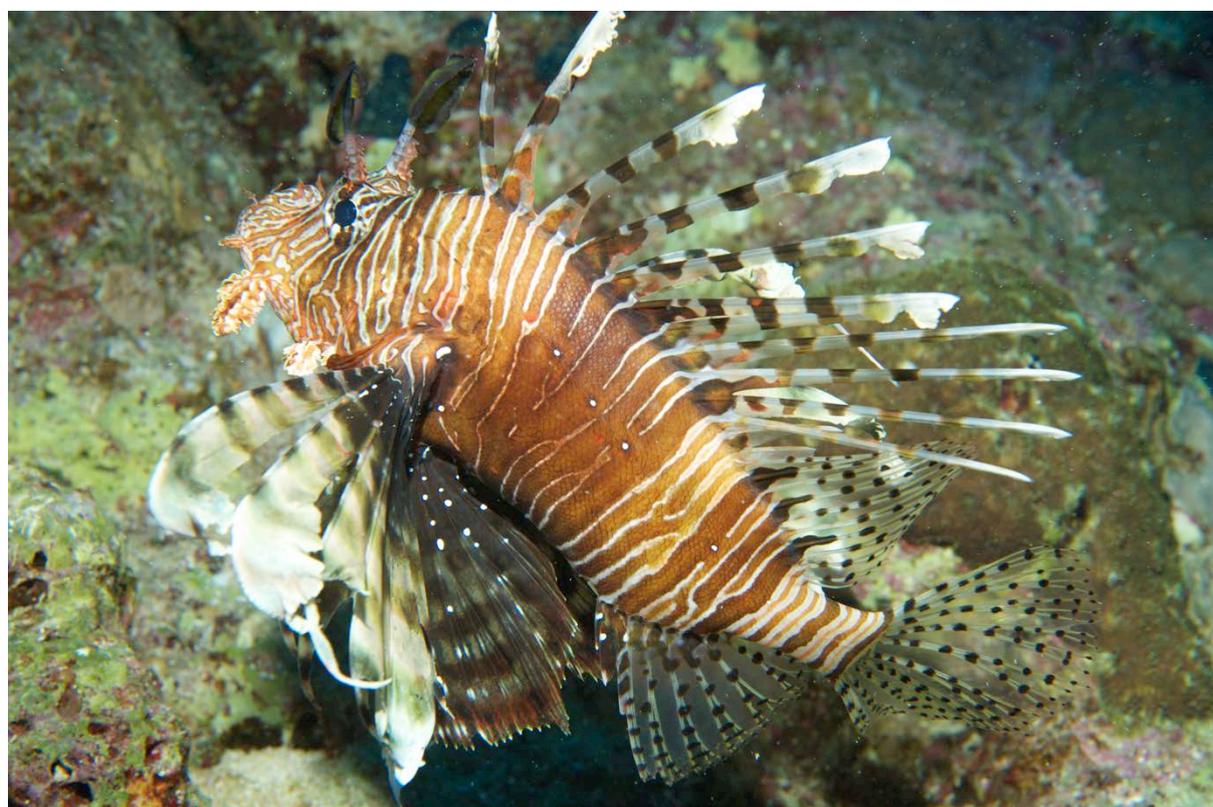


Évolution de la contamination par la chlordécone des côtes de la Guadeloupe en utilisant le poisson-lion (*Pterois volitans*) comme espèce sentinelle Rapport de synthèse : 2014 – 2016

Octobre 2016

Claude Bouchon, Charlotte Dromard,
Sébastien Cordonnier et Yolande Bouchon-Navaro

Université des Antilles et UMR Borea



Sommaire

1. Introduction	3
2. Matériel et méthodes	6
2.1. Campagnes de prélèvements	7
2.2. Sites d'échantillonnage	7
2.3. Technique de collecte des poissons-lions	7
2.4. Préparation des échantillons	9
3. Résultats	10
3.1. Concentrations en chlordécone par site d'étude	10
3.2. Comparaison des résultats des campagnes 2014 et 2016	15
4. Discussion et conclusions	16
5. Références bibliographiques	18
6. Annexe	20

1. Introduction

La chlordécone est un pesticide organochloré utilisé de 1973 à 1993 dans les bananeraies des Antilles françaises pour lutter contre le charançon de la banane. Ce pesticide, fortement rémanent dans le milieu, est aujourd'hui retrouvé dans les sols des bananeraies, dans les rivières qui les drainent, ainsi que dans les écosystèmes marins situés en aval des bassins versants contaminés. Les contaminations environnementales se font en partie via le ruissellement des eaux de pluie au travers des parcelles contaminées, mais plus particulièrement, par les nappes souterraines qui alimentent les sources, soutiennent le débit des rivières en période de basses eaux ou percolent directement en bordure de rivage (Figure 1 ; Cabidoche et Lesueur Jannoyer, 2011 ; Charlier, 2007).

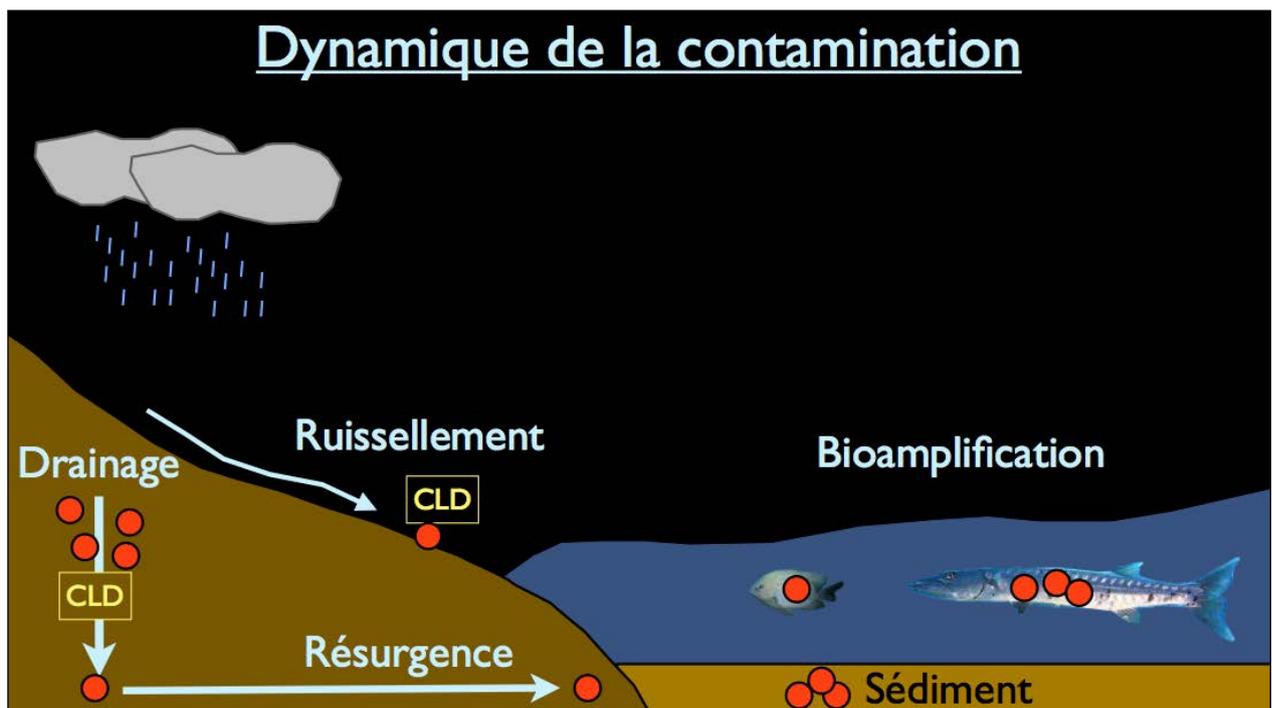


Figure 1 : Schéma du transfert de la chlordécone vers le milieu marin (CLD : chlordécone).

En Guadeloupe, la chlordécone a été particulièrement utilisée dans le sud-est de la Basse Terre, dans une zone appelée « le croissant bananier ». Ce pesticide a rejoint le milieu marin et a été retrouvé dans de nombreux organismes marins à des concentrations très variables (Bouchon et Lemoine, 2003, 2007).

Alors que les zones marines contaminées sont bien localisées, il paraît important de pouvoir suivre l'évolution de cette pollution dans le temps à travers l'étude du niveau de contamination d'espèces sentinelles.

Le poisson-lion (*Pterois volitans*) est une espèce invasive originaire du Pacifique. Observé en Floride pour la première fois en 1985, ce poisson ne possède pas de réels prédateurs dans la Caraïbe et est très prolifique, raisons en partie pour lesquelles il s'est rapidement propagé à l'ensemble de la région. Du fait de son abondance et de son caractère sédentaire, il représente une espèce sentinelle potentielle pour des suivis de l'évolution de la pollution sur de longues périodes. La contamination des *Pterois* peut ainsi apporter des informations sur le niveau de pollution de la zone où il a été pêché grâce à sa faible mobilité spatiale et à sa position élevée dans les chaînes trophiques (Dromard *et al.*, 2016).

Depuis 2003, des campagnes de prélèvements en mer ont été réalisées pour cartographier la contamination de la faune marine par la chlordécone (Bouchon et Lemoine 2003, 2007 ; Bertrand *et al.* 2009, 2010, 2013). Un premier arrêté préfectoral a été publié dès 2009 pour interdire la pêche dans les zones maritimes les plus polluées, en s'appuyant sur les résultats de ces campagnes de prélèvements ainsi que sur les résultats des plans de surveillance et de contrôle effectués sur les marchés (Anon. 2009). Cet arrêté a ensuite été modifié et adapté au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles données sur le phénomène (Figure 2 ; Anon. 2013, 2014). Ainsi, à la suite d'une première campagne de prélèvement de poissons-lions en 2013 (données DAAF 971), ce poisson a été ajouté à la liste des espèces interdites à la pêche dans la zone de restriction (Anon. 2014).

Une première campagne d'étude réalisée en 2014 a permis de valider l'intérêt du poisson-lion en tant qu'espèce sentinelle, ainsi que de préciser les limites d'extension de la contamination par la chlordécone du milieu marin en Basse-Terre et en Grande-Terre (Dromard *et al.*, 2015) (fig. 3).

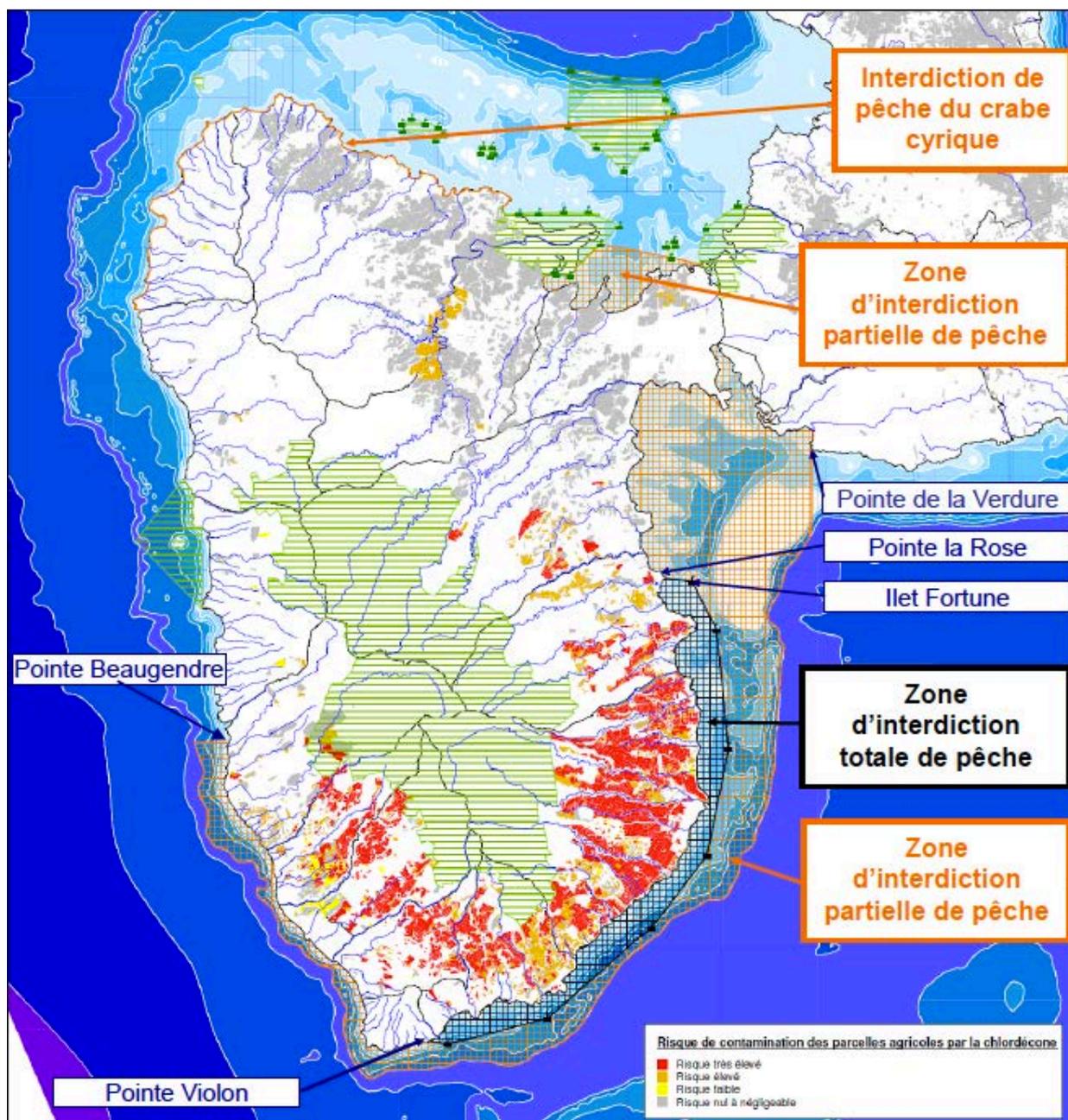


Figure 2 : Carte des zones d'interdiction et de restriction de pêche (d'après l'arrêté préfectoral de 2013).

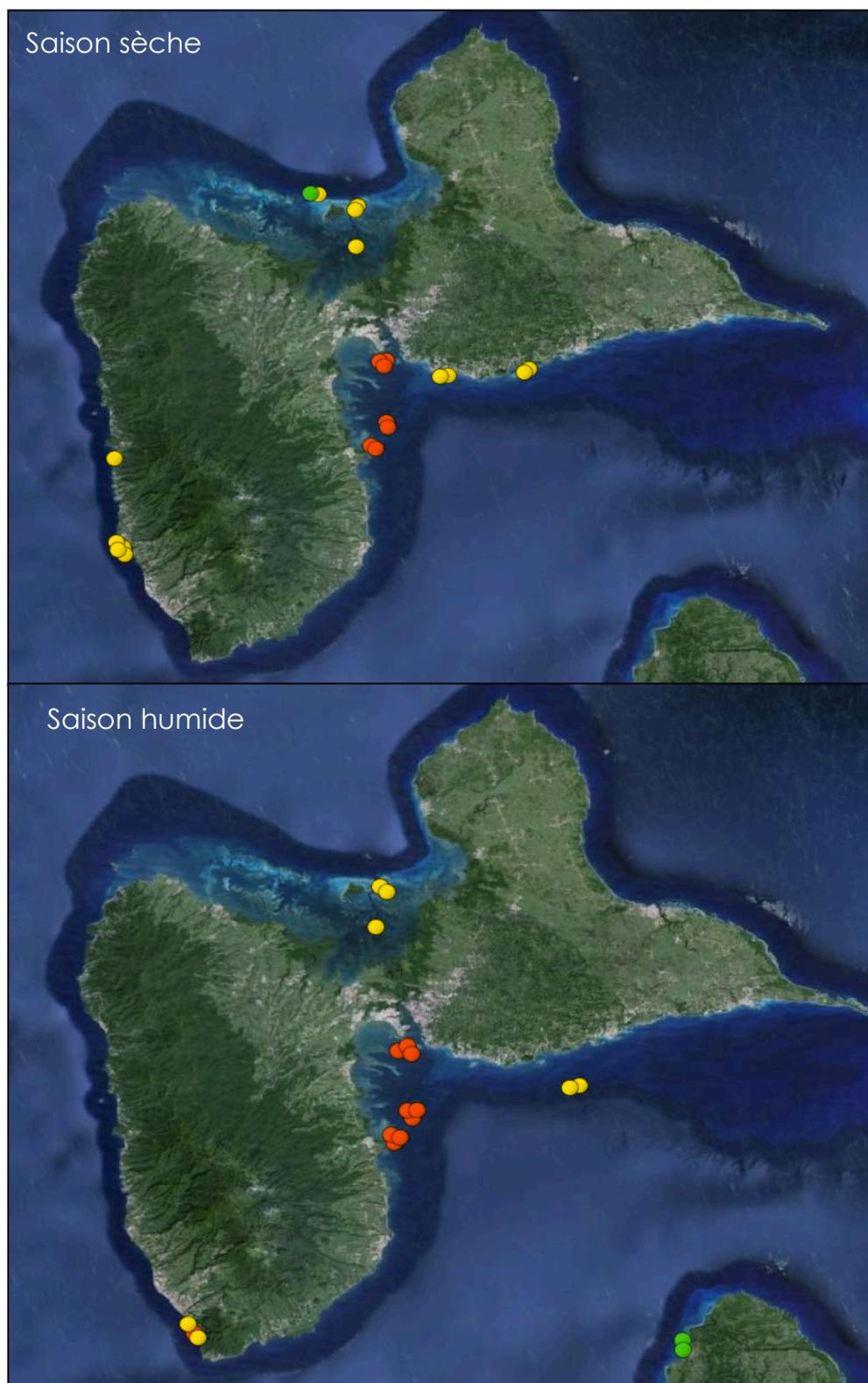


Figure 3 : Résultats des concentrations en chlordécone mesurées dans les poissons-lions en saison sèche (en haut) et en saison humide (en bas) en 2014. Vert : <math>< 3 \mu\text{g.kg}^{-1}</math> ; Jaune : entre 3 et 19 $\mu\text{g.kg}^{-1}</math> ; Rouge : >20 $\mu\text{g.kg}^{-1}</math>.$$

Les objectifs de la campagne d'étude 2015 – 2016 étaient :

- 1) de réactualiser la cartographie de la contamination du poisson lion par la chlordécone autour de la Guadeloupe ;
- 2) de rechercher d'éventuelles variations de la contamination depuis la dernière campagne d'étude ;
- 3) de confirmer ou de modifier les zones dans lesquelles les poissons peuvent être pêchés en vue d'une consommation humaine.

2. Matériel et méthodes

2.1. Campagnes de prélèvements

La nouvelle campagne s'est déroulée de décembre 2015 à janvier 2016, durant laquelle des poissons-lions ont été collectés en plongée sous-marine, afin de garantir la connaissance exacte de leur habitat d'origine. De plus, des échantillons de *Pterois*, pêchés à la nasse, provenant de trois sites situés dans le Petit Cul-de-Sac Marin ont également été utilisés afin d'apporter des informations sur la présence éventuelle d'un gradient de contamination côte - large. Au total, 72 échantillons ont servi à l'étude de la contamination des poissons-lions par la chlordécone.

2.2. Sites d'échantillonnage

Au cours de cette étude, 24 sites ont été choisis afin de compléter ceux déjà explorés au cours de la campagne 2014 (Figure 4). La géolocalisation des sites (*datum* : WGS 84), ainsi que la profondeur à laquelle les poissons ont été collectés sont données dans le tableau 1.

2.3. Technique de collecte des poissons-lions

Les poissons ont été pêchés avec un fusil sous-marin ou une foëne, en apnée ou en scaphandre autonome. Sur chaque site, les poissons ont été prélevés dans un cercle de rayon inférieur à 200 m et à profondeur à peu près constante. Les animaux, conservés dans la glace, ont ensuite été transportés jusqu'au laboratoire pour traitement.

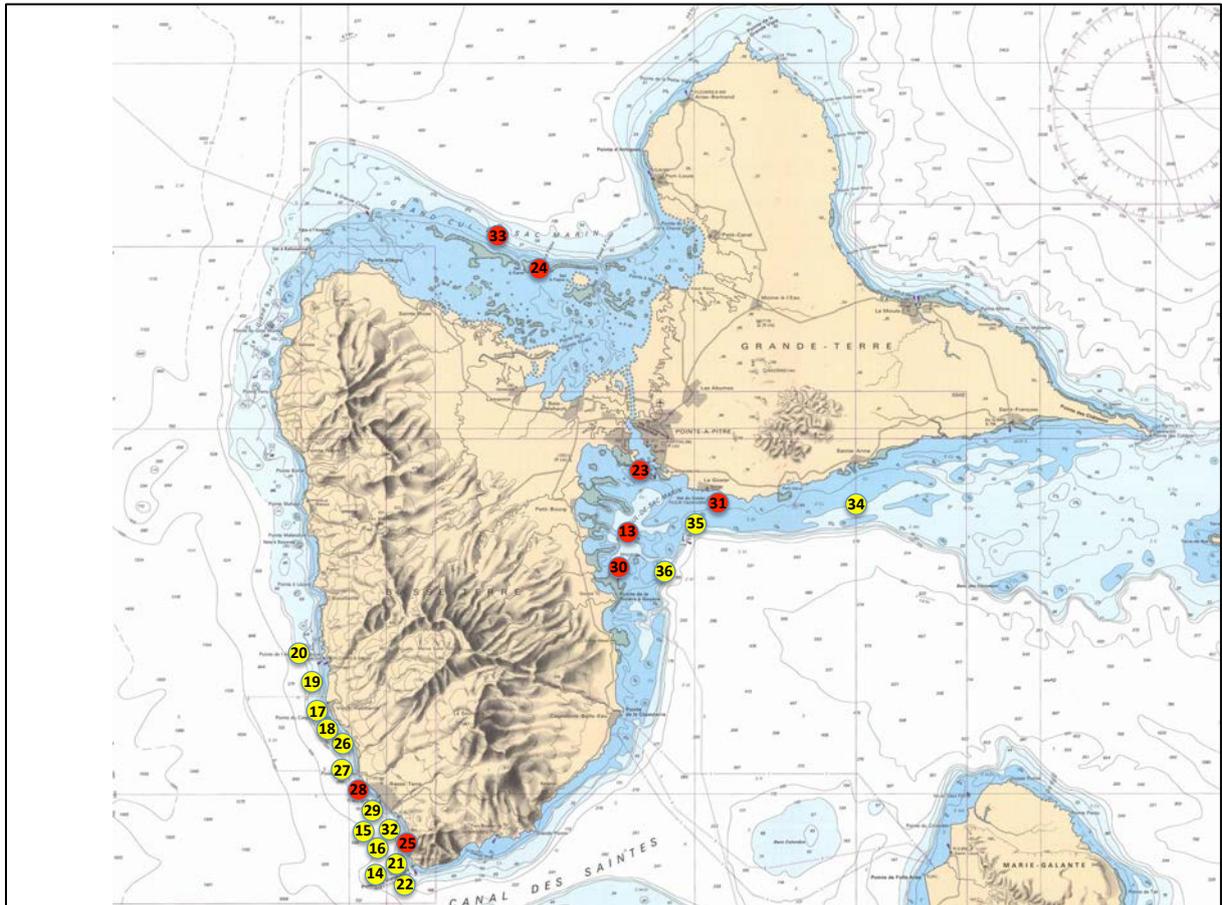


Figure 4: Localisation des sites des prélèvements échantillonnés durant la campagne 2015 - 2016 (pastilles rouges : sites communs aux campagnes 2014 et 2016).

Tableau 1 : Liste des sites échantillonnés lors de la campagne de prélèvement 2015 – 2016 (en rouge les stations communes aux deux études).

N° du site	Nom du site	Latitude	Longitude	Profondeur (m)
13	Caye à Dupont	16°09,640'	61°32,709'	10-15 m
14	Trois Pointes	15°57,261'	61°42,587'	8-10 m
15	Digue Marina Rivière Sens	15°58,874'	61°43,030'	5 - 10 m
16	Pointe Roches noires	15°58,519'	61°42,738'	5 - 10 m
17	Pointe Hermitage	16°02,919'	61°45,911'	5 m
18	Nord Décharge Baillif	16°01,863'	61°45,030'	5 - 10 m
19	Pointe de l'Etang	16°04,026'	61°46,242'	5 m
20	Anse à la Barque	16°05,535'	61°46,347'	5 - 10 m
21	Nord La Havre	15°57,524'	61°42,575'	5 - 10 m
22	Phare Vieux Fort	15°56,881'	61°42,455'	10 m
23	Ilet Cochon	16°12,890'	61°32,703'	5 - 10 m
24	Passe à Colas	16°21,120'	61°34,097'	10 - 20 m
25	Pointe Turlet	15°58,232'	61°42,622'	5 m
26	Pointe Madeleine	16°01,527'	61°44,957'	5 - 10 m
27	Rivière des Pères	16°0,606'	61°44,784'	5 m
28	Pintade (Rocroy)	16°0,285'	61°44,545'	5 - 10 m
29	Carmel	15°59,467'	61°43,769'	5 - 10 m
30	Caye Fortune	16°08,613'	61°33,419'	10 m
31	Îlet Gosier	16°12,113'	61°29,280'	5 - 10 m
32	Fort Delgrès	15°59,174'	61°43,475'	10 - 20 m
33	GCSM	16°21,760'	61°35,900'	30 m
34	PCSM-Z1	16°11,558'	61°22,625'	500 m
35	PCSM-Z3	16°03,017'	61°30,275'	40 m
36	PCSM-Z2	16°10,054'	61°19,885'	45 m

2.4. Préparation des échantillons

Chaque poisson collecté a été mesuré au millimètre près et pesé au dixième de gramme près. Avant la dissection, les poissons ont été amputés de leurs épines et de leurs nageoires, puis écaillés. Le muscle dorsal de chaque individu a été prélevé avec un scalpel à usage unique. Les échantillons de muscles ont ensuite été emballés avec une étiquette dans du

papier d'aluminium puis placés dans une pochette plastique également étiquetée.

Dans chacun des sites, trois individus différents ont été utilisés pour les analyses. La plupart des individus pêchés avaient une taille supérieure à 20 cm, ce qui correspond à la taille commerciale minimale. Nos observations en plongée tendent à montrer que la taille moyenne des *Pterois* semble avoir diminué depuis l'étude de 2014. Il n'a pas toujours été facile de réunir des poissons de plus de 20 cm. Les échantillons ont été conservés à -20°C dans un congélateur jusqu'à leur expédition au laboratoire d'analyse « Labocéa », qui a été chargé de mesurer les concentrations en chlordécone. Ce laboratoire fait partie des laboratoires agréés pour la réalisation des analyses de chlordécone selon la méthode de référence de l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation (méthode ANSES MAISONS-ALFORT/TOPPOP/09).

3. Résultats

3.1. Concentrations en chlordécone par site d'étude

Les mesures biométriques effectuées sur les individus collectés : longueur totale en cm (LT), longueur standard en cm (LS), poids frais en g (PF), ainsi que les concentrations en chlordécone obtenues ($\mu\text{g.kg}^{-1}$) sont présentés dans le tableau de l'annexe 1.

L'examen de ce tableau montre que, à l'intérieur de chaque site, les valeurs ne présentent pas de grandes disparités d'un échantillon à l'autre. Les valeurs observées sont réparties entre 1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$, pour la plus faible (seuil de quantification : 3 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) et 140 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ pour la plus élevée. Les figures 5 et 6 présentent la répartition de la contamination dans les stations étudiées.

Les plus fortes concentrations maximales en chlordécone ont été relevées sur la côte est de la Basse-Terre, à Goyave (143 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) et le phare de Vieux-Fort (106 $\mu\text{g.kg}^{-1}$). Des concentrations en chlordécone, supérieures à la valeur limite tolérée pour la consommation humaine (> 20 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) ont été relevés dans le Petit Cul-de-Sac Marin à la Caye à Dupont (42 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) et à l'île Cochon (43 $\mu\text{g.kg}^{-1}$), ainsi que sur la côte Caraïbe de la Basse-Terre : Trois Pointes (34 $\mu\text{g.kg}^{-1}$), Pointe Turlet (25 $\mu\text{g.kg}^{-1}$), nord de la décharge de Baillif

(43 $\mu\text{g.kg}^{-1}$), pointe Madeleine (25 $\mu\text{g.kg}^{-1}$). La contamination des poissons-lions s'atténue sur la Grande-Terre (îlet Gosier (7,8 $\mu\text{g.kg}^{-1}$). La baie du Grand Cul-de-Sac Marin présente des niveaux de contamination faibles : Passe-à-Colas (4,2 $\mu\text{g.kg}^{-1}$), pente externe de la barrière récifale (1,6 $\mu\text{g.kg}^{-1}$). Pour ce qui concerne les poissons provenant de pêches à la nasse dans la baie du Petit Cul-de-Sac Marin, seule la station située à -40 m au large de Goyave (PCSM-Z3) présente une valeur de 30 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ pour un des trois échantillons de *Pterois*. Les poissons des stations situées respectivement au large de Gosier (PCSM-Z2 : -45 m) et au large Petit-Havre (PCSM-Z1 : -500 m) apparaissent être faiblement contaminés.



Figure 5 : Valeurs maximales des concentrations en chlordécone mesurées dans les poissons-lions dans les sites étudiés en 2016. Vert : < 3 $\mu\text{g.kg}^{-1}$; Jaune : entre 3 et 19 $\mu\text{g.kg}^{-1}$; Rouge : >20 $\mu\text{g.kg}^{-1}$.



Figure 5bis : Côte sous le vent. Valeurs maximales des concentrations en chlordécone mesurées dans les poissons-lions dans les sites étudiés en 2016. Vert : $< 3 \mu\text{g.kg}^{-1}$; Jaune : entre 3 et $19 \mu\text{g.kg}^{-1}$; Rouge : $> 20 \mu\text{g.kg}^{-1}$.



Figure 6 : Valeurs moyennes des concentrations en chlordanes mesurées dans les poissons dans les sites étudiés en 2016. Vert : < 3 µg.kg⁻¹ ; Jaune : entre 3 et 19 µg.kg⁻¹ ; Rouge : >20 µg.kg⁻¹.



Figure 6bis : Côte sous le vent. Valeurs moyennes des concentrations en chlordécone mesurées dans les poissons-lions dans les sites étudiés en 2016. Vert : $< 3 \mu\text{g.kg}^{-1}$; Jaune : entre 3 et $19 \mu\text{g.kg}^{-1}$; Rouge : $> 20 \mu\text{g.kg}^{-1}$.

3.2. Comparaison des résultats des campagnes 2014 et 2016

Sur l'ensemble des campagnes 2014 et 2016, huit sites de prélèvement sont communs (Figure 4). Un test statistique a été effectué pour rechercher l'existence d'une différence globale du niveau de contamination des poissons-lions entre ces deux campagnes. Les valeurs moyennes sont représentées sur la figure 7.

Afin d'éviter un biais lié à la taille des individus, deux groupes de poissons ont été constitués : les poissons dont la taille était comprise entre 18 et 25 cm et ceux dont la taille dépassait 25 cm (pour chacune des campagnes, il a tout d'abord été vérifié qu'il n'existait pas de différence statistiquement significative de concentration en chlrodécone entre les lots de poissons de « petite taille » et ceux de « grande taille » (tests U de Mann-Withney ; $p = 0,21$ pour les poissons de la campagne 2014 et $p = 0,77$ pour ceux de la campagne 2016). Ces résultats ont permis de regrouper les données au sein des deux campagnes et de procéder à un test de comparaison global des valeurs de concentration en chlrodécone. La moyenne de l'ensemble des valeurs mesurées en 2014 est de $38,0 \mu\text{g.kg}^{-1}$ et celle concernant les valeurs de 2016 de $31,2 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Un test U de Mann-Withney ne permet pas de démontrer que la différence entre ces valeurs est statistiquement significative ($p = 0,61$). **Il n'y a donc pas eu de réduction significative de la concentration en chlrodécone dans les poissons-lions entre 2014 et 2016.**

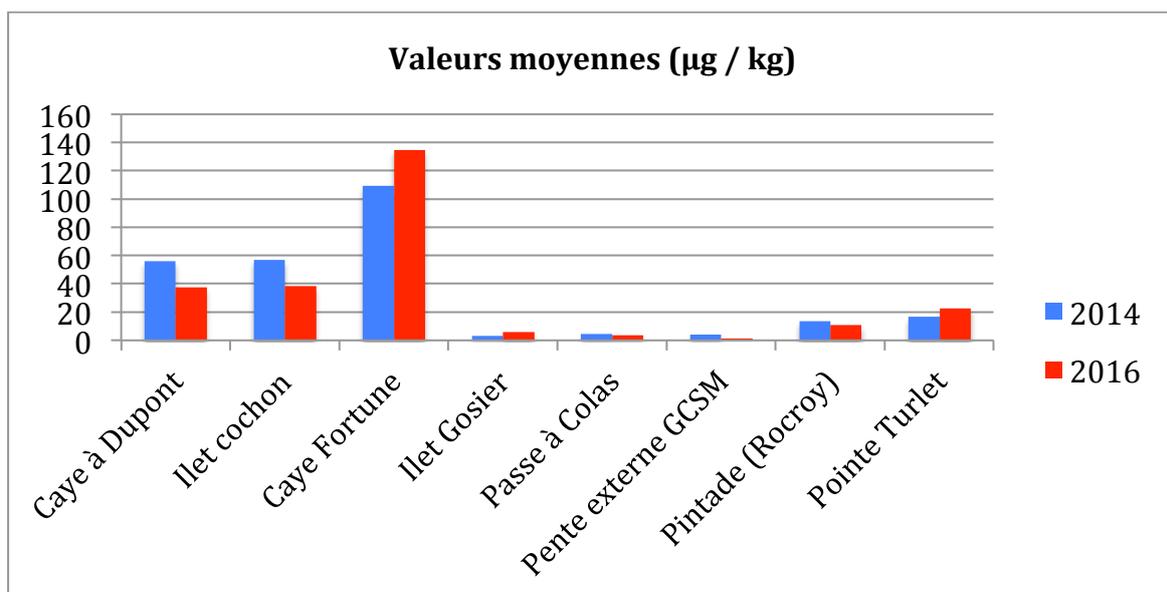


Figure 7 : Concentrations moyennes en chlrodécone mesurées dans les *Pterois* pêchés en 2014 (bleu) et en 2016 (rouge) au sein des huit sites communs aux deux campagnes d'étude.

4. Discussion et conclusions

Au cours de la présente étude, 72 échantillons de poissons-lions ont été collectés et analysés pour enrichir la base de données existante sur la contamination de l'espèce par la chlordécone. Les résultats obtenus ont permis de compléter la cartographie de la contamination entreprise en 2014, notamment en ajoutant des données provenant de la côte sous-le-vent de la Basse-Terre.

Sur le plan géographique, on retrouve en 2016 le même schéma de contamination qu'en 2014 : une zone centrale qui s'étend de Pointe-à-Pitre vers Vieux-Fort, avec deux sites très contaminés situés au niveau de Goyave et du phare de Vieux-Fort. La contamination diminue rapidement de Pointe-à-Pitre vers Gosier, ainsi que dans la baie du Grand Cul-de-Sac Marin. L'augmentation du nombre de sites échantillonnés en 2016 en côte sous-le-vent de la Basse-Terre a permis de montrer l'existence d'une zone contaminée entre le phare de Vieux-Fort et le nord de la décharge de Baillif, qui s'atténue vers le nord en direction de l'Anse à la Barque.

Lors de la présente étude, il n'a pas été possible de mettre en évidence une variation du niveau de contamination des poissons entre 2014 et 2016.

Ces résultats témoignent d'une stabilité, à la fois géographique et temporelle de la contamination des côtes de la Guadeloupe par la chlordécone. La stabilité géographique peut s'expliquer :

- 1) par le fait que les sources de contamination du milieu sont pérennes dans leur localisation et que la pollution est diluée en s'éloignant de ces sources ;

- 2) les espèces benthiques qui sont contaminées sont largement territoriales et peu susceptibles de migrations qui pourraient être un vecteur de dissémination de la pollution. Les espèces très mobiles sont plutôt à tendance pélagique, or ce dernier milieu est peu contaminé ;

- 3) il apparaît que la contamination des organismes se fait plutôt par bain, mécanismes qui limite la diffusion de la pollution à l'extérieur des zones contaminées par la voie de l'accumulation le long des chaînes trophiques ;

- 4) enfin, des travaux récents, menés par Mme Soazig Lemoine, ont montré l'existence d'un mécanisme de décontamination de certains poissons lorsqu'ils sont ramenés en eau saine. Si l'existence d'un tel

mécanisme se révèle généralisé à un nombre important d'espèces, il peut expliquer l'absence d'extension de la pollution en dehors des zones contaminées.

Pour ce qui concerne la stabilité du niveau global de la contamination des *Pterois* entre 2014 et 2016, ce phénomène peut être expliqué par le fait que le niveau d'exportation de la chlordécone en provenance du milieu terrestre n'a probablement pas diminué. Cela est crédible si l'on considère les quantités de chlordécone épandues par le passé et la rémanence de la molécule.

Le fait qu'il n'a pas été possible de mettre en évidence une corrélation significative entre la taille des *Pterois* et leur niveau de contamination milite en faveur de l'hypothèse d'un mécanisme de contamination par « bain » et non par l'alimentation des poissons qui se traduirait par un phénomène de bioaccumulation en fonction de la taille du poisson. Ce phénomène a également été mis en évidence pour la plupart des organismes au cours de l'étude « Chlohal » (Dromard *et al.*, 2016).

Enfin, les concentrations en chlordécone mesurées dans le poisson-lion sont comparables à celles rapportées pour d'autres espèces de poissons, au cours de l'étude « Chlohal ». *Pterois volitans* apparaît comme étant une espèce sentinelle valable pour suivre la contamination à long terme du milieu par la chlordécone.

Remerciements

Les auteurs de ce rapport remercient la DAAF Guadeloupe pour avoir commandité et financé cette étude. Nous remercions le Parc National de la Guadeloupe qui nous a fourni certains échantillons de poissons-lions concernant la baie du Grand Cul-de-Sac Marin. Nous remercions également le laboratoire Labocéa, à Plouzané, qui a réalisé les analyses de chlordécone.

Références bibliographiques

- Anon. 2009. Arrêté préfectoral N°2009-1478 du 23 septembre 2009 suspendant à titre temporaire la pêche et la commercialisation de certaines espèces de poissons issues de certaines zones maritimes de la Guadeloupe. Préfecture, Pointe-à-Pitre.
- Anon. 2013. Arrêté préfectoral N°2013-057 du 26 juin 2013 réglementant la pêche et la commercialisation des espèces de la faune marine dans certaines zones maritimes de la Guadeloupe. Préfecture, Pointe-à-Pitre.
- Anon. 2014. Arrêté préfectoral N°2014-012 du 28 février 2014 portant modification de l'arrêté N°2013-057 du 26 juin 2013 réglementant la pêche et la commercialisation des espèces de la faune marine dans certaines zones maritimes de la Guadeloupe. Préfecture, Pointe-à-Pitre.
- Bertrand J.A., Abarnou A., Bocquené G., Chiffolleau J.F., de Reynal L., 2009. Diagnostic de la contamination chimique de la faune halieutique des littoraux des Antilles françaises. Campagnes 2008 en Martinique et en Guadeloupe. Ifremer, Martinique. 136 pp.
- Bertrand J.A., Abarnou A., de Reynal L., 2010. Diagnostic de la contamination chimique de la faune halieutique des littoraux des Antilles françaises. Campagne complémentaire 2009 en Guadeloupe. Ifremer, Martinique. 23 pp.
- Bertrand JA, Guyader O., de Reynal L., 2013. Caractérisation de la contamination de la faune halieutique par la chlordécone autour de la Guadeloupe. Résultats des campagnes de 2008 à 2011 (Projet CarGual). Ifremer, Martinique. 39 pp.
- Bouchon C, Lemoine S., 2003. Niveau de contamination par les pesticides des chaînes trophiques des milieux marins côtiers de la Guadeloupe et recherche de biomarqueurs de génotoxicité. Rapport UAG-DIREN. 33 pp.
- Bouchon C., Lemoine S., 2007. Contamination par les pesticides des organismes marins de la baie du Grand Cul-de-Sac Marin (île de la Guadeloupe). Rapport UAG-DIREN. 39 pp.
- Cadidoche Y.M., Lesueur-Jannoyer M., 2011. Pollution durable des sols par la chlordécone aux Antilles : comment la gérer ? *Innovations Agronomiques* 16, 117-133.

- Charlier J.B., 2007. Fonctionnement et modélisation hydrologique d'un petit bassin versant cultivé en milieu volcanique tropical. Thèse de doctorat, Université de Montpellier 2, 246 pp.
- Dromard C. Bouchon-Navaro Y., Lemoine S., Cordonnier S., Bouchon C. 2014. Evaluation de la capacité du poisson-lion (*Pterois volitans*) à constituer une espèce sentinelle pour le suivi du niveau de la contamination par la chlordécone. Rapport Université des Antilles, Dynecar-Borea, 25 pp.
- Dromard C., Bouchon-Navaro Y., Cordonnier S., Bouchon C. 2016. The invasive lionfish, *Pterois volitans*, used as a sentinel species to assess the organochlorine pollution by chlordecone in Guadeloupe (Lesser Antilles). *Marine pollution Bulletin*, 107 (2016) : 102-106.
- Dromard C. Bodiguel X., Lemoine S., Bouchon-Navaro Y., Reynal L, Bouchon C., 2016. Assessment of the contamination of marine fauna by chlordecone in Guadeloupe and Martinique (Lesser Antilles). *Environ. Sci. Pollut. Res.* (2016) 23 : 73-80.

Annexe 1 : Liste des échantillons et de leurs concentrations en chlordécone. En rouge, les stations communes aux campagnes 2014 et 2015 -16.

Site d'étude	Référence échantillon	Longueur totale (cm)	Longueur standard (cm)	Poids frais (g)	Chlordécone (µg/kg)
Caye à Dupont	1	29,2	22,5	312,7	34,0
	2	28,2	20,5	263,5	36,0
	3	32,4	24,0	450,2	42,0
Trois Pointes	5	17,7	13,3	71,6	34,0
	47	22,4	16,8	145,7	33,0
	67	29,2	21,6	387,2	18,0
Digue Marina Rivière Sens	6	18,9	13,6	85,1	22,0
	23	19,4	14,5	102,4	22,0
	24	18,2	13,4	82,8	15,0
Pointe Roches Noires	7	24,5	18,4	260,3	23,0
	8	19,5	14,7	112,2	15,0
	9	21,7	16,4	148,0	18,0
Pointe Hermitage	10	38,0	28,7	742,3	6,7
	11	25,3	18,7	188,0	9,5
	13	28,0	21,2	346,0	8,2
Nord Décharge Baillif	15	18,7	13,9	91,7	32,0
	16	19,8	15,1	110,2	43,0
	17	18,3	13,3	81,4	23,0
Pointe de l'Etang	19	21,8	16,0	167,5	8,9
	20	20,4	15,4	140,2	9,1
	21	21,0	16,0	104,1	10,0
Anse à la Barque	26	31,0	24,0	573,6	6,1
	27	20,5	15,5	140,3	5,9
	28	23,2	17,5	169,0	4,4
Nord La Havre	29	18,8	14,0	102,1	33,0
	30	19,0	14,5	113,3	27,0
	31	19,6	14,6	113,3	25,0
Phare Vieux Fort	33	22,2	17,3	190,3	106,0
	34	23,1	17,4	173,7	81,0
	35	33,3	25,2	715,9	73,0
Ilet Cochon	36	30,6	23,3	379,7	37,0
	37	29,4	22,3	327,2	43,0
	38	27,5	20,2	278,3	35,0
Passe à Colas	41	25,0	18,5	212,0	3,1
	42	20,0	15,5	113,6	4,2
	43	21,0	15,6	118,0	3,7

Annexe 1 (suite) : Liste des échantillons et de leurs concentrations en chlordécone. En rouge, les stations communes aux campagnes 2014 et 2015 -16.

Site d'étude	Référence échantillon	Longueur totale (cm)	Longueur standard (cm)	Poids frais (g)	Chlordécone (µg/kg)
Pointe Turlet	51	26,5	20,1	281,2	25,0
	52	23,0	17,6	191,3	25,0
	53	22,9	17,4	155,2	18,0
Pointe Madeleine	14	21,2	15,4	138,3	20,0
	58	23,2	17,1	189,1	24,0
	59	23,5	18,0	166,5	25,0
Rivière des Pères	64	20,6	15,8	108,8	20,0
	65	20,0	15,2	129,7	9,2
	66	22,8	17,3	167,4	11,0
Pintade (Rocroy)	55	20,0	15,1	123,3	14,0
	56	25,0	19,3	235,8	12,0
	57	33,8	26,2	567,8	6,4
Carmel	60	23,7	17,6	174,6	13,0
	61	18,9	13,5	103,4	14,0
	62	21,5	16,4	196,0	21,0
Caye Fortune	48	25,4	19,1	268,2	121,0
	49	23,4	17,2	208,9	143,0
	50	22,3	16,4	156,7	140,0
îlet Gosier	74	20,5	15,2	98,1	4,8
	75	27,1	21,1	293,6	7,8
	76	29,8	22,3	442,0	5,2
Fort Delgrès	68	33,7	25,4	602,5	33,0
	69	36,0	27,3	786,4	15,0
	70	30,7	22,3	507,2	23,0
GCSM	71	27,0	20,2	301,2	1,0
	72	35,3	26,0	757,3	1,6
	73	35,0	26,1	735,4	1,4
PCSM-Z1	79	37,5	28,7	932,3	2,0
	83	30,7	24,2	468,5	3,0
	84	29,2	21,2	396,0	1,4
PCSM-Z2	80	32,5	23,6	572,6	4,6
	81	36,5	26,5	853,0	9,1
	85	40,5	29,4	1219,2	15,0
PCSM-Z3	82	34,5	25,0	698,1	12,0
	86	31,7	23,6	417,5	30,0
	87	32,0	24,6	449,6	7,6