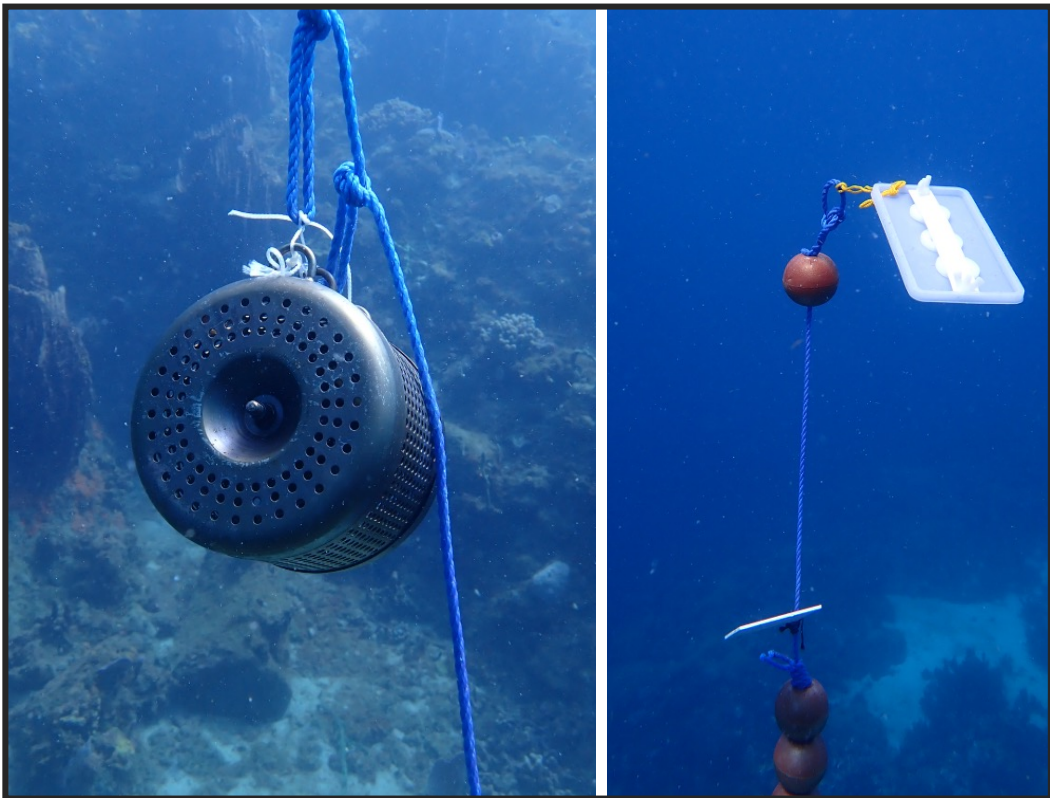


Directive Cadre européenne sur l'Eau

Suivi chimique des stations du Réseau de Surveillance des Masses d'Eau
Côtières et de Transition de la Martinique au titre du marché 2022



Rapport final

Mars 2024

Référence dossier : 1810_06



Étude pour le compte de :



Office de l'Eau Martinique
7 Avenue Condorcet BP 32
97201 Fort-de-France
Tel : 05-96-48-47-20
Fax : 05-96-63-23-67
Email : contact@eaumartinique.fr

Rapport à citer sous la forme :

Impact Mer 2024. Directive Cadre européenne sur l'Eau. Suivi chimique des stations du Réseau de Surveillance des Masses d'Eau côtières et de Transition de la Martinique au titre du marché 2022. Rapport de final. Rapport pour: ODE Martinique, 29 p (annexes incluses).

Rédaction :

Catherine Desrosiers

Coordination générale :

Catherine Desrosiers

Contrôle qualité :

Margaux Pestel

Terrain :

Jérôme Letellier - Catherine Desrosiers - Florian de Bettignies

Cartographie :

Catherine Desrosiers

Crédits photographiques :

Jérôme Letellier



Expertise, conseil & génie écologique,
Gestion & valorisation de la biodiversité

Sommaire

A. CONTEXTE.....	5
B. METHODOLOGIE.....	6
1 Sites d'étude.....	6
2 Protocoles.....	8
3 Déroulement de la campagne	8
4 Paramètres de l'état chimique et polluant spécifique de l'état écologique	9
C. ÉVALUATION DCE 2017-2022.....	11
1 État chimique : substances prioritaires.....	11
2 Polluant spécifique de l'état écologique (PSEE) - Chlordécone.....	16
D. RESULTATS 2022 ET COMPARAISON HISTORIQUE	17
1.1 Interprétation globale	17
1.2 Métaux.....	17
1.3 Substances chimiques.....	21
E. CONCLUSION.....	23
F. BIBLIOGRAPHIE.....	25
G. ANNEXES.....	26
Annexe 1 : Liste des molécules recherchées par les échantillonneurs passifs.....	27
Annexe 2 : Substances prioritaires de l'état chimique, extrait de l'arrêté du 27 juillet 2018 (MTESa, 2018).	29
Annexe 3 : Substances pertinentes à rechercher dans les DOM (catégories B et C concernées pour les DOM) , extrait de l'arrêté du 26 avril 2022 (MTE, 2022).	33

Liste des figures

Figure 1. Synthèse des règles d'agrégation des éléments de qualité pour l'évaluation de l'état écologique des ME. EQR = Ecological Quality Ratio, NQE= Norme de qualité environnementale, P10 et P90 =calcul du percentile 10 et 90	5
Figure 2 : Localisation des sites pour le suivi Échantillonneurs intégratifs passifs 2022.....	7
Figure 3 : État chimique des masses d'eau DCE basé sur le dosage des polluants par échantillonnage passif, années 2017 et 2022 et année 2022 uniquement	15
Figure 4. Qualité des masses d'eau DCE évaluée à partir du polluant spécifique de l'état écologique présent dans l'eau.....	16
Figure 5 : Valeurs par station des métaux mesurés en 2015, 2019 et 2022 par les DGT.....	19
Figure 6 : Valeurs en moyennes cumulées des métaux par station. n variable en fonction des métaux et des stations.....	20
Figure 7 : Valeurs par station des molécules récurrentes sur les campagnes 2017, 2019 et 2022 : pesticides dont Chlordécone (polluant spécifique de l'état écologique), polluants industriel et pharmaceutiques.	22

Liste des tableaux

Tableau 1 : Description des sites de surveillance des MEC et de la MET et type de suivi réalisé en 2022. Les coordonnées GPS sont données en WGS 84/UTM 20N. ME= masse d'eau, CC= Communautés coralliennes, H= Herbiers, PP= Physico-chimie, C=Chimie.....	6
Tableau 2 : Détails de la campagnes échantillonneurs passifs 2022.....	8
Tableau 3 : Compilation des molécules recherchées par les échantillonneurs passifs en 2017, 2019 et 2022 et leur appartenance aux listes des polluants de l'état chimique et des substances pertinentes (MTE, 2022)	10
Tableau 4 : Comparaison des protocoles et fréquences de suivi des éléments chimiques décrits dans l'arrêté du 26 avril 2022 et dans l'arrêté préfectoral avec ceux appliqués pour la DCE Martinique (compilation de l'annexe II et VII de l'arrêté)	11
Tableau 5 : Molécules quantifiées par les échantillonneurs passifs en 2017, 2019 et 2022, avec comparaison aux valeurs de NQE-MA et NQE-CMA pour l'évaluation de l'état chimique (en rouge : dépassement de la NQE-CMA (ng/l) ; en gras : valeur entre NQE-MA et NQE-CMA)	13

Préambule

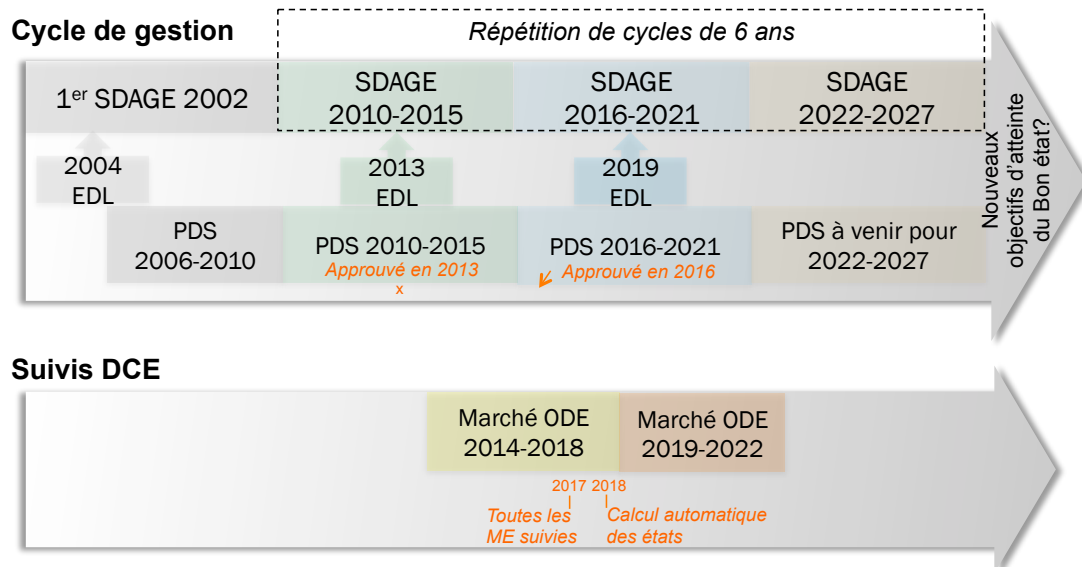
Au titre du marché N° M009-18, ce document constitue le rapport final du suivi chimique des eaux littorales en Martinique, pour l'année 2022.

Il s'agit d'un rapport qui présente succinctement la partie technique et fait l'analyse détaillée des résultats comprenant une comparaison avec les données historiques et une évaluation de l'état chimique des masses d'eau.

Le présent rapport regroupe les résultats obtenus pour les trois techniques d'échantillonnage passif, à savoir les DGT, POCIS et SBSE.

A. Contexte

La campagne échantillonneurs intégratifs passifs de 2022 représente la première campagne du cycle 2022-2027. Elle a été réalisée en novembre, à l'identique des campagnes précédentes.



Les textes réglementaires de la DCE définissent le principe de **l'élément de qualité déclassant** comme la règle d'agrégation des éléments de qualité biologique ou physicochimique, c'est-à-dire qu'au sein de chaque catégorie, c'est l'élément qui est dans le « moins bon état » qui détermine l'état de la masse d'eau.

Les indices et indicateurs DCE retenus pour la Martinique sont synthétisés dans la Figure 1. Cette figure présente également les méthodes d'agrégations entre les **éléments de qualité** nécessaires pour obtenir la **QUALITE BIOLOGIQUE** et ceux nécessaires pour obtenir la **QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE**

L'état écologique est obtenu grâce à un arbre de décision entre la qualité biologique, la qualité physico-chimique et la qualité hydromorphologique.

L'état chimique est évalué en comparant les concentrations obtenues dans l'eau et/ou dans le biote avec les NQE-CMA (norme de qualité environnementale en concentration maximale admissible) ou les NQE-MA (NQE en moyenne annuelle) de l'arrêté d'évaluation du 27 juillet 2018.

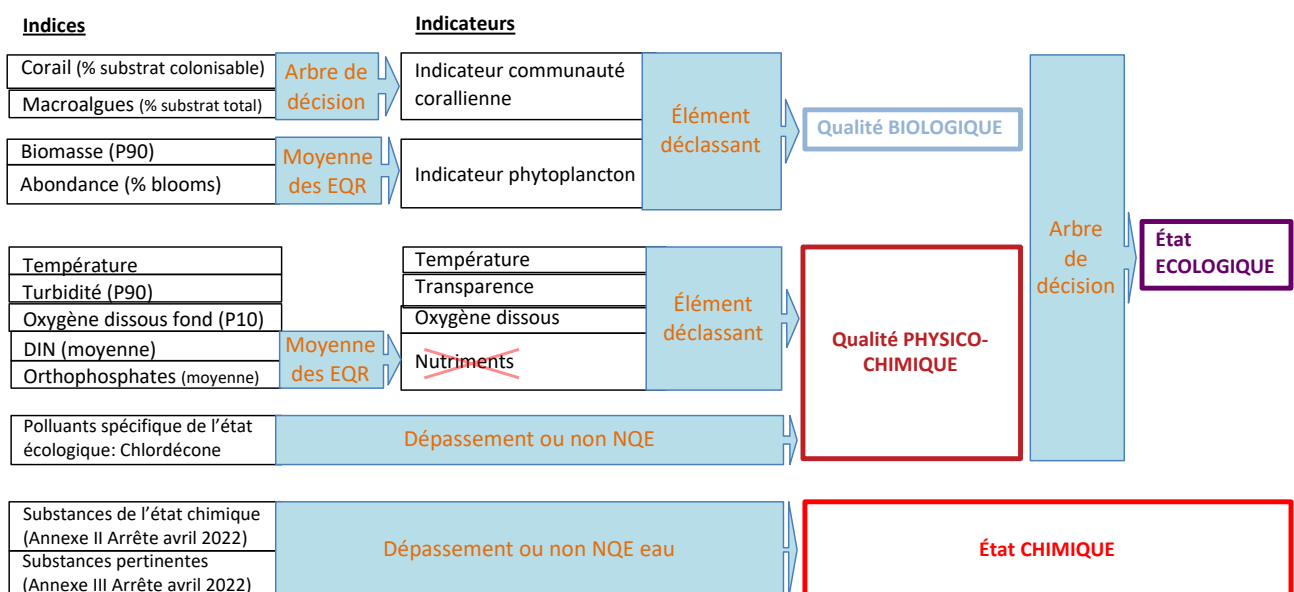


Figure 1. Synthèse des règles d'agrégation des éléments de qualité pour l'évaluation de l'état écologique des ME. EQR = Ecological Quality Ratio, NQE= Norme de qualité environnementale, P10 et P90 =calcul du percentile 10 et 90

B. Méthodologie

Ce rapport comporte uniquement un résumé de la méthodologie et du déroulement de la campagne. Les détails sont présents dans le rapport de campagne : *Impact Mer. 2023. Directive Cadre sur l'Eau – Suivi chimique des stations du Réseau de surveillance des masses d'eau côtières et de transition au titre du marché 2022 – Rapport de campagne.*

1 Sites d'étude

La campagne échantillonneurs passifs de 2022 concerne les sites du **réseau de surveillance définitif du nouveau plan de gestion 2022-2027 publié en annexe de l'arrêté préfectoral de surveillance du 14 novembre 2022**. Le réseau comprend deux sites de suivi supplémentaires, l'un pour FRJC015 – Nord de la Baie de Fort-de-France et l'autre pour FRJC016 – Ouest de la Baie de Fort-de-France.

Le réseau de sites suivis en 2022 est présenté par le Tableau 1 et la Figure 2.

Tableau 1 : Description des sites de surveillance des MEC et de la MET et type de suivi réalisé en 2022. Les coordonnées GPS sont données en WGS 84/UTM 20N. ME= masse d'eau, CC= Communautés coralliennes, H= Herbiers, PP= Physico-chimie, C=Chimie

Masse d'eau	Code	Type ME	Site	Code Q ²	Sandre	Type de suivi	WGS 84/UTM 20N	
							X	Y
Baie du Trésor	FRJC013	1	Baie du Trésor	125-P-046	60002391	CC_PP_C	727672	1632538
Baie du Galion	FRJC014	1	Baie du Galion	125-P-017	60008811	PP_C	724020	1629706
Baie de Génipa	FRJC001	1	Banc Gamelle	125-P-005	49130203	PP_C	711026	1612750
Nord Baie de Fort-de-France	FRJC015	1	Fort Saint Louis*	125-P-112	60013636	PP_C	708255	1614246
Ouest de la Baie de Fort-de-France	FRJC016	1	Atterrissage Rouge*	125-P-009	49130207	PP_C	706509	1612165
Fond Ouest de la Baie du Robert	FRJC005	1	Baie du Robert	125-P-018	60008812	PP_C	723643	1622950
Est de la Baie du Robert	FRJC007	1	Ilets à rats	125-P-040	60002385	CC_PP_C	726464	1624462
Baie du Marin	FRJC010	1	Baie du Marin	125-P-043	60002388	CC_PP_H_C	727136	1598633
Littoral du Vauclin à Sainte Anne	FRJC006	2	Caye Pariadis	125-P-039	60002384	H_PP_C	736099	1608396
Littoral du François au Vauclin	FRJC008	2	Pinsonnelle	125-P-041	60002386	PP_C	733489	1615014
Baie de la Trinité	FRJC012	2	Loup Ministre	125-P-045	60002390	CC_PP_C	721102	1634819
Récif Barrière Atlantique	FRJC011	3	Loup Garou	125-P-044	60002389	PP_C	731657	1624164
Nord Atlantique, plateau insulaire	FRJC004	4	Loup Caravelle	125-P-037	60002382	CC_PP_C	722347	1637696
Nord Atlantique, plateau insulaire	FRJC004	4	Cap St Martin	125-P-038	60002383	CC_PP_C	692970	1643915
Nord Caraïbes	FRJC002	5	Fond Boucher	125-P-035	60002380	CC_PP_C	698461	1621194
Anses d'Arlet	FRJC003	5	Cap Salomon	125-P-036	60002381	CC_PP_C	704604	1604755
Baie du Diamant	FRJC018	6	Caye d'Olbian	125-P-014	60007995	CC_PP_C	713536	1600022
Baie de Sainte Luce	FRJC017	6	Corps de Garde	125-P-047	60002392	CC_PP_C	721650	1599300
Baie de Sainte Luce	FRJC017	6	Pointe Borgnesse	125-P-042	60002387	CC_PP_C	725712	1598329
Baie de Sainte Anne	FRJC009	6	Pointe Catherine	125-P-076	60008825	PP_C	727066	1593936
Eaux côtières du Sud et Rocher du Diamant	FRJC019	7	Banc du Diamant	125-P-015	60007996	PP_C	712770	1597140
Etang des Salines	FRJT001		Etang des Salines – Centre	125-P-062	60006910	PP_C	729624	1593450

* Les Stations Fort Saint Louis et Atterrissage Rouge ont été ajoutées au réseau de suivi en juillet 2022

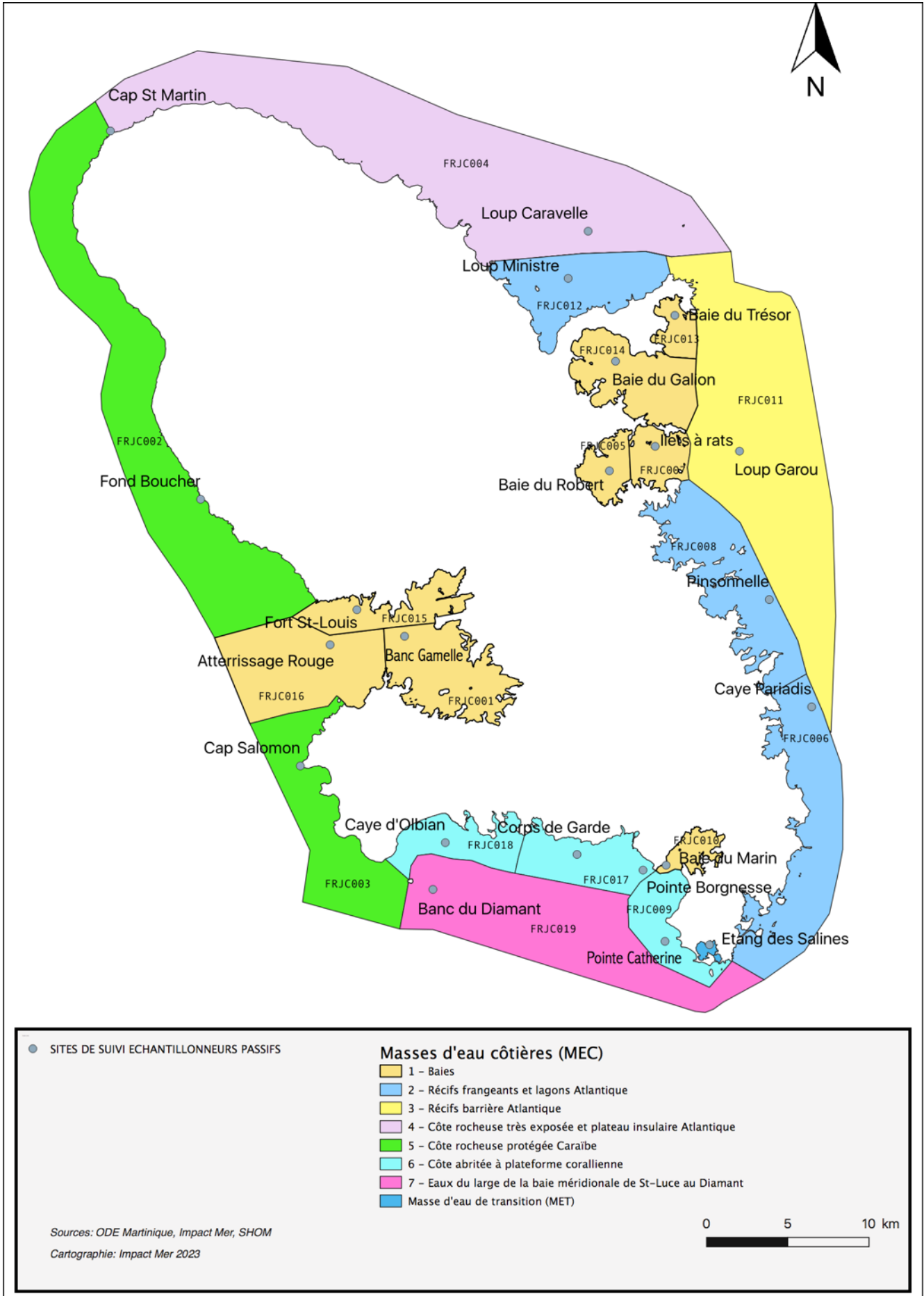


Figure 2 : Localisation des sites pour le suivi Échantillonneurs intégratifs passifs 2022

2 Protocoles

Les **substances prioritaires de l'état chimique** et le **polluant spécifique de l'état écologique** (une seule molécule pour la Martinique) sont recherchées grâce au déploiement d'échantillonneurs intégratifs passifs de trois types :

- DGT (Diffusive Gradient in Thin film) : intégrateur sur une durée définie de la pollution en métaux dans l'eau ;
- POCIS (Polar Organic Chemical Integrative Sampler) : intégrateur sur une durée définie de la pollution des contaminants organiques hydrophiles (pesticides, pharmaceutiques et alkylphénols) dans l'eau ;
- SBSE (Stir Bar Sorptive Extraction) : reflète la pollution en contaminants organiques hydrophobes (certains pesticides, PCB et HAP) dans l'eau au moment du prélèvement.

Les opérations de préparation, pose, récupération et conditionnement des échantillonneurs ont scrupuleusement respecté les préconisations émises par l'Ifremer (Guide d'utilisation des techniques d'échantillonnage passif de l'Ifremer, Gonzalez, 2012). L'ensemble des manipulations a été réalisé par du personnel qualifié (ayant suivi la formation pratique à l'utilisation des échantillonneurs passifs). Les opérateurs étaient systématiquement équipés de gants en latex non poudrés. Pour toutes les manipulations des échantillons d'eau de mer, de la verrerie propre et pyrolysée a été utilisée.

Sur le terrain, toutes les manipulations sont réalisées moteur éteint. A chaque passage (pose et récupération), la position GPS précise, l'heure, la température et la salinité ont été relevées et renseignées sur les fiches terrain. Lors des récupérations, **deux opérateurs Classe 1B** (dont 1 technicien formé à la manipulation des échantillonneurs par l'Ifremer et 1 accompagnateur formé en interne) étaient présents afin de permettre une reconnaissance en PMT lorsque les mouillages n'étaient pas visibles ou s'ils avaient été immergés intentionnellement.

En 2022, les échantillonneurs intégratifs passifs ont été déployés pour une campagne en novembre.

3 Déroulement de la campagne

La campagne échantillonneurs passifs a eu lieu entre mi-novembre et fin décembre 2022 (Tableau 2). Les conditions de mer étaient changeantes pendant cette période : agitées au moment de la pose, ce qui nous a contraints à décaler la date prévue pour la zone Atlantique. Durant la durée d'immersion des DGT, les conditions ont été correctes avec un vent et une mer modérés. Pour les POCIS de la côte Caraïbe, les conditions ont été calmes en début de période puis une longue houle de nord s'est installée. Pour les POCIS de la côte Atlantique, les conditions étaient calmes en début de période d'immersion, puis la houle est arrivée et enfin le vent et la mer ont repris sur la fin de la période.

La pose et la relève de l'ensemble des échantillonneurs ont été réalisées en trois sessions de trois jours par le personnel qualifié d'Impact Mer.

Tableau 2 : Détails de la campagne échantillonneurs passifs 2022

Sites	Pose/Prélèvement	Relève		Durée (jrs)		Remarque(s)
	DGT/POCIS/SBSE	DGT	POCIS	DGT	POCIS	
Étang des Salines	18/11	21/11	09/12	2,6	21	
Atlantique	01/12	05/12	22/12	4	21	Caye Pariadis: DGT déplacé ; Loup Caravelle : POCIS perdu ; Cap St-Martin : POCIS abimé par la houle
Caraïbe	24/11	28/11	15/12	4	21	
	25/11	29/11	16/12			

Le taux de récupération est de 22/22 pour les DGT et de 21/22 pour les POCIS :

D'une manière générale, la mission de 2022 a été assez complexe en terme d'organisation du fait des conditions de mer difficiles. Malgré cela, peu de problèmes techniques sont à déplorer outre la cage décrochée à Cap St-Martin et le nœud défait sur une des deux accroches à Banc du Diamant.

Le résultat de récupération reste bon, bien qu'il faille déplorer la perte des deux POCIS de la masse d'eau FRJC004 (Loup Caravelle et Cap St-Martin).

Pour le prochain suivi, une vigilance particulière devra être accordée pour adapter le protocole de pose sur les sites ayant déjà eu des problématiques de perte :

-plus de lests à Loup Caravelle

-mouillage plus loin de la côte à Cap St-Martin pour éviter trop d'efforts sur le mouillage en cas de forte houle.

4 Paramètres de l'état chimique et polluant spécifique de l'état écologique

La liste des molécules recherchées par les différentes techniques est présentée au Tableau 3 et Annexe 1. Sur 2017, 2019 et 2022 il y a 35 substances prioritaires et 6 polluants spécifiques recherchés

Les techniques d'échantillonnage intégratif passif étant en cours de développement, cette liste n'intègre qu'une partie des **substances prioritaires de l'état chimique** (Annexe 2) à prendre en compte pour l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau, listés à l'annexe 8 de l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant celui du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (MTESa, 2018) (Annexe 2). Les substances ou groupes de substances sont numérotées de 1 à 45 et puisqu'un numéro peut regrouper plusieurs substances, le nombre de substances est en réalité de 53.

Le **polluant spécifique de l'état écologique** (une seule molécule pour la Martinique) est également recherché.

En complément, certaines **substances pertinentes** définies par l'arrêté du 26 avril 2022 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R.212-22 du code de l'environnement sont recherchées par les échantillonneurs (MTE, 2022) (Tableau 3, Annexe 3). Ces substances n'entrent pas dans l'évaluation de l'état chimique. Elles sont au nombre de 84.

Les DGT sont immergés entre 2 et 4 jours et permettent le dosage des métaux.

Les POCIS sont immergés 21 jours et permettent le dosage de pesticides et de polluants pharmaceutiques. Le Chlordécone, seul polluant spécifique de l'état écologique pour la Martinique, est recherché par cette méthode.

Les SBSE permettent le dosage des pesticides et des polluants industriels dans un prélèvement d'eau ponctuel.

La méthode des échantillonneurs intégratif passifs est maintenant reconnue, depuis l'arrêté **de 26 avril 2022**, comme une méthode de prélèvement et d'analyse alternative pour la surveillance de la matrice eau. La technique des EIP est utilisable pour certaines substances pour l'évaluation des concentrations en moyenne annuelle. (NQE-MA).

L'évaluation des états par rapport aux NQE de l'arrêté est réalisée comme suit :

- les résultats des analyses par la technique SBSE sont comparés aux NQE-CMA (concentration maximale admissible) car il s'agit d'une mesure ponctuelle ;
- les résultats des analyses par les techniques DGT et POCIS sont comparés aux NQE-MA (moyenne annuelle) car il s'agit de méthodes intégratrices.

Cette méthode d'interprétation sera à confirmer pour les prochains suivis, étant donné la phrase de l'arrêté du 26 avril 2022 mentionnant les « concentrations en moyenne annuelle ».

Évolutions par rapport à 2019 pour le suivi et l'évaluation des paramètres chimiques

Protocoles :

- rechercher un plus grand nombre de molécules faisant partie de la liste des polluants servant à l'évaluation de l'état chimique : **des travaux sont en cours par les différents laboratoires en charge de la recherche sur les échantillonneurs passifs, et l'équipe d'Aquaref travaille à la standardisation des méthodes**

Traitement des données :

- l'arrêté du 26 avril 2022 autorise la technique des EIP pour l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau : **résolu**

Évolutions attendues pour le suivi et l'évaluation 2025 des paramètres chimiques

Protocoles :

- rechercher un plus grand nombre de molécules faisant partie de la liste des polluants servant à l'évaluation de l'état chimique

Traitement des données :

- lever le doute sur la méthode d'interprétation des résultats SBSE, à savoir s'il faut les comparer à la NQE-MA (cf. texte de l'arrêté 2022) ou continuer à les comparer à la NQE-CMA

C. Évaluation DCE 2017-2022

En Martinique, les éléments chimiques sont suivis uniquement dans l'eau, une fois par cycle depuis 2019, dans toutes les masses d'eau côtières et la masse d'eau de transition. La mesure est réalisée par les méthodes intégratrices POCIS et DGT, et la méthode de mesure directe SBSE.

Tableau 4 : Comparaison des protocoles et fréquences de suivi des éléments chimiques décrits dans l'arrêté du 26 avril 2022 et dans l'arrêté préfectoral avec ceux appliqués pour la DCE Martinique (compilation de l'annexe II et VII de l'arrêté)

Arrêté du 26 avril 2022 et Arrêté préfectoral 14 novembre 2022					Effectivement réalisé pour la DCE Martinique					
Eléments chimiques	Paramètres	Matrice	Nbre années /SDAGE	Fréq / année	Eléments chimiques	Paramètres	Matrice	Nbre années /SDAGE	Fréq / année	
Substances de l'état chimique (Annexe II)	Tableau 9	eau	1	12	Substances de l'état chimique (Annexe II)	pas tous	eau	2	1	
	substances 2, 5, 6, 7, 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 30, 34, 35, 36, 37, 43 et 44	sédiments	0	0			sédiments			0
	substances idem sédiments + 8, 9, 24, 25, 27, 31, 33, 38, 40, 45	biote	note technique à paraître				pas tous	biote	6	2
Polluant spécifique de l'état écologique	Chlordécone	eau, biote études en cours	1	4	Polluant spécifique de l'état écologique		eau + biote	2	1	
Substances pertinentes (Annexe III)	liste A commune et complémentaire DOM	eau	1	4	Substances pertinentes (Annexe III)	pas tous	eau	à définir selon études sur EIP		
	liste B commune et complémentaire DOM	eau	1	1			sédiments	1	1	

Pour l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau, **des adaptations ont été prévues dans l'arrêté de 26 avril 2022**: pour le suivi dans l'eau, la note 5 du tableau 33 précise « ..des dispositions alternatives relatives à la méthode de prélèvement et d'analyse peuvent être employées... ». L'annexe II précise « Pour la matrice eau, une surveillance à l'aide d'échantillonneurs intégratifs passifs (EIP) est possible pour certaines substances pour l'évaluation des concentrations en moyenne annuelle ». Le texte ne donne cependant pas de préconisation de fréquence de suivi avec cette méthode.

Le suivi est donc considéré **conforme** pour les **substances de l'état chimique** et pour le **polluant spécifique de l'état écologique**.

Pour les substances pertinentes, il n'y a pas de suivi spécifique pour l'instant. Il est probable que certaines molécules soient incluses dans les analyses des « Échantillonneurs passifs ».

1 État chimique : substances prioritaires

L'état chimique est établi à partir des données disponibles sur les six dernières années, soit les données des suivis de 2017, 2019 et de 2022 effectués sur la matrice eau par les échantillonneurs intégratifs passifs.

Les trois techniques d'échantillonnage passif ont permis de rechercher en tout 218 molécules, sur les suivis 2017, 2019 et 2022. Cette liste couvre 26 des 45 molécules/groupe de molécules ou 35 des 53 molécules de la liste des substances de l'état chimique de l'arrêté du 27 juillet 2018 (MTES, 2018b).

Parmi les 218 molécules recherchées, 66 ont été quantifiées et parmi ces 66 molécules seules 13 appartiennent à la liste des substances de l'état chimique et sont susceptibles de posséder une valeur norme de qualité environnementale (NQE) (Tableau 5).

En fonction de la technique utilisée, le résultat obtenu est comparé à la valeur de la norme correspondant à la moyenne annuelle (NQE-MA), ou à la norme correspondant à la concentration maximale admissible (NQE-CMA) (cf. § B. 4).

Parmi les 13 polluants quantifiés possédant une NQE, aucun ne dépasse la norme de qualité environnementale. Pour la masse d'eau FRJC003, le **fluoranthène** dépasse la NQE-MA mais ne dépasse pas la NQE-CMA. Le résultat étant obtenu par la méthode des SBSE, le protocole dit que pour cette méthode la comparaison se fait avec la NQE-CMA. Il y a donc une alerte sur le **risque de Mauvais État** pour ces deux masses d'eau.

Niveau de confiance

Selon l'annexe 11-2, tableau 88 de l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant celui du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (MTES, 2018b), le niveau de confiance associé au bon état dépend du nombre de molécules recherchées et incluant les polluants benzo(a)pyrène, fluoranthène et DEHP (di(2-éthylhexyl)phthalate) :

INFORMATION DISPONIBLE SUR LA MASSE D'EAU		NIVEAU de confiance associé	
Masse d'eau suivie directement	La station est en mauvais état	La station a fait l'objet d'un suivi dans la matrice biote pour les substances disposant d'une NQE dans cette matrice	élevé
		La station n'a pas fait l'objet d'un suivi dans la matrice biote pour les substances disposant d'une NQE dans cette matrice.	moyen
	La station est en bon état	Et on peut se prononcer sur le bon état d'au moins 80 % des 53 polluants incluant benzo(a)pyrène, fluoranthène et DEHP. La station a fait l'objet d'un suivi dans la matrice biote pour les substances disposant d'une NQE définie dans cette matrice.	élevé
		Et on peut se prononcer sur le bon état de 50 à 80 % des 53 paramètres incluant benzo(a)pyrène, fluoranthène et DEHP	moyen
		Et on ne peut pas se prononcer au bon état d'au moins 50 % des polluants	faible
		Et on ne peut pas se prononcer pour l'un au moins des polluants benzo(a)pyrène, fluoranthène et DEHP	

Sur 2017, 2019 et 2022 pour la Martinique,

Le nombre de polluants recherchés est de 35 sur un total de 53, soit 66% des polluants de la liste. Parmi les trois polluants benzo(a)pyrène, fluoranthène et DEHP, les deux premiers sont analysés mais la DEHP ne fait pas partie de la liste des substances analysées par les POCIS ou les SBSE.

Le critère entre 50% et 80% est respecté mais pas celui « incluant benzo(a)pyrène, fluoranthène et DEHP », correspondant au niveau « Moyen ».

Le niveau de confiance est donc « Faible » correspondant à « on ne peut pas se prononcer pour l'un au moins des polluants ».

Tableau 5 : Molécules quantifiées par les échantillonneurs passifs en 2017, 2019 et 2022, avec comparaison aux valeurs de NQE-MA et NQE-CMA pour l'évaluation de l'état chimique (en rouge : dépassement de la NQE-CMA (ng/l) ; en gras : valeur entre NQE-MA et NQE-CMA)

Résultats en ng/l	Type	1								2			NQE-MA DGT / POCIS	NQE-CMA SBSE		
		Masse d'eau	FRJC001	FRJC005	FRJC007	FRJC010	FRJC013	FRJC014	FRJC015	FRJC016	FRJC006	FRJC008			FRJC012	
Métaux	DGT	Aluminium	2 354	5 487	1 086	1 138	5 875	3 204			1 264	6 963	1 290	S.O.	S.O.	
		Argent	8	25	33	22	30	80			14	64	12	S.O.	S.O.	
		Cadmium	4	12	7	7	10	12			15	4	7	S.O.	S.O.	
		Chrome total	204	194	168	249	248	228			327	306	156	S.O.	S.O.	
		Cobalt	39	56	45	52	47	120			171	58	47	S.O.	S.O.	
		Cuivre	148	155	145	206	136	151			180	151	118	S.O.	S.O.	
		Fer	5 577	3 180	2 864	4 801	2 145	2 336			818	2 850	1 287	S.O.	S.O.	
		Manganèse	2 601	24 681	814	1 382	899	447			409	439	384	S.O.	S.O.	
		Nickel	277	163	339	256	153	166	127	160	313	194	154	8 600	34 000	
		Plomb	270	337	347	243	437	345	28	12	489	238	342	1 300	14 000	
		Zinc	86 702	366 928	196 887	92 545	225 035	243 386			255 798	210 184	225 770	S.O.	S.O.	
		Pesticides	POCIS	1343 DCPMU											S.O.	S.O.
atrazine	2,436			0,869	0,781	0,647	0,588	0,609	0,877	0,637	0,263	0,614	0,282	600	2 000	
atrazine 2 hydroxy	1,348			0,388	0,240	0,196	0,228	0,344	0,267	0,209	0,097	0,255	0,110	S.O.	S.O.	
azoxystrobine	0,242			0,260								0,366	0,022	S.O.	S.O.	
carbendazime				0,212				0,361			0,138	0,187	0,096	S.O.	S.O.	
Chlordécone	2,074			0,558	0,600	0,030	0,949	1,553	0,820	0,148	0,068	0,223	1,001	0,0005		
DIA														S.O.	S.O.	
diuron	0,281			0,117		0,781								200	1 800	
DMST	0,000			0,012		0,070								S.O.	S.O.	
irgarol						0,017								S.O.	S.O.	
fluaizifop-p-butyl					0,150									S.O.	S.O.	
metalaxyl m														S.O.	S.O.	
metolachlor OA							0,284	0,720						S.O.	S.O.	
metolachlore	0,651			0,251	0,274	0,294	0,303	0,863	0,109	0,039	0,019	0,345	0,200	S.O.	S.O.	
metsulfuron-methyl				0,320			0,671	1,709			0,743	0,891		S.O.	S.O.	
pymethroline														S.O.	S.O.	
simazine				0,659								0,883		100	400	
terbutryne	0,172													6,5	34,0	
2,4-DDE											1,280			S.O.	S.O.	
2,4-DDT											1,600			S.O.	S.O.	
4,4-DDE											2,200			S.O.	S.O.	
4,4-DDT											1,210			10,0	S.O.	
Beta-BHC														S.O.	50,0	
Isodrine														S.O.	S.O.	
Métazachlore												S.O.	S.O.			
metolachlore		5,704				3,305						S.O.	S.O.			
Polluants industriel	POCIS	4-NP	0,739	3,301	12,892	91,461	1,082	1,631		1,500	1,371		S.O.	S.O.		
		4-t-OP	0,300	0,437	0,295	0,946	0,046	0,337		0,161			10	S.O.		
		NP1EC	0,082	0,102	0,061	0,320								S.O.	S.O.	
		NP1EO		0,688	1,613	7,307	0,495	0,631			0,181			S.O.	S.O.	
		NP2EO		0,295	2,262	8,736	0,083	0,040					0,094	S.O.	S.O.	
		SBSE	Benzo[a]pyrène				0,150								S.O.	S.O.
			Benzothiophène				3,020								S.O.	S.O.
			Dibenzo[a,h]anthracène				4,950								S.O.	S.O.
			Fluoranthène									3,240	1,650		6,3	120
			Fluorène	3,179											S.O.	S.O.
			Indeno[123,cd]pyrène				4,530								S.O.	S.O.
			Méthyl-1-Naphtalène	10,732	1,500	5,000	5,000	5,000	1,500			1,500		1,500	S.O.	S.O.
			Méthyl-2-Naphtalène	27,769	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000			10,000	14,407	10,000	S.O.	S.O.
			Naphtalène	33,532	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000			5,000	9,988	1,500	2 000	130 000
			PCB101									1,790			S.O.	S.O.
			PCB105									2,540			S.O.	S.O.
			PCB118									2,670			S.O.	S.O.
			PCB135									3,510			S.O.	S.O.
			PCB138									3,310			S.O.	S.O.
			PCB153				1,070					3,930			S.O.	S.O.
PCB156									1,830			S.O.	S.O.			
PCB180				1,180					1,640			S.O.	S.O.			
PCB77									1,720			S.O.	S.O.			
Phénanthrène	2,810		1,910				1,494			3,513		S.O.	S.O.			
Pyrène												S.O.	S.O.			
Pharma ceutique	POCIS	acebutolol	0,032						0,154				S.O.	S.O.		
		bisoprolol							0,044				S.O.	S.O.		
		carbamazepine	0,074	0,125	0,050	0,111	0,010	0,006	0,626		0,007	0,004	S.O.	S.O.		
		cafeine	11,117										S.O.	S.O.		
		cetirizine							0,082				S.O.	S.O.		
		disopyramide	0,0001						0,001				S.O.	S.O.		
oxazepam		0,206										S.O.	S.O.			
HAP	SBSE	Acénaphthène											S.O.	S.O.		
		Acénaphthylène	2,996										S.O.	S.O.		
		Biphényl	4,837							3,200	13,698		S.O.	S.O.		
		Dibenzothiophène											S.O.	S.O.		
Nb mol. détectées par ME 2017-2022			33	32	26	33	25	28	11	6	36	27	23			

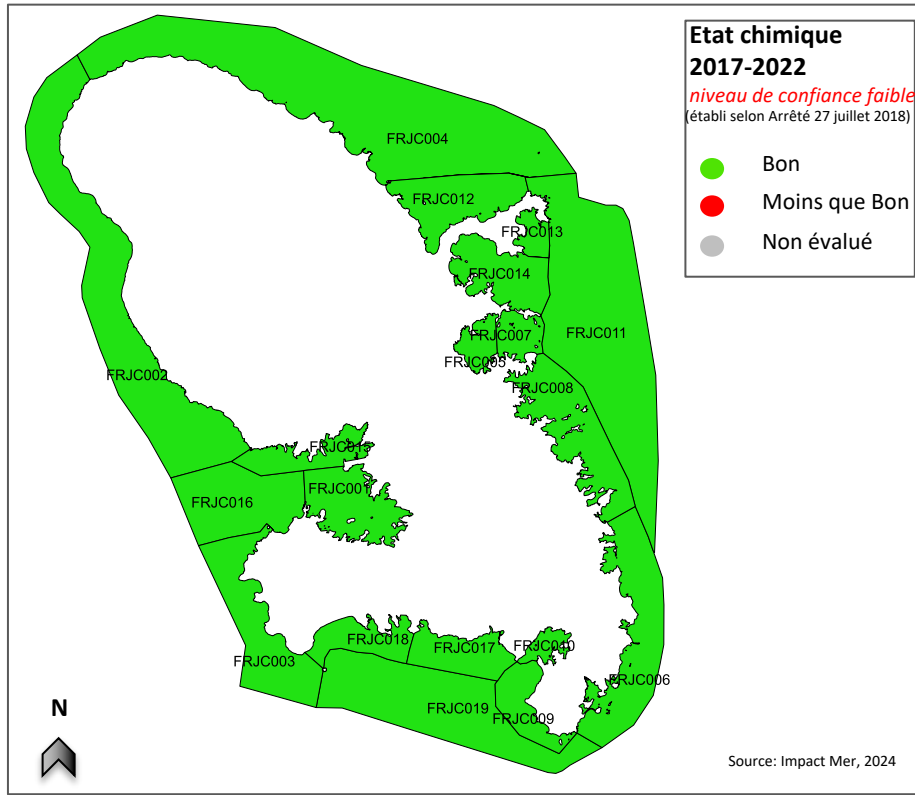
en vert polluants spécifiques de l'état écologique
en rouge substances prioritaires de l'état chimique (Annexe 8 arrêté état 2018)
en orange substance pertinente (Annexe III arrêté surv. 2022)
 NQE-MA norme de qualité environnementale exprimée en valeur moyenne annuelle
 NQE-CMA norme de qualité environnementale exprimée en concentration maximale admissible
 S.O. sans objet
 N.R. non retrouvé
 - substance sans NQE, non prioritaire

Résultats en ng/l	Type	3	4	5		6			7	MET	NQE-MA	NQE-CMA		
	Masse d'eau	FRJC011	FRJC004	FRJC002	FRJC003	FRJC009	FRJC017	FRJC018	FRJC019	FRJT001	DGT / POCIS	SBSE		
Métaux	DGT	Aluminium	7 496	87 691	1 623	3 258	1 817	3 843	2 567	3 394	2 831	S.O.	S.O.	
		Argent	48	71	5			31	10	5		S.O.	S.O.	
		Cadmium	4	9	8	4	4	6	6	5	5	S.O.	S.O.	
		Chrome total	351	281	237	194	221	401	235	216	199	S.O.	S.O.	
		Cobalt	32	50	21	15	12	52	26	23	84	S.O.	S.O.	
		Cuivre	153	140	113	125	82	126	86	76	561	S.O.	S.O.	
		Fer	1 354	73 230	821	3 259	791	3 524	1 639	1 722	4 734	S.O.	S.O.	
		Manganèse	384	2 293	1 525	477	604	1 168	965	640	523	S.O.	S.O.	
		Nickel	322	214	187	269	133	243	147	130	190	8 600	34 000	
		Plomb	235	403	247	310	128	207	157	237	317	1 300	14 000	
		Zinc	348 796	257 075	76 604	65 832	156 807	130 688	69 151	125 205	115 968	S.O.	S.O.	
		Pesticides	POCIS	1343 DCPMU								0,617	S.O.	S.O.
				atrazine	0,316	0,293	0,646	0,350	0,612	0,682	1,135	0,394	0,161	600
atrazine 2 hydroxy	0,114			0,126	0,161	0,149	0,184	0,195	0,330	0,182	2,903	S.O.	S.O.	
azoxystrobine											1,270	S.O.	S.O.	
carbendazime				0,080				0,254			27,859	S.O.	S.O.	
Chlordécone	0,143			0,143	0,077	0,046	0,029	0,089		0,026	1,127	0,0005		
DIA											0,180	S.O.	S.O.	
diuron					0,322	0,000		0,254		0,522		200	1 800	
DMST												S.O.	S.O.	
irgarol												S.O.	S.O.	
fluazifop-p-butyl												S.O.	S.O.	
metalaxyl m											0,161	S.O.	S.O.	
metolachlor OA												S.O.	S.O.	
metolachlore	0,479			0,291	0,331	0,017	0,015	0,236	0,220	0,013	3,024	S.O.	S.O.	
metulfuron-methyl	0,730			0,079				0,290				S.O.	S.O.	
pymethrozine											0,673	S.O.	S.O.	
simazine	0,884			0,541	0,881			0,186				100	400	
terbutryne								0,140				6,5	34,0	
2,4-DDE												S.O.	S.O.	
2,4-DDT												S.O.	S.O.	
4,4-DDE												S.O.	S.O.	
4,4-DDT												10,0	S.O.	
Beta-BHC				0,563		1,680		1,200				S.O.	50,0	
Isodrine						1,050				S.O.	S.O.			
Métazachlore						1,160				S.O.	S.O.			
metolachlore									3,952	S.O.	S.O.			
Polluants industriel	POCIS	4-NP		1,650	1,389			12,716	1,350		S.O.	S.O.		
		4-t-OP	0,895			0,637		0,614			10	S.O.		
		NP1EC						0,067	0,051		0,296	S.O.	S.O.	
		NP1EO		0,642	0,176						S.O.	S.O.		
		NP2EO		0,052							S.O.	S.O.		
		SBSE	Benzo[a]pyrène						0,623			S.O.	S.O.	
			Benzothiophène									S.O.	S.O.	
			Dibenzo[a,h]anthracène						2,132			S.O.	S.O.	
			Fluoranthène	1,646	3,140		8,540	1,521	4,570			6,3	120	
			Fluorène	1,634	3,229		2,719	0,914				S.O.	S.O.	
			Indeno[123,cd]pyrène									S.O.	S.O.	
			Méthyl-1-Naphtalène	10,499	6,378	5,000	11,243	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	S.O.	S.O.
			Méthyl-2-Naphtalène	38,215	16,416	10,000	10,000	18,517	15,689	10,000	10,000	3,000	S.O.	S.O.
			Naphtalène	21,143	47,976	17,925	18,559	13,243	7,896	9,940	1,500	5,430	2 000	130 000
			PCB101										S.O.	S.O.
			PCB105										S.O.	S.O.
			PCB118										S.O.	S.O.
			PCB135										S.O.	S.O.
			PCB138										S.O.	S.O.
PCB153											S.O.	S.O.		
PCB156											S.O.	S.O.		
PCB180											S.O.	S.O.		
PCB77											S.O.	S.O.		
Phénanthrène	2,313		2,537		4,654		3,290				S.O.	S.O.		
Pyrène				3,910		2,740				S.O.	S.O.			
Pharma ceutique	POCIS	acebutolol					0,007				S.O.	S.O.		
		bisoprolol									S.O.	S.O.		
		carbamazepine		0,005	0,014	0,008	0,047	0,018				S.O.	S.O.	
		cafeine										S.O.	S.O.	
		cetirizine										S.O.	S.O.	
		disopyramide										S.O.	S.O.	
oxazepam										S.O.	S.O.			
HAP	SBSE	Acénaphthène				2,086					S.O.	S.O.		
		Acénaphthylène	1,193	4,237			0,802				S.O.	S.O.		
		Biphényl	15,405	5,147	1,419	2,546	3,152				1,154	S.O.	S.O.	
		Dibenzothiophène				1,193						S.O.	S.O.	
Nb mol. détectées par ME 2017-2022		26	31	24	28	23	36	19	19	26				

en vert polluants spécifiques de l'état écologique
en rouge substances prioritaires de l'état chimique (Annexe 8 arrêté état 2018)
en orange substance pertinente (Annexe III arrêté surv. 2022)
 NQE-MA norme de qualité environnementale exprimée en valeur moyenne annuelle
 NQE-CMA norme de qualité environnementale exprimée en concentration maximale admissible
 S.O. sans objet
 N.R. non retrouvé
 - substance sans NQE, non prioritaire

Bilan de l'évaluation chimique (Figure 3) :

- pas de masse d'eau déclassée en Moins que Bon ;
- 35 molécules recherchées / 53 molécules de la liste, soit 66% ET polluant DEHP non recherché, soit un niveau de confiance faible associé à l'évaluation ;
- évaluation de FRJC004 incomplète si on ne tiens compte que des valeurs de 2022, du fait de la perte du POCIS sur les deux sites.



Type	Code ME	Site	Dépassement NQE	Etat 2017-2022	Etat 2022	Niveau de confiance	Commentaire
1	FRJC013	Baie du Trésor	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC007	Ilet à Rats	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
2	FRJC001	Banc Gamelle	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC010	Baie du Marin	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC005	Baie du Robert	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC014	Baie du Galion	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC015	Nord Baie FdF	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC016	Ouest Baie FdF	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC008	Pinsonnelle	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC006	Caye Paradiis	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
3	FRJC012	Loup Ministre	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC011	Loup Garou	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
4	FRJC004	Loup Caravelle / Cap St-Martin	0 polluant / 26	Bon	Incomplet	Faible	
5	FRJC003	Cap Salomon	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	A risque Fluoranthène
	FRJC002	Fond Boucher	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
6	FRJC017	Corps de Garde / Pointe Borgnesse	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC018	Caye d'Olbian	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
	FRJC009	Pointe Catherine	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
7	FRJC019	Banc du Diamant/Rocher Diamant	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	
MET	FRJT001	Etang des Salines - Centre	0 polluant / 26	Bon	Bon	Faible	

Figure 3 : État chimique des masses d'eau DCE basé sur le dosage des polluants par échantillonnage passif, années 2017 et 2022 et année 2022 uniquement

2 Polluant spécifique de l'état écologique (PSEE) - Chlordécone

Pour l'évaluation des masses d'eau au regard du PSEE, l'ensemble des données disponibles sont utilisées. La qualité physico-chimique de la masse d'eau est déclassée en Moyen dès qu'une valeur dépasse la NQE-MA fixée à 0,005 ng/L.

Les résultats concernant le PSEE sont donnés en Annexe 2. Si une des valeurs de 2017, 2019 et/ou 2022 dépasse la NQE-MA alors la masses d'eau est déclassée en Moyen.

La chlordécone est quantifiée dans l'eau pour l'ensemble des masses d'eau suivies de la DCE sauf pour FRJC018 – Caye d'Olbian. La qualité de cette masse d'eau ne peut être évaluée car la limite de quantification possible en laboratoire pour la matrice eau est de 0,022 ng/L, elle est donc supérieure à la NQE-MA à 0,005 ng/L. Cette méthode ne permet pas de savoir si la valeur de la masse d'eau a dépassé la NQE.

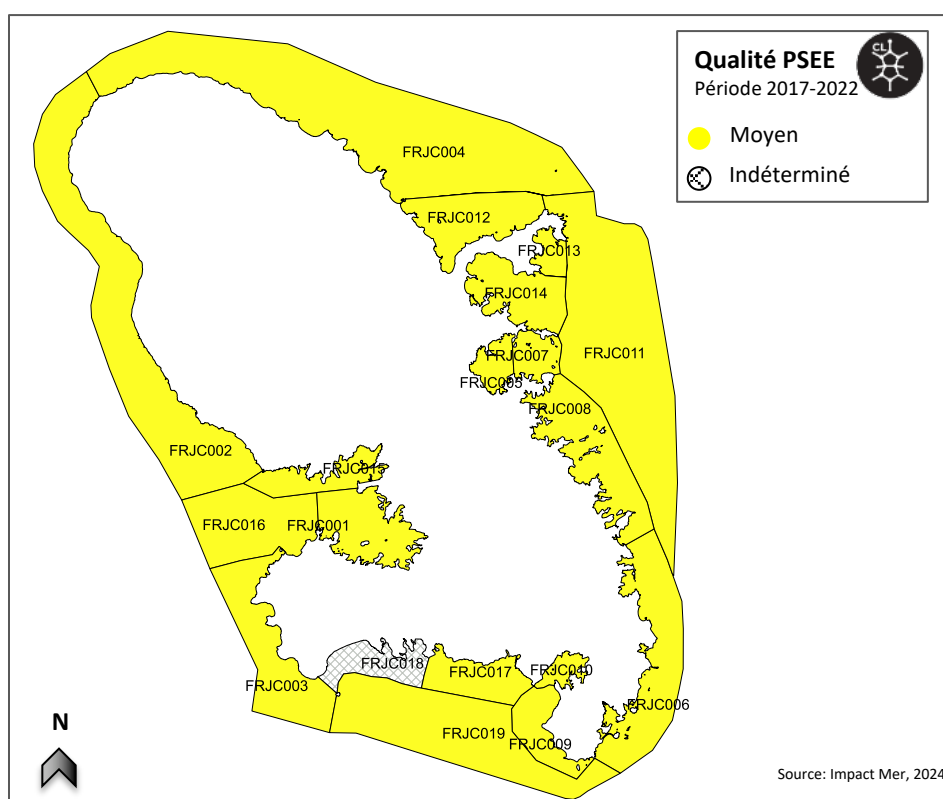


Figure 4. Qualité des masses d'eau DCE évaluée à partir du polluant spécifique de l'état écologique présent dans l'eau.

D. Résultats 2022 et comparaison historique

Les résultats de la campagne de novembre 2022 sont comparés à ceux des campagnes de novembre 2019 et 2017. Pour les métaux, les résultats d'août 2015 sont retenus plutôt que ceux de novembre 2017 qui sont largement supérieurs aux valeurs normalement mesurées.

Les deux dernières stations ajoutées au réseau ne possèdent qu'une valeur, celle du suivi de 2022 : FRJC015 – Nord baie de Fort-de-France et FRJC016 – Ouest baie de Fort-de-France.

1.1 Interprétation globale

Nombre de polluants

Les masses d'eau avec le plus grand nombre de polluants quantifiés cumulés sur trois années de suivi sont FRJC006 qui correspond au littoral du Vauclin à l'Illet Cabrit et FRJC017 qui correspond à la baie de Sainte-Luce, avec toutes deux 36 molécules. Viennent ensuite FCJC001 qui correspond à la baie de Génipa et FRJC010 qui correspond à la baie du Marin, avec 33 molécules (Tableau 5).

FRJC006 se distingue par une pollution au DDT (dichlorodiphényltrichloroéthane), un insecticide organochloré, et son métabolite le DDE, ainsi que par une pollution aux PCB (polychloro-biphényle), un polluant industriel. Ces molécules ont été mesurées uniquement dans le prélèvement de 2017, par la méthode SBSE.

FRJC017 se distingue par une pollution à plusieurs pesticides, qui peuvent être présents dans les autres masses d'eau mais pas de manière simultanée.

FRJC001 se distingue par la présence de trois molécules pharmaceutiques peu présentes dans les autres masses d'eau excepté FRJC015 – Nord baie de Fort-de-France. Elles ont été mesurées à la campagne 2022 par les POCIS. Leur présence semble étroitement liée à la proximité des zones urbanisées. A voir si cette tendance se confirme lors de la prochaine campagne.

FRJC010 se distingue par la présence de quelques pesticides et polluants industriels spécifiques à cette masse d'eau tel que l'irgarol - un algicide présent dans les peintures antifouling, le benzothiophène – polluant industriel sulfuré, le dibenzo[a,h]anthracène – HAP (hydrocarbure aromatique polycyclique) dérivé du pétrole et enfin le PCB (polychloro-biphényle) - polluant industriel.

L'irgarol ou cybutryne, est recherché dans les sédiments dans le cadre du REPOM (RÉseau national de surveillance de la qualité des eaux et des sédiments des POrts Maritimes) qui couvre les ports de Fort-de-France et du Marin. Parmi les cinq points de mesures que compte le réseau (quatre dans la masse d'eau FRJC015 et un dans FRJC010), la plus forte concentration a été retrouvée au niveau du Marin en 2023.

Réurrence

En termes de récurrence, outre les métaux qui sont toujours quantifiés dans toutes les masses d'eau, les molécules qui se distinguent sont :

- trois pesticides : l'atrazine, le metolachlore et la chlordécone, quantifiés dans toutes les masses d'eau ;
- un polluant industriel, le naphthalène, quantifié dans 20 masses d'eau sur 22 ;
- un pharmaceutique, la carbamazépine, quantifié dans 14 masses d'eau sur 22 ;
- un HAP, le biphényl, quantifié dans 9 masses d'eau sur 22.

Ces éléments sont traités dans les sections distinctes ci-dessous.

1.2 Métaux

En 2017, la quasi-totalité des métaux, à l'exception du Cuivre, du Manganèse et du Nickel, présentaient des concentrations largement supérieures à celles des années 2014 et 2015. Ces valeurs élevées concernaient toutes les stations, il s'agissait donc d'une « contamination » globale et exceptionnelle dont la cause reste à définir. Deux pistes probables seraient l'impact des poussières de sable du Sahara qui sont riches en métaux ou une remontée des eaux du fond suite à une saison cyclonique très active. Les valeurs de 2017 ont donc été retirées de la présente analyse.

L'aluminium n'a pas été analysé en 2022, et l'argent n'a été analysé ni en 2019, ni en 2022, la technique pour leur analyse étant encore en phase de test.

Les résultats de 2022 sont pour la majorité des masses d'eau :

- inférieurs à ceux de 2015 et 2019 pour le zinc ;
- inférieurs à ceux 2019 et similaires ou supérieur à ceux de 2015 pour le chrome, le cobalt ;
- similaires à ceux de 2019 pour le fer ;
- similaires à ceux de 2015 et 2019 pour le manganèse, le nickel, le plomb ;
- supérieurs à ceux de 2015 et 2019 pour le cuivre ;

Les valeurs par masses d'eau et par paramètre pour les années 2015, 2019 et 2022 sont comparées à la Figure 5.

Le cadmium n'a donné que trois résultats supérieurs à la limite de quantification en 2019 et aucun en 2022. En 2015, la plus forte concentration était mesurée à Loup Ministre.

Pour le chrome, aucune masse d'eau ne ressort avec une concentration extrême.

Le cobalt présente sa plus forte concentration en baie du Robert en 2019 et à l'Étang des Salines en 2022. En 2015 les concentrations sont toutes plus faibles.

Le cuivre est particulièrement élevé à l'Étang des Salines en 2019 et 2022. Il est également élevé en baie du Marin en 2022. Le troisième site avec la plus forte valeur est Fort St-Louis. Pour faire le parallèle avec le REPOM, la station Ouest la plus proche du site de Fort St-Louis présentait la plus forte valeur dans les sédiments, suivi de la station baie du Marin. Le cuivre est le constituant majeur des peintures antifouling actuelles. Concernant l'Étang des Salines, la pollution au cuivre serait liée au rôle de l'étang durant la seconde guerre mondiale. A cette époque, l'étang a été vidé de son eau, et des obus ont été stockés sur le fond de l'étang (P.Saffache).

Le fer est élevé à Étang des Salines et Loup Caravelle en 2019 alors qu'en 2022 la plus forte concentration est retrouvée à Pinsonnelle.

Le manganèse est très élevé à baie du Robert en 2019 alors que ce n'est pas le cas en 2022. Banc Gamelle présente une forte concentration en 2019 et 2022, ainsi que Fort St-Louis en 2022. Globalement les masses d'eau appartenant au type 1-Baies ont des concentrations plus fortes que les masses d'eau côtières. L'érosion des sols est la principale source naturelle d'émission de manganèse et il peut y avoir des apports par l'agriculture. La forte valeur mesurée en baie du Robert pourrait éventuellement être liée au chargement particulier d'un navire au port du Robert.

Le nickel présentait en 2019 des concentrations plus élevées à Ilet à Rats et Loup Garou. Ces valeurs ne sont pas confirmées en 2022. Toutes les valeurs des autres masses d'eau sont similaires proches de 0,15 µg/l.

Le plomb est fortement présent à Étang des Salines, ainsi qu'à Fort St-Louis. Pour faire le parallèle avec le REPOM, la station Ouest la plus proche du site de Fort St-Louis présentait la plus forte valeur dans les sédiments. Concernant l'Étang des Salines, l'explication est la même que pour le cuivre.

Le zinc présentait des concentrations élevées dans la plupart des masses d'eau en 2019, et des concentrations beaucoup plus faibles en 2015 et 2022.

MÉTAUX

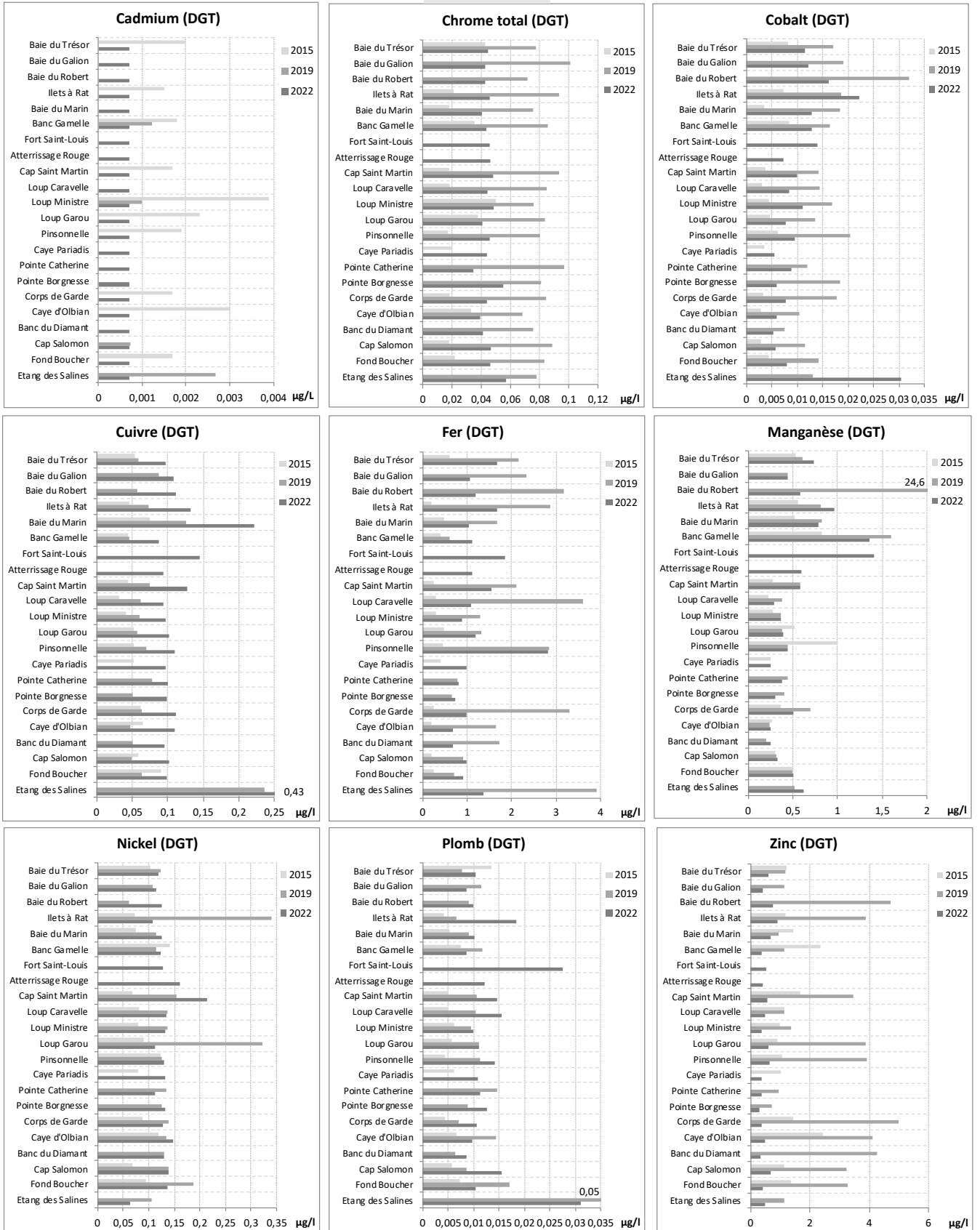


Figure 5 : Valeurs par station des métaux mesurés en 2015, 2019 et 2022 par les DGT

Une analyse des moyennes cumulées par station permet de visualiser les plus fortes contaminations cumulées en métaux (Figure 6). Cependant, le jeu de données étant encore limité pour ce type d'analyse, celle-ci est biaisée par un historique de seulement deux valeurs sur six stations du réseau et d'une valeur pour deux stations.

Avec les données disponibles, la baie du Robert (n=2) est celle qui présente la plus forte concentration cumulée en métaux, suivie de Pinsonnelle, et Ilet à Rats. Si le classement de la première station semble cohérent avec les apports pouvant provenir des pressions rapportées par l'État des Lieux du district de la Martinique (Office de l'eau Martinique, 2019), c'est moins le cas de Pinsonnelle ou Ilet à Rats. De plus, les stations qui devraient ressortir comme étant impactées ne sont pas celles qui présentent les cumuls les plus importants: Étang des Salines, Fort St-Louis et éventuellement baie du Marin. Comme précisé plus haut, le nombre de données est faible et variable selon les stations. Il s'agit donc d'une première analyse qui devra être confortée par des valeurs supplémentaires.

Outre les pressions, il ne faut pas négliger le fond géochimique de l'eau de mer (Chiffolleau et al. 2011) et des eaux de surface (Lions et al., 2008), qui peuvent affecter les valeurs mesurées.

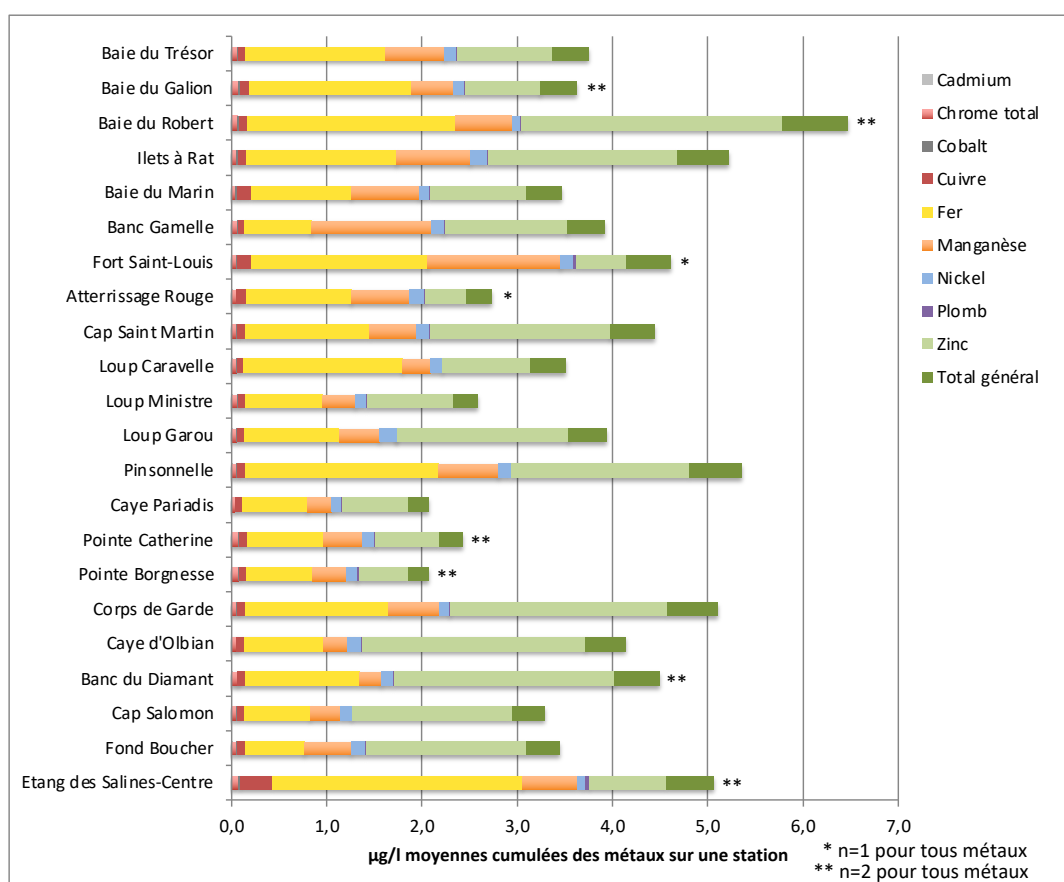


Figure 6 : Valeurs en moyennes cumulées des métaux par station. n variable en fonction des métaux et des stations

1.3 Substances chimiques

Molécules quantifiées

Cumulé sur 2017, 2019 et 2022, parmi l'ensemble des molécules recherchées, 66 molécules ont été quantifiées, c'est-à-dire qu'elles avaient une valeur supérieure à la limite de quantification, pour au moins un site (Tableau 5).

Parmi ces molécules :

- 26 pesticides dont organochlorés, parmi lesquelles sept substances prioritaires pour l'évaluation de l'état chimique : atrazine, diuron, simazine, terbutryne, 4,4-DDT, beta-BHC, isodrine, et aucune substance pertinente ;
- 29 polluants industriels incluant les HAP, dont deux substance prioritaires : fluoranthène, indeno[123,cd]pyrène et naphthalène;
- sept pharmaceutiques.

Molécules récurrentes

Cinq molécules (six en incluant le PSEE - chlordécone) se retrouvent de façon régulière sur les sites suivis (Figure 7) :

- Atrazine : herbicide interdit en 2003 dont la durée de demi-vie dans le sol est inférieure à un an. Le polluant est retrouvé dans toutes les masses d'eau littorales en faibles concentrations, globalement inférieures à 0,001 µg/l. Les concentrations les plus fortes sont retrouvées en 2002 comme en 2019, à Banc Gamelle. En 2022, Caye d'Olbian présente la 2^{ème} plus forte valeur. Baie du Galion et Pointe Catherine ont des valeurs similaires en 2019 et 2022, supérieures à 0,0005 µg/l.
- Metolachlore : herbicide interdit en 2003 dont la durée de demi-vie dans le sol est inférieure à un an. Les plus fortes concentrations ont été mesurées à baie du Robert en 2019, à baie du Galion en 2017 et 2019 et à Étang des Salines en 2017 et 2022.
- Naphtalène : hydrocarbure aromatique polycyclique retrouvé sur de nombreuses stations en 2019 alors qu'il était restreint à quelques-unes (cinq) en 2017, de même en 2022 (deux). Les plus fortes concentrations sont retrouvées en 2019 à Cap St-Martin et Banc Gamelle. Sa présence sur de nombreuses stations n'est pas confirmée par les données de 2022. Loup Garou est la seule station où il est présent sur trois années, tandis qu'il est présent sur deux années à Banc Gamelle, Pinsonnelle, Caye d'Olbian et Cap Salomon ;
- Carbamazepine : médicament antiépileptique retrouvé sur 15 stations en assez faible concentration en 2019 et en plus forte concentration en 2022 surtout aux stations de type 1-Baie mais aussi à Pointe Catherine. Fort St-Louis présente la plus forte concentration, suivi de baie du Robert, baie du Marin et Banc Gamelle ;
- Biphényl : hydrocarbure aromatique polycyclique retrouvé à neuf stations sur 22. Les plus fortes concentrations sont à Loup Garou et Pinsonnelle en 2022.

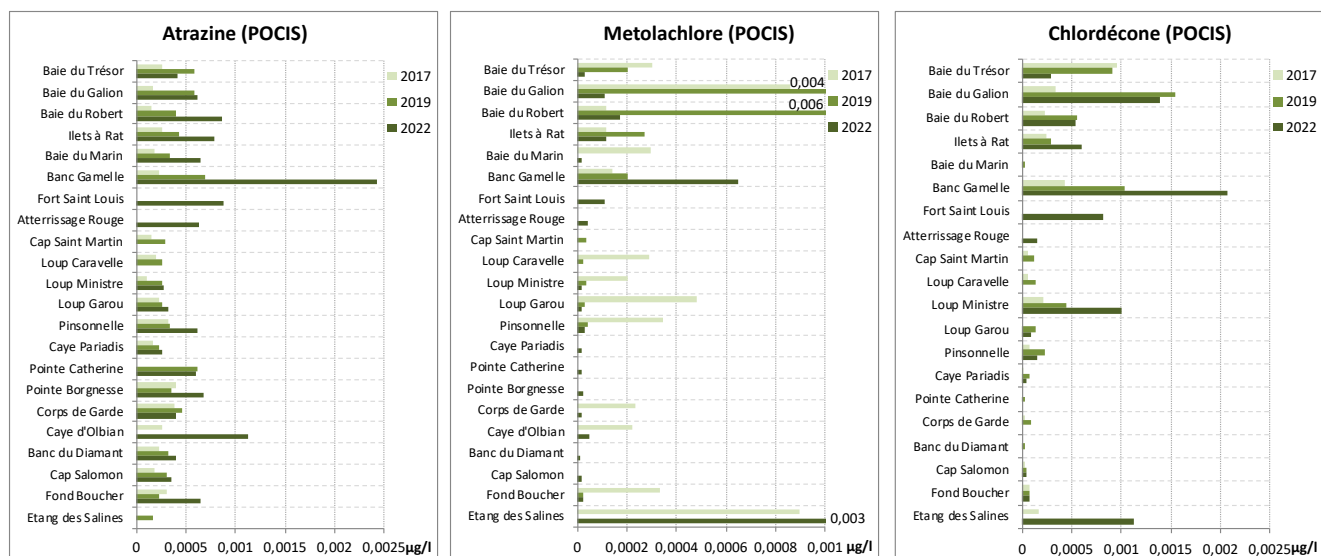
Chlordécone

Ce pesticide a été recherché à partir de 2017. Les concentrations les plus faibles sont celles de 2017 et les plus fortes celles de 2022 à l'exception de baie du Galion dont la valeur est plus élevée en 2019 qu'en 2022.

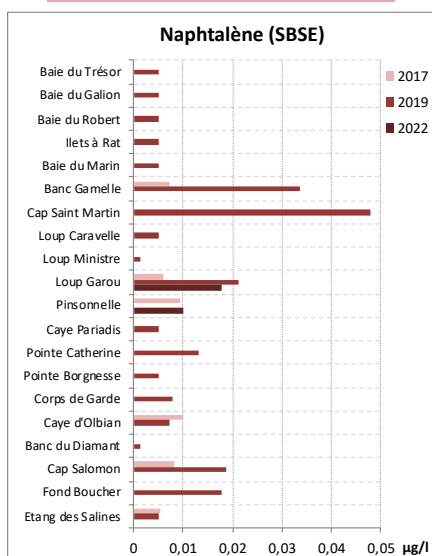
En tant que polluant spécifique de l'état écologique, il est quantifié sur 21 stations sur un total de 22 (Figure 7). Les concentrations les plus élevées sont retrouvées aux stations Banc Gamelle en 2022 (2,1 ng/l), Baie du Galion en 2019 (1,5 ng/l), Étang des Salines en 2022 (1,1 ng/l), Loup Ministre en 2022 (1 ng/l) et Baie du Trésor en 2017 (0,9 ng/l). Les plus faibles concentrations concernent les stations Banc du Diamant, Pointe Catherine et Baie du Marin.

Il n'y a pas eu de chlordécone quantifié à Pointe Borgnesse pour les deux années, ni à Caye d'Olbian en 2017. Le POCIS a été perdu en 2019 ce qui ne permet pas de confirmer l'absence de chlordécone.

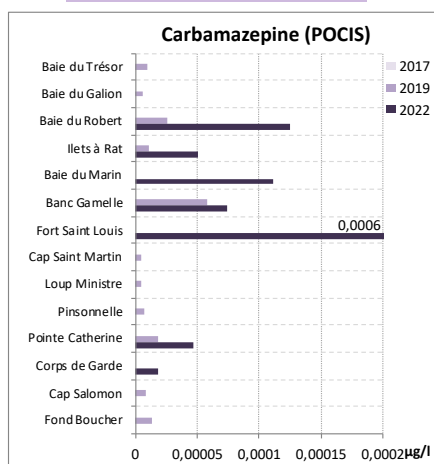
PESTICIDES



POLLUANT INDUSTRIEL



PHARMACEUTIQUE



HAP

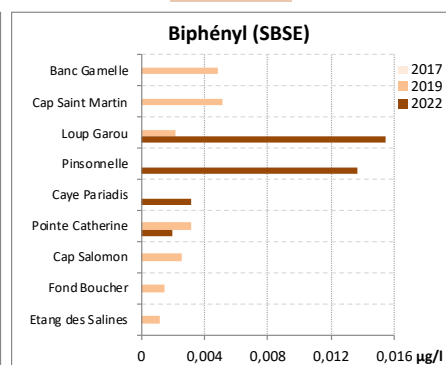


Figure 7 : Valeurs par station des molécules récurrentes sur les campagnes 2017, 2019 et 2022 : pesticides dont Chlordécone (polluant spécifique de l'état écologique), polluants industriel et pharmaceutiques.

E. Conclusion

La méthode des échantillonneurs passifs offre l'avantage d'intégrer la contamination de la colonne d'eau sur plusieurs jours (DGT, POCIS) ou plusieurs heures (SBSE), ce qui diffère d'une mesure ponctuelle et d'une analyse par des méthodes de dosage classiques.

Évaluation de l'état chimique

Substances chimiques

L'arrêté de surveillance préconise une mesure ponctuelle par mois pour la matrice eau.

Le choix de la méthode intégratrice permet de s'affranchir de ces mesures répétées pour ne réaliser qu'une campagne. Cependant, cela ne permet pas de tenir compte d'une éventuelle variabilité annuelle. De plus, si la méthode SBSE permet de concentrer une contamination qui ne serait peut-être pas détectée par une méthode classique, cela reste sur un prélèvement ponctuel plutôt que d'être une concentration sur une période de plusieurs jours qui permet d'intégrer la variabilité.

La fréquence d'échantillonnage exigée n'est que d'une fois par SDAGE pour les mesures mensuelles.

Les mesures par échantillonneurs passifs ont été réalisées, pour la Martinique, en 2017 et en 2019 pour le SDAGE 2016-2021, soit deux fois pour le cycle de 6 ans. Les mesures de 2022 entrent dans le cycle du SDAGE 2022-2027. Il a été choisi de faire l'évaluation sur les données des six années glissantes, comme pour l'évaluation de l'état écologique ainsi que sur la dernière année uniquement.

En complément de la matrice eau, l'analyse de la matrice biote est demandée par l'arrêté pour les sites du réseau ROCCH, pour les substances disposant d'une NQE et bioaccumulées par les mollusques bivalves.

En Martinique, les stations ROCCH sont au nombre de cinq et sont suivies une fois par an. Elles concernent les masses d'eau FRJC001, FRJC015, FRJC010, FRJC007 et FRJC014.

Les données ROCCH ont été utilisées dans le cadre de l'État des lieux 2019. Pour l'état chimique calculé annuellement, elles ne sont pas intégrées mais devraient l'être. Il y a un important travail sur le jeu de données, dont uniformisation des unités pour comparaison aux NQE, et il sera nécessaire de définir, tout comme pour la matrice eau, quelles données sont retenues pour l'évaluation.

L'arrêté ne demande pas de mesure dans les sédiments pour les substances de l'état chimique mais le suivi des substances pertinentes de l'Annexe III en une campagne de mesure une fois par cycle.

Pour la Martinique, l'analyse de cette matrice reste limitée aux masses d'eau dont les stations de suivi présentent un substrat assez fin de type vase ou sablo-vaseux. Pour optimiser les chances de résultats, les masses d'eau doivent être sélectionnées en fonction de la connaissance des sites et les prélèvements réalisés en plongée afin de cibler les zones au substrat le plus fin possible.

La technique des échantillonneurs passifs étant en évolution, le nombre de molécules recherchées reste pour l'instant limité par rapport à la liste des substances prioritaires de l'arrêté. Ceci ne permet pas une évaluation complète de l'état chimique des masses d'eau, et abouti à une évaluation avec une note de niveau de confiance correspondant à FAIBLE du fait de l'absence de résultat pour le Di(2-ethyl-hexyle)-phthalate (DEHP).

L'état chimique obtenu à partir de la dernière mesure effectuée dans le cycle, soit les **valeurs de 2022, ne décline aucune masse d'eau n'est**, et le **niveau de confiance est faible** du fait de l'absence du DEHP.

L'état chimique obtenu à partir des six dernières années, soit les **valeurs de 2017, 2019 et 2022, le résultat est le même**.

Polluant spécifique de l'état écologique

Il est recherché par les échantillonneurs passifs uniquement depuis 2017. L'évaluation se fait donc avec les valeurs mesurées dans l'eau en 2017, 2019 et 2022.

La méthode de dosage par les POCIS possède pour le moment une limite de quantification supérieure à la NQE de l'arrêté, ce qui ne permet pas toujours de statuer sur le déclassement ou non d'une masse d'eau.

L'arrêté préconise la recherche dans le biote en priorité. Des prélèvements spécifiques à la DCE permettraient d'obtenir une valeur dans le biote pour toutes les masses d'eau et des valeurs à jour par rapport à la période d'évaluation.

La molécule chlordécone est présente dans toutes les masses d'eau suivies et entraîne le déclassement en moyen de l'état écologique, sauf pour la masse d'eau FRJC018 où le dépassement de la NQE est indéterminé étant la valeur inférieure à la LQ.

Bilan de la contamination

Les masses d'eau avec le plus grand nombre de polluants quantifiés cumulés sur trois années de suivi (2017, 2019 et 2022), soit 36 molécules, sont FRJC006 – Caye Pariadis et FRJC017 – Pointe Borgnesse et Corps de Garde.

Suite à l'analyse des données historiques, des molécules préoccupantes par leur caractère récurrent ou leur forte concentration ont été identifiées par masse d'eau.

Il en ressort que :

- les masses d'eau de type 1-Baies concentrent les contaminations et sont les seules à avoir des pharmaceutiques quantifiés ;
- l'Étang des Salines présente une contamination historique, en plus de la pression actuelle d'agriculture
- les masses d'eau FRJC006 et FRJC017 ont, en plus des contaminants communs aux autres masses, la présence de DDT et PCB sur Caye Pariadis en 2017 et un plus grande nombre de pesticides sur FRJC017.

Type	1						2				
Masse d'eau	FRJC001	FRJC005	FRJC007	FRJC010	FRJC013	FRJC014	FRJC015	FRJC016	FRJC006	FRJC008	FRJC012
Station(s)	Banc Gamelle	Baie du Robert	Ilet à Rats	Baie du Marin	Baie du Galion		Fort St-Louis		Caye Pariadis	Pinsonnelle	Loup Ministre
Molécules préoccupantes	Manganèse	Cobalt	Nickel	Cuivre		Atrazine	Cuivre		DDT	Fer	Cadmium
	Atrazine	Manganèse		Irgarol		Metolachlore	Manganèse		DDE	Naphtalène	Chlordécone
	Naphtalène	Metolachlore		Benzothiophène		Chlordécone	Carbamazepine		PCB	Biphényl	
	Carbamazepine	Carbamazepine		Dibenzo[a,h]anthracène			Acebutolol				
	Acebutolol			PCB			Disopyramide				
	Caféine			Carbamazepine							
	Disopyramide										
	Chlordécone										

3	4	5	6	7	MET		
FRJC011	FRJC004	FRJC002 FRJC003	FRJC009	FRJC017	FRJC018	FRJC019	FRJT001
Loup Garou	Loup Caravelle		Pointe Catherine	Pointe Borgnesse			Etang Salines
	Cap St-Martin			Corps de Garde			
Nickel	Fer		Atrazine	Pesticides			Cobalt
Naphtalène	Naphtalène			nombreux			Cuivre
Biphényl							Fer
							Plomb
							Metolachlore
							Chlordécone

Cette analyse permet la compréhension des pressions spécifiques présente sur les différentes masses d'eau, afin de mieux les comprendre et les réduire.

F. Bibliographie

- Allenou, J.P., Amouroux, I. 2019. Expertise N°4: Evaluation PSEE Chlordécone. Ifremer, pp 8.
- Chiffolleau, J-F, Auger, D., Averty, B., Bocquéné, G, Rozuel, E. 2011. Evaluation des valeurs de fond géochimique dans l'eau de mer des quatre métaux de l'état chimique DCE. Cas des départements d'outre-mer. Rapport final. 38 pp.
- Impact Mer. 2020. Directive Cadre sur l'Eau – Suivi Physico-chimique, biologique et chimique des stations du réseau de surveillance des masses d'eau côtières et de la masse d'eau de transition au titre de l'année 2019. Etat global partiel. Rapport de synthèse. 274 pp.
- Impact Mer. 2019. Directive Cadre sur l'Eau – Suivi chimique des stations du Réseau de surveillance des masses d'eau côtières et de transition au titre du marché 2019 – Rapport de campagne. 21pp.
- Lions, J., Allier, D., Pinson, S., Vittecoq, B. 2008. Identification des zones à risque de fond géochimique élevé dans les cours d'eau et les eaux souterraines de la Martinique. Rapport BRGM. RP-56748-FR. 122p.
- MTES, 2018a. Arrêté du 2 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement. Journal Officiel de la République Française NOR : DEVO101032A.
- MTE, 2022. Arrêté du 26 avril 2022 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application des articles R.212-22 du code de l'environnement. Journal Officiel de la République Française NOR : TREL2200737A.
- MTES, 2018b. Arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application des articles R.212-22 du code de l'environnement. Journal Officiel de la République Française NOR : TREL1819387A.
- Office de l'eau Martinique, 2019. Etat des lieux du district hydrographique de la Martinique. Cahier 3 : Inventaire des pressions et activités humaines. 144 pp.
- Saffache, P. 2021. <https://rci.fm/deuxiles/node/3300599>

G. Annexes

Annexe 1 : Liste des molécules recherchées par les échantillonneurs passifs

Liste des composés analysés par DGT (Ifremer) :

Cadmium (1388), cuivre (1392), cobalt (1379), plomb (1382), manganèse (1394), fer (1393), nickel (1386), zinc (1383). Argent (1368), aluminium (1370) et chrome (1389) à titre indicatif en test.

Liste des composés analysés par SBSE (Cèdre) :

HAP		PCB		Pesticides	
Composés	N°CAS	Composés	N°CAS	Composés	N°CAS
Anthracène	120-12-7	PCB 7	33284-50-3	Acetochlore	34256-82-1
Fluoranthène	206-44-0	PCB 28	7012-37-5	Alachlore	15972-60-8
Naphtalène	91-20-3	PCB 35	37680-69-6	Aldrine	309-00-2
Benzo(a)pyrène	50-32-8	PCB 52	35693-99-3	Atrazine	1912-24-9
Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	PCB 77	32598-13-3	Alpha-HCH	319-84-6
Benzo(g,h,i)pérylène	191-24-2	PCB 101	37680-73-2	Beta-HCH	319-85-7
Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	PCB 105	32598-14-4	Gamma-HCH (Lindane)	58-89-9
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	PCB 118	31508-00-6	Delta-HCH	319-86-8
Biphényle	92-52-4	PCB 138	35065-28-2	Chlorfenvinphos	470-90-6
Acenaphtene	83-32-9	PCB 135	52744-13-5	Chlorpyrifos	2921-88-2
Acénaphtylène	208-96-8	PCB 153	35065-27-1	2,4'-DDE	3424-82-6
Benzo(a)anthracène	56-55-3	PCB 156	38380-08-4	4,4'-DDE	72-55-9
Chrysène	218-01-9	PCB 169	32774-16-6	2,4'-DDD	53-19-0
Dibenzo(ah)anthracène	53-70-3	PCB 180	35065-29-3	4,4'-DDD (TDE)	72-54-8
Fluorène	86-73-7			2,4'-DDT	789-02-6
Methyl-2naphtalène	91-57-6			4,4'-DDT	50-29-3
Methyl-2fluoranthène	33543-31-6			Diazinon	333-41-5
Phénanthrène	85-01-8			Dieldrine	60-57-1
Pyrène	129-00-0			Endosulfan-alpha	959-98-8
Benzothiophène	95-15-8			Endosulfan-beta	33213-65-9
Dibenzothiophène	132-65-0			Endosulfan-total (sulfate)	1031-07-8
Benzo[e]pyrène	192-97-2			Endrine	72-20-8
Pérylène	198-55-0			Metolachlore	51218-45-2
				Metazachlore	67129-08-2
				Hexachlorobenzene	118-74-1
				Isodrine	465-73-6
				Parathion	56-38-2
				Methyl parathion	298-00-0

Liste des composés analysés par POCIS (LPTC) :

Chlordécone

Pesticides hydrophiles:

Liste quantitative (data rendu en ng.L-1) :

124 DCPU, 134 dcpu, dcpmu, acétochlore, acétochlore ESA, acétochlore OA,alachlore, améthryne, atrazine, atrazine 2 hydroxy, azoxystrobine, bentazone, carbendazime, carbetamide, carbofuran, chlorotoluron, chlorsulfuron, cyanazine, cyromazine, DEA, DIA, dichlorvos, diflufénican, dimétochlore, diuron, DMSA, DMST, flazasulfuron, fluzifop-p-butyl, flusilazole, hexazinone, hydroxysimazine, imidaclopride, irgarol (cybutrine), isoproturon, linuron, metazachlore, méthiocarbe, métolachlore, métolachlore ESA, métolachlore OA, métoxuron, metsulfuron-méthyl, nicosulfuron, promethrine, propachlore, propazine, propiconazole, prosulfuron, pymethroline, quizalofop-ethyl, quizalofop-p-téfuryl, simazine, terbuthrine, terbuthylazine, terbutylazine desethyl, thiamethoxan.

Liste exploratoire (data rendu en ng.g-1) :

Fénarimol, foramsulfuron, fosthiazate, monolinuron, norflurazon , prochloraz.

Alkylphénols:

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

Substances pharmaceutiques:

Liste quantitative (data rendu en ng.L-1) :

Alprazolam, amitriptyline, aspirine*, bromazépan , caféine*, carbamazépine, clenbutérol, diazépam, diclofénac, doxépine, fluoxétine, gemfibrozil, ibuprofène, imipramine, kétoprofène, naproxène, nordiazépam, ,paracétamol, salbutamol*, terbutaline, théophylline*.

*approche semi quantitative

Liste exploratoire (data rendu en ng.g-1) :

Abacavir, acébutolol, acide 4-chlorobenzoïque, acide clofibrique, acide fénofibrique, acide salicylique, aténolol, atorvastatine, bézafibrate, bisoprolol, cétirizine, clonazépam, clopidogrel, disopyramide, hydroxy ibuprofène, indinavir, lamivudine, lorazépam, losartan, méprobamate, metoprolol, nelfinavir, nevirapine, omeprazole, oxazépam, pravastatine, primidone, propranolol, ranitidine, ritonavir, saquinavir, sildenafil, sotalol, stavudine, timolol, zidovudine.

Annexe 2 : Substances prioritaires de l'état chimique, extrait de l'arrêté du 27 juillet 2018 (MTESa, 2018).

Tableau 87 : liste des polluants et normes de qualité environnementale correspondantes

No	Code Sendre	Nom de la substance	Numéro CAS (1)	NQE-MA (2) Eaux de surface intérieures (3)	NQE-MA (2) Eaux côtières et de transition	NQE-CMA (4) Eaux de surface intérieures (3)	NQE-CMA (4) Eaux côtières et de transition	NOE Biote (12)	NOE mollusques (17)
(1)	1101	Aalachlore	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7		
(2)	1458	Anthracène	120-12-7	0,1	0,1	0,1	0,1		173
(3)	1107	Atrazine	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0		
(4)	1114	Benzène	71-43-2	10	8	50	50		
(5)	7705	Diphényléthers bromés (5)	32534-81-9			0,14	0,014	0,0085	
(6)	1388	Cadmium et ses composés (suivant les classes de dureté de l'eau) (6)	7440-43-9	≤ 0,08 (classe 1) 0,06 (classe 2) 0,09 (classe 3) 0,15 (classe 4) 0,25 (classe 5)	0,2	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)		572
(6 bis)	1276	Tétrachlore de carbone (7)	56-23-5	12	12		sans objet		
(7)	1955	Chloroalcanes C10-13 (8)	86535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4	16600	
(8)	1464	Chlorfervin-phos	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3		30,9
(9)	1083	Chlorpyrifos (éthylchlorpyri- fos)	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1		10,32
(9 bis)	5534	Pesticides cyclodiènes: Aldrine (7) Dieldrine (7) Endrine (7) Isodrine (7)	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	Σ = 0,01	Σ = 0,005	sans objet	sans objet		
(9 ter)	7146	DDT total (7), (9)	sans objet	0,025	0,025	sans objet	sans objet		1282
(10)	1148	para-para- DDT (7)	50-29-3	0,01	0,01	sans objet	sans objet		
(11)	1161	1,2-dichloroéthane	107-06-2	10	10	sans objet	sans objet		
(12)	1168	Dichlorométhane	75-09-2	20	20	sans objet	sans objet		
(13)	6616	Dij(2-ethyl- hexyl)-phtalate (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	sans objet	sans objet	3200	2900
(14)	1177	Diuron	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8		
(15)	1743	Endosulfan	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004		
(16)	1191	Fluoranthène	206-44-0	0,0063	0,0063	0,12	0,12	30	

No	Code Sambre	Nom de la substance	Numéro CAS (1)	NQE-MA (2) Eaux de surface Intérieures (3)	NQE-MA (2) Eaux côtières et de transition	NQE-CMA (4) Eaux de surface Intérieures (3)	NQE-CMA (4) Eaux côtières et de transition	NQE Biote (12)	NQE mollusques (17)
(16)	1199	Hexachlorobenzène	118-74-1			0,05	0,05	10	
(17)	1652	Hexachlorobutadiène	87-68-3			0,6	0,6	55	
(18)	5537	Hexachlorocyclohexane	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02		0,28
(19)	1208	Isoproturon	34123-59-6	0,3	0,3	1,0	1,0		
(20)	1382	Plomb et ses composés	7439-92-1	1,2 (13)	1,3	14	14		
(21)	1387	Mercure et ses composés	7439-97-6			0,07	0,07	20	
(22)	1517	Naphtalène	91-20-3	2	2	130	130		214
(23)	1386	Nickel et ses composés	7440-02-0	4 (13)	8,6	34	34		
(24)	1958	Nonylphénols (4-nonylphénol)	94852-15-3	0,3	0,3	2,0	2,0		344
(25)	1959	Octylphénols (4-11,1',3,3'- tétraméthylbutyl)-phénol)	140-66-9	0,1	0,01	sans objet	sans objet		2,29
(26)	1888	Pentachlorobenzène	608-93-5	0,007	0,0007	sans objet	sans objet	367	2,29
(27)	1235	Pentachlorophénol	87-86-5	0,4	0,4	1	1		41,6
(28)		Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (11)	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet		
	1115	Benzo(a)pyrène	50-32-8	1,7 x 10 ⁻⁴	1,7 x 10 ⁻⁴	0,27	0,027	5	
	1116	Benzo(b)fluoranthène	205-99-2	voir note 11	voir note 11	0,017	0,017	voir note 11	
	1117	Benzo(k)fluoranthène	207-08-9	voir note 11	voir note 11	0,017	0,017	voir note 11	
	1118	Benzo(g,h,i)perylène	191-24-2	voir note 11	voir note 11	8,2 x 10 ⁻³	8,2 x 10 ⁻⁴	voir note 11	
	1204	Indanol,1,2,3- cd)-pyrène	193-39-5	voir note 11	voir note 11	sans objet	sans objet	voir note 11	
(29)	1263	Simazine	122-34-9	1	1	4	4		
(29 bis)	1272	Tétrachloroéthylène (7)	127-18-4	10	10	sans objet	sans objet		
(29 ter)	1286	Trichloroéthylène (7)	79-01-6	10	10	sans objet	sans objet		
(30)	2879	Composés du tributylétain (tributylétain-cation)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015		
(31)	1774	Trichlorobenzène	12002-48-1	0,4	0,4	sans objet	sans objet		100,4

No	Code Sandoz	Nom de la substance	Numéro CAS (1)	NOE-MA (2) Eaux de surface Intérieures (3)	NOE-MA (2) Eaux côtières et de transition	NOE-CMA (4) Eaux de surface Intérieures (3)	NOE-CMA (4) Eaux côtières et de transition	NOE Biote (12)	NOE mollusques (17)
(32)	1135	Trichlorométhane	67-86-3	2,5	2,5	sans objet	sans objet		
(33)	1289	Trifluraline	1582-09-8	0,03	0,03	sans objet	sans objet		116
(34)	1172	Dicofof	115-32-2	1,3 x 10 ⁻³	3,2 x 10 ⁻⁵	sans objet (10)	sans objet (10)	33	
(35)	6561	Acide perfluorooctanesulfonique et ses dérivés (perfluorooctanesulfonate PFOS)	46298-90-6	6,5 x 10 ⁻⁴	1,3 x 10 ⁻⁴	36	7,2	9,1	
(36)	2028	Quinoxylène	124495-18-7	0,15	0,015	2,7	0,54		
(37)	7707	Dioxines et composés de type dioxine (15)				sans objet	sans objet	Somme de PCDD + PCDF + PCB-TD 0,0065 µg.kg ⁻¹ TEC (14)	
(38)	1688	Acétoflène	74070-46-5	0,12	0,012	0,12	0,012		
(39)	1119	Bifénox	42576-02-3	0,012	0,0012	0,04	0,004		
(40)	1935	Cybutryne	28159-98-0	0,0025	0,0025	0,016	0,016		
(41)	1140	Cyperméthrine	52315-07-8	8 x 10 ⁻⁵	8 x 10 ⁻⁶	6 x 10 ⁻⁴	6 x 10 ⁻⁵		
(42)	1170	Dichlorvos	62-73-7	6 x 10 ⁻⁴	6 x 10 ⁻⁵	7 x 10 ⁻⁴	7 x 10 ⁻⁵		
(43)	7128	Hexabromocyclodécane (HBCDD) (16)		0,0016	0,0008	0,5	0,05	167	
(44)	7706	Heptachlore et époxyle d'hep-tachlore	76-44-8/1024-57-3	2 x 10 ⁻⁷	1 x 10 ⁻⁸	3 x 10 ⁻⁴	3 x 10 ⁻⁵	6,7 x 10 ⁻³	
(45)	1269	Terbutryne	886-50-0	0,065	0,0065	0,34	0,034		

(1) CAS: Chemical Abstracts Service.

(2) Ce paramètre est la norme de qualité environnementale exprimée en valeur moyenne annuelle (NOE-MA). Sauf indication contraire, il s'applique à la concentration totale de tous les isomères.

(3) Les eaux de surface intérieures comprennent les rivières et les lacs et les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées qui y sont reliées.

(4) Ce paramètre est la norme de qualité environnementale exprimée en concentration maximale admissible (NOE-CMA). Lorsque les NOE-CMA sont indiquées comme étant "sans objet", les valeurs retenues pour les NOE-MA sont considérées comme assurant une protection contre les pics de pollution à court terme dans les rejets continus, dans la mesure où elles sont nettement inférieures à celles définies sur la base de la toxicité aiguë.

(5) Pour le groupe de substances prioritaires dénommé "Diphényléthers bromés" (n°5), les NOE renvoient à la somme des concentrations des congénères portant les numéros 28, 47, 99, 100, 153 et 154.

(6) Pour le cadmium et ses composés (n° 6), les valeurs retenues pour les NOE varient en fonction de la dureté de l'eau telle que définie suivant les cinq classes suivantes: classe 1: < 40 mg CaCO₃ /l; classe 2: 40 à < 50 mg CaCO₃ /l; classe 3: 50 à < 100 mg CaCO₃ /l; classe 4: 100 à < 200 mg CaCO₃ /l et classe 5: ≥ 200 mg CaCO₃ /l.

(7) Cette substance n'est pas une substance prioritaire mais un des autres polluants pour lesquels les NOE sont identiques à celles définies dans la législation qui s'appliquait avant le 13 janvier 2009.

(8) Aucun paramètre indicatif n'est prévu pour ce groupe de substances. Le ou les paramètres indicatifs doivent être déterminés par la méthode d'analyse.

(9) Le DDT total comprend la somme des isomères suivants: 1,1,1-trichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthane (n° CAS: 50-29-3; n° UE: 200-024-3); 1,1,1-trichloro-2 (o-chlorophényl)-2 (p-chlorophényl)éthane (n° CAS: 788-02-6; n° UE: 212-332-5); 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthylène (n° CAS: 72-55-3; n° UE: 200-784-6); et 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthane (n° CAS: 72-54-8; n° UE: 200-783-0).

(10) Les informations disponibles ne sont pas suffisantes pour établir une NOE-CMA pour ces substances.

(11) Pour le groupe de substances prioritaires dénommé "hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)" (n° 28), le NOE pour le biote et la NOE-MA dans l'eau correspondent se rapportent à la concentration de benzo(a)pyrène, sur la toxicité duquel elles sont fondées. Le benzo(a)pyrène peut être considéré comme un marqueur des autres HAP et, donc, seul le benzo(a)pyrène doit faire l'objet d'une surveillance aux fins de la comparaison avec la NOE pour le biote ou la NOE-MA dans l'eau correspondante.

No	Code Sandre	Nom de la substance	Numéro CAS (1)	NOE-MA (2) Eaux de surface intérieures (3)	NOE-MA (2) Eaux côtières et de transition	NOE-CMA (4) Eaux de surface intérieures (3)	NOE-CMA (4) Eaux côtières et de transition	NOE Biote (12)	NOE mollusques (17)
		(12) Sauf indication contraire, la NOE pour le biote se rapporte aux poissons. En lieu et place, un autre taxon de biote, ou une autre matrice, peut faire l'objet de la surveillance pour autant que la NOE appliquée assure un niveau de protection équivalent. Pour les substances n° 05 15 (fluoranthène) et 28 (HAP), la NOE pour le biote se rapporte aux crustacés et mollusques. Aux fins de l'évaluation de l'état chimique, la surveillance du fluoranthène et des HAP chez les poissons n'est pas appropriée. Pour la substance n° 37 (dioxines et composés de type dioxine), la NOE pour le biote se rapporte aux poissons, crustacés et mollusques, en conformité avec l'annexe, section 5.3, du règlement (UE) n° 1259/2011 de la Commission du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) n° 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires (JOL 320 du 3.12.2011, p. 18).							
		(13) Ces NOE se rapportent aux concentrations biodisponibles des substances.							
		(14) PCDD: dibenzo-p-dioxines polychlorées; PCB-TD: biphenyles polychlorés; PCB-TD: dibenzofuranes polychlorés; PCDF: dibenzofuranes polychlorés; PCDF: dibenzofuranes polychlorés; PCB-TD: biphenyles polychlorés de type dioxine; TEQ: équivalents toxiques conformément aux facteurs d'équivalence mondiale de la santé.							
		(15) Se rapporte aux composés suivants: sept dibenzo-p-dioxines polychlorées (PCDD): 2,3,7,8-TCDD (n° CAS 1746-01-6), 1,2,3,7,8-PeCDD (n° CAS 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8-HxCDD (n° CAS 57653-86-7), 1,2,3,7,8,9-HxCDD (n° CAS 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (n° CAS 39822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD (n° CAS 32668-87-9), dix dibenzofuranes polychlorés (PCDF): 2,3,7,8-TCDF (CAS 51207-31-9), 1,2,3,7,8-PeCDF (CAS 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8- HxCDF (CAS 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8-H6CDF (CAS 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS 72919-21-9), 2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS 55673-89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF (CAS 39301-02-0)							
		douze biphenyles polychlorés de type dioxine (PCB-TD): 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, n° CAS 32598-13-3), 3,3',4',5'-T4CB (PCB 81, n° CAS 70362-50-4), 2,3,3',4',4'-P5CB (PCB 105, n° CAS 32598-14-4), 2,3,4,4',5-P5CB (PCB 114, n° CAS 74472-37-0), 2,3',4,4',5'- P5CB (PCB 118, n° CAS 31508-00-6), 2,3',4,4',5'-H5CB (PCB 123, n° CAS 66510-44-3), 3,3',4,4',5'-P5CB (PCB 126, n° CAS 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, n° CAS 39635-31-9), H6CB (PCB 167, n° CAS 52663-72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, n° CAS 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, n° CAS 39635-31-9).							
		(16) Se rapporte à l'α-hexabromocyclohexane (n° CAS: 134237-50-6), au β-hexabromocyclohexane (n° CAS: 134237-51-7) et au γ-hexabromocyclohexane (n° CAS 134237-52-8).							
		(17) Valeurs Guides Environnementales proposées par l'Iremer pour l'évaluation de l'état chimique des eaux littorales.							

Annexe 3 : Substances pertinentes à rechercher dans les DOM (catégories B et C concernées pour les DOM) , extrait de l'arrêté du 26 avril 2022 (MTE, 2022).

Code Sandre	Paramètre	No CAS	Catégorie		Usage Pesticide ou métabolite	Métropole	DOM	Matrice	
			B	C				Eau	Sédiments
7141	1,3,5-Benzenetriol (*)	108-73-6	X			X	X	X	
8323	1-laureth sulfate (****)	3088-31-1		X		X	X	X	
6870	2-(3-trifluorométhylphénoxy) nicotinamide	4394-00-7	X			X	X	X	
7099	2,6-di-tert-butyl-4-phenylphenol (**)	2668-47-5	X			X	X		X
8324	2-laureth sulfate (****)	9004-82-4		X		X	X	X	
8301	4,5-dichloro-2-octyl-1,2-thiazol-3 (2H)-one (****)	64359-81-5		X		X	X	X	X
6369	4-nonylphenol diethoxylate (mélange d'isomères)	27176-93-8	X			X	X		X
6366	4-nonylphenol monoethoxylate (mélange d'isomères)		X			X	X	X	X
7101	4-sec-Butyl-2,6-di-tert-butylphenol (**)	17540-75-9	X			X	X		X
2610	4-tert-butylphénol (**)	98-54-4	X			X	X		X
7136	Acetazolamide (*)	59-66-5	X			X	X	X	
1903	Acétochlore	34256-82-1	X		X	X	X	X	
6509	Acide perfluoro-decanoïque	335-76-2	X			X	X	X	
6716	Amiodarone (**)	1951-25-3	X			X	X		X
7102	Anthranthrene (**)	191-26-4	X			X	X		X
2013	Anthraquinone	84-65-1	X			X	X		X
1376	Antimoine	7440-36-0	X			X	X	X	X
1396	Baryum (*)	7440-39-3	X			X	X	X	X
8306	Benzisothiazolinone (****)	2634-33-5		X		X	X	X	
1377	Béryllium (*)	7440-41-7	X			X	X	X	X
1120	Bifenthrin	82657-04-3		X		X	X		X
2766	Bisphenol A	80-05-7	X			X	X	X	
7594	Bisphenol S (*)	80-09-1	X			X	X	X	
1924	Butyl benzyl phtalate (*)	85-68-7	X			X	X	X	X
5360	Clotrimazole (**)	23593-75-1	X			X	X	X	X
8325	Comperlan 100 (****)	68140-00-1		X		X	X	X	
1815	Décabromodiphényl éther (**)	1163-19-5	X			X	X		X
5797	DEET (****)	134-62-3	X			X	X	X	
1149	Deltaméthrine	52918-63-5	X		X	X	X	X	X
5372	Diazepam (*)	439-14-5	X			X	X	X	
7074	Dibutyletain cation (**)	14488-53-0	X			X	X		X
6636	Didecyl diméthyl ammonium (****)	20256-56-8	X	X (sed)		X	X	X	X
1527	Diéthyl phtalate	84-66-2	X			X	X	X	
5325	Diisobutyl phtalate	84-69-5	X			X	X	X	X
7118	Diosgenin (**)	512-04-9	X			X	X		X
8297	Dodécyl diméthyl benzyl ammonium (****)	10328-35-5	X	X (sed)		X	X	X	X
8512	Equivalent oestrogénique 17 beta oestradiol (E2-EQ) (****)			X		X	X	X	
5396	Estrone (*)	53-16-7	X			X	X	X	
1380	Etain (*)	7440-31-5	X			X	X	X	X
8327	Ethylhexyl sulfate (****)	72214-01-8	X	X (sed)		X	X	X	X
6644	Ethylparaben	120-47-8	X			X	X	X	
1393	Fer (*)	7439-89-6	X			X	X	X	X
2009	Fipronil (****)	120068-37-3	X			X	X	X	X
6618	Galaxolide	1222-05-5	X			X	X		X
8299	Hexadécyl diméthyl benzyl ammonium	10328-34-4	X			X	X	X	X
8331	Héxadécylbétaine	693-33-4	X			X	X		X
8326	Incromine sd (****)	07/02/7651	X			X	X	X	X
7129	Irganox 1076 (**)	2082-79-3	X			X	X		X
8321	LAS C10C14 (****) (****)			X		X	X	X	X
5282	Lauryl sulfate (****)	151-41-7	X	X (sed)		X	X	X	X
1364	Lithium (*)	7439-93-2	X			X	X	X	X
5374	Lorazepam (*)	846-49-1	X			X	X	X	
1210	Malathion (*)	121-75-5	X		X	X	X	X	
1394	Manganèse	7439-96-5	X			X	X	X	X
6755	Metformine	657-24-9	X			X	X	X	
8315	Méthyl nonyl kétone	112-12-9	X			X	X		X
8252	Méthylchloroisothiazolinone (****)	26172-55-4	X			X	X	X	
8253	Méthylisothiazolinone (****)	2682-20-4	X			X	X	X	
6695	Methylparaben	99-76-3	X			X	X	X	
7140	Midazolam (*)	59467-70-8	X			X	X	X	
1395	Molybdène (*)	7439-98-7	X			X	X	X	X
7497	Monophényletain cation		X			X	X		X
1462	n-Butyl Phtalate	84-74-2	X			X	X	X	X
5400	Noréthindrone (*)	68-22-4	X			X	X	X	
8300	Octadécyl diméthyl benzyl ammonium	37612-69-4	X			X	X		X
8302	Octylisothiazolinone (****)	26530-20-1	X			X	X	X	X
6533	Ofloxacin	82419-36-1	X			X	X	X	
6219	Perchlorate	14797-73-0	X			X	X	X	
1523	Perméthrine	52645-53-1	X			X	X		X
6693	Propylparaben	94-13-3	X			X	X	X	
1385	Sélénium	7782-49-2	X			X	X	X	X
8328	Stepanquat GA 90 (C16) (****)			X		X	X	X	X
8329	Stepanquat GA 90 (C18) (****)			X		X	X	X	X
6525	Sulfaméthazine (*)	57-68-1	X			X	X	X	
6649	Surfynol 104 (****)	126-86-3	X			X	X	X	
7131	Tetrabromobisphenol A (**)	79-94-7	X			X	X		X
8298	Tétradécyl diméthyl benzyl ammonium (****)	16287-71-1	X	X (sed)		X	X	X	X
5921	Tetraméthrin (**)	7696-12-0	X		X	X	X	X	
1373	Titane (*)	7440-32-6	X			X	X	X	X
6989	Triclocarban	101-20-2	X			X	X	X	X
5430	Triclosan	3380-34-5	X	X		X	X	X	
8322	Triton X-100 (****)(****)	9002-93-1	X			X	X	X	
1361	Uranium (*)	7440-61-1	X			X	X	X	X
1384	Vanadium (*)	7440-62-2	X			X	X	X	X

- Fin du document -