extraire des eaux brutes non filtrées et d'avoir un meilleur accès à la concentration totale en chlordécone dans les eaux.

6.4.2.2. Test sur des échantillons naturels

Le protocole SPME-GC/MS/MS a été comparé au protocole Liq/Liq-LC/MS/MS sur 7 échantillons d'eau (non filtrés) prélevés lors de la campagne (Tab. 29).

Les résultats obtenus par les 2 techniques (Tab. 29) sont très différents et suggèrent un fort effet matriciel sur la technique SPME. Ce phénomène a été également mis en évidence par le Cedre avec la SBSE (c.f. précédemment).

Tableau 29: Comparaison des concentrations (ng/L) en chlordécone selon la technique utilisée (échantillons d'eau non filtrée).

	Camping Macouba	Fontane	Pont RN sur rivière Rouge	Ressource	Pocquet	Amont Bourg Basse Pointe	Pont Macintosh
	MAN	SIF	ROR	RES	POR	BPB	PMA
	ng.L-1	ng.L-1	ng.L-1	ng.L-1	ng.L-1	ng.L-1	ng.L-1
Liq-Liq_LC-MS-MS	180	162	2690	703	814	1383	129
SPME-GC/MS/MS	2,2	0,9	3,1	2,0	0,9	4,9	6,5

Afin de confirmer l'hypothèse d'un fort effet matriciel sur la technique SPME et la quantification par étalonnage externe, des tests supplémentaires ont été réalisés en supplémentant différents échantillons en chlordécone marquée : eau milliQ, eau Vittel, eau naturelle de surface, échantillon non filtré et échantillon filtré (ROR et PMA).

Les réponses obtenues pour les échantillons dopés en chlordécone C₁₃ à une concentration d'environ 900 ng.L⁻¹ sont présentés dans le [tableau 30](#). La réponse du chlordécone C₁₃ diminue de façon significative dans les échantillons de Martinique (ROR et PMA) surtout lorsque les échantillons ne sont pas filtrés. Cette diminution de la réponse semble donc bien liée à la présence de matière organique dans les échantillons. Cette présence de matière organique pourrait expliquer la sous évaluation de la concentration en chlordécone dans des échantillons par la technique SPME. Ce qui confirme que pour ce type d'eau c'est l'extraction liquide-liquide semble la plus fiable.

Tableau 30: Réponse de la chlordécone C₁₃ dans les différents échantillons d'eau dopés à environ 900 ng.L⁻¹.

Type d'eau	Réponse du chlordécone C ₁₃ (Aire)
Eau MilliQ	339
Eau Vittel	308
Eau naturelle de surface	211
ROR non filtré	120
ROR filtré	178
PMA non filtré	109
PMA filtré	178

7. Conclusions et perspectives

Cette première campagne confirme l'intérêt, notamment dans le contexte des DOMs, des techniques d'échantillonnage passif pour réduire les problèmes d'ordre logistique, les coûts de transport des échantillons et leur représentativité. Ces techniques ont permis d'obtenir des données pertinentes sur l'état chimique des masses d'eau sans avoir à collecter, dans des conditions et avec des moyens "contaminants traces", plusieurs centaines de litres d'eau qu'il aurait fallu envoyer en métropole, pour les opérations de filtration et d'extraction/concentration en laboratoire avant analyse, sans aucune garantie sur les conditions de transport et la représentativité de l'échantillon entre le prélèvement et l'analyse.

Les problèmes rencontrés et les solutions proposées sur le terrain et en laboratoire lors de la mise en œuvre de ces techniques sont présentés dans les rapports de campagne réalisés par Asconit pour les cours d'eau et Impact Mer pour les eaux littorales ([Annexe 3](#)).

En résumé, l'une des principales difficultés liée à la mise en œuvre de ces techniques est d'assurer un taux de récupération optimal, notamment en ce qui concerne les POCIS dont la durée d'immersion plus longue augmente les risques de perte (accidentelle ou vandalisme). En ce qui concerne les cours d'eau il a fallu d'adapter les mouillages au contexte des rivières Martiniquaises. Beaucoup de cours d'eau étant en niveaux de basses à moyennes eaux lors de la période la campagne, la profondeur d'immersion est limitée sur la plupart des stations. De plus, les pluies torrentielles, rarement rencontrées à cette période de l'année, ont emporté l'ensemble des dispositifs qui n'avaient pas ou mal été accrochés aux berges. Certains ont pu être retrouvés à l'aval mais bien souvent les membranes des POCIS concernés étaient détruites. Une autre des difficultés majeures rencontrées reste la fluctuation importante du niveau d'eau, notamment en cette période. Ainsi certains POCIS se sont retrouvés hors de l'eau durant des durées indéterminées. Il est donc impératif de programmer les campagnes terrain en période de carême établi ou alors de choisir des sites où la profondeur reste suffisante.

Dans le cas des stations "eaux côtières", les quelques POCIS qui ont disparu (5/33) ont probablement été déplacés ou relevés accidentellement ou intentionnellement, car au cours de la période d'immersion, aucun phénomène météorologique majeur (pas de fort coup de vent, ni de forte houle) n'a été enregistré.

Il faut aussi noter que les analyses SBSE indiquent une évaporation significative des étalons internes. Les raisons peuvent être multiples: vieillissement de la solution d'étalon (durée de conservation); la quantité d'étalons introduite dans l'échantillon (moins probable); les conditions de conservation et/ou de transport après la phase d'extraction. Le protocole de la technique d'extraction SBSE dans son ensemble devra être revu avec les opérateurs qui sont en charge de la préparation de la solution étalon, conservation et extraction SBSE.

En ce qui concerne les possibilités d'analyse du chlrodécone dans l'eau, le protocole d'extraction-analyse Liq/Liq-LC/MS/MS développé par le LPTC pourrait être mis en œuvre à court terme. C'est la méthode qui semble la plus fiable, elle présente de bonnes performances (LQ inférieure au ng/L) et permet probablement d'extraire des eaux brutes non filtrées pour avoir un meilleur accès à la concentration totale ("dissous" + fraction "labile" associée aux particules) en chlrodécone dans les eaux. Les inconvénients de cette approche sont surtout liés au volume d'échantillon qu'il faut envoyer dans de "bonnes conditions" de transport pour s'assurer de sa représentativité. A titre indicatif, avec un volume d'échantillon de 300 mL cette méthode permet d'atteindre une LQ de 0.1 ng/L, donc 30 mL permettraient d'avoir une LQ de 1 ng/L ce qui semble suffisant d'après les niveaux de concentrations mesurés dans les eaux martiniquaises et limiterait le volume des échantillons à expédier.

Une autre solution "à moyen terme", afin de pouvoir réaliser l'extraction sur place et de n'avoir à envoyer que les barreaux, serait d'utiliser la technique SBSE pour extraire et concentrer le chlrodécone, en utilisant un étalon spécifique de type chlrodécone C₁₃ et en remplaçant la désorption thermique par la désorption liquide des barreaux ("back extraction"), suivie d'une analyse par GC/MS/MS ou idéalement par LC/MS/MS.

Les extractions pourraient ainsi être réalisées sur place limitant les problèmes de transport des échantillons.

Dans l'état actuel, ces deux techniques (Liq/Liq et SBSE) permettent d'obtenir des mesures sur des échantillons ponctuels, de futurs développements viseront à utiliser les barreaux SBSE en tant qu'échantillonneur passif intégratif (in situ), ce qui pourrait, d'une part, abaisser les seuils de quantification et d'accéder, d'autre part, à des mesures intégrées des concentrations de différentes substances (dont la chlordécone) dans l'eau.

Les résultats obtenus permettent de réaliser un premier bilan de la contamination chimique des différents milieux explorés et donnent une indication des masses d'eau qui peuvent poser problème par rapport aux normes fixées par la DCE (Tab. 31).

Toutes les substances prioritaires de la DCE n'ont pas fait l'objet de mesures lors des différentes campagnes, mais on peut noter comme dans la plupart des masses d'eau explorées à l'aide de ces techniques (en Méditerranée, Guyane, Mayotte et La Réunion) que ce sont essentiellement des insecticides: composés du lindane (isomères de l'**hexachlorocyclohexane**); l'**endosulfan** et les **pesticides cyclodiènes** qui présentent des concentrations potentiellement problématiques par rapport aux NQE.

Dans le cadre de la présente étude, les résultats préliminaires sur le **chlordécone** indiquent aussi que ce composé, pour la première fois quantifié dans l'eau, présente des concentrations qui pourraient poser problème par rapport à l'état écologique des masses d'eau.

Pour la plupart des contaminants mesurées, par rapport aux eaux côtières, les cours d'eau se caractérisent par la présence à des niveaux quantifiables d'un plus grand nombre de composés, et pour ceux que l'on rencontre dans les deux types de masses d'eau, par des concentrations moyennes beaucoup plus élevées.

Tableau 31: Masses d'eau risquant de poser problème par rapport à l'atteinte du "Bon État chimique" (à noter que toutes les substances prioritaires n'ont pas fait l'objet de mesures lors des campagnes d'échantillonnage passif). Pour l'endosulfan c'est la somme des isomères alpha+bêta qui est prise en compte, et pour l'hexachlorocyclohexane c'est celle des isomères alpha+bêta+delta+gamma [EDS: eaux douces de surface; EC: eaux côtières; s.o.: sans objet]. A titre indicatif les masses d'eau pouvant présenter un problème par rapport à "l'état écologique" sont aussi reportées.

Masse d'eau	Substance prioritaire risquant de poser problème	Concentration mesurée	NQE-CMA	NQE-MA
Saint Pierre (EDS)	Hexachlorocyclohexane	18 ng/L (SBSE)	40 ng/L	20 ng/L
Camping Macouba (EDS)	Hexachlorocyclohexane	58 ng/L (SBSE)	40 ng/L	20 ng/L
	Pesticides cyclodiènes	18 ng/L (SBSE)	s.o.	10 ng/L
Amont Bourg basse Pointe (EDS)	Hexachlorocyclohexane	342 ng/L (SBSE)	40 ng/L	20 ng/L
Pocquet (EDS)	Hexachlorocyclohexane	188 ng/L (SBSE)	40 ng/L	20 ng/L
Petit Bourg (EDS)	Pesticides cyclodiènes	24 ng/L (SBSE)	s.o.	10 ng/L
Emb. rivière salée (EC)	Endosulfan	2.2 ng/L (SBSE)	4 ng/L	0.5 ng/L
Polluants spécifiques de l'état écologique				
Baie des Requins (EC)	Zn	46 µg/L (DGT)		7.8 µg/L
Baie du Trésor (EC)		41 µg/L (DGT)		
Loup Caravelle (EC)		43 µg/L (DGT)		
Ilets à Rats (EC)		45 µg/L (DGT)		
Loup Ministre (EC)		36 µg/L (DGT)		
Cap Saint Martin (EC)		34 µg/L (DGT)		
Case Navire (EDS)		14 µg/L (DGT)		
		Chlordécone		
Petit Bourg (EDS)		161 ng/L (SBSE)		
AEP Vivé Capot (EDS)		167 ng/L (SBSE)		
St Pierre (EDS)		108 ng/L (SBSE)		
Brasserie Lorraine (EDS)		412 ng/L (SBSE)		
Pont Belle île (EDS)		377 ng/L (SBSE)		
Séguineau (EDS)		125 ng/L (SBSE)		
Fontane (EDS)		437 ng/L (Liq-Liq Cedre)		
		162 ng/L (Liq-Liq LPTC)		

Camping Macouba (EDS)	458 ng/L (Liq-Liq Cedre) 180 ng/L (Liq-Liq LPTC)
Amont Bourg Basse Pointe (EDS)	253 ng/L (SBSE) 344 ng/L (Liq-Liq Cedre) 1383 ng/L (Liq-Liq LPTC)
Pocquet	882 ng/L (Liq-Liq Cedre) 814 ng/L (Liq-Liq LPTC)
Pont Mackintosh (EDS)	129 ng/L (Liq-Liq LPTC)
Pont RN sur Riv Rouge (EDS)	117 ng/L (SBSE) 2200 ng/L (Liq-Liq Cedre) 2690 ng/L (Liq-Liq LPTC)
Ressource (EDS)	881 ng/L (Liq-Liq Cedre) 703 ng/L (Liq-Liq LPTC)

Les stations réalisées dans la baie de Fort de France, choisies pour le suivi de la contamination de la baie de Fort de France s'individualisent, par rapport aux autres stations "eaux littorales", par les concentrations moyennes de la plupart des contaminants (métaux et organiques) les plus élevées. Le suivi de la contamination de la baie a été poursuivi dans le cadre d'un programme de surveillance préliminaire (contrat de baie). Ce programme, initié lors de la campagne de mai 2012 sur six stations choisies dans la baie a été poursuivi par 3 campagnes supplémentaires (une campagne environ tous les trimestres) sur les mêmes 6 stations (Gonzalez *et al*, 2014).

8. Références

Arditsoglou A. and Voutsas D. (2008). Passive sampling of selected endocrine disrupting compounds using polar organic chemical integrative samplers. *Environmental Pollution*, 156, 316-324.

Belles A. (2012). Développement et applications environnementales des échantillonneurs passifs pour la surveillance des écosystèmes aquatiques Thèse de doctorat, 2012, Bordeaux 1 N° d'ordre : 4723, 472p.

Cambert H., Turquet J., Gonzalez J-L., Jamon A., Budzinski H., Tapie N., Guyomarch J., (2012). Réseau Hydrologique du Littoral Mahorais (RHLM) – Rapport final Tranche ferme - campagne novembre 2011. Juin 2012, 71p.

Gonzalez J-L. (2012). Formation à l'utilisation des techniques d'échantillonnage passif (DGT, POCIS, SBSE) en milieu marin : journées de formation et guide terrain. Rapport final Convention Ifremer/AQUAREF 2011. 31p.

Gonzalez J-L, Guyomarch J., Tapie N., Munaron D., Budzinski H., Turquet J., Cambert H., Andral B., Boissery P. (2009a). Evaluation of chemical contamination of marine waters: "large scale" application of the DGT technique. Conference on DGT and the Environment, Sardinia, Italy , 7th to 9th October 2009.

Gonzalez J-L., Tapie N., Budzinski H., Guyomarch J., Crenn V., Bretaudeau-Sanjuan J. (2009b). Première évaluation des niveaux de contamination chimique des eaux littorales guyanaises dans le cadre de la préparation du volet "chimie" du contrôle de surveillance DCE - campagne Novembre 2008. Rapport final, Convention IFREMER / DIREN Guyane contrat n° 07/5 210 962/F, 42p.

Gonzalez J-L., Tapie N., Munaron D., Budzinski H. (2009c). PROJET PEPS Méditerranée (Pré étude: Echantillonnage Passif pour la Surveillance de la contamination chimique). Rapport Convention Cadre Ifremer / AERM&C Utilisation échantillonneurs passifs – Méditerranée - Contrat n° 08/3211080/F. Juin 2009, 90p.

Gonzalez J-L., Turquet J., Cambert H., Budzinski H., Tapie N., Guyomarch J. et Andral B. (2009d). Mise en place d'échantillonneurs passifs pour la caractérisation de la contamination chimique des masses d'eau côtières réunionnaises: Campagnes Octobre 2008, Février 2009, PROJET PEPS La

Réunion (Pré étude: Echantillonnage Passif pour la Surveillance de la contamination chimique), Rapport d'avancement. Juin 2009. 21p.

Gonzalez J-L, Guyomarch J., Tapie N., Munaron D., Budzinski H., Andral B., Boissery P. (2010a). Utilisation des échantillonneurs passif pour l'évaluation de la contamination chimique des eaux marines: application à la Méditerranée française. 39th CIESM Congress, Venice, 10-14 May 2010.

Gonzalez J-L., Turquet J., Cambert H., Budzinski H., Tapie N., Guyomarch J. et Andral B. (2010b). PROJET PEPS La Réunion (Pré étude: Echantillonnage Passif pour la Surveillance de la contamination chimique) : Mise en place d'échantillonneurs passifs pour la caractérisation de la contamination chimique des masses d'eau côtières réunionnaises. Rapport final, Convention IFREMER / DIREN n°07/1216859/TF. 89p.

Gonzalez J-L, Guyomarch J., Tapie N., Munaron D., Budzinski H. (2011a). Potentiel des techniques d'échantillonnage passif (DGT, SBSE, POCIS) en milieu marin: exemples d'utilisation "grande échelle" (façade Méditerranée, DOM). Séminaire Aquaref "Echantillonneurs passifs et techniques alternatives de prélèvement", Nantes, 24 novembre 2011.

Gonzalez J-L., Munaron D., Sargian P., Guyomarch J., Van Ganse S., Andral B., Tomasino C. (2011b). Campagne DCE 2009: utilisation des échantillonneurs passifs (DGT, POCIS, SBSE) pour l'évaluation de l'état chimique de masses d'eau méditerranéennes. Rapport final, Convention IFREMER / Agence de l'Eau RMC. 52p.

Gonzalez J-L., Tapie N., Guyomarch J., Budzinski H. (2011c). PROJET PEPS *Guyane* - Evaluation de la contamination chimique des eaux guyanaises par les techniques d'échantillonnage passif: Application et soutien à la mise en place de la DCE. Campagnes Juillet et Novembre 2010. Convention IRD / Ifremer 2010, 45 p.

Gonzalez J-L., Tapie N., Guyomarch J., Budzinski H., Van Ganse S., Luglia M. (2012a). PROJET PEPS *Guyane* - Evaluation de la contamination chimique des eaux guyanaises par les techniques d'échantillonnage passif: Application et soutien à la mise en place de la DCE. Campagne Octobre 2009. Convention IRD/IFREMER N° réf 10/1218624/F, Mars 2012 – RST.RBE/BE/CM/2012-01/TOULON, 70p.

Gonzalez J-L., Tapie N., Guyomarch J., Budzinski H. (2012b). PROJET PEPS *Guyane* - Evaluation de la contamination chimique des eaux guyanaises par les techniques d'échantillonnage passif: Application et soutien à la mise en place de la DCE. Campagne Juillet 2010 (Période Humide). Convention IRD/Ifremer 2010, Mars 2012 – RST.RBE/BE/CM/2012-02/TOULON, 29 p.

Gonzalez J-L., Cambert H., Jamon A., Tapie N., Guyomarch J., Budzinski H., Turquet J. (2012c). Evaluation de la contamination chimique des eaux Mahoraises grâce aux techniques d'échantillonnage passif (DGT, POCIS, SBSE) - Campagne novembre 2011. Rapport Final, Contrat PARETO/Ifremer n° 12/3211894/F, 45p.

Gonzalez J-L., Tapie N., Guyomarch J., Budzinski H. (2013). PROJET PEPS *Guyane* - Evaluation de la contamination chimique des eaux guyanaises par les techniques d'échantillonnage passif (DGT, SBSE, POCIS). Application et soutien à la mise en place de la DCE - Campagne 2011-2012.

Gonzalez J-L., Guyomarch J., Tapie N., Budzinski H. (2014) Evaluation de la contamination chimique des eaux de la Baie de Fort de France par les techniques d'échantillonnage passif Contribution à la mise en place du réseau de suivi du Contrat de la Baie de Fort-de-France: volet milieu marin. Campagnes juin, septembre, décembre 2012, mars 2013. 72p.

Gorecki T. and Pawliszyn J. (1995). Sample Introduction Approaches for Solid Phase Microextraction/Rapid GC, Anal. Chem., 67, 3265-3274.

Huckins J. N., Petty J. D., Lebo J. A., Almeida F. V., Booij K., Alvarez D. A., Cranor W. L., Clark R. C. and Mogensen B. B. (2002). Development of the permeability/performance reference compound approach for in situ calibration of semipermeable membrane devices. *Environ. Sci. Technol.*, 36 (1), 85–91.

Mazzella N., Dubernet J-F. and Delmas F. (2007). Determination of kinetic and equilibrium regimes in the operation of polar organic chemical integrative samplers: application to the passive sampling of the polar herbicides in aquatic environments, *Journal of Chromatography A*, 1154, 42–51.

Soulier C. (2012). Thèse chimie analytique et environnement. Présence et devenir des alkylphénols, de leurs dérivés et des composés pharmaceutiques dans les effluents : intérêt des échantillonneurs passifs

Tapie N., Munaron D., Gonzalez J.L., Budzinski H. (2009). Application of POCIS for the monitoring of pesticides, pharmaceuticals and alkylphénols in marine water. SETAC Europe 19th Annual Meeting, Goteborg, 31 may – 4 june 2009.

Turquet J., Nicet J-B., Cambert H., Denis Y., Gonzalez J-L., Bigot L., Guyomarch J., Budzinski H., Tapie N., Jamon A., Pribat B. (2010). Définition des réseaux de surveillance DCE de la qualité des masses d'eau côtières de l'île de Mayotte - Rapport final Tome 1 Synthèse et propositions. N° HASAR091005-2.

Annexes

Annexe 1: Participants à la journée du 9 mai 2012 "Mise en oeuvre pratique des techniques d'échantillonnage passif" (12 personnes).

	Organisme
Corinne FIGUERAS	DEAL
Julie GRESSER	ODE
Anne-Lise BELLANCE	
Enora BECHELER	Ifremer
Marie DUFLOS	Impact Mer
Guillaume TOLLU	
Jérôme LE TELLIER	
Charlotte VERGES	Asconit
Hoel GRENIER	
Christelle BATAILLER	Pareto
Julie AUBERT-MOULIN	Créocéan
Stéphane JEREMIE	CACEM

Voir bilan des actions de formation réalisées: Gonzalez J-L. (2012). Formation à l'utilisation des techniques d'échantillonnage passif (DGT, POCIS, SBSE) en milieu marin : journées de formation et guide terrain. Rapport final Convention Ifremer/AQUAREF 2011. 31p.

Annexe 2: codes SANDRE des substances mesurées dans le cadre de l'étude.

Métaux (DGT):

Ag	1368
Cd	1388
Co	1379
Cr	1389
Pb	1382
Mn	1394
Zn	1383
Ni	1386
Cu	1392

HAPs (SBSE):

naphtalene	1517
benzothiophene	
2-methylnaphtalene	1618
biphenyl	1584
acenaphtylene	1622
acenaphtene	1453
fluorene	1623
dibenzothiophene	3004
phenanthrene	1524
anthracene	1458
fluoranthene	1191
pyrene	1537
2methylfluoranthene	1619
benzoanthracene	1082
chrysene	1476
benzo(b)fluoranthene	1116
benzo(k)fluoranthene	1117
benzo(e)pyrene	1460
benzo(a)pyrene	1115
perylene	1620
indeno(1,2,3-cd)pyrene	1204
dibenzo(a)anthracene	1621
bpe	1118

PCBs (SBSE):

PCB-7	
PCB 28	1239
PCB-52	1241
PCB-35	1240
PCB 101	1242
PCB 77	1091
PCB 135	
PCB 118	1243
PCB 153	1245
PCB 105	1627
PCB 138	1244
PCB 156	2032
PCB 180	1246
PCB 169	1090

Pesticides (SBSE):

alpha-BHC	1200
beta-BHC	1201
delta-BHC	1202
gamma-BHC	1203
hexachlorobenzene	1199
atrazine	1107
diazinon	1157
acetochlore	1903
methylparathion	1233
alachlore	1101
aldrine	1103
dieldrine	1173
endrine	1181
isodrine	1207
metolachlore	1221
chlorpyrifos	1083
parathion	1232
metazachlore	1670
chlorfenvinphos	1464
endosulfan alfa	1178
endosulfan beta	1179
endosulfan sulfate	1742
2-4-dde	1145
4-4-dde	1146
2-4-ddd	1143
4-4ddd	1144
4-4ddt	1147
2,4-ddt	1148
hexazinone	1673

Alkylphénols (POCIS):

OP	1959
4 np	5474
Bisphenol A	2766
NP1EC	7080
NP2EO	5346
NP1EO	5345

Médicaments (POCIS):

alprazolam	5370
amitriptiline	6967
aspirine	5355
bromazepam	5371
cafeine	6519
carbamazépine	5296
clenbuterol	6968
diazepam	5372
diclofenac	5349
doxepine	6969
fluoxetine	5373
gemfibrozil	5365
ibuprofene	5350
imipramine	6971
ketoprofene	5353
naproxene	5351
nordiazepam	-
paracetamol	5354
salbutamol	6527
terbutaline	6963
théophylline	-

Pesticides (POCIS):

124 DCPU	-
134 DCPU	1930
134 DCPMU	1929
acetochlor	1903
acetochlor ESA	6856
acetochlor OA	6862
alachlor	1101
amethryn	1104
atrazine	1107
atrazine 2 hydroxy	1832
azoxystrobine	1951
bentazone	1113
carbendazime	1129
carbetamide	1333
carbofuran	1130
carbosulfan	1864
chlorotoluron	1136
chlorsulfuron	1353
cyanazine	1137
cyromazine	2897
DEA	1108
DIA	1109

diflufénican	1814
dimetachlor	2546
diuron	1177
DMSA (dimethylphenylsulfamide)	-
DMST (dimethyltolylsulfamide)	-
flazasulfuron	1339
fluazifop-p-butyl	1404
flusilazole	1194
hexazinone	1673
hydroxysimazine	1831
imidacloprid	1877
irgarol	1935
isoproturon	1208
linuron	1209
metazachlor	1670
methiocarb	1510
metolachlor	1221
metolachlor ESA	6854
metolachlor OA	6853
metoxuron	1222
metsulfuron-méthyl	1797
nicosulfuron	1882
promethrin	1254
propachlor	1712
propazine	1256
propiconazole	1257
prosulfuron	2534
pymetrozine	5416
quizalofop-ethyl	2069
quizalofop-p-téfuryl	-
simazine	1263
terbuthrin	1269
terbuthylazine	1268
terbutylazine desethyl	2045
thiamethoxan	6390

Annexe 3: Rapports de campagne pour les cours d'eau (Asconit) et pour les eaux littorales (Impact Mer)

Office de l'Eau Martinique



O.D.E. Martinique
7 Avenue Condorcet
BP 32
97201 FORT DE FRANCE

Cours d'eau de Martinique

**REALISATION DE LA CAMPAGNE ECHANTILLONNEURS
PASSIFS EN COURS D'EAU
PREPARATION, POSE, RETRAIT, CONDITIONNEMENT
ET ENVOI DES ECHANTILLONNEURS PASSIFS
POUR ANALYSE**

Synthèse de la campagne de mai/juin 2012



Source photographique : ASCONIT Consultants, 2012.



ASCONIT CONSULTANTS
Agence Caraïbes Martinique

ZI Champigny
97224 DUCOS
Tél. 05.96.63.55.78
Mobile : 06.96.25.54.10

caraiibes@asconit.com

Janvier 2013

Version 3



Directive Cadre Européenne sur l'Eau

Appui terrain et logistique au test des échantillonneurs passifs dans les eaux littorales de Martinique - Année 2012



Rapport de campagne (Version finale)

Janvier 2013

Référence dossier : 1203_03

