
**Caractérisation de la contamination de la faune
halieutique par la chlordécone autour de la
Guadeloupe**

Résultats des campagnes de 2008 à 2011
(projet CarGual)



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DAAF - Guadeloupe

Convention d'étude. Référence Ifremer n° 13/5210052/F

Remerciements

Les auteurs remercient les services de la DAAF de Guadeloupe qui ont mis à disposition les données des plans de contrôle et de surveillance, les marins-pêcheurs qui ont contribué à la réalisation des prélèvements en mer, ainsi que le bureau d'étude qui s'est attaché à mettre en œuvre les plans d'échantillonnage dans des conditions techniques pas toujours faciles. Ils remercient également les représentants des services de l'Etat et ceux du Comité régional des pêches maritimes de Guadeloupe qui, à travers le comité de pilotage de l'étude, ont participé aux réflexions et ont apporté de précieuses contributions à l'orientation des travaux.

Ont participé aux travaux

J.A. Bertrand*, O. Guyader** et L. Reynal***

* Ifremer-Nantes, ** Ifremer-Brest, *** Ifremer-Martinique,

L'étude a été réalisée à partir des résultats de prélèvements réalisés par le bureau d'étude Litt-Océan dans le cadre des campagnes d'échantillonnages mises en œuvre par la direction des services vétérinaires (DSV ; 2008 à 2010) puis la direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DAAF ; (2011) de Guadeloupe, ainsi que par l'Ifremer.

Tous les prélèvements en mer ont été conduits à bord de navires de pêche et avec l'aide de marins pêcheurs professionnels.

Les analyses de chlordécone ont été réalisées par le laboratoire Idhesa Bretagne Océane – Plouzané et par La Drôme-laboratoire – Valence

Financement. La présente étude a bénéficié de financements de la DAAF de Guadeloupe et de l'Ifremer (Lettre-contrat Ifremer n° 13/5210052/F). Elle a été réalisée dans le cadre du plan national Chlordécone.

Citation. Bertrand J. A., O. Guyader et L. Reynal, 2013. Caractérisation de la contamination de la faune halieutique par la chlordécone autour de la Guadeloupe. Résultats des campagnes de 2008 à 2011. Ifremer, <http://archimer.ifremer.fr/doc/00136/24762/>. 39 p.

Numéro d'identification du rapport :		date de publication
Diffusion : libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> interdite <input type="checkbox"/>		Juin 2013
Validé par :		nombre de pages : 39
Version du document :		bibliographie (Oui)
		illustration(s) (Oui)
		langue du rapport
		Français
Titre et sous-titre du rapport		
Caractérisation de la contamination de la faune halieutique par la chlordécone autour de la Guadeloupe. Résultats des campagnes de 2008 à 2011		
Titre traduit		
Contamination of the fishery fauna by chlordecone around the Guadeloupe (FWI). Results of surveys from 2008 to 2011		
Auteur(s) principal(aux)		Organisme / Direction / Service, laboratoire
J.A. Bertrand*, O. Guyader** et L. Reynal***		*Département Ressources biologiques et environnement – Nantes
		** Unité Economie maritime – Brest
		***Délégation des Antilles – Station du Robert
Collaborateur(s) :		Organisme / Direction / Service, laboratoire
		DAAF - Guadeloupe
Résumé		
<p>Aux Antilles, l'existence d'un transfert de la molécule de chlordécone des sols traités vers le milieu marin est avérée depuis le début des années 2000. L'établissement d'une limite maximale de résidus à 20 µg/kg pf pour tous les produits marins en 2008 y a intensifié la préoccupation vis-à-vis des risques d'exposition des populations humaines par les produits de la pêche. Pour répondre à cette préoccupation, depuis 2008, plusieurs campagnes d'échantillonnage ont été réalisées par les services de l'Etat (DSV puis DAAF) et par l'Ifremer pour analyser la contamination de la faune halieutique autour de la Guadeloupe. Les données collectées de 2008 à 2011 par ces plans d'observation ont été utilisées pour actualiser les connaissances sur les caractéristiques de la contamination de la faune halieutique autour de la Guadeloupe, et analyser cette distribution en référence à différents schémas de segmentation du domaine marin. L'étude a été complétée par une analyse de l'activité halieutique dans les secteurs les plus sensibles à la contamination, à partir des données du système d'informations halieutiques déployé dans l'archipel depuis 2007.</p> <p>L'analyse a permis de préciser deux traits majeurs de cette distribution : sa dimension spatiale et son caractère spécifique. Sur le plan spatial, la contamination de la faune halieutique est centrée sur les espaces maritimes situées immédiatement en aval des bassins versants contenant des sols contaminés. Sur le plan faunistique, deux groupes apparaissent particulièrement sensibles, les espèces très côtières, en particulier celles fréquentant les embouchures des cours d'eau, et les crustacés, quelque soit leur milieu de vie. Chez les poissons, parmi les espèces contaminées, on trouve un large cortège d'espèces fréquentant plus ou moins régulièrement la bande littorale. Enfin, l'étude a permis de fournir des ordres de grandeur sur la part de l'activité halieutique de l'archipel directement concernée par cette pollution.</p>		
Abstract		
<p>In the French West Indies islands, the transfer of chlordecone (kepone) from treated grounds towards the marine environment has been proved since the beginning of 2000s. In 2008, a maximal residue limit (MRL) was set at 20 µg / kg wet weight in fish and seafood, and therefore intensified the concern about the risks of high human exposure to the pesticide due to the consumption of contaminated marine products. To answer this concern, several sampling cruises were carried by public authorities and by Ifremer in order to analyze the contamination of the fish fauna around the Guadeloupe island. The data collected within these surveys improved our knowledge on the characteristics of the contamination of fish fauna and allowed to assess the distribution of this contamination in relation with optional geographical plans of the marine area around the Guadeloupe island. Further, this study was completed by an assessment of the fishery activity in areas which are the more exposed to the chlordecone contamination, taking into account data from a fishery observatory which has been set up in the archipelago since 2007.</p> <p>The results allow to precise two main characteristics of distribution of the contamination: its spatial and specific dimensions. About the spatial aspect, contamination of the fish fauna is centred on marine areas which are closely downstream contaminated watersheds. Concerning the marine fauna, two species groups are particularly exposed: the very coastal ones, particularly those living at or close to the mouth of rivers, and crustaceans wherever they live. Among fishes, the most contaminated species belong to many various groups which are present in the very coastal belt, more or less regularly. Lastly, this study provided orders of magnitude on the relative part of the fishery activity around the archipelagos for which the contamination is of great concern.</p>		

Sommaire

SOMMAIRE.....	G
INTRODUCTION.....	1
[I] MATERIEL ET METHODE.....	1
I.1 METHODOLOGIE POUR L'ETUDE DE LA CONCENTRATION EN CHLORDECONE DANS LA FAUNE HALIEUTIQUE	2
I.1.1 Conduite des travaux	2
I.1.2 Données de base	2
I.1.3 Définition des unités spatiales d'étude	3
I.1.4 Typologie des espèces vis-à-vis de leur contamination potentielle.....	5
I.1.5 Segmentation du Système d'informations halieutiques.....	6
I.1.6 Répartition des échantillons dans les différentes zones et secteurs	7
I.1.7 Gestion et analyse des données.....	8
I.2 METHODOLOGIE POUR L'EVALUATION DE LA PECHE DANS L'ARCHIPEL GUADELOUPEEN	8
I.2.1 Estimation du nombre de sorties par zone de pêche.....	9
I.2.2 Estimation des productions par zone de pêche.....	9
[II] TENDANCES GENERALES DE LA CONTAMINATION DE LA FAUNE HALIEUTIQUE PAR LA CHLORDECONE AUTOUR DE LA GUADELOUPE.....	10
II.1 DISTRIBUTION GENERALE.....	10
II.2 REPARTITION DE LA CONCENTRATION EN CHLORDECONE PAR GROUPE FAUNISTIQUE ET PAR ZONE	10
II.3 RESULTATS PAR ESPECE	12
[III] ANALYSE SECTORIELLE DE LA CONCENTRATION EN CHLORDECONE DANS LA FAUNE HALIEUTIQUE.....	14
III.1 ANALYSE SECTORIELLE PAR GROUPE FAUNISTIQUE	14
III.2 ANALYSE SECTORIELLE PAR GROUPE FAUNISTIQUE SELON LA SENSIBILITE DES ESPECES A LA CHLORDECONE	15
III.3 ANALYSE PAR SECTEUR ET PAR ESPECE.....	16
[IV] ANALYSE DE LA CONTAMINATION DE LA FAUNE HALIEUTIQUE SELON LA SEGMENTATION DU SYSTEME D'INFORMATIONS HALIEUTIQUES	17
[V] EVALUATION DE L'ACTIVITE HALIEUTIQUE	21
V.1 ESTIMATION DU NOMBRE DE SORTIES DE PECHE ANNUEL.....	21
V.2 ANALYSE PAR SECTEUR ET PAR METIER	22
V.3 ANALYSE DE LA PRODUCTION ESTIMEE	24
[VI] CONCLUSION	28
REFERENCES.....	29
ANNEXES	31
Annexe 1. Liste des espèces et nombre d'échantillons par zone en Guadeloupe (données 2008-2011).	31
Annexe 2. Définition des secteurs considérés pour l'approche sectorielle.....	33
Annexe 3. Nombre d'échantillons par espèce et par secteur.....	34
Annexe 4. Correspondance entre nomenclature SIH et espèces échantillonnées pour la chlordécone, et répartition des échantillons par segment du SIH (espèce x rectangle statistique).....	36
Annexe 5. Concentration moyenne en chlordécone (en µg/kg pf) par espèce et par zone en Martinique (données 2008-2011).	38

Liste des figures

Fig. 1. Cartographie de la contamination des sols de Guadeloupe et leurs bassins versants.	4
Fig. 2. Délimitation des secteurs considérés pour la présente étude.	5
Fig. 3. Zones de pêche côtière autour de la Basse-Terre.	7
Fig. 4. Distribution géographique de la concentration en chlrodécone des échantillons étudiés.	10
Fig. 5. Distribution des moyennes de concentration en chlrodécone par groupe faunistique et par zone (données 2008-2011).....	11
Fig. 6. Distribution des moyennes de concentration en chlrodécone par groupe faunistique et par zone (données 2008-2011), hors atypiques et extrêmes.	12
Fig. 7. Relation entre la longueur de la langouste blanche <i>Panulirus argus</i> et la contamination en chlrodécone, par zone géographique.	14
Fig. 8. Distribution des moyennes de contamination par type faunistique et par secteur.	15
Fig. 10. Distribution des moyennes de concentration en chlrodécone selon la segmentation du SIH (espèces et rectangles statistiques).....	20
Fig. 11. Nombre de sorties par secteur et par métier (année 2010).	23
Fig. 12. Répartition de l'activité de pêche par secteur pour les métiers côtiers benthiques et démersaux (en % du nombre total de sorties dans chaque secteur).	24

Liste des tableaux

Tabl. 1. Répartition des échantillons par provenance.	2
Tabl. 2. Liste des espèces considérées comme présentant une propension à la contamination par la chlrodécone.	5
Tabl. 3. Répartition des échantillons par type d'espèces et par zone.	7
Tabl. 4. Nombre d'échantillons par groupe faunistique et par secteur.	8
Tabl. 5. Tableau de correspondance métiers / métiers agrégés.	9
Tabl. 6. Concentration moyenne en chlrodécone (en $\mu\text{g}/\text{kg pf}$) par espèce et par zone en Guadeloupe (données 2008-2011).	13
Tabl. 7. Concentration moyenne en chlrodécone (en $\mu\text{g}/\text{kg pf}$) par espèce et par secteur en Guadeloupe (données 2008-2011).	18
Tabl. 8. Tableau de synthèse de la concentration moyenne en chlrodécone (en $\mu\text{g}/\text{kg pf}$) selon la segmentation du SIH.	21
Tabl. 9. Estimation du nombre de sorties par zone de pêche et par métiers agrégés.	21
Tabl. 10. Nombre de sorties par secteur et par métier.	23
Tabl. 11. Estimation de la production par zone de pêche et par métiers agrégés.	24
Tabl. 12. Production par secteur et par métiers agrégés.....	25
Tabl. 13. Production estimée par métier et par espèce (métiers côtiers benthiques et démersaux) pour l'ensemble des zones sélectionnées.	25
Tabl. 14. Répartition de la production (en pourcentage) par catégories d'espèces et par métier (métiers côtiers benthiques et démersaux).	27
Tabl. 15. Production estimée par métier et par espèce (métiers côtiers petits pélagiques).	28

Introduction

Aux Antilles, l'existence d'un transfert de la molécule de chlordécone des sols traités vers le milieu marin est avérée depuis le début des années 2000. Mais les concentrations relevées lors des premières campagnes exploratoires, en Guadeloupe (Bouchon & Lemoine 2007) comme en Martinique (Bocquené *et al.* 2002; Bocquené & Franco 2005; Coat *et al.* 2006) se situaient en général en dessous de la valeur de référence de l'époque (Bertrand *et al.* 2009). L'établissement d'une limite maximale de résidus (LMR) à 20 µg/kg pf pour tous les produits marins en 2008 (Anon. 2008) a intensifié la préoccupation vis-à-vis des risques d'exposition des populations humaines par les produits de la pêche aux Antilles. Pour répondre à cette préoccupation, depuis 2008, plusieurs campagnes d'échantillonnage ont été réalisées par les services de l'État (direction des services vétérinaires DSV; puis direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt DAAF) et par l'Ifremer pour analyser la contamination de la faune halieutique autour de la Guadeloupe. Elles ont été conduites selon des plans d'observation inspirés d'un protocole de prélèvement en mer initialement proposé par l'Ifremer et de constitution des échantillons défini par l'Afssa. Elles visaient à couvrir aussi largement que possible la diversité des situations de contamination potentielle en terme d'espèces et de localisation. Les analyses des échantillons ont été conduites selon des protocoles standardisés.

A partir des campagnes évoquées ci-dessus, différentes approches ont été menées pour contribuer à la caractérisation de la contamination autour de la Guadeloupe. Une première étude publiée en 2009 a permis d'identifier quelques grandes tendances relatives à la contamination autour de l'île, à partir d'échantillonnages réalisés en 2008 (Bertrand *et al.* 2009). Un complément d'information a été fourni à partir des résultats d'une campagne complémentaire réalisée en 2009 (Bertrand *et al.* 2010). En outre, des notes d'étape ponctuelles ont été produites sur la relation entre la contamination des langoustes et la bathymétrie (Bertrand 2010b, a). Les résultats obtenus, jugés comme encore partiels, ont permis de confirmer que la contamination concernait essentiellement les eaux littorales de la partie sud de la Basse-Terre, du Petit Cul-de-Sac Marin à Vieux-Habitants, et dans une moindre mesure le littoral du Grand Cul-de-Sac Marin. Ces études avaient aussi permis de mieux apprécier certains contours de la contamination pour des espèces reconnues sensibles comme les langoustes (langouste blanche *Panulirus argus* et langouste brésilienne *P. guttatus*), certains poissons pélagiques côtiers comme la carangue gros-yeux *Caranx latus* et plus généralement pour les espèces carnivores. Elle a également confirmé la plus faible potentialité de contamination des espèces herbivores, même dans les zones potentiellement concernées.

Sur la base des résultats des plans de surveillance et de contrôle mis en place par la DSV, de premières mesures temporaires de limitation de la pêche autour de la Guadeloupe ont été prises en 2009 (Anon. 2009). Un second arrêté préfectoral en 2010 (Anon. 2010) régleme la pêche selon un zonage en trois compartiments dans le sud de la Basse-Terre. Mais les contrôles des produits de la mer réalisés sur les points de vente postérieurement à ces arrêtés ont montré des contaminations encore supérieures à la LMR (DAAF comm. pers.).

Sans préjuger de la part due à l'adéquation de la réglementation actuelle à la situation en mer et celle due à son application effective dans les niveaux de contamination relevés sur les étals, la possibilité d'explorer l'ensemble des données actuellement disponibles offre un socle nouveau d'étude de la répartition de cette contamination dans le domaine marin, pour alimenter le débat.

Les travaux réalisés sur la contamination de la faune halieutique par la chlordécone dans le cadre de la présente étude ont été conduits en trois phases : (i) rassemblement de l'ensemble des données des différentes campagnes d'observation de la DSV, de la DAAF et de l'Ifremer de 2008 à 2011 en une base de données unique, (ii) analyse globale des données pour caractériser les grands traits de la distribution de la contamination de la faune halieutique autour de la Guadeloupe, et (iii) analyse de distribution de la contamination en référence à des scénarios de stratification du domaine halieutique.

L'analyse halieutique a été menée en suivant les deux étapes suivantes : (i) rassemblement des données du SIH Guadeloupe dans une base unique, et (ii) estimation de l'effort de pêche et de la production (des débarquements) dans les zones concernées par la contamination.

[I] Matériel et méthode

Cette section est composée de deux parties, présentant successivement la méthodologie mise en œuvre pour étudier la contamination de la faune halieutique, puis celle relative à l'évaluation de la pêche dans l'archipel de Guadeloupe.

1.1 Méthodologie pour l'étude de la concentration en chlordécone dans la faune halieutique

1.1.1 Conduite des travaux

La démarche a été initiée par une saisine de la préfecture de Guadeloupe (février 2013) sollicitant un appui technique de l'Ifremer dans le cadre d'un projet d'actualisation de la réglementation de la pêche en Guadeloupe en raison de la contamination par la chlordécone. L'action de l'Ifremer en réponse à cette saisine a été précisée dans le cadre d'une convention d'étude. Un groupe de travail rassemblant des représentants de la direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt, de la direction de la mer, du comité régional des pêches de Guadeloupe, ainsi que de l'Ifremer s'est réuni les 8, 9 et 16 avril 2013 pour préciser les attendus de l'étude, analyser en commun les résultats préliminaires et discuter des explorations complémentaires à effectuer. Le projet de rapport de l'étude a été soumis aux membres du groupe de travail avant validation.

1.1.2 Données de base

L'étude a été réalisée à partir d'un ensemble de données d'échantillonnage d'animaux marins prélevés autour de la Guadeloupe dans le cadre de campagnes d'observation pilotées par l'Ifremer et par les services de la DSV puis de la DAAF de Guadeloupe entre 2008 et 2011. Au total elle inclut 1319 échantillons décrits a minima par un nom d'espèce, une position de capture et un résultat d'analyse en chlordécone (Tabl. 1).

Tabl. 1. Répartition des échantillons par provenance.

Code Campagne	An	Date début	Date fin	MOA	Nb Analyses	Laboratoire	Méthode
08-G-A	2008	29/10/2008	18/03/2009	DSV	176	Drome	Afssa
09-G-A	2009	10/10/2009	14/01/2010	Ifremer	189	Idhesa	Idhesa
09-G-B	2009	22/09/2009	03/02/2010	DSV	437	Idhesa	Afssa
10-G-A	2010	09/07/2010	10/03/2011	DSV	384	Idhesa	Afssa
10-G-B	2010	14/07/2010	26/05/2011	DSV	97	Idhesa	Afssa
11-G-A	2011	17/09/2011	20/12/2011	DSV	36	Idhesa	Afssa
Total					1319		

1.1.2.1 Stratégie d'échantillonnage en mer

Les données rassemblées regroupent des échantillonnages établis selon différents plans d'observation. La majorité d'entre eux ont été définis dans le but de couvrir au mieux la diversité du domaine d'étude, tant sur le plan spatial à partir d'un découpage de l'ensemble de l'espace maritime en strates d'échantillonnage que sur le plan faunistique en cherchant à y intégrer les grands types biologiques des quelques 180 espèces constituant la faune d'intérêt halieutique de l'archipel guadeloupéen. Dans ce cadre, la réalisation des prélèvements est aussi contingentée par la possibilité d'accès aux espèces cibles sur les lieux visés, conditions auxquelles se trouvent également soumis les pêcheurs. De certaine façon, le bilan de ces échantillonnages constitue un reflet de la distribution des captures de la pêche professionnelle.

D'autres échantillonnages ont été ciblés sur des combinaisons d'espèces et secteurs préalablement identifiés comme sensibles. C'est par exemple le cas pour un ensemble d'échantillons d'espèces d'embouchure prélevées dans le nord de la Basse-Terre. Agrégées aux autres données, les données issues de ces stratégies particulières peuvent avoir une incidence sur des estimateurs globaux calculés par zone.

1.1.2.2 Constitution d'un échantillon

Pour l'ensemble des campagnes, le principe était de constituer chaque échantillon à partir d'un minimum de trois prélèvements issus de trois individus de taille voisine appartenant à la même espèce et capturés sur le même site à la même période. Les prélèvements devaient être constitués de chair et de peau pour les poissons, de « chair blanche » pour les crustacés et de chair pour les mollusques. Ces recommandations sont celles qui ont été définies pour les plans de contrôle et de surveillance mis en œuvre par la direction générale de l'alimentation (DGAL 2008a, b), plans ayant contribué à la constitution des données incluses dans l'étude. Les fractions issues de chaque individu sont de poids voisin. Dans le cas de prélèvements constitués de petits individus, le nombre d'individus contribuant à un échantillon peut être supérieur à trois pour obtenir le poids de matrice requis (300 g). Pour les espèces dont la pêche cible de très gros individus pêchés en petite quantité à chaque sortie (ex. thonidés), certains échantillons ont pu être constitués à partir d'un seul individu.

Toutes les captures ont été réalisées à bord de navires de pêche professionnels. Les échantillons ont été constitués avec des individus dans l'étendue de taille commercialisée par les pêcheurs.

1.1.2.3 Méthodes d'analyse

Les échantillons rassemblés pour la présente étude ont été analysés par deux laboratoires différents et selon deux méthodes, selon la campagne (Tabl. 1).

Le laboratoire Idhesa Brest Océane à Plouzané. Le laboratoire Idhesa Brest Océane possède une solide expertise dans l'analyse de contaminants à l'état de traces et possède les accréditations délivrées par le comité français d'accréditation (Cofrac) pour l'ensemble de ses programmes d'analyses. Ce laboratoire fait également partie des laboratoires agréés pour la réalisation des analyses de chlordécone selon la méthode de référence de l'Afssa (méthode AFSSA/LERQAP/TOPPOP/04, Mallet 2003).

Le laboratoire La Drôme Laboratoire. Le laboratoire départemental d'analyses de la Drôme a une longue expérience de l'analyse de chlordécone dans différentes matrices. Il développe une politique d'assurance qualité depuis 1990. Il est accrédité pour de nombreux programmes de prélèvements et d'analyse, en particulier le programme 99.2 : analyse de contaminants chimiques chez les animaux dans leurs produits et les denrées alimentaires destinées à l'homme ou aux animaux - résidus de pesticides.

Les analyses réalisées par le laboratoire Idhesa ont été effectuées selon deux protocoles différents selon la campagne, un protocole désigné par simplicité 'protocole Idhesa' d'une part, la méthode de référence de l'Afssa d'autre part. Le laboratoire La Drôme Laboratoire a appliqué la méthode de référence de l'Afssa.

Protocole Idhesa. A la prise d'essai de deux grammes de matériel sec (tissus biologiques) est ajouté l'étalon interne permettant un contrôle de l'étape d'extraction. L'ensemble est ensuite broyé à l'ultra-turrax dans un mélange de solvants, acétone-pentane, pendant deux minutes. L'extrait est purifié et pré-séparé sur une colonne de Florisil par élution au dichlorométhane, puis ensuite concentré et ajusté en volume puis analysé en chromatographie liquide (pré-colonne C18 et colonne analytique Symétry C18 (longueur : 150 mm – diamètre : 2,13 mm – granulométrie 3,5 µm ; élution par gradient de solvant 100 % hexane; mélange dichlorométhane-éthanol, jusqu'à 100% éthanol et détection en spectrométrie de masse (LC/MS-MS). Le dosage est effectué à partir des mesures de quatre transitions spécifiques. La quantification est réalisée à partir de gammes réalisées dans la matrice, avec cinq niveaux d'ajouts permettant de garantir l'absence d'effet de matrice. Les limites de détection et de quantification sont de 0,05 et 0,15 µg/kg (poids frais).

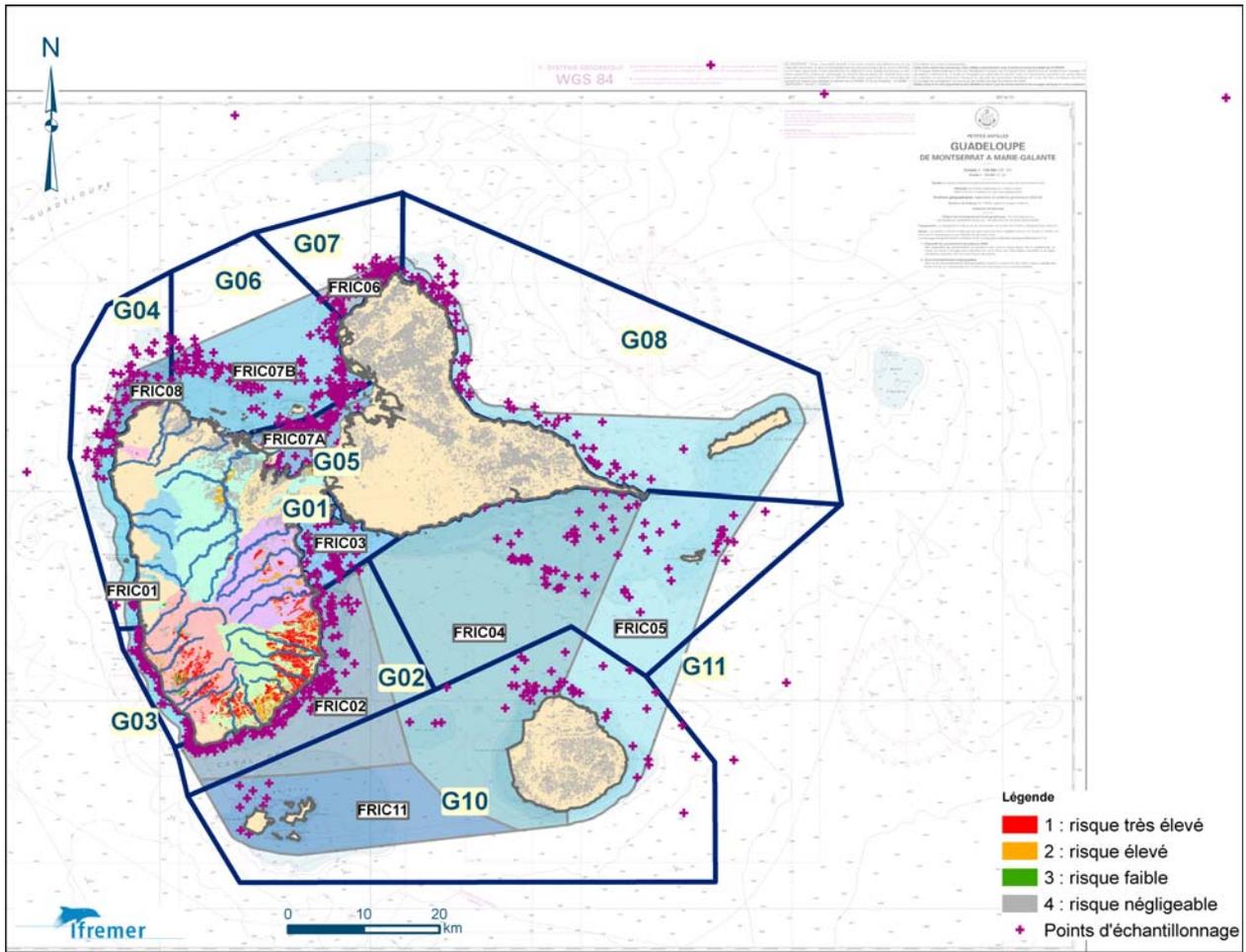
Méthode de référence de l'Afssa (Mallet 2003). Il s'agit de la méthode officielle pour le contrôle de la conformité des denrées alimentaires (Afssa 2010). Une prise d'essai de deux grammes est extraite trois fois successivement par un mélange hexane-acétone. L'extrait combiné est traité par une solution aqueuse de soude (formation d'hydrate de chlordécone hydrosoluble). La phase aqueuse est extraite par l'hexane ; la phase organique est alors éliminée (élimination des graisses). La phase aqueuse est acidifiée par une solution d'acide sulfurique (reformation de la chlordécone) puis, une fois refroidie, extraite trois fois successivement par le mélange hexane-acétone. La phase organique, lavée à l'eau est concentrée et ajustée en volume, pour le dosage par chromatographie en phase gazeuse et détection en capture d'électrons ou spectrométrie de masse après addition d'un étalon interne. La limite de quantification de cette méthode dans les conditions d'application est de 2 µg/kg p.f. En outre, deux étalons internes sont ajoutés au cours de l'analyse dans le matériel brut avant l'extraction, et dans l'extrait final avant la détermination finale en chromatographie en phase gazeuse et détection par capture d'électrons (GC-ECD) ou par spectrométrie de masse GC-couplage MS-MS).

Les résultats d'analyse retenus pour l'étude sont les valeurs « confirmées » fournies par les laboratoires.

1.1.3 Définition des unités spatiales d'étude

Pour permettre de développer une analyse statistique des données, deux approches spatiales ont été menées. D'une part, l'ensemble de l'espace marin autour de la Guadeloupe a été divisé en douze zones pour appréhender les grands traits de la contamination de la faune halieutique à l'échelle de l'archipel. D'autre part, à l'intérieur les zones présentant des indices particuliers de contamination, des secteurs plus circonscrits ont été définis pour y analyser des caractéristiques locales de cette contamination.

La cartographie de la pollution des sols (Tillieut 2007) montre que celle-ci est concentrée sur le sud de la Basse-Terre, avec quelques secteurs vers le nord de cette île (Fig. 1). La carte de la Fig. 1 montre également que les secteurs à risque de pollution des sols de niveaux 1 et 2 (très élevé et élevé) se situent principalement sur des bassins versants se déversant face aux côtes sud-est et sud-ouest de la Basse-Terre, ainsi que secondairement face au Grand Cul-de-Sac Marin.



Sources. Shom : fond de carte marine, Deal-Guadeloupe : réseau hydrologique de surface et Sdage, Daf-Guadeloupe (Tillieut 2007) : risques de contamination des sols.

Les à-plat de couleur à terre matérialisent les bassins versants contenant des parcelles classées à risque très élevé ou élevé. Tous les autres bassins versants sont colorés en beige. Ceux en camaïeu bleu en mer identifient les masses d'eau du Sdage. Zone G00 non représentée (ensemble de la Basse-Terre).

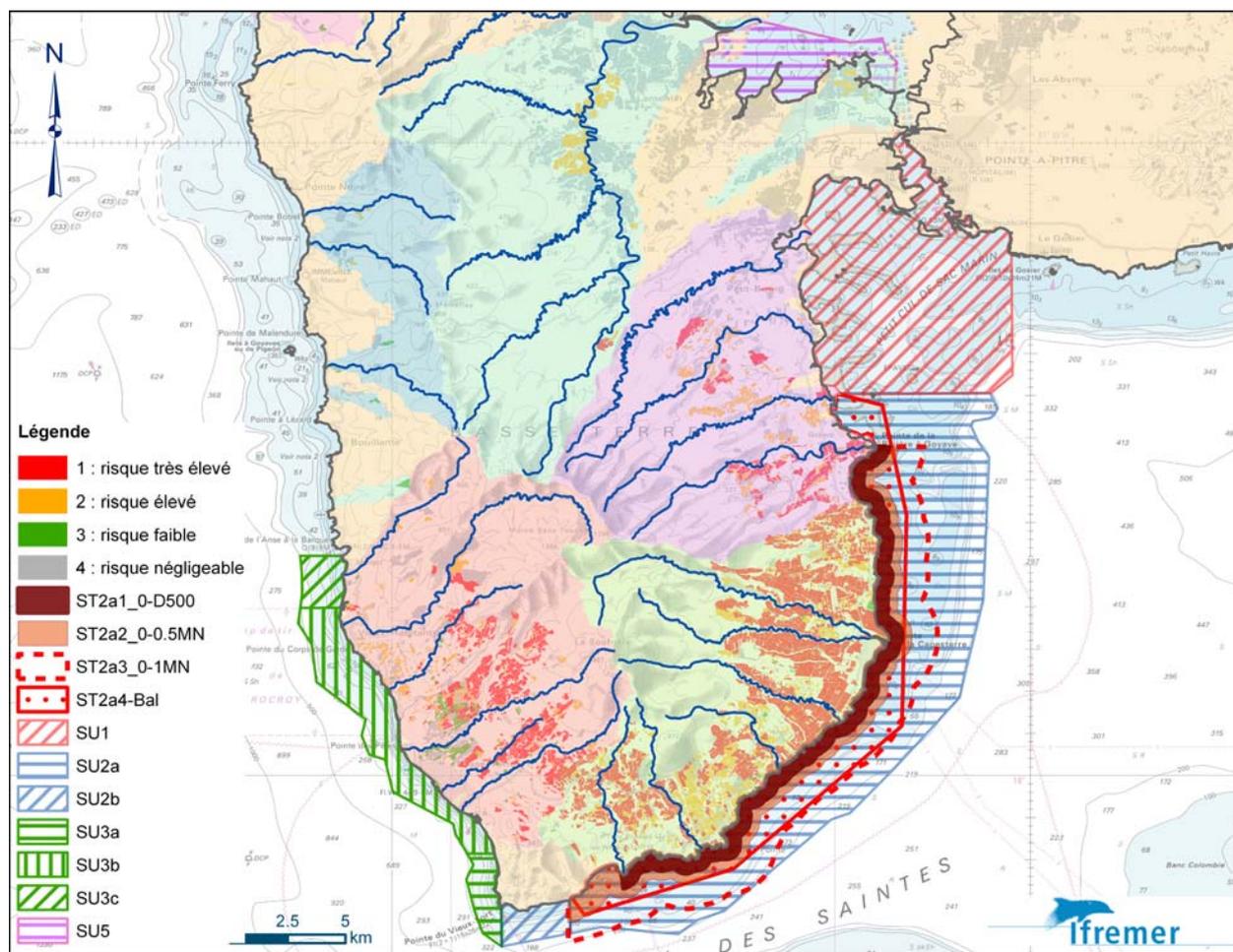
Fig. 1. Cartographie de la contamination des sols de Guadeloupe et leurs bassins versants.

I.1.3.1 Zonage général autour de la Guadeloupe

Ce zonage s'inspire largement du découpage réalisé pour le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) de la Guadeloupe (Fig. 1). Il a été adapté pour prendre en compte le risque spécifique relatif à la contamination du domaine marin par la chlordécone. Douze zones ont été définies : dix zones marines côtières (G01 à G10), une zone du large (G11), et une zone terrestre (G00) pour regrouper tous les échantillons prélevés en amont du trait de côte.

I.1.3.2 Secteurs géographiques plus détaillés

Dans la perspective de prises de mesures réglementaires, au sein des zones présentant des signes de contamination la DAAF a souhaité disposer d'analyses statistiques des données à une échelle spatiale plus fine que celle des grandes zones géographiques précédemment décrites. Les propositions de la DAAF sont centrées sur les zones G01, G02, G03 et G05. Elles se caractérisent par sept secteurs unitaires répartis le long du littoral de la côte à la sonde des 200 mètres, auxquels se superposent quatre options de secteurs littoraux de plus grande sensibilité vis-à-vis de la chlordécone. Différents assemblages des secteurs unitaires sont envisagés. En outre, chaque situation de superposition de secteurs (entre secteurs unitaires et secteurs sensibles) génère des sous-ensembles complémentaires. Les 35 combinaisons résultant de ces options représentés sur la Fig. 2 sont décrites en Annexe 2.



Sources. Shom : fond de carte marine, Deal-Guadeloupe : réseau hydrologique de surface, Daf-Guadeloupe : risques de contamination des sols, Daaf-Guadeloupe : zonage marin.

Les à-plat de couleur matérialisent les bassins versants contenant des parcelles classées à risque très élevé ou élevé. Tous les autres bassins versants sont colorés en beige.

La définition des secteurs est donnée en Annexe 2.

Fig. 2. Délimitation des secteurs considérés pour la présente étude.

1.1.4 Typologie des espèces vis-à-vis de leur contamination potentielle

Les résultats par espèce et par zone pour la Guadeloupe (Tabl. 6) et pour la Martinique (Annexe 5) ont mis en évidence, parmi les espèces échantillonnées, un ensemble d'espèces présentant une propension à la contamination par la chlordécone. Une liste de ces espèces établie par la DAAF est présentée dans le Tabl. 2. Cette liste ne préjuge pas des espèces susceptibles de faire l'objet de limitations de pêche ultérieures. Ces espèces sont qualifiées 'espèces sensibles' dans la suite du rapport. Les explorations statistiques seront conduites séparément pour ces espèces et pour l'ensemble des autres espèces.

Tabl. 2. Liste des espèces considérées comme présentant une propension à la contamination par la chlordécone.

Dat-ListEsp-DAAF			
TypeEsp	Code	Nom latin	Nom commun ¹
Pois	CARACRY	<i>Caranx crysos</i>	Carangue coubali
Pois	CARAHYP	<i>Caranx hippos</i>	Carangue crevalle
Pois	CARALAT	<i>Caranx latus</i>	Carangue gros-yeux

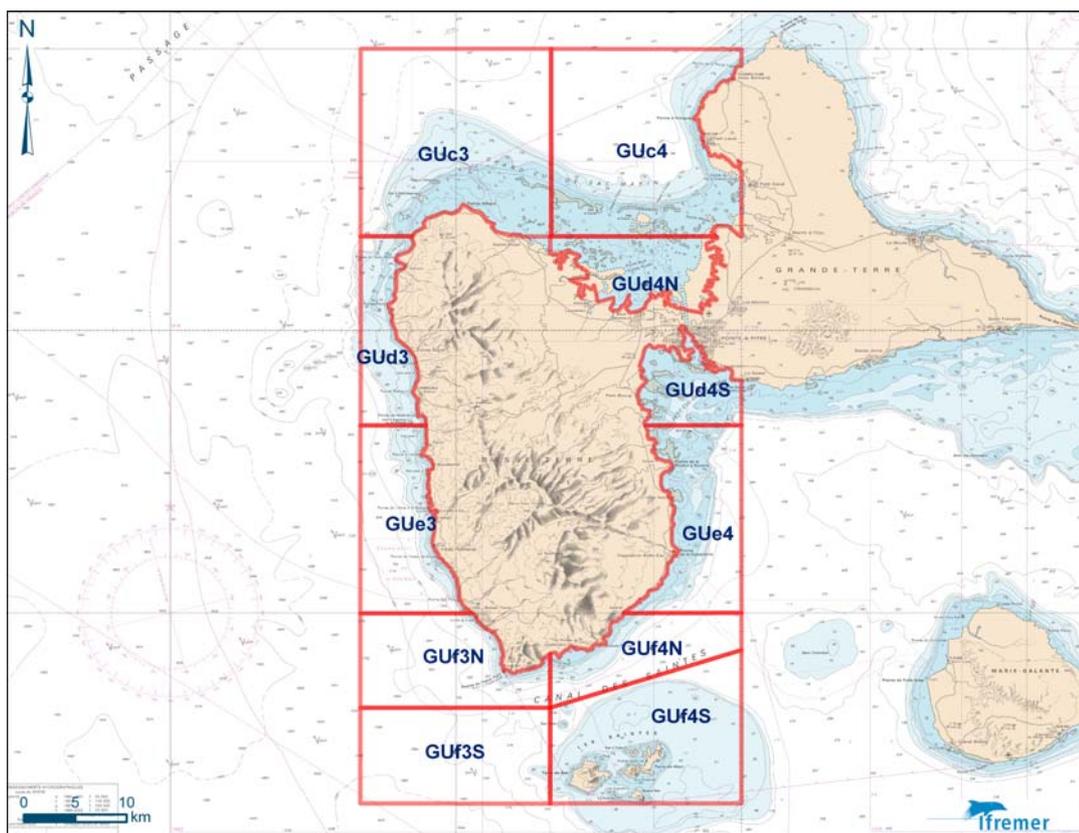
¹ Dans tout le rapport, les espèces sont dénommées par leur nom vernaculaire officiel quand il en existe, ou celui le plus fréquemment rencontré dans les documents de référence internationaux de la FAO (Carpenter 2002), de Fishbase (Froese & Pauly 2002) ou de SeaLifeBase (Palomares & Pauly 2009) notamment, suivi de leur nom scientifique (espèce ou niveau supérieur en cas de regroupement d'espèces) validé par les mêmes instances internationales. Les noms vernaculaires présentés peuvent donc être différents de ceux couramment utilisés en Guadeloupe.

Dat-ListEsp-DAAF			
TypeEsp	Code	Nom latin	Nom commun ¹
Pois	CARARUB	<i>Caranx ruber</i>	Carangue comade
Pois	CRPICOR	<i>Carpilius corallinus</i>	Crabe moro
Pois	CTPOUND	<i>Centropomus undecimalis</i>	Crossie blanc
Pois	CEPHFUL	<i>Cephalopholis fulva</i>	Coné ouatalibi (mérrou)
Pois	DIATRUM	<i>Diapterus rhombeus</i>	Blanche gros yaya
Pois	ECHICAT	<i>Echidna catenata</i>	Murène enchainée
Pois	ENCLNIG	<i>Enchelycore nigricans</i>	Murène noire
Pois	ENGRATH	<i>Engraulidae & Atherinidae</i>	Pisquette
Pois	EPINGUT	<i>Epinephelus guttatus</i>	Mérrou couronné
Pois	EPINNIG	<i>Epinephelus nigritus</i>	Mérrou Varsovie
Pois	EPINSTR	<i>Epinephelus striatus</i>	Mérrou rayé
Pois	GYMTFUN	<i>Gymnothorax funebris</i>	Murène verte
Pois	GYTMIL	<i>Gymnothorax miliaris</i>	Murène dorée
Pois	GYTMOR	<i>Gymnothorax moringa</i>	Murène tachetée
Pois	HAREHUM	<i>Harengula humeralis</i>	Harengule camomille
Pois	HOLORUF	<i>Holocentrus adscensionis</i>	Marignon coq
Pois	HOLORUF	<i>Holocentrus rufus</i>	Marignon soldat
Pois	LUTJANA	<i>Lutjanus analis</i>	Vivaneau sorbe
Pois	LUTJOC	<i>Lutjanus jocu</i>	Vivaneau chien
Pois	LUTJSYN	<i>Lutjanus synagris</i>	Vivaneau gazou
Pois	LUTJVIV	<i>Lutjanus vivanus</i>	Vivaneau soie
Pois	MEGAATL	<i>Megalops atlanticus</i>	Tarpon argenté
Pois	MUGICEP	<i>Mugil cephalus</i>	Mulet à grosse tête
Pois	MUGICUR	<i>Mugil curema</i>	Mulet blanc
Pois	MUGILIZ	<i>Mugil liza</i>	Mulet lebranche
Pois	OREOMOS	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia du Mozambique
Pois	SCBMCAV	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Thazard barré
Pois	SELEVOM	<i>Selene vomer</i>	Musso panache
Pois	SPHYGUA	<i>Sphyræna guachancho</i>	Bécune guachanche
Moll	CYTEPIC	<i>Cittarium pica</i>	Troque des Antilles
Moll	CODAORB	<i>Codakia orbicularis</i>	Lucine tigrée américaine
Moll	VENE	<i>Veneridae</i>	Chaubettes
Crus	CALLBOC	<i>Callinectes bocourti</i>	Crabe chancre
Crus	CALLDAN	<i>Callinectes danae</i>	Crabe lénée
Crus	CALLEXA	<i>Callinectes exasperatus</i>	Crabe cyrique
Crus	CALLLAR	<i>Callinectes larvatus</i>	Crabe draguenelle
Crus	CALLORN	<i>Callinectes ornatus</i>	Crabe gris
Crus	CALLSAP	<i>Callinectes sapidus</i>	Crabe bleu
Crus	CALLSPC	<i>Callinectes spp</i>	Crabes nca
Crus	CANC	<i>Cancer</i>	Tourteau
Crus	MITHPIL	<i>Mithrax pilosus</i>	Araignée
Crus	MITHSPI	<i>Mithrax spinosissimus</i>	Crabe royal des Caraïbes
Crus	MYSI	<i>Mysidacea</i>	Mysidacés
Crus	PANUARG	<i>Panulirus argus</i>	Langouste blanche
Crus	PANUGUT	<i>Panulirus guttatus</i>	Langouste brésilienne
Crus	PANU	<i>Panulirus sp.</i>	Langouste nca
Crus	SCYLAEQ	<i>Scyllarides aequinoctialis</i>	Cigale marie-carogne
Crus	XIPHKRO	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	Crevette seabob

I.1.5 Segmentation du Système d'informations halieutiques

Pour les études de l'activité halieutique autour de la Guadeloupe, l'Ifremer pratique deux types de segmentation, selon l'espace et pour décrire la faune exploitée. Sur le plan spatial, à proximité de la côte, les données d'effort et de production sont recueillies selon une trame de rectangles de 10 minutes de côté. Pour la présente étude, seuls les rectangles entourant la Basse-Terre ont été considérés (Fig. 3).

Le recueil des données de production est établi selon un référentiel faunistique basé sur un regroupement d'espèces défini en référence aux appellations couramment utilisées dans le domaine de la pêche (dénomination d'« espèces commerciales »). Pour la présente étude, une correspondance a été établie entre cette nomenclature et la liste des espèces échantillonnées pour la chlordécone (Annexe 4).



Sources. Shom : fond de carte marine ; Ifremer-SIH : sous-rectangles de pêche côtière.

Fig. 3. Segmentation des zones de pêche côtière autour de la Basse-Terre.

I.1.6 Répartition des échantillons dans les différentes zones et secteurs

La répartition des 1319 échantillons par type d'espèces (Tabl. 3) montre que 70 % des échantillons concernent des poissons, 18 % des crustacés et 10 % des mollusques. Il apparaît qu'ils sont assez régulièrement répartis autour de la Guadeloupe (Fig. 1) entre les différentes zones (Tabl. 3). Il est précisé que les échantillons en zone terrestre (G00) ont tous été prélevés sur la Basse-Terre, essentiellement dans son quart nord-est.

Le détail des effectifs par espèce présenté en Annexe 1 montre que, au total, ce sont 64 espèces qui ont été échantillonnées, dont une échinoderme, sept crustacés, trois mollusques et 53 espèces de poissons (Annexe 1). Parmi ces espèces, neuf ont été échantillonnées dans toutes les zones (hors zone du large G11).

Tabl. 3. Répartition des échantillons par type d'espèces et par zone.

TypeEsp	G00	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	Total
Poissons (Pois)	18	49	188	96	84	88	148	60	63	59	61	17	931
Mollusques (Moll)		15	20	9	7	14	27	10	10	13	9		134
Crustacés (Crus)	2	24	38	12	21	29	28	23	24	26	20	1	248
Echinodermes (Aut)					2		4						6
Total	20	88	246	117	114	131	207	93	97	98	90	18	1319

Le nombre d'échantillons disponibles par groupe faunistique pour chacun des 33 secteurs de l'analyse détaillée est présenté dans le Tabl. 4.

Tabl. 4. Nombre d'échantillons par groupe faunistique et par secteur.

DAAF = C : Ne comprend que les espèces du Tabl. 2 ; DAAF = A : comprend toutes les autres espèces.

Attention. Effectif total différent du nombre d'échantillons réel, certains échantillons se retrouvant dans plusieurs strates.

Rqte Dat-NbAnal-Statistica

DAAF	TypeEsp	ST2a1_0-D500	ST2a2_0-0_5MN	ST2a3_0-1MN	ST2a4-Bal	SU1	SU2a	SU2b	SU3a	SU3b	SU3c	SU5	ZC_SU12a	ZC_SU12ab	ZC_SU2ab	ZC_SU2b3a	ZC_SU3ab	ZC_SU3abc	ZP_SU12ab3abc-ST2a4	ZP_SU12ab3ab-ST2a4	ZP_SU12ab-ST2a1	ZP_SU12ab-ST2a2	ZP_SU12ab-ST2a3	ZP_SU12ab-ST2a4	ZP_SU12a-ST2a1	ZP_SU12a-ST2a2	ZP_SU12a-ST2a3	ZP_SU12a-ST2a4	ZP_SU2ab-ST2a1	ZP_SU2ab-ST2a2	ZP_SU2ab-ST2a3	ZP_SU2ab-ST2a4	ZP_SU2a-ST2a1	ZP_SU2a-ST2a2	ZP_SU2a-ST2a3	ZP_SU2a-ST2a4	
C	Pois	27	37	65	65	19	86	3	19	24	3	5	105	108	89	22	43	46	89	86	81	71	44	43	78	68	40	40	62	52	24	24	59	49	21	21	
C	Moll	4	4	4	4	8	9						16	16	9				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	5	5	5	5	5	5	5	5	5
C	Crus	12	15	30	23	22	35	4	8	2	10		57	57	35	4	12	14	48	46	45	42	27	34	45	42	27	34	23	20	5	12	23	20	5	12	
A	Pois	10	21	55	50	26	62	19	28	37	6	4	88	107	81	47	65	71	128	122	97	86	52	57	78	67	33	38	71	60	26	31	52	41	7	12	
A	Moll	1	6	8	7	3	8	5	9	1	2		11	16	13	14	10	12	21	19	15	10	8	9	10	5	3	4	12	7	5	6	7	2			

1.1.7 Gestion et analyse des données

Les informations géographiques ont été manipulées dans un SIG sous ArcMap. L'association des données d'analyse chimique des échantillons à chacune des zones et à chacun des secteurs a été réalisée avec un script sous le logiciel R. L'ensemble des données ont été gérées en base de données sous Access. Les calculs statistiques ont été réalisés avec le logiciel Statistica.

Les analyses statistiques ont porté sur la distribution de la moyenne, incluant la présentation des intervalles de confiance à 95 %. Cette métrique a été adoptée car l'incertitude à 95 % autour de la moyenne estimée est un critère souvent retenu pour l'étude d'exposition chronique des consommateurs aux contaminants physico-chimiques (Anses 2011). Cette incertitude dépendant à la fois de la variabilité de la contamination et du nombre d'échantillons disponibles, les effectifs des échantillons sont systématiquement rapportés. Il est précisé que le présent travail ne vise qu'à caractériser la distribution de ces métriques, sans préjuger d'autres interprétations éventuelles, notamment dans une perspective sanitaire. Ainsi, les résultats sont rapportés pour toutes les combinaisons de zones et d'espèces, quelque soit le nombre d'échantillons disponibles. Il est précisé que cinq échantillons minimum seraient requis par entité pour une analyse de conformité (Afssa 2010). Pour les analyses statistiques et les représentations cartographiques, tous les résultats sous le seuil de quantification ont été posés à zéro. Cette option a été prise car une étude antérieure (Bertrand *et al.* 2012) avait montré une faible incidence du choix d'ajustement de ces résultats sur les tendances générales estimées, selon les trois hypothèses suivantes, plus ou moins conservatives : H1 toutes les valeurs sous le seuil sont posées à zéro, H2 ces valeurs posées à la moitié de la valeur seuil de quantification, et H3 ces valeurs posées à la valeur seuil.

1.2 Méthodologie pour l'évaluation de la pêche dans l'archipel guadeloupéen

Les informations du Système d'informations halieutiques (SIH) Guadeloupe sont mobilisées pour réaliser cette analyse (pour une présentation détaillée du SIH Guadeloupe, voir Guyader *et al.* 2012). Pour la mise en œuvre du SIH, différences sources de données sont utilisées. Il s'agit en particulier :

- des données du fichier « Flotte de pêche » national (FPC) qui référence l'ensemble des navires de pêche professionnelle immatriculés en Guadeloupe et leurs caractéristiques techniques (source : DPMA) ;
- des données « d'activité » collectées par le réseau des observateurs du SIH Guadeloupe pour l'ensemble de la population de navires inscrits au fichier Flotte nationale. Le calendrier annuel d'activité des navires consiste à reconstituer le calendrier d'activité annuel de chaque navire individuellement. Pour chaque mois, ce calendrier précise si le navire a été actif à la pêche, et dans l'affirmative, les différents « métiers » pratiqués. Par « métier », on entend la mise en œuvre d'un engin de pêche afin de capturer une ou plusieurs espèces cibles, dans une zone de pêche donnée. Outre ces données, le calendrier recense chaque mois le port d'exploitation principal et l'effectif moyen embarqué ;
- les données collectées par échantillonnage des débarquements et de l'effort par marée (sortie). Cette collecte est réalisée en continu sur les différents points de débarquement de Guadeloupe incluant les dépendances. Ce suivi a pour objectif de caractériser à l'échelle de chaque marée (sortie) la production par espèce commerciale et leur valorisation sur le marché, les caractéristiques de la marée et des engins utilisés ;
- Les données d'estimations du nombre de sorties par métier et par navire calculées à partir des données d'avitaillement en carburant de l'ensemble des navires de pêche.

Les données concernent l'année de référence 2010.

Les zones sélectionnées sont les suivantes : GUD4N, GUD4S, GUE4, GUF4, GUF3, GUE3 et GUC3 (Fig. 3).

1.2.1 Estimation du nombre de sorties par zone de pêche

A partir des données collectées dans le cadre du SIH, une estimation de l'effort de pêche par métier et par zone de pêche a été réalisée. On a fait ici l'hypothèse d'une allocation de l'effort de pêche (exprimé en nombre de sorties par métier) proportionnelle au nombre de zones fréquentées par chaque navire. Cette hypothèse est simplificatrice car les navires peuvent fréquenter plusieurs zones de pêche au cours d'une même sortie. Ce phénomène est d'autant plus marqué que les navires exercent des métiers du large. C'est en particulier le cas de la pêche à la traîne et de la pêche sur dispositifs concentrateurs de poissons (DCP) qui impliquent une forte mobilité (Guyader *et al.* 2013). Même si la mobilité est en général plus réduite lorsque les navires exercent des métiers côtiers, certaines zones de pêche peuvent chevaucher la délimitation des zones utilisées pour caractériser l'activité de pêche. L'estimation du nombre de sorties par zone peut s'en trouver biaisée. Cependant, aucune donnée plus fine de géolocalisation de l'effort de pêche n'est actuellement disponible.

1.2.2 Estimation des productions par zone de pêche

Les productions par espèce, par sortie et par métier estimées dans le cadre du SIH Guadeloupe sont ensuite utilisées pour évaluer la production totale par zone. Compte tenu du nombre limité de sorties échantillonnées à l'échelle de la Guadeloupe (5 %), il n'est pas possible d'estimer des profils de production propres à chacune des zones sélectionnées pour l'analyse. Il peut en résulter certains biais du fait que les pratiques des métiers et/ou les écosystèmes exploités ne sont pas homogènes sur l'ensemble du territoire. On peut cependant noter que l'estimation de la composition spécifique s'appuie sur un échantillonnage aléatoire stratifié représentatif de l'importance et des différences entre pratiques de pêche dans les ports de Guadeloupe.

L'estimation des productions globales par zone de pêche prend en compte le nombre de sorties réalisées par métier et par zone de pêche. On utilise pour cela la typologie des métiers la plus fine (Tabl. 5).

Tabl. 5. Tableau de correspondance métiers / métiers agrégés.

Métiers agrégés	Métiers	Commentaires
Métiers côtiers benthiques et démersaux	Apnée	
	Apnée à lambis	
	Casiers	
	Casiers profonds	
	Filet à raies	
	Filet encerclant à divers poissons	
	Filets	
	Filets à lambis	
	Filets à mulets	
	Filets profonds	
	Lignes à main	Cible principale : mérours
	Palangres	Cible principale : mérours
	Palangres profondes	
Sennes	<i>Gabay</i> (sennes à colas / vivaneau à queue jaune)	
Métiers côtiers petits pélagiques	Tramail à langoustes	
	Filet encerclant à balaous	
	Filet encerclant à caillus	
	Filet encerclant à coulirous	
Pontés	Filet encerclant à orphies	
	Ponté casiers	
	Ponté filets	
	Ponté lignes-palangres	
Métiers large grands pélagiques	Ponté traîne-DCP	
	Traîne et palangre sur DCP	
	Traîne	
	Senne à bonites	

Source : Ifremer SIH

Dans la mesure où des méthodes statistiques sont utilisées pour estimer les différents indicateurs, il a été possible d'estimer des valeurs basses et hautes permettant d'encadrer les indicateurs moyens calculés. Ils permettent dans une certaine mesure de caractériser l'incertitude sur l'estimation des

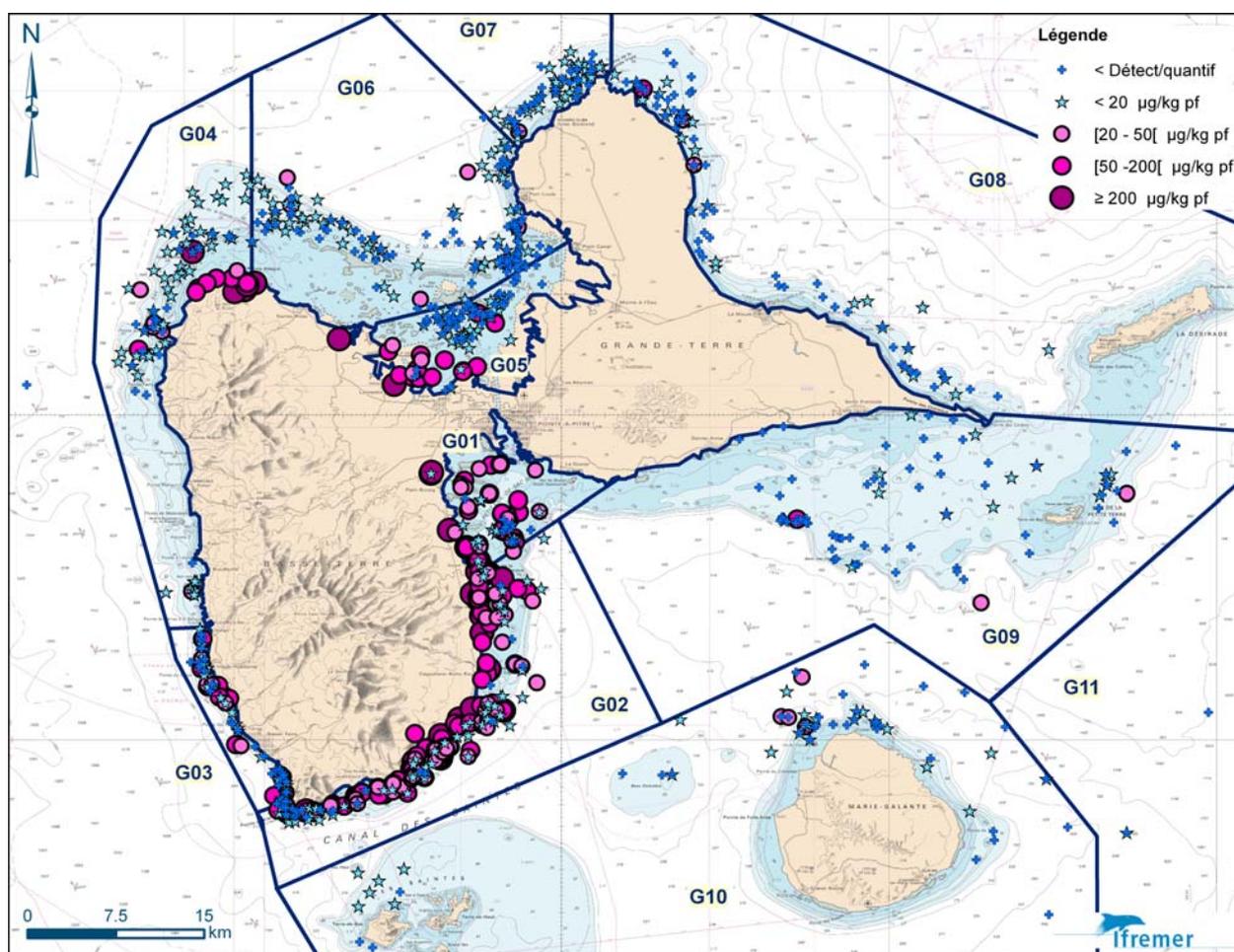
indicateurs. Pour des raisons de forme, ces intervalles ne sont pas présentés systématiquement. Ils sont cependant disponibles pour l'ensemble des indicateurs calculés à l'échelle désagrégée et doivent être analysés en tant que tel.

[[II]] Tendances générales de la contamination de la faune halieutique par la chlordécone autour de la Guadeloupe

L'objectif de cette partie du rapport est de présenter les grands traits de la contamination de la faune halieutique par la chlordécone autour de la Guadeloupe. Cette analyse globale est abordée sous forme cartographique et par analyse de la distribution de la moyenne de la concentration en chlordécone à l'échelle de chaque zone et pour chaque groupe faunistique.

II.1 Distribution générale

La représentation géographique générale des résultats présentée dans la Fig. 4 met en évidence un fort contraste entre les eaux entourant la Basse-Terre d'une part et l'ensemble des autres masses d'eau d'autre part, avec une forte occurrence des valeurs les plus élevées essentiellement face au sud de la Basse-Terre et en bordure du Grand Cul-de-Sac Marin.



Sources. Shom : fond de carte marine.

Fig. 4. Distribution géographique de la concentration en chlordécone des échantillons étudiés.

II.2 Répartition de la concentration en chlordécone par groupe faunistique et par zone

Les résultats présentés sur la Fig. 5 et sur la Fig. 6 confirment le contraste entre les zones G06 à G11 pratiquement indemnes de contamination d'une part, l'ensemble des autres zones marines d'autre part. Dans les zones présentant des signes de contamination, on note une grande variabilité selon les groupes faunistiques étudiés, entre les mollusques, les poissons et les crustacés, ce dernier groupe présentant les signaux les plus marqués. Ce sont ces zones qui justifieront d'une attention particulière pour en analyser la distribution interne.

A noter que, comparés aux zones voisines, les indices de concentration en chlordécone dans la zone G03 présentent une situation contrastée selon le groupe faunistique. La concentration moyenne chez les poissons y apparaît en position intermédiaires entre celles des zones G01 et G02 (plus élevées) et celle des zones G06 à G11. Pour les mollusques, les résultats dans cette zone sont voisins de ceux des zones à potentialité de contamination faible, alors que ceux pour les crustacés se situent dans la moyenne des zones à potentialité élevée (G01 à G05).

Il convient de noter que le profil de la distribution de la concentration en chlordécone pour la zone G04 est très orienté par les données sur les espèces d'embouchure (poissons et crustacés) alors que les données disponibles permettent de décrire une situation très contrastée entre des concentrations relativement élevées chez ces espèces dans ces milieux et des valeurs très faibles dans les échantillons prélevés plus au large.

Les graphes illustrent également la possibilité de concentration en chlordécone relativement élevée chez les poissons et les crustacés prélevés en amont de la ligne de côte (cours d'eau, etc.).

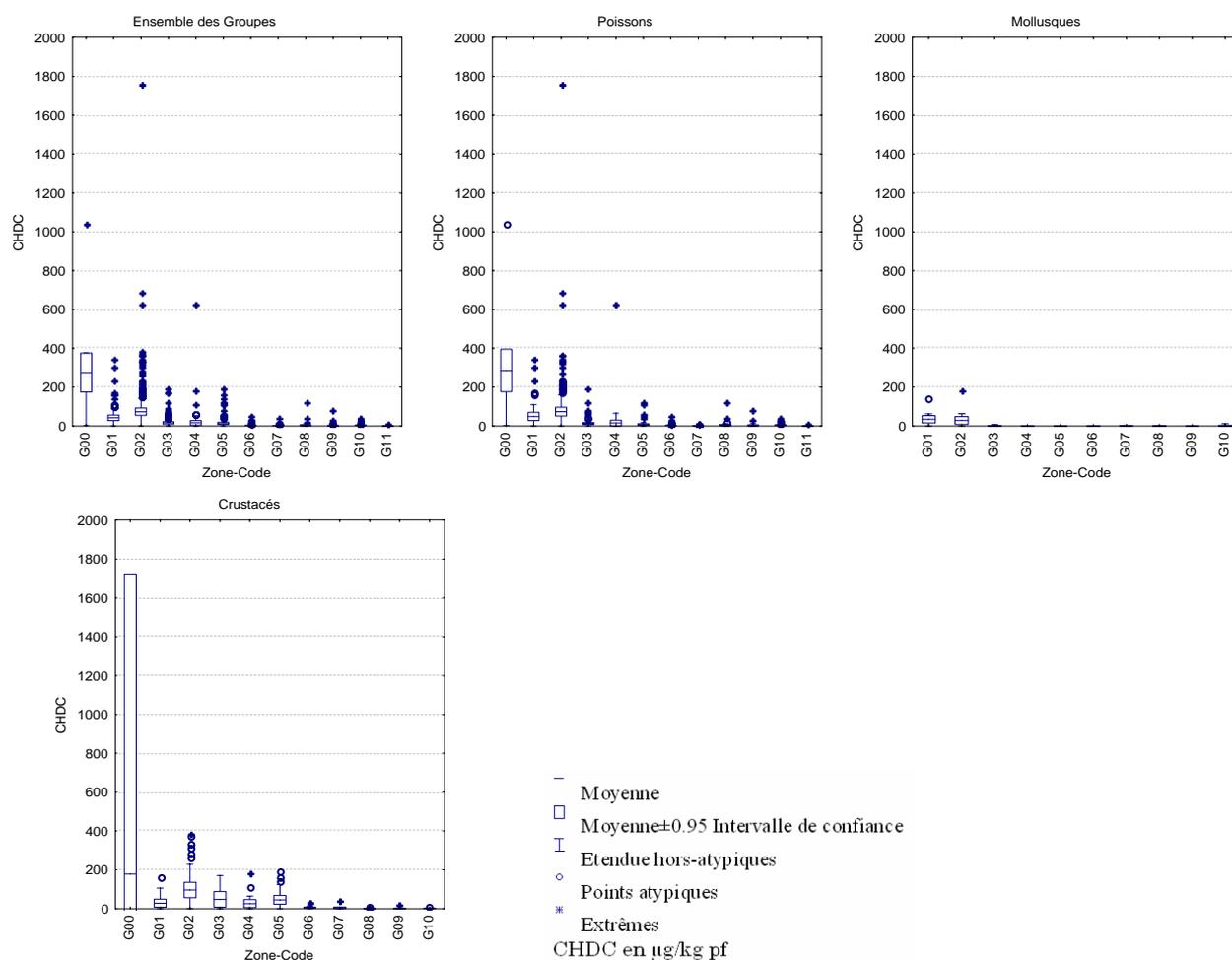


Fig. 5. Distribution des moyennes de concentration en chlordécone par groupe faunistique et par zone (données 2008-2011).

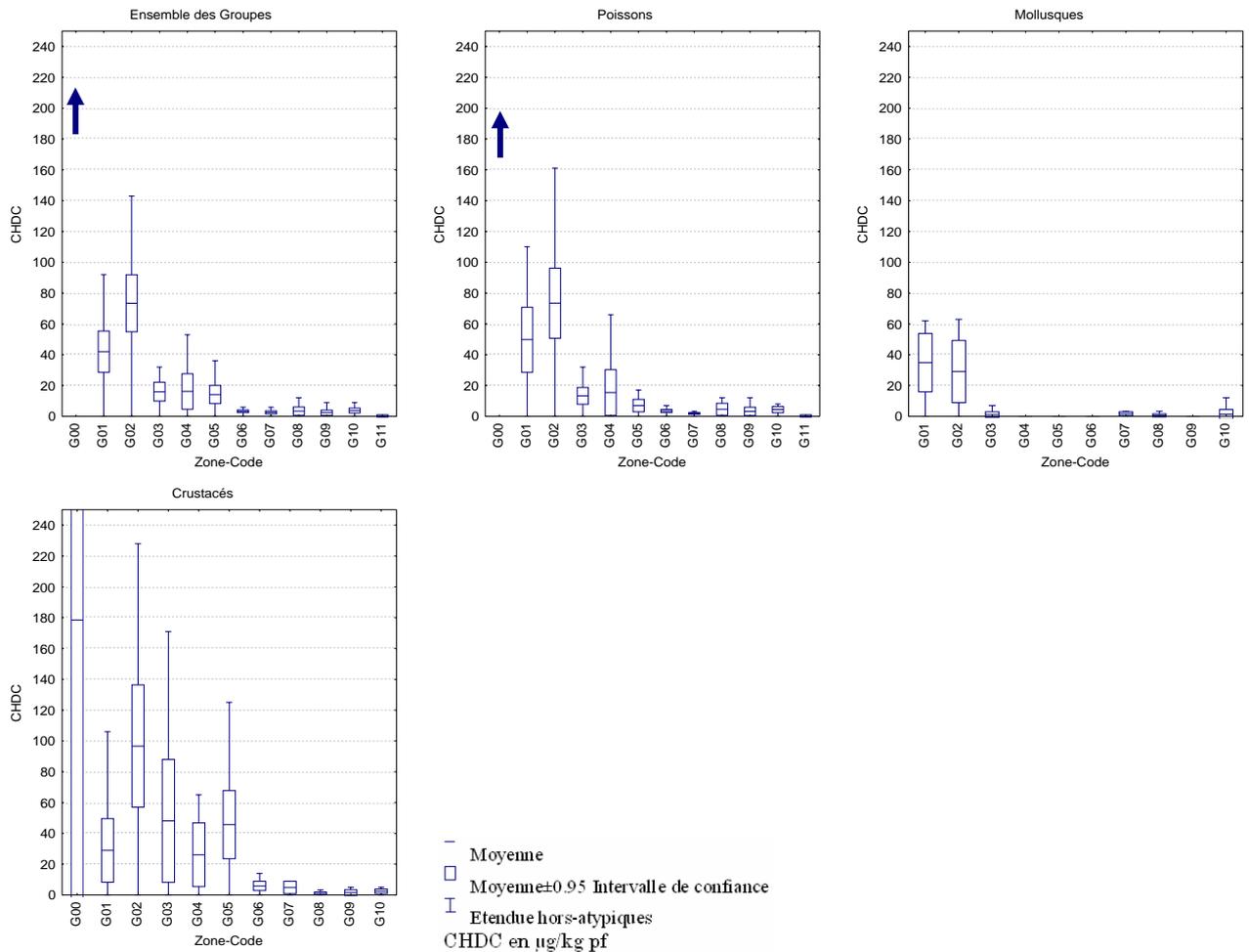


Fig. 6. Distribution des moyennes de concentration en chlordécone par groupe faunistique et par zone (données 2008-2011), hors atypiques et extrêmes.

II.3 Résultats par espèce

Les résultats par espèce (Tabl. 6) confirment la tendance opposant des espèces présentant une forte potentialité de contamination dans les zones sensibles à des espèces chez lesquelles les niveaux de contamination restent très faibles, quelque soit le lieu de capture. Cette distinction oppose des espèces très côtières voire d'embouchure de cours d'eau comme le mulot blanc *Mugil curema*, le tilapia du Mozambique *Oreochromis mossambicus*, le tarpon argenté *Megalops atlanticus* ainsi que la grande variété d'espèces de crabes cyriques *Callinectes sp.*, des petits poissons pélagiques côtiers comme les harengules (*Harengula humeralis*). Parmi les autres espèces marines présentant un signal de contamination, on trouve des crustacés comme les langoustes blanche et brésilienne *Panulirus argus* et *P. guttatus*, des carangidés (*Caranx latus*, *C. crysos*), des vivaneaux (*Lutjanus jocu*, *L. analis*, *L. griseus*), des marignons (*Holocentrus rufus*, *H. adscensionis*), etc. A l'opposé, parmi les espèces n'ayant pas présenté de signe de contamination on trouve l'oursin blanc *Tripneustes ventricosus*, le strombe rosé *Strombus gigas*, diverses espèces de poissons comme les grands poissons pélagiques (la coryphène commune *Coryphaena hippurus*, le thon jaune *Thynnus albacares*, etc.), des poissons perroquet (perroquet feu *Sparisoma viride*), etc.

On note que les concentrations relevées sur l'ensemble des échantillons présentent une assez grande variabilité. De l'ensemble de ces résultats, une valeur apparaît particulièrement élevée. Il s'agit d'un échantillon de tarpon argenté *Megalops atlanticus* prélevé le 21/08/2010 au large de la rivière à Goyave. Ce résultat est un peu étonnant car avec 1760 µg/kg pf, il est nettement plus élevé que les neuf autres valeurs rencontrées pour cette espèce : en ordre décroissant 371 µg/kg pf pour un échantillon prélevé assez en amont dans la rivière Sarcelle, puis des valeurs descendant assez régulièrement de 117 µg/kg pf à 8 µg/kg pf, en majorité dans les zones G01 et G05.

Quelques autres cas de valeurs atypiques apparaissent pour les espèces suivantes :

- Carangue gros-yeux *Caranx latus*, avec deux échantillons à 365 et 336 µg/kg pf, suivis en ordre décroissant de deux à 150 et 140 µg/kg pf, et de valeurs très faibles, pour un total de 25 échantillons ;

- Crossie blanc *Centropomus undecimalis*, avec une valeur 628 µg/kg pf, suivie de dix valeurs toutes inférieures à 72 µg/kg pf.

En revanche, la valeur de 1036 µg/kg pf relevée pour un échantillon de tilapia du Mozambique *Oreochromis mossambicus* n'est pas surprenante, cet échantillon ayant été prélevé assez en amont dans la rivière Sarcelle. En outre, sur les seize échantillons de cette espèce, neuf présentent une valeur supérieure à 300 µg/kg pf.

Enfin, sous réserve d'une analyse plus approfondie, comme cela a été montré le long des côtes de Martinique (Bertrand *et al.* 2012), les indices relevés dans les zones les plus sensibles autour de la Guadeloupe (Fig. 7) y suggèrent également une relation entre la taille des langoustes blanches *Panulirus argus* et leur longueur.

Tabl. 6. Concentration moyenne en chlordécone (en µg/kg pf) par espèce et par zone en Guadeloupe (données 2008-2011).

Données triées selon les moyennes décroissantes par espèce et par zone. Valeurs sous le seuil de quantification posées à zéro.

L. VALIDE	NomCommun	G00	G02	G01	G04	G03	G05	G10	G08	G06	G09	G07	G11
<i>Mugil curema</i>	Mulet blanc	276	659	261			45						
<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia du Mozambique	344	342				64						
<i>Megalops atlanticus</i>	Tarpon argenté	226	499	85			45						
<i>Callinectes spp</i>	Crabes nca	179	357		92		88						
<i>Engraulidae & Atherinidae</i>	Pisquette		177										
<i>Centropomus undecimalis</i>	Crossie blanc		16	38	337								
<i>Harengula humeralis</i>	Harengule camomille		121										
<i>Panulirus guttatus</i>	Langouste brésilienne		171	82		87	10			4	1	3	
<i>Lutjanus jocu</i>	Vivaneau chien			48									
<i>Codakia orbicularis</i>	Lucine tigrée américaine		74	44							0		
<i>Gymnothorax funebris</i>	Murène verte		146	23	15	7					0		
<i>Caranx latus</i>	Carangue gros-yeux		136	88	12	9	0		0	8		3	
<i>Lutjanus analis</i>	Vivaneau sorbe			47		13							
<i>Lutjanus griseus</i>	Vivaneau sarde grise			20	25								
<i>Holocentrus rufus</i>	Marignon soldat		70			48	20	8		0	4	3	
<i>Caranx crysos</i>	Carangue coubali		22	71	7				8	0	6		
<i>Holocentrus adscensionis</i>	Marignon coq		72	53	4	33	8	0	5	5	3	4	
<i>Cephalopholis fulva</i>	Coné ouatalibi (mérour)		90		4	49	0		0	1	4	0	
<i>Lutjanus synagris</i>	Vivaneau gazou		63		4	15	6				1		
<i>Caranx ruber</i>	Carangue comade		0	79			2	2	24		12	8	6
<i>Centropomus pectinatus</i>	Crossie constantin				14								
<i>Hemiramphus spp</i>	Demi-becs nca		2		16					21			
<i>Panulirus argus</i>	Langouste blanche		35	5	6	39	22	5	2	7	3	6	
<i>Lutjanus vivanus</i>	Vivaneau soie		19			34			2	6		3	
<i>Haemulon plumieri</i>	Gorette blanche		25	50	6	13	5	11	5	9	0	4	
<i>Scomberomorus maculatus</i>	Thazard atlantique				20					3			
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Sarde à queue jaune		34	9	13	5	1	5	20	5	14	0	
<i>Epinephelus guttatus</i>	Mérou couronné		68	0	3	3	0	16	2	1	0	3	
<i>Cantherhines macrocerus</i>	Bourse Cabrit		3	41	2	9		3	2	2	2	2	
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Barbarin rouge		33	3	0	15	1		0	2		1	
<i>Mithrax spinosissimus</i>	Crabe royal des Caraïbes		44	1	3	3		1	0	3	1	2	
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	Beauclaire de roche		16		10	3				3		0	
<i>Scyllarides aequinoctialis</i>	Cigale marie-carogne		23	6				1	0		0	6	
<i>Sparisoma chrysopterygum</i>	Perroquet queue rouge		43	2	2	1	4	4	0	2	0	0	
<i>Euthynnus alletteratus</i>	Thonine commune				13			0				4	
<i>Mugil liza</i>	Mulet lebranche		11				0						
<i>Priacanthus arenatus</i>	Juif				10						1		
<i>Octopus vulgaris</i>	Poulpe ris		45	0	0	1	0	2	0	0	0	0	
<i>Etelis oculatus</i>	Vivaneau royal							4			5		
<i>Scomberomorus regalis</i>	Thazard franc		3		8		0			6			
<i>Mulloidichthys martinicus</i>	Barbarin blanc		20	6	0	12	1	3	0	1	1	0	
<i>Lutjanus apodus</i>	Vivaneau dent-chien				3		5	4					
<i>Acanthurus chirurgus</i>	Chirurgien docteur		3	3	0			10			3		
<i>Acanthurus coeruleus</i>	Chirurgien bayolle		15	2	3	0		3				0	
<i>Acanthurus bahianus</i>	Chirurgien noir		16		3	4	1	7	1	0	0	0	
<i>Balistes vetula</i>	Baliste royale				3								
<i>Parribacus antarcticus</i>	Cigale savate				3							3	
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Vivaneau ti-yeux		6						1	3			
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Demi-bec brésilien		3			0	0		2	7		3	
<i>Sphyræna barracuda</i>	Barracuda			0	9	6		0		0		2	0
<i>Tylosurus crocodilus</i>	Aiguille crocodile				2		1			4			
<i>Strongylura marina</i>	Aiguillette verte				0				3	1		3	
<i>Opisthonema oglinum</i>	Chardin fil		3				0		3	2			
<i>Sparisoma viride</i>	Perroquet feu				3	5		0		0		0	
<i>Acanthocybium solandri</i>	Thazard-bâtard				3			0					
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Sélar coulirou						3			0		0	
<i>Strombus gigas</i>	Strombe rosé		2			1	0	0	1	0	0	3	
<i>Hemiramphus balao</i>	Demi-bec balaou		2			0	1						
<i>Thunnus albacares</i>	Thon jaune							1					0
<i>Alphestes afer</i>	Varech (mérour)											0	
<i>Calamus bajonado</i>	Daubenet trembleur						0			0			
<i>Coryphaena hippurus</i>	Coryphène commune												0
<i>Centropomus ensiferus</i>	Crossie épée						0						
<i>Tripneustes ventricosus</i>	Oursin blanc				0					0			

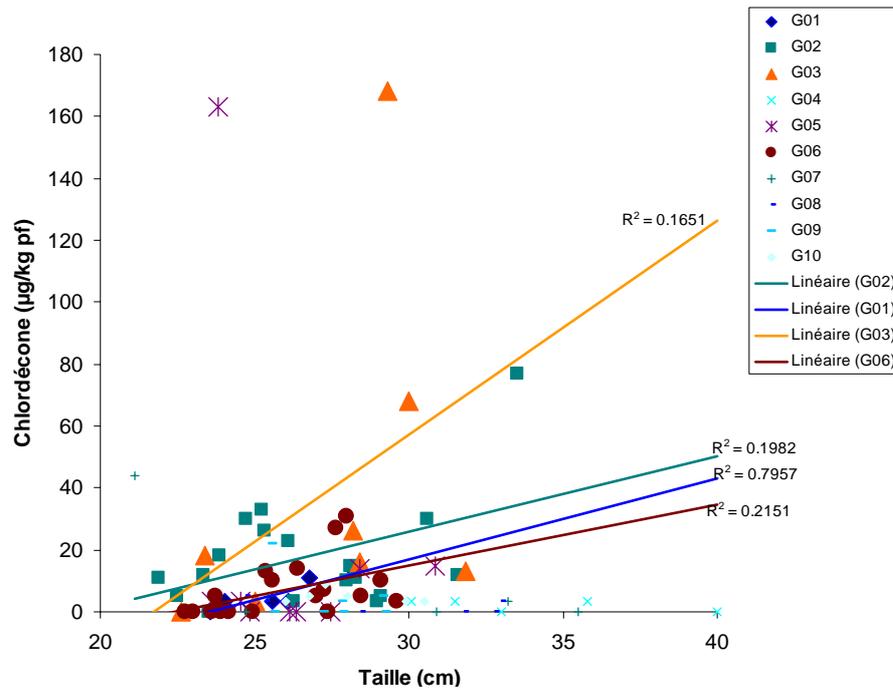


Fig. 7. Relation entre la longueur de la langouste blanche *Panulirus argus* et la contamination en chlordécone, par zone géographique.

[III] Analyse sectorielle de la concentration en chlordécone dans la faune halieutique

Deux approches sont considérées. Un premier volet d'analyses explore les estimateurs de concentration en chlordécone de l'ensemble de la faune halieutique échantillonnée dans les différents secteurs définis précédemment. Une deuxième série d'analyses considère ces estimateurs pour les mêmes secteurs en séparant les espèces selon les deux types définis en référence à leur sensibilité à la contamination.

III.1 Analyse sectorielle par groupe faunistique

Cette analyse (Fig. 8) met bien évidence un niveau moyen de contamination plus élevé dans le secteur littoral de la zone G02 que dans les secteurs situés plus au large, quelque soit la largeur de la bande côtière considérée, selon les quatre scénarios considérés, de 500 m à un mille nautique à partir de la côte. Pour les poissons et les crustacés, cette analyse ne met pas en évidence d'évolution des indices de contamination estimés dans le secteur externe à la bande littorale, selon la largeur de cette bande entre 500 m et un mille nautique. Seul le scénario « balisage » pourrait suggérer un très léger signal de décrochement.

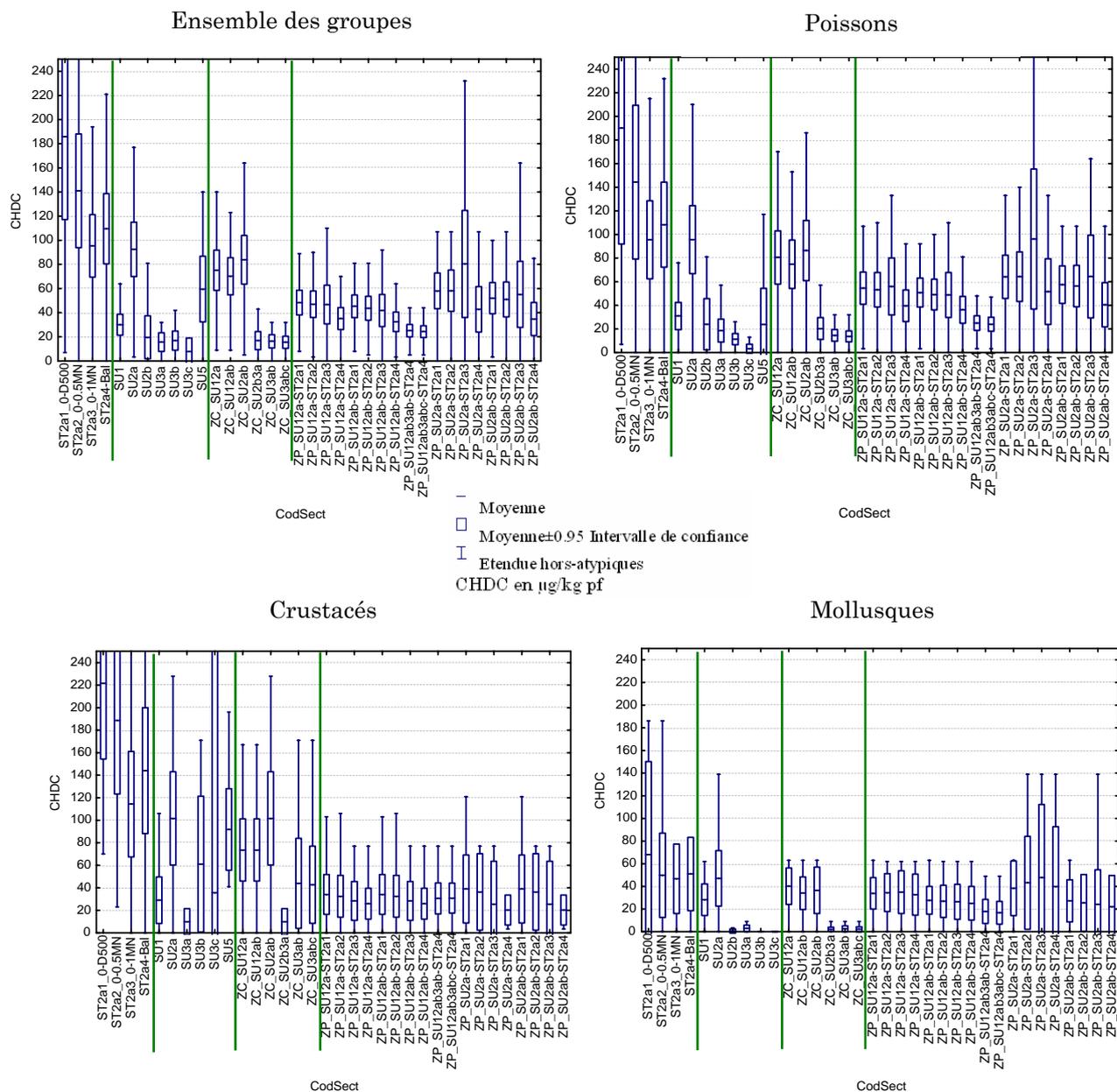


Fig. 8. Distribution des moyennes de contamination par type faunistique et par secteur.

III.2 Analyse sectorielle par groupe faunistique selon la sensibilité des espèces à la chlordécone

La même analyse en distinguant les espèces sensibles (cf. I.1.4) de l'ensemble des autres espèces confirme le contraste de contamination entre les deux groupes d'espèces (Fig. 9). Pour les poissons, elle précise le contraste entre les secteurs de la côte au vent et ceux de la côte sous le vent de la Basse-Terre. Elle met en évidence la persistance d'un niveau relativement élevé de contamination des espèces sensibles, même au delà de la bande littorale, quelque soit la largeur de cette bande dans l'étendue considérée. Pour les autres espèces de poissons, l'abaissement du niveau moyen de contamination au delà de la bande littorale est très sensible. Mais si l'exclusion de la bande très littorale a bien un impact sur les estimations, aucune relation avec l'étendue de cette bande vers le large n'est perceptible à partir des données analysées, sauf peut-être là encore la suggestion de l'éventualité d'un léger décrochement pour le scénario excluant le secteur défini par « balisage ».

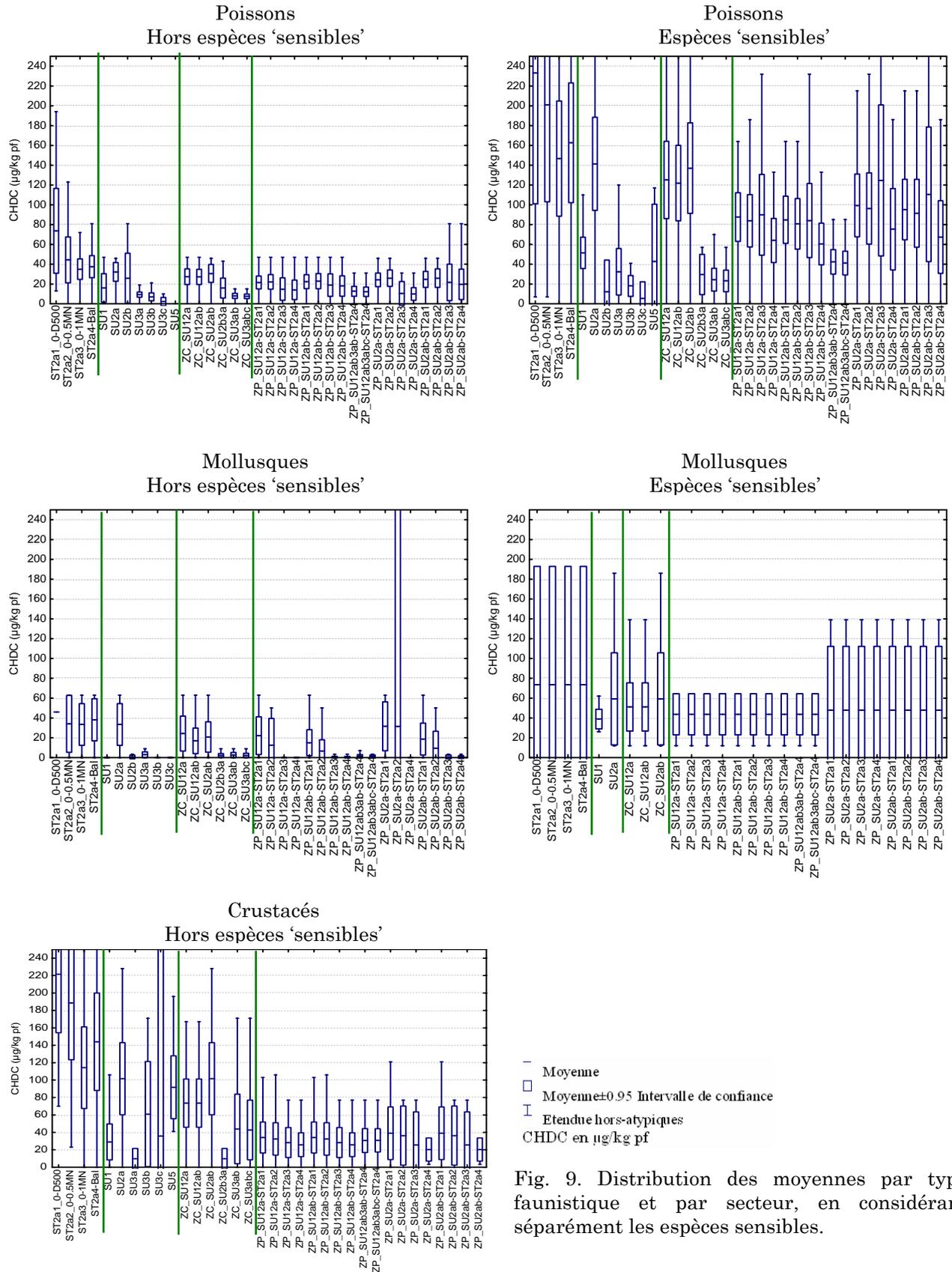


Fig. 9. Distribution des moyennes par type faunistique et par secteur, en considérant séparément les espèces sensibles.

III.3 Analyse par secteur et par espèce

Les analyses par espèce (Tabl. 7) confirment la place importante des espèces pouvant fréquenter les embouchures (mulet blanc, tilapia du Mozambique, tarpon argenté, les crabes littoraux, harengule, etc.), voire vivre en eau douce pour certaines d'entre elles, dans la typologie de la contamination. Au-delà de ces espèces, ce sont notamment des espèces comme les carangues, les marignons, les vivaneaux, les

sardes, les barbarins qui expriment la variabilité de la contamination selon les secteurs explorés. Enfin, à l'autre extrémité de l'échelle, on trouve tout un cortège d'espèces n'ayant présenté aucun ou seulement un très faible signal de contamination, quelque soit le secteur considéré (thazard franc, strombe rosé, demi-becs, chirurgiens, etc.).

[IV] Analyse de la contamination de la faune halieutique selon la segmentation du système d'informations halieutiques

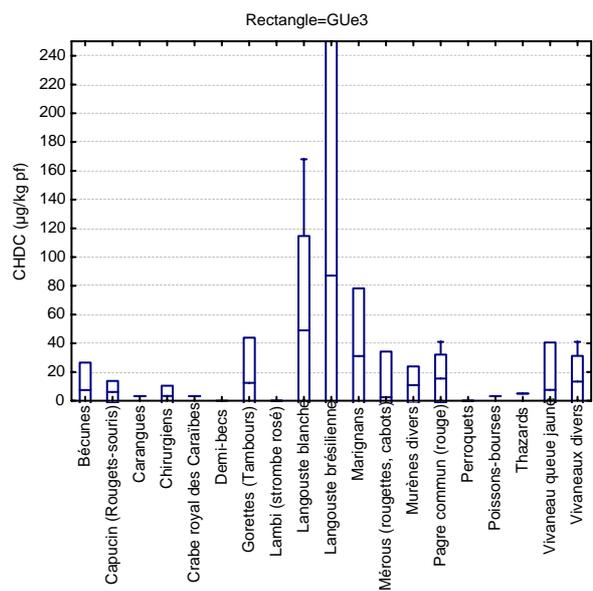
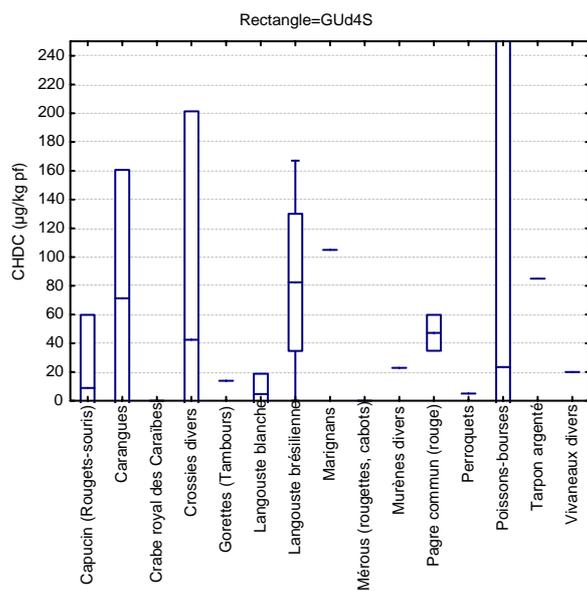
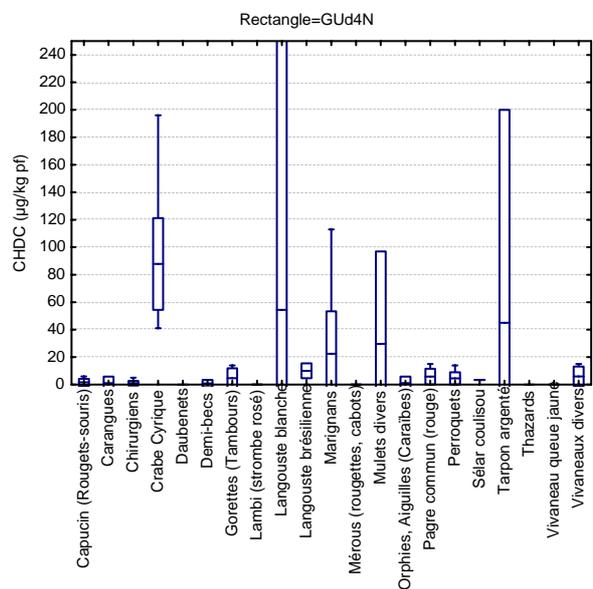
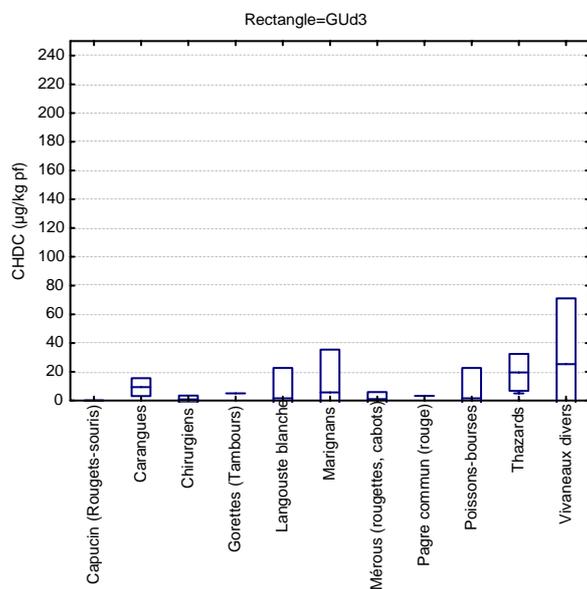
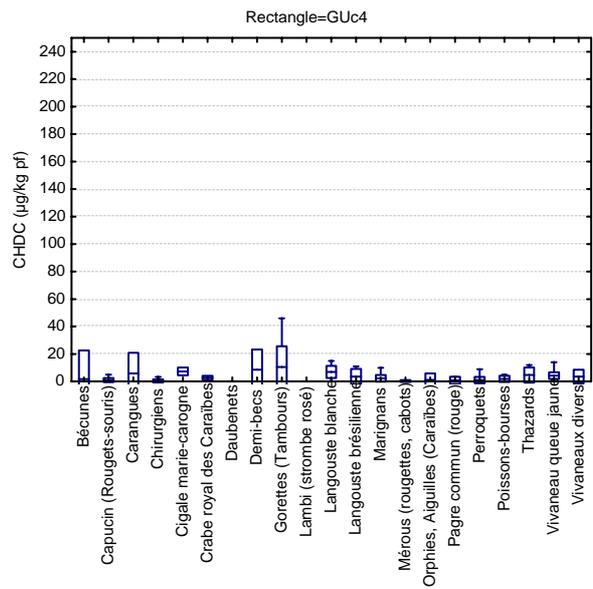
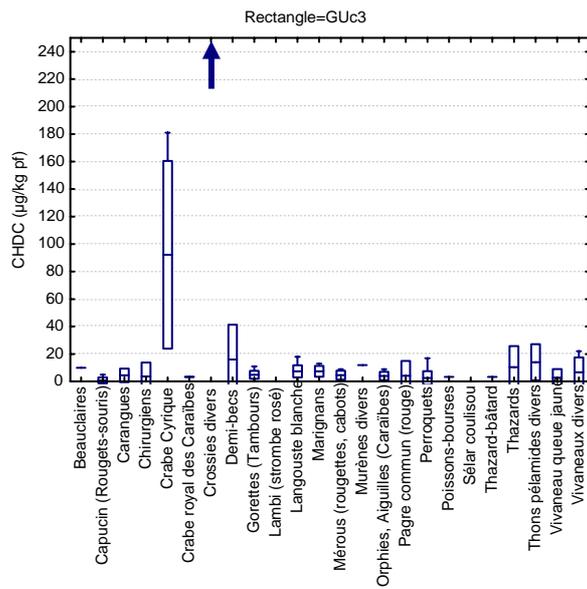
La distribution de la concentration en chlordécone selon la segmentation du SIH (espèces halieutiques et rectangles statistiques ; Fig. 10) confirme les grandes tendances déjà exprimées, opposant les rectangles du nord présentant des niveaux de contamination en général assez bas (GUc3, GUd3 et GUc4), à part l'exception notable des systèmes très littoraux, à ceux du sud de la Basse-Terre (GUe4, GUf4N, GUd4S). Les rectangles GUe3 et GUf3N apparaissent dans une situation intermédiaire.

Pour le secteur nord, les traits suivants dominant. Dans le rectangle GUc3, seules les espèces très littorales comme les crabes cyriques² se démarquent nettement, alors que le signal se situe à un bruit de fond très bas pour toutes les autres espèces échantillonnées. Aucun signal particulier ne se dessine pour le rectangle GUc4. On note en outre l'absence d'espèces très littorales dans les échantillons pour ce rectangle. Comme pour les deux rectangles précédents, les indices de contamination pour le rectangle GUd3 se situent globalement à un niveau bas. On note toutefois un taux d'échantillonnage assez faible dans ce rectangle. Le rectangle GUd4N (fond du Grand Cul-de-Sac Marin) présente également un contraste très fort entre les espèces d'embouchure comme les crabes cyriques, le tarpon argenté *Megalops atlanticus* ou les mulets et d'une façon plus générale les crustacés (comme la langouste blanche *Panulirus argus*) qui peuvent présenter des concentrations en chlordécone relativement élevées (avec une grande variabilité), et les espèces plus franchement marines chez lesquelles les concentrations relevées se situent toujours à un niveau bas. Dans ce tableau, des espèces comme les marignons présentent un signal de contamination faible dans les zones GUc3 et GUd3, alors qu'il apparaît plus élevé dans les zones GUd4, Gue4 et GUf4N.

Dans la zone sud de la Basse-Terre, la tendance générale est différente avec souvent des signaux plus marqués de contamination. Il en est ainsi pour le rectangle GUd4S au sein duquel on relève une forte variabilité pour la majorité des espèces, en dépit d'un taux d'échantillonnage relativement faible. L'ensemble présentant les indices les plus élevés est la côte au vent de la Basse-Terre (rectangles GUe4 et GUf4N) face à laquelle on rencontre des concentrations assez notables chez les espèces littorales (caractérisé au moins dans le GUe4) comme pour une assez grande diversité d'espèces vivant en mer ouverte.

Le rectangle GUe3 présente une situation intermédiaire, avec des signaux de contamination chez les langoustes (blanche et brésilienne), mais aussi chez des poissons comme les marignons. A noter dans cette zone l'absence d'échantillonnage des espèces très littorales.

² Dans cette partie et la suivante, les dénominations d'espèces sont celles de la nomenclature du SIH. Si cette nomenclature peut dans certains cas renvoyer à une espèce en particulier (ex. vivaneau à queue jaune), il s'agit en général d'appellations se rapportant à des ensembles d'espèces, sans relation directe avec la classification générale de la faune et de la flore (systématique). Lorsqu'il est fait référence à une espèce en particulier, celle-ci est mentionnée par son nom vernaculaire suivi de son nom scientifique. Il est rappelé qu'une correspondance entre la nomenclature du SIH et les espèces ayant fait l'objet d'analyses de chlordécone est fournie en Annexe 4.



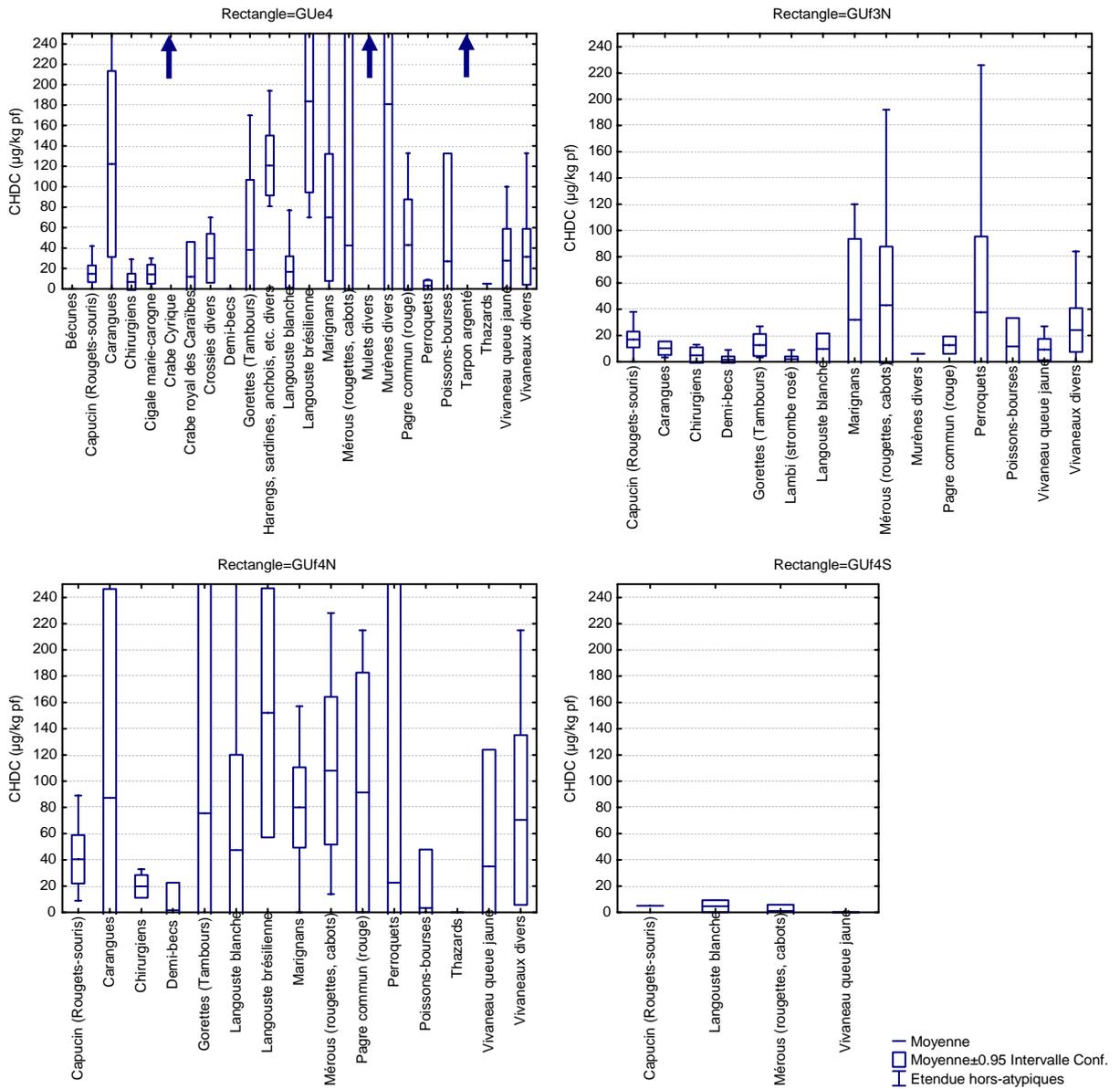


Fig. 10. Distribution des moyennes de concentration en chlordécone selon la segmentation du SIH (espèces et rectangles statistiques).

Tabl. 8. Tableau de synthèse de la concentration moyenne en chlordécone (en µg/kg pf) selon la segmentation du SIH.

Espèce (dénomination SIH)	µg/kg pf									
	GUe4	GUf4N	GUd4S	GUc3	GUf3N	GUe3	GUd4N	GUd3	GUc4	GUf4S
Mulets divers	393						30			
Tarpon argenté	499		85				45			
Crabe Cyrique	357			92			88			
Crossies divers	30		43	337						
Harengs, sardines, anchois, etc. divers	121									
Langouste brésilienne	184	152	82			87	10		4	
Murènes divers	181		23	12	6	11				
Marignons	70	80	105	7	32	31	23	6	2	
Carangues	122	87	71	5	10	3	1	9	6	
Pagre commun (rouge)	43	91	47	4	13	16	6	3	1	
Vivaneaux divers	31	70	26	7	24	13	6	25	4	
Mérous (rougettes, cabots)	43	108	0	5	43	3	0	1	0	1
Langouste blanche	17	48	5	7	10	49	54	2	7	5
Gorettes (Tambours)	38	76	14	5	13	13	5	5	11	
Thons pélamides divers				14						
Cigale marie-carogne	14								7	
Vivaneau queue jaune	28	35		3	9	8	0		4	0
Beauclaires				10						
Capucin (Rougets-souris)	15	40	9	1	17	6	2	0	1	5
Perroquets	3	23	5	3	38	0	5		1	
Poissons-bourses	27	4	24	3	12	3		2	2	
Thazards	5	0		10		5	0	20	5	
Chirurgiens	7	20		4	5	3	1	1	0	
Crabe royal des Caraïbes	12		0	3		3			3	
Demi-becs	0	2		16	2	0	1		9	
Thazard-bâtard				3						
Bécunes	0					0			2	
Orphies, Aiguilles (Caraïbes)				4			1		1	
Sélar coulisou				0			3			
Lambi (strombe rosé)			0	0	2	0	0		0	
Daubenets							0		0	
Résultat sur au moins cinq échantillons :	0									
Résultat sur 3 ou 4 échantillons :	0									
Résultat sur moins de 3 échantillons :	0									

[V] Evaluation de l'activité halieutique

Les principaux indicateurs restitués sont l'effort de pêche exprimé en nombre de jours de mer et la production globale et par espèce. Les résultats sont présentés par agrégation de métiers pour en faciliter la lecture, puis détaillés par métier et par secteur de pêche sélectionnés.

V.1 Estimation du nombre de sorties de pêche annuel

Le nombre de sorties estimé dans les zones sélectionnées (ensemble des zones décrites sur la Fig. 3) pour l'année de référence (2010) s'élèvent à environ 15 500 pour un total de 58 300 sorties estimé à l'échelle de l'ensemble de la Guadeloupe (hors Saint-Barthélemy et Saint-Martin ; Tabl. 9). Cette valeur représente 27 % du total des sorties réalisées en 2010. En termes de métiers, ce taux atteint 34 % pour les métiers côtiers ciblant les espèces benthiques et démersales, 77 % pour les métiers côtiers ciblant les petits pélagiques, 3 % pour les pontés et 2 % pour les métiers dits du large ciblant les grands pélagiques.

Tabl. 9. Estimation du nombre de sorties par zone de pêche et par métiers agrégés.

Métiers agrégés	Secteurs sélectionnés			Autres secteurs Guadeloupe			Total Guadeloupe		
	Est. Basse	Est. Moy.	Est. Haute	Est. Basse	Est. Moy.	Est. Haute	Est. Basse	Est. Moy.	Est. Haute
	Métiers côtiers benthiques et démersaux	11936	13329	14721	22996	25453	27911	34932	38782
Métiers côtiers petits pélagiques	1671	1846	2022	497	540	582	2168	2386	2604
Pontés	7	7	7	247	247	247	254	254	254
Métiers large grands pélagiques	287	322	357	14990	16541	18093	15277	16863	18450
Total	13901	15504	17107	38730	42781	46833	52631	58285	63940

Pour les secteurs sélectionnés¹, les métiers côtiers benthiques et démersaux représentent 13 300 sorties soit 86 % de l'ensemble des sorties réalisées. Le reliquat est porté principalement par les métiers côtiers à petits pélagiques (12 %) et de manière plus marginale par les métiers du large à grands pélagiques (2 %)

Comme leur nom l'indique, la pratique des métiers du large s'exerce en dehors du plateau insulaire. Il est donc assez logique que les secteurs identifiés intègrent une faible activité de ces métiers (traîne, traîne et palangre sur dispositif de concentration de poissons). En complément, on peut remarquer que les secteurs sélectionnés les plus concernés par les métiers du large – en proportion du nombre total de marées – sont ceux pour lesquels la surface de la composante large est la plus importante (GUF3N et GUC3 ; Fig. 3).

Les navires dits pontés qui réalisent en général des sorties de plusieurs jours exercent leur activité de manière très marginale dans les zones sélectionnées. Cela s'explique par le fait que leur activité se déploie en général plus au nord, principalement sur les plateaux de Saint-Barthélemy et de Saint-Martin.

L'analyse plus détaillée des métiers côtiers met en évidence les résultats suivants : le métier le plus important pour les secteurs de pêche sélectionnés est le casier avec une estimation moyenne de 5 800 sorties (37 % du total des sorties pour l'ensemble des zones), suivi du filet pour 1 950 sorties (17 % du total des sorties), de la ligne à main pour 1 300 sorties (8 % du total) et du tramail à langouste (8 % du total des sorties). On trouve ensuite les métiers du casier et palangres profonds exercés sur la pente du plateau insulaire (à partir de 50-100 mètres de profondeur) ; principalement dans l'est de la Basse-Terre pour les casiers profonds, répartis de manière plus homogène entre l'est et l'ouest de la Basse-Terre pour les palangres profondes. Ces métiers représentent 800 et 750 sorties chacun pour respectivement 5 % du total des sorties. Les autres métiers côtiers ciblant les espèces benthiques et démersales sont l'apnée, et les filets ciblant des espèces plus spécifiques comme le lambi ou encore les mullets et brochets.

Les métiers à petits pélagiques ciblent les balaous (750 sorties), les orphies (675 sorties), et dans une moindre mesure les caillous (247 sorties) et coulirous (180 sorties). L'analyse par secteur montre que ce sont principalement les zones du sud et de l'ouest de la Basse-Terre qui portent cette activité, avec une part importante de cette pêche (balaous, orphies, coulirous) réalisée en secteur sud des zones GUF4 et GUF3. Ce type d'activité se retrouve côté mer des Caraïbes en zones GUE3, GUD3, GUC3 avec une proportion plus faible de métiers ciblant les coulirous.

V.2 Analyse par secteur et par métier

Les secteurs de pêche qui enregistrent le plus grand nombre de sorties sont les secteurs : GUC3 (3 500 sorties soit 22 % du total des zones potentiellement impactées), GUF4S (3 100 sorties soit 20 % de ce total) GUD3 (2500 sorties soit 16 % de ce total), GUE4 (2 000 sorties soit 13 % de ce total), GUF4N (1730 sorties soit 11 % des sorties) et GUE3 (1300 sorties soit 9 % des sorties) (Fig. 11 et Tabl. 10).

¹ On ne cherche pas ici à évaluer l'activité et la production totale des navires situés dans un ou plusieurs ports, mais uniquement l'activité et la production réalisés dans l'ensemble des secteurs sélectionnés.

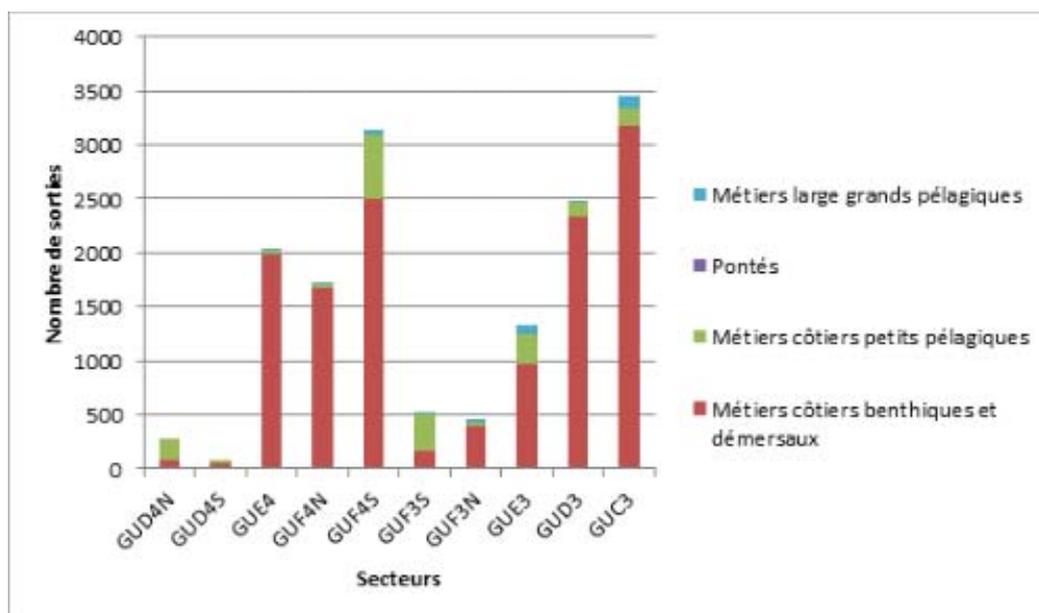


Fig. 11. Nombre de sorties par secteur et par métier (année 2010).

Tabl. 10. Nombre de sorties par secteur et par métier.

	GUD4N	GUD4S	GUE4	GUF4N	GUF4S	GUF3S	GUF3N	GUE3	GUD3	GUC3	Total
Métiers agrégés	Est. Moy.										
Métiers côtiers benthiques et démersaux	73	46	1991	1680	2495	164	399	966	2335	3179	13328
Métiers côtiers petits pélagiques	213	32	32	22	591	341	33	291	136	154	1845
Pontés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
Métiers large grands pélagiques	0	0	3	28	50	6	35	69	14	117	322
Total	286	78	2026	1730	3136	511	467	1326	2485	3457	15502

L'analyse détaillée de la répartition des métiers par secteur porte sur les métiers côtiers. Indépendamment du nombre de sorties réalisées dans chaque secteur, on constate que la distribution des métiers n'est pas homogène selon les zones (Fig. 12). Le secteur GUC3 est le secteur où la pratique du filet et du tramail à langoustes est la plus développée, même si le casier reste le métier dominant. On y trouve également une activité de ligne à main (pêche de nuit principalement) et de senne. Les secteurs GUE4, GUF4N, GUF4S sont assez homogènes, notamment en matière de pratique du casier et de filet qui sont les métiers dominants. Ces secteurs se différencient pour les autres métiers. Le secteur GUE4 est notamment marqué par la pratique du tramail à langoustes et du casier profond. Le secteur GUF4N intègre les métiers précédents mais également une composante palangre profonde. Le secteur GUF4S qui englobe une grande partie du plateau des Saintes se distingue par la pratique de la senne ciblant principalement le vivaneau à queue jaune.

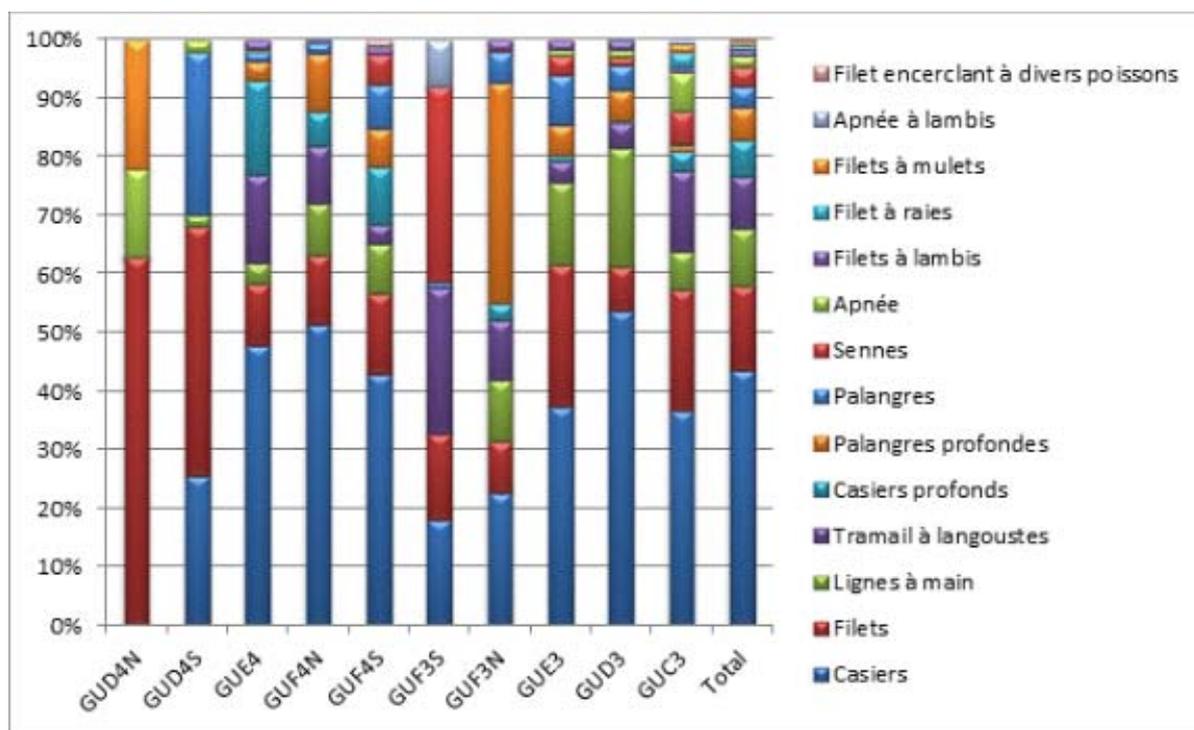


Fig. 12. Répartition de l'activité de pêche par secteur pour les métiers côtiers benthiques et démersaux (en % du nombre total de sorties dans chaque secteur).

Comme indiqué précédemment, la pratique des métiers côtiers est limitée dans le secteur GUF3N en raison de l'étroitesse du plateau insulaire. Certains pêcheurs y pratiquent cependant les palangres profondes, en plus de métiers comme le casier, les filets, etc. Les zones GUD3 et GUE3 sont assez dissemblables en termes de nombre de sorties. On remarque également une différence dans la structure des métiers avec relativement plus de filets (moins de casiers) dans le secteur GUE3. Ces secteurs se distinguent également par une pratique importante de la ligne à main. Enfin, les secteurs GUD4N et GUD4S sont, au regard des données disponibles, les plus faiblement exploités. Les pêcheurs y pratiquent notamment du filet, du filet à mulets, du casier ou de l'apnée.

V.3 Analyse de la production estimée

La production estimée dans les zones sélectionnées s'élève à environ 690 tonnes pour un total de production de 3 270 tonnes à l'échelle de l'ensemble de la Guadeloupe (hors Saint-Barthélemy et Saint-Martin ; Tabl. 11). Cette estimation représente 21 % de la production totale en 2010. En termes de métiers, ce taux atteint 35 % pour les métiers côtiers ciblant les espèces benthiques et démersales, 75 % pour les métiers côtiers ciblant les petits pélagiques, 3 % pour les pontés et 2 % pour les métiers dits du large ciblant grands pélagiques.

Tabl. 11. Estimation de la production par zone de pêche et par métiers agrégés.

en tonnes	Zones sélectionnées			Autres zones Guadeloupe			Total Guadeloupe		
	Est. Basse	Est. Moy.	Est. Haute	Est. Basse	Est. Moy.	Est. Haute	Est. Basse	Est. Moy.	Est. Haute
Métiers agrégés									
Métiers côtiers benthiques et démersaux	345	426	514	634	775	926	979	1201	1440
Métiers côtiers petits pélagiques	143	227	335	41	71	108	184	298	443
Pontés	3	5	6	112	152	187	115	157	193
Métiers large grands pélagiques	24	30	37	1298	1581	1903	1322	1611	1940
Total	515	688	892	2085	2579	3124	2600	3267	4016

Cette production se répartit de la manière suivante dans les différents carrés statistiques sélectionnés (Tabl. 12).

Tabl. 12. Production par secteur et par métiers agrégés.

en tonnes	GUD4N	GUD4S	GUE4	GUF4N	GUF4S	GUF3S	GUF3N	GUE3	GUD3	GUC3	Total
Métiers agrégés	Est. Moy.										
Métiers côtiers benthiques et démersaux	3	1	52	46	85	11	12	33	67	114	424
Métiers côtiers petits pélagiques	9	4	4	3	85	44	5	35	16	23	227
Pontés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Métiers large grands pélagiques	0	0	0	3	5	1	3	6	1	11	30
Total	12	5	56	51	174	56	20	74	85	153	686

Les Tabl. 13 et Tabl. 14 permettent d'identifier les principales espèces d'intérêt halieutique dans l'ensemble des secteurs sélectionnés. On peut noter que, pour être plus complète, l'analyse devrait prendre en compte les prix des différentes espèces. Une segmentation par métiers agrégés est retenue pour faciliter l'analyse. Pour les métiers côtiers ciblant les espèces benthiques et démersales, la production estimée moyenne en 2010 atteint 426 tonnes [estimation basse : 345 ; estimation haute : 514] (Tabl. 13). La production est très concentrée autour de quelques espèces principales. La catégorie des perroquets représente 27 % des débarquements avec environ 115 tonnes. Les deux autres catégories qui permettent d'atteindre 50 % des débarquements totaux sont le vivaneau à queue jaune (60 tonnes) et les vivaneaux divers (40 tonnes) qui rassemblent les autres espèces de vivaneaux à l'exception du vivaneau royal et du pagre. La production estimée pour les langoustes (blanche et brésilienne) s'élève à environ 37 tonnes. Les trois quarts des débarquements sont atteints avec les mérours (25 tonnes), gorettes (19 tonnes) et chirurgiens (16 tonnes). Le reste de la production concerne majoritairement les capucins, marignons, pagres rose, bourses et lambis.

Tabl. 13. Production estimée par métier et par espèce (métiers côtiers benthiques et démersaux) pour l'ensemble des zones sélectionnées.

en tonnes	Casiers	Filets	Lignes à main	Tramail à langoustes	Casiers profonds	Palangres profondes	Palangres	Sennes	Apnée	Filets à lambis	Filet à raies	Filets à mullets	Apnée à lambis	Total
Perroquets	44.4	59.5	0	0	0	0	0	9.3	2.6	0	0	0	0	115.8
Vivaneau queue jaune	2.1	0.5	17.8	0	0	0	0	39.4	0	0	0	0	0	59.9
Vivaneaux divers	3.5	0	1	0	15.5	19.7	0	0	0	0	0	0	0	39.8
Langouste blanche	14.6	1.8	0	14.9	0.6	0	0	0	1.4	0.4	0	0	0	33.7
Mérours (rougettes, cabots)	11.6	1	4.9	0	1.3	0	6.5	0	0.1	0	0	0	0	25.5
Gorettes (Tambours)	12.4	2.1	0.9	0	0	0	0	3.8	0.2	0	0	0.1	0	19.4
Chirurgiens	12.3	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.9
Carangues	2.5	7.9	2.3	0	0	0.4	0	0.7	0	0.2	0	0	0	13.9
Capucin (Rougets-souris)	11.1	0	0	0	0	0	0	2.2	0	0	0	0	0	13.3
Marignons	12	0	0.6	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	12.7
Pagre commun (rouge)	5	3.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	10.1
Poissons-bourses	7.7	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.8
Lambi (strombe rosé)	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0	3.7	0	0	2	6.4
Squales divers	0	0	1.6	0	0	0	3.9	0	0	0	0	0	0	5.6
Daubenets	0.9	0	0.1	0	0	0	0	4.5	0	0	0	0	0	5.5

en tonnes

	Casiers	Filets	Lignes à main	Tramail à langoustes	Casiers profonds	Palangres profondes	Palangres	Sennes	Apnée	Filets à lambis	Filet à raies	Filets à mulets	Apnée à lambis	Total
Vivaneau royal	0	0	0	0	0	5.3	0	0	0	0	0	0	0	5.3
Raies diverses	0	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	4.3	0	0	5.1
Poissons divers	1.4	1.2	0	0	0	0.2	0	1	0	0	0	0	0	3.7
Orphies, Aiguilles (Caraïbes)	0	0	0	0	0	0	0	3.1	0	0	0	0	0	3.1
Coffres	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7
Pieuvres, poulpes, etc	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6
Murènes divers	2	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Langoustes diverses des Antilles	0	0	0	1.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9
Labres	1.4	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	1.9
Langouste brésilienne	0	0	0	1.4	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	1.6
Mulets divers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	1.5
Crabe moro	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3
Anges	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2
Crossies divers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	0	1.2
Troque des Antilles (Burgo)	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	0	0	0	0	1.1
Crabe royal des Caraïbes	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0.9
Cigale marie-carogne	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7
Rouget-barbet barberin	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
Thazards	0	0	0.2	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.4
Comète saumon	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
Araignées, crabes, etc. divers	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
Crabe Cyrique	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
Beauclaires	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0.2
Total	151.4	81.7	32.9	22.1	17.3	25.6	10.5	64.8	5.6	4.6	4.5	2.9	2	425.6

Tabl. 14. Répartition de la production (en pourcentage) par catégories d'espèces et par métier (métiers côtiers benthiques et démersaux).

	en %													Total
	[0-5]	[5-15]	[15-30]	[30-50]	[50-75]	[75-100]								
	Casiers	Filets	Lignes à main	Tramail à langoustes	Casiers profonds	Palangres profondes	Palangres	Sennes	Apnée	Filets à lambis	Filet à rates	Filets à mulets	Apnée à lambis	
Perroquets	29%	73%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	46%	0%	0%	0%	0%	27%
Vivaneau queue jaune	1%	1%	54%	0%	0%	0%	0%	61%	0%	0%	0%	0%	0%	14%
Vivaneaux divers	2%	0%	3%	0%	90%	77%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%
Langouste blanche	10%	2%	0%	67%	3%	0%	0%	0%	25%	9%	0%	0%	0%	8%
Mérou (rougettes, cabots)	8%	1%	15%	0%	8%	0%	62%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	6%
Gorettes (Tambours)	8%	3%	3%	0%	0%	0%	0%	6%	4%	0%	0%	3%	0%	5%
Chirurgiens	8%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%
Carangues	2%	10%	7%	0%	0%	2%	0%	1%	0%	4%	0%	0%	0%	3%
Capucin (Rougets-souris)	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
Marignans	8%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	3%
Pagre commun (rouge)	3%	4%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	2%
Poissons-bourses	5%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Lambi (strombe rosé)	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	0%	0%	100%	2%
Squales divers	0%	0%	5%	0%	0%	0%	37%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Daubenets	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Vivaneau royal	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Raies diverses	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	96%	0%	0%	1%
Poissons divers	1%	1%	0%	0%	0%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Orphies, Aiguilles (Caraïbes)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Coffres	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Pieuvres, poulpes, etc	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Murènes divers	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Langoustes diverses des Antilles	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Labres	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Langouste brésilienne	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%
Mulets divers	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	52%	0%	0%
Crabe moro	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anges	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Crossies divers	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	41%	0%	0%
Troque des Antilles (Burgo)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
Crabe royal des Caraïbes	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	0%	0%	0%
Cigale marie-carogne	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rouget-barbet barberin	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Thazards	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Comète saumon	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Araignées, crabes, etc. divers	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Crabe Cyrique	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Beauchaires	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

La production globale des métiers côtiers est également très concentrée par quelques métiers : les métiers de casier (36 %), de filets (19 %), de sennes (16 %), de ligne à main (8 %) et de palangre profonde (6 %). Le tramail à langoustes concerne 5 % des débarquements mais la valorisation des langoustes est nettement supérieure à celle des poissons (Guyader *et al.* 2012).

Le croisement métiers-espèces permet d'identifier le ciblage des différentes catégories d'espèces par métier (ou la sélectivité des métiers vis-à-vis des espèces) toutes zones confondues (voir également les [synthèses annuelles de l'activité des navires de pêche du quartier maritime Pointe-à-Pitre](#) disponibles sur le site SIH de l'Ifremer²).

Les métiers de casiers sont ceux pour lesquels la distribution des productions est la plus hétérogène (Tabl. 13). Les espèces principales pêchées sont les perroquets (29 %), la langouste blanche (10 %), et les catégories mérous, gorettes, chirurgiens, marignans, capucins pour chacune 8 % de la production. Les filets ciblent en moyenne plus les perroquets (73 %) et de manière plus marginale les carangues (10 %). Les autres espèces débarquées sont les pagres, chirurgiens, gorettes, langoustes et mérous. La ligne à

² <http://projets.ifremer.fr/sih/Publications/Syntheses/Synthese-par-quartier-region-et-facade/Outre-Mer/Guadeloupe>

main également appelée « ligne à colas » les vivaneaux à queue jaune (dit « colas ») avec 54 % des débarquements de ce métier, puis les mérours (15 %), les carangues et les pagres pour respectivement 7 % et 5 % des débarquements. Les débarquements issus de la pêche au tramail à langouste concernent quasi exclusivement des langoustes blanche (67 %) et brésilienne (6 %), et d'autres crustacés. Le lambi peut être une capture accessoire. Les métiers dits profonds (casiers et palangres) ciblent les vivaneaux et en particulier le vivaneau royal pour la palangre à partir de profondeurs de 50-100 mètres. Les autres palangres exploitant des profondeurs moins importantes permettent de capturer des mérours (62 %), ainsi que des squales (37 %). Les sennes dites à « colas » ciblent le vivaneau à queue jaune (61 %), mais d'autres espèces telles que des perroquets (14 %), daubenets (7 %) et gorettes (6 %) sont également débarquées. Les métiers de l'apnée sont sélectifs et les débarquements dépendent fortement de la stratégie des pêcheurs. Ce métier débarque en moyenne des perroquets (46 % des prises), de la langouste (25 %) et du burgo (20 %), mais uniquement dans certaines zones de pêche. D'autres métiers ciblent des espèces particulières comme l'apnée et le filet pour le lambi, et le filet pour les raies. Le filet à mulets se traduit par des débarquements estimés très limités, principalement des mulets et crossies.

Pour les métiers côtiers petits pélagiques, les pêches sont en général associées à des captures relativement pures des espèces cibles (Tabl. 15). Pour les métiers de filet éponymes, la production est donc très concentrée sur les balaous, orphies, et coulirous. Elle l'est un peu moins pour le métier du filet encerclant à caillus.

Tabl. 15. Production estimée par métier et par espèce (métiers côtiers petits pélagiques).

	Filet encerclant à balaous	Filet encerclant à orphies	Filet encerclant à caillus	Filet encerclant à Coulirous	Total
Demi-becs (balaous)	82.6	4	0	0	86.6
Orphies, Aiguilles (Caraïbes)	3	79.5	0	0	82.5
Sélar coulisou	0	0	0	47.3	47.3
Harengs, sardines, anchois, etc. divers	0	0	9.1	0	9.1
Comètes	0	0	1.8	0	1.8
Total	85.6	83.5	10.9	47.3	227.4

[VI] Conclusion

L'analyse a permis de préciser quelques grands traits de la contamination de la faune halieutique par la chlordécone autour de la Guadeloupe. Deux caractères majeurs de cette distribution sont confirmés : la dimension spatiale et le caractère spécifique. Sur le plan spatial, la contamination de la faune halieutique est centrée sur les façades maritimes situées immédiatement en aval des bassins versants contenant des sols contaminés. La diffusion de la contamination dans la faune marine semble très limitée au-delà de ces secteurs. Il en résulte que les secteurs de Guadeloupe dont la faune halieutique présente des signes de contamination sont essentiellement la côte au vent de la Basse-Terre incluant le Petit Cul-de-Sac Marin, puis secondairement le fond du Grand Cul-de-Sac Marin et le sud de la côte sous le vent de la Basse-Terre. En outre, dans les secteurs concernés, les concentrations relevées décroissent fortement des cours d'eau et leurs embouchures vers le domaine marin.

Sur le plan faunistique, si une assez grande variété d'espèces d'animaux peuvent accumuler de la chlordécone, deux groupes apparaissent particulièrement sensibles, les espèces très littorales, en particulier celles fréquentant les embouchures des cours d'eau, et les crustacés, quelque soit leur milieu de vie. Chez les poissons, on trouve un large cortège d'espèces fréquentant plus ou moins régulièrement la bande côtière comme certaines espèces de vivaneau, des lutjanidés, des carangidés, etc. A l'opposé, certains groupes d'espèces ne présentent pratiquement pas de signes de contamination, comme les grands poissons pélagiques du large, certains mollusques de pleine eau comme le strombe rosé *Strombus gigas* habitant exclusivement des zones sableuses moins contaminées, ou des échinodermes comme l'oursin blanc *Tripneustes ventricosus*.

En dépit des efforts réalisés, des lacunes existent encore dans la couverture de l'observation. Certaines sont liées à une difficulté d'accès à des espèces finalement peu exploitées, donc potentiellement de plus faible intérêt au regard d'enjeux de santé publique. Toutefois, il conviendra sans doute de vérifier que certaines de ces espèces ne fassent pas l'objet de circuits très courts et très ciblés

d'exploitation/consommation. Dans les autres cas, les efforts devront être poursuivis pour s'approcher au mieux d'une représentation équilibrée de l'ensemble du tableau.

La projection des connaissances concernant la contamination de la faune sur les données relatives à l'activité halieutique met en évidence que les secteurs concernés par la contamination reçoivent près d'un tiers de l'effort de pêche déployé dans l'ensemble de l'archipel, représentant environ 20 % de la production totale. Sur ces secteurs, seulement une fraction de la pêche est concernée. Il s'agit prioritairement des métiers ciblant les espèces des milieux très littoraux, plus ou moins inféodées aux embouchures des cours d'eau comme les mullets, les tarpons, les crabes cyriques, les crossies et plus généralement les petits poissons pélagiques littoraux (harengules, caillus, etc.). Ces espèces représentent une faible part de la production halieutique totale des métiers côtiers benthiques et démersaux de l'archipel guadeloupéen (de l'ordre de 2 %), mais de plus de 40 % de celle des métiers spécialisés sur les petits pélagiques côtiers. Leur exploitation concerne un ensemble de pêcheurs pour lesquels elle peut constituer une part significative d'activité. A l'opposé, certains métiers plutôt orientés vers des activités au large n'exploitent que des espèces n'ayant présenté aucun signe de contamination.

En milieu côtier, des espèces comme les langoustes, les murènes, les marignons, des carangues, des vivaneaux, des mérus présentent des signes de contamination sur les secteurs concernés (c'est-à-dire au pied des bassins versants contaminés), à des concentrations en général inférieures à celles du groupe précédent. Ces espèces représentent environ 35 % de la production halieutique des métiers côtiers benthiques et démersaux de l'ensemble de l'archipel guadeloupéen, mais seulement une fraction de la production de ces métiers provient elle-même des zones sensibles à la chlordécone autour de la Basse-Terre (les échantillonnages disponibles ne permettent pas de recomposer la production par espèce et par secteur).

Si les traits généraux de la distribution de la contamination de la faune halieutique par la chlordécone autour de la Guadeloupe semblent désormais assez nets, cette perception ne doit pas masquer la très grande variabilité du phénomène, notamment en raison des caractéristiques même du système marin, que ce soit par la grande fluidité du milieu induisant une forte dynamique de circulation et d'échange entre les masses d'eau, ou en raison de la biologie des espèces à travers leur mobilité et la flexibilité de leurs comportements. En outre, si les explorations incluent tous les principaux types d'espèces d'intérêt halieutique rencontrés en Guadeloupe, elles n'ont porté que sur une fraction des quelques 180 espèces pouvant contribuer à l'exploitation halieutique dans l'archipel. Aussi les résultats présentés dans ce rapport doivent-ils être appréhendés simplement comme des tendances.

Références

- Afssa, 2010. Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'interprétation des résultats de la campagne 2008 de surveillance du chlordécone dans les produits de la pêche. Afssa, Saisine N°2009-SA-0184. 38 p.
- Anon., 2008. Arrêté du 30 juin 2008 relatif aux limites maximales applicables aux résidus de chlordécone que ne doivent pas dépasser certaines denrées alimentaires d'origine végétale et animale pour être reconnues propres à la consommation humaine. JORF 4 juillet 2008. NOR : AGRG0816067A. 10 p.
- Anon., 2009. Arrêté préfectoral N° 2009- 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. VERSION PROVISOIRE.
- Anon., 2010. Arrêté préfectoral N° 2010-721 du 23 juin 2010 réglementant la pêche et la commercialisation des espèces de la faune marine dans certaines zones maritimes de Guadeloupe. Préfecture, Pointe-à-Pitre, Guadeloupe. 5 p.
- Anses, 2011. Avis de l'Anses relatif à une demande d'interprétation des résultats d'analyse en dioxines et PCB des poissons, crustacés et mollusques pêchés en zone FAO VII D (Baie de Seine) et à l'évaluation du risque sanitaire lié à leur consommation. Anses, Saisine n° 2011-SA-0047 18 p.
- Bertrand J. A., 2010a. Exploration de la relation entre la bathymétrie et la contamination des langoustes par la chlordécone aux Antilles. Ifremer, Note. 8 p.
- Bertrand J. A., 2010b. Exploration de la relation entre la bathymétrie et la contamination des langoustes par la chlordécone aux Antilles. Analyse par seuils de taille. Ifremer, Note. 3 p.
- Bertrand J. A., A. Abarnou, G. Bocquené, J. F. Chiffolleau & L. Reynal, 2009. Diagnostic de la contamination chimique de la faune halieutique des littoraux des Antilles françaises. Campagnes 2008 en Martinique et en Guadeloupe. Ifremer, Martinique. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6896/>. 136 p.
- Bertrand J. A., A. Abarnou, G. Bocquené, J. F. Chiffolleau & L. Reynal, 2010. Diagnostic de la contamination chimique de la faune halieutique des littoraux des Antilles françaises. Campagne complémentaire 2009 en Guadeloupe. Ifremer, Martinique. 23 p.

- Bertrand J. A., C. Dromer & L. Reynal, 2012. Etude de la contamination de la langouste blanche *Panulirus argus* et de la langouste brésilienne *P. guttatus* par la chlordécone le long de la côte atlantique de la Martinique. Campagnes 2011. Ifremer, Martinique. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00088/19971/>. 37 p.
- Bocquené G., F. Akcha, A. Franco, P. Grosjean, S. Coat & E. Godard, 2002. Bilan ponctuel de la présence et des effets des pesticides en milieu littoral martiniquais en 2002. Ifremer, Le Robert, Martinique. 42 p.
- Bocquené G. & A. Franco, 2005. Pesticide contamination of the coastline of Martinique. *Marine Pollution Bulletin* **51**: 612–619.
- Bouchon C. & S. Lemoine, 2007. Contamination par les pesticides des organismes marins de la baie du Grand Cul-de-Sac Marin (île de la Guadeloupe). UAG-Dynecar, Pointe-à-Pitre, Guadeloupe. 148 p.
- Carpenter K. E. ed 2002. The living marine resources of the western central Atlantic. FAO Species identification guide for fisheries purposes. FAO, <http://www.fao.org/docrep/009/y4160e/y4160e00.htm>, Rome: 2127 p.
- Coat S., G. Bocquené & E. Godard, 2006. Contamination of some aquatic species with the organochlorine pesticide chlordécone in Martinique. *Aquat. Living Resour.* **19**: 181-187.
- DGAL, 2008a. Plan de contrôle 2008 chlordécone dans les denrées animales et d'origine animale en Martinique et en Guadeloupe. DGAL, Paris. DGAL/SDSSA/L2008-274. 20 p.
- DGAL, 2008b. Plan de surveillance 2008 chlordécone dans les denrées végétales destinées à l'alimentation du bétail, dans les denrées animales et d'origine animale en Martinique et en Guadeloupe. DGAL, Paris. DGAL/SDSSA/L2008-0489. 25 p.
- Froese R. & D. Pauly eds, 2002. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.
- Guyader O., P. Berthou, C. Koustikopoulos, F. Alban, S. Demanèche, M. B. Gaspar, R. Eschbaum, E. Fahy, O. Tully, L. Reynal, O. Curtil, K. Frangounes & F. Maynou, 2013. Small scale fisheries in Europe: A comparative analysis based on a selection of case studies. *Fisheries Research* **140**: 1-13.
- Guyader O., P. Berthou, L. Reynal, S. Demaneche, M. Bruneau, M. Bellanger, B. Angin, C. Merrien, F. Guegan, P. Lespagnol, M. Pitel, M. Jezequel, E. Leblond & F. Daures, 2012. Situation de la pêche en Guadeloupe en 2008. Rapport du projet pilote Système d'Informations Halieutiques Guadeloupe 2007/2009. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00086/19689/>. 84 p.
- Mallet J., 2003. Méthode de dosage des résidus de chlordécone dans les produits alimentaires d'origine animale. Afssa, AFSSA/LERQAP/TOPPOP/04. <http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/dgaln20048276z.pdf>. 7 p.
- Palomares M. L. D. & D. Pauly eds, 2009. SeaLifeBase. World Wide Web electronic publication. www.sealifebase.org, version (06/2009).
- Tillieut O., 2007. Cartographie de la pollution des sols de Guadeloupe par la chlordécone. Rapport technique 2005-2006. Direction de l'Agriculture et de la Forêt, Guadeloupe. 26 p.

Annexes

Annexe 1. Liste des espèces et nombre d'échantillons par zone en Guadeloupe (données 2008-2011).

Type Esp	CodeEsp	L_VALIDÉ	Mode Vie	Mobi lite	Troph Lev	Typ Troph-Grpe	G00	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11
Pois	ACAHBAB	<i>Acanthurus bahianus</i>	TC	SE	2	2-Aut			9	5	4	8	8	1	5	4	2	
Pois	ACAHCHE	<i>Acanthurus chirurgus</i>	TC	SE	2	2-Aut	1	1		1						1	3	
Pois	ACAHCOC	<i>Acanthurus coeruleus</i>	TC	SE	2	2-Aut	3	2	1	1				3			1	
Pois	ACASSOL	<i>Acanthocybium solandri</i>	PH	MV	4.5	4-Aut					2						5	
Pois	ALPEAFE	<i>Alphestes afer</i>	BD	DR	3.5	3-Aut								1				
Pois	BALIVET	<i>Balistes vetula</i>	BD	ND	3.4	3-Aut					1							
Pois	CALABAJ	<i>Calamus bajonado</i>	BD	ND	3.2	3-Aut						1	2					
Pois	CANTMAC	<i>Cantherhines macrocerus</i>	TC	SE	3	3-Aut	3	4	3	2			4	4	2	2	1	
Pois	CARACRY	<i>Caranx crysos</i>	BEP	MV	4.5	4-Aut	3	1		4			1		1	4		
Pois	CARALAT	<i>Caranx latus</i>	TC	MV	4.4	4-Aut	1	9	6	1	1	3	3	1				
Pois	CEPHFUL	<i>Cephalopholis fulva</i>	BD	DR	4.1	4-Aut		13	4	3	4	6	5	4	4			
Pois	CORPHIP	<i>Coryphaena hippurus</i>	PH	MV	4.5	4-Aut												15
Pois	CTPOENS	<i>Centropomus ensiferus</i>	TC	ND	0	4-Aut						1						
Pois	CTPOPEC	<i>Centropomus pectinatus</i>	TC	ND	0	4-Aut					1							
Pois	CTPOUND	<i>Centropomus undecimalis</i>	TC	SE	4.2	4-Aut		7	2		2							
Pois	ENGRATH	<i>Engraulidae & Atherinidae</i>	PC	SE	3.1	3-Aut			5									
Pois	EPINGUT	<i>Epinephelus guttatus</i>	BD	SE	3.9	3-Aut	1	4	4	4	1	5	4	5	5	5	5	
Pois	ETELOCU	<i>Etelis oculatus</i>	BAD	ND	4.5	4-Aut										5	6	
Pois	EUTHALL	<i>Euthynnus alletteratus</i>	PC	DR	0	4-Aut					5			2			3	
Pois	GYMTFUN	<i>Gymnothorax funebris</i>	TC	ND	0	4-Aut	1	5	3	2						1		
Pois	HAEMPLU	<i>Haemulon plumieri</i>	TC	SE	3.5	3-Aut	4	11	4	7	5	9	5	3	5	4		
Pois	HAREHUM	<i>Harengula humeralis</i>	PC	DT	3.5	3-Aut			5									
Pois	HEMR	<i>Hemiramphus spp</i>	PC	SE	3.6	3-Aut			5	2		1						
Pois	HEMRBAL	<i>Hemiramphus balao</i>	PC	SE	3.6	3-Aut			3	3		3						
Pois	HEMRBRA	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	PC	SE	2.3	2-Aut			1	1		2	2	1	3			
Pois	HETECRU	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	BD	ND	3.6	3-Aut			2	2	4		5	2				
Pois	HOLOASC	<i>Holocentrus adscensionis</i>	BD	SE	3.5	3-Aut	2	9	4	6	1	11	4	6	3	4		
Pois	HOLORUF	<i>Holocentrus rufus</i>	BD	SE	3.5	3-Aut		15	3		9	1	1		2	1		
Pois	LUTJANA	<i>Lutjanus analis</i>	TC	DR	3.9	3-Aut	2		1									
Pois	LUTJAPO	<i>Lutjanus apodus</i>	BD	DR	3.5	3-Aut					1	1					3	
Pois	LUTJGRI	<i>Lutjanus griseus</i>	TC	DR	4.2	4-Aut	1			4								
Pois	LUTJJOC	<i>Lutjanus jocu</i>	TC	SE	4.3	4-Aut	1											
Pois	LUTJSYN	<i>Lutjanus synagris</i>	BD	DR	3.8	3-Aut		12	9	2	6	4						
Pois	LUTJVIV	<i>Lutjanus vivanus</i>	BD	DR	3.1	3-Aut			7	5		11	1	2				
Pois	MEGAATL	<i>Megalops atlanticus</i>	TC	DR	0	4-Aut	2	1	4			3						
Pois	MUGICUR	<i>Mugil curema</i>	TC	SE	2	2-DN	2	4	2			2						
Pois	MUGILIZ	<i>Mugil liza</i>	TC	SE	0	2-DN	1					1						
Pois	MULLMAR	<i>Mulloidichthys martinicus</i>	BD	SE	3.3	3-Aut		4	15	11	3	5	12	2	3	6	5	
Pois	OCYUCHR	<i>Ocyurus chrysurus</i>	BD	SE	3.9	3-Aut		3	8	8	2	7	17	4	6	6	4	
Pois	OPISOGL	<i>Opisthonema oglinum</i>	PC	DT	4.5	4-Aut	1				2	4	3		3			
Pois	OREOMOS	<i>Oreochromis mossambicus</i>	TC	SE	2.1	2-DN	12		3			1						
Pois	PRIAARE	<i>Priacanthus arenatus</i>	TC	SE	3.7	3-Aut					1					5		
Pois	PSDUMAC	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	BD	ND	3.6	3-Aut		1	16	7	1	6	8	3	5			
Pois	RHOMAU	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	BD	ND	4.3	4-Aut			3				2		5			
Pois	SCBMMAC	<i>Scomberomorus maculatus</i>	PC	DT	4.5	4-Aut					5		1					
Pois	SCBMREG	<i>Scomberomorus regalis</i>	PC	DT	4.5	4-Aut			3		3	1	6					
Pois	SELACRU	<i>Selar crumenophthalmus</i>	PC	ND	4	4-Aut						2	1	1				
Pois	SPHYBAR	<i>Sphyraena barracuda</i>	PC	DT	4.5	4-Aut	1		1	1		1	4			2	1	
Pois	SPRICH	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	BD	SE	2	2-Aut	5	9	9	2	10	14	4	4	6	5		
Pois	SPRIVIR	<i>Sparisoma viride</i>	BD	SE	2	2-Aut				2	1		2	1			3	
Pois	STROMAR	<i>Strongylura marina</i>	TC	ND	3	3-Aut					1		3	4	5			
Pois	THUNALB	<i>Thunnus albacares</i>	PH	DT	4.4	4-Aut											4	1
Pois	TYLOCRO	<i>Tylosurus crocodilus</i>	PC	SE	4.4	4-Aut					3	3	5					
Moll	CODAORB	<i>Codakia orbicularis</i>	TC	SE	2	2-Aut		12	4								3	
Moll	OCTOVUL	<i>Octopus vulgaris</i>	BD	ND	4.1	4-Aut		3	6	4	7	7	11	5	5	5	5	
Moll	STRMGIG	<i>Strombus gigas</i>	BD	MV	2	2-Aut			10	5		7	16	5	5	5	4	
Crus	CALLSPC	<i>Callinectes spp</i>	TC	SE	2.6	2-DN	2		3		5	11						
Crus	CARARUB	<i>Caranx ruber</i>	BEP	MV	4.4	4-Aut		2	1			2		1	3	1	4	1
Crus	MITHSPI	<i>Mithrax spinosissimus</i>	TC	SE	0	2-Aut	4	1	1	4		6	4	5	5	5		

Type Esp	CodeEsp	L_VALIDÉ	Mode Vie	Mobi lite	Troph Lev	Typ Troph- Grpe	G00	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11
Crus	PANUARG	<i>Panulirus argus</i>	BD	MV	3.2	2-DN	7	19	8	11	9	18	11	11	12	6		
Crus	PANUGUT	<i>Panulirus guttatus</i>	BD	SE	2.6	2-DN	7	10	3		7	4	2		3			
Crus	PARRANT	<i>Parribacus antarcticus</i>	BD	SE	4	4-Aut				1				1				
Crus	SCYLAEQ	<i>Scyllarides aequinoctialis</i>	BD	ND	0	2-DN	4	4						4	5	5	5	
Aut	TRIPVEN	<i>Tripneustes ventricosus</i>	BD	SE	2	2-Aut				2		4						

Annexe 2. Définition des secteurs considérés pour l'approche sectorielle.

L'ordre de présentation des secteurs dans les boîtes à moustache est celui de la colonne 'Code Secteur' ci-dessous.

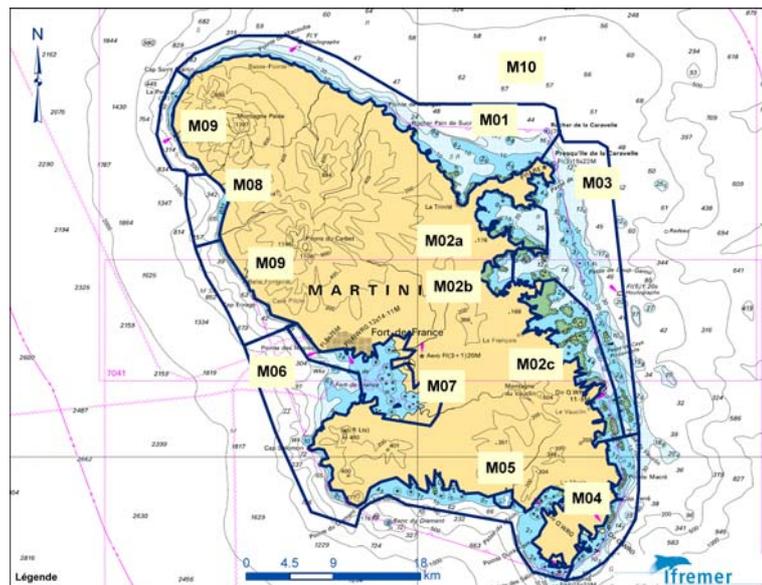
Dat-SecteursDAAF		
Type Secteur	Code Secteur	Libellé
Secteur sensible	ST2a1_0-D500	Secteur de la ligne de côte à la distance de 500 m en Zone G02 (limite arrêté 2010)
	ST2a2_0-0.5MN	Secteur de la ligne de côte à la distance de 0,5 MN en Zone G02
	ST2a3_0-1MN	Secteur de la ligne de côte à la distance de 1 MN en Zone G02
	ST2a4-Bal	Secteur de la ligne de côte à une distance délimitée par un balisage en Zone G02
Secteur unitaire	SU1	Petit Cul-de-Sac Marin jusqu'à la sonde de 200 m (essentiellement en zone G01)
	SU2a	Secteur de la pointe la Rose à la pointe Violon, de la côte jusqu'à la sonde de 200 m, en zone G02
	SU2b	Est Vieux-Fort, de la côte jusqu'à la sonde de 200 m, en zone G02
	SU3a	Ouest Vieux-Fort, de la côte jusqu'à la sonde de 200 m, essentiellement en zone G03
	SU3b	Littoral depuis Gourbeyre jusqu'à la partie Sud de Vieux-Habitants jusqu'à la sonde de 200 m, en zone G03
	SU3c	Littoral correspondant à la partie nord de Vieux-Habitants jusqu'à la sonde de 200 m, en zone G03
Secteurs unitaires combinés	SU5	Fond du Grand Cul-de-Sac Marin, en zone G05
	ZC_SU12a	SU1 + SU2a
	ZC_SU12ab	SU1 + SU2a + SU2b
	ZC_SU2ab	SU2a + SU2b
	ZC_SU2b3a	SU2b + SU3a
	ZC_SU3ab	SU3a + SU3b
Secteurs hors secteur sensible	ZC_SU3abc	SU3a + SU3b + SU3c
	ZP_SU12ab3abc-ST2a4	SU1 + SU2a + SU2b + SU3a + SU3b + SU3c moins ST2a4-Bal
	ZP_SU12ab3ab-ST2a4	SU1 + SU2a + SU2b + SU3a + SU3b moins ST2a4-Bal
	ZP_SU12ab-ST2a1	SU1 + SU2a + SU2b moins ST2a1_0-D500
	ZP_SU12ab-ST2a2	SU1 + SU2a + SU2b moins ST2a2_0-0.5MN
	ZP_SU12ab-ST2a3	SU1 + SU2a + SU2b moins ST2a3_0-1MN
	ZP_SU12ab-ST2a4	SU1 + SU2a + SU2b moins ST2a4-Bal
	ZP_SU12a-ST2a1	SU1 + SU2a moins ST2a1_0-D500
	ZP_SU12a-ST2a2	SU1 + SU2a moins ST2a2_0-0.5MN
	ZP_SU12a-ST2a3	SU1 + SU2a moins ST2a3_0-1MN
	ZP_SU12a-ST2a4	SU1 + SU2a moins ST2a4-Bal
	ZP_SU2ab-ST2a1	SU2a + SU2b moins ST2a1_0-D500
	ZP_SU2ab-ST2a2	SU2a + SU2b moins ST2a2_0-0.5MN
	ZP_SU2ab-ST2a3	SU2a + SU2b moins ST2a3_0-1MN
	ZP_SU2ab-ST2a4	SU2a + SU2b moins ST2a4-Bal
	ZP_SU2a-ST2a1	SU2a moins ST2a1_0-D500
	ZP_SU2a-ST2a2	SU2a moins ST2a2_0-0.5MN
	ZP_SU2a-ST2a3	SU2a moins ST2a3_0-1MN
	ZP_SU2a-ST2a4	SU2a moins ST2a4-Bal

TypeEsp	L_VALIDE	Nom commun	DAAF				SU1	SU2a	SU2b	SU3a	SU3b	SU3c	SU5	ZC_SU12a	ZC_SU12ab	ZC_SU2ab	ZC_SU2b3a	ZC_SU3ab	ZC_SU3abc	ZP_SU12ab3abc-ST2a4	ZP_SU12ab3ab-ST2a4	ZP_SU12ab-ST2a1	ZP_SU12ab-ST2a2	ZP_SU12ab-ST2a3	ZP_SU12ab-ST2a4	ZP_SU12a-ST2a1	ZP_SU12a-ST2a2	ZP_SU12a-ST2a3	ZP_SU12a-ST2a4	ZP_SU2ab-ST2a1	ZP_SU2ab-ST2a2	ZP_SU2ab-ST2a3	ZP_SU2ab-ST2a4	ZP_SU2a-ST2a1	ZP_SU2a-ST2a2	ZP_SU2a-ST2a3	ZP_SU2a-ST2a4
			ST2a1_0-D500	ST2a2_0-0.5MN	ST2a3_0-1MN	ST2a4-Bal																															
Pois	<i>Mulloidichthys martinicus</i>	Barbarin blanc	3	10	8	4	10	4	4	7	1		14	18	14	8	11	12	22	21	18	15	8	10	14	11	4	6	14	11	4	6	10	7	2		
Pois	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Sarde à queue jaune		4	4	3	6	1	4	5			9	10	7	5	9	9	15	15	10	10	6	6	9	9	5	5	7	7	3	3	6	6	2	2	
Pois	<i>Opisthonema oglinum</i>	Chardin fil										3																									
Pois	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia du Mozambique C	3	3	3	3		3					3	3	3																						
Pois	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Barbarin rouge	1	3	13	12	1	13	1	4	5		14	15	14	5	9	9	12	12	14	12	2	3	13	11	1	2	13	11	1	2	12	10		1	
Pois	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Vivaneau ti-yeux					1	2					1	3	3	2			3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	3	3	3	3	1	1	1	1	
Pois	<i>Scomberomorus regalis</i>	Thazard franc	1	1	1		1						1	1	1					1				1				1									
Pois	<i>Sparisoma chrysopterum</i>	Perroquet queue rouge		3	2		5	3	3	5	2		8	11	6	8	10	12	21	19	11	11	8	9	8	8	5	6	6	6	3	4	3	3		1	
Pois	<i>Sparisoma viride</i>	Perroquet feu							1	1						1	2	2	2	2																	
Pois	<i>Sphyræna barracuda</i>	Barracuda					1				1		1	1			1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1										
Moll	<i>Codakia orbicularis</i>	Lucine tigrée américaine C	4	4	4	4	8	9					16	16	9				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	5	5	5	5	5	5
Moll	<i>Octopus vulgaris</i>	Poulpe ris	1	4	6	6	3	6		3	1		9	9	6	3	4	4	7	7	8	5	3	3	8	5	3	3	5	2			5	2			
Moll	<i>Strombus gigas</i>	Strombe rosé		2	2	1		2	5	6	2		2	7	7	11	6	8	14	12	7	5	5	6	2			1	7	5	5	6	2			1	
Crus	<i>Callinectes spp</i>	Crabes nca C	3	3	3	3		3				10	3	3	3				3	3	3																
Crus	<i>Mithrax spinosissimus</i>	Crabe royal des Caraïbes C		1	1		4	1		1			5	5	1		1	1	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	1	1			1	1			
Crus	<i>Panulirus argus</i>	Langouste blanche C		2	13	9	7	17		4	4	2	24	24	17	4	8	10	25	23	24	22	11	15	24	22	11	15	17	15	4	8	17	15	4	8	
Crus	<i>Panulirus guttatus</i>	Langouste brésilienne C	9	10	10	10	7	10		3			17	17	10		3	3	10	10	8	7	7	7	8	7	7	7	1				1				
Crus	<i>Scyllarides aequinoctialis</i>	Cigale marie-carogne C		3			4	4					8	8	4				8	8	8	8	5	8	8	8	5	8	4	4	1	4	4	4	1	4	

Type Esp	Espèce SIH	Nom scientifique	GUc3	GUc4	GUd3	GUd4N	GUd4S	GUe3	GUe4	GUf3N	GUf4N	GUf4S
Pois	Thazards	<i>Scomberomorus maculatus</i> - Thazard atlantique	1		5							
Pois	Thazards	<i>Scomberomorus regalis</i> - Thazard franc	2	5		1		2	2		1	
Pois	Thons pélamides divers	<i>Euthynnus alletteratus</i> - Thonine commune	4									
Pois	Vivaneau queue jaune	<i>Ocyurus chrysurus</i> - Sarde à queue jaune	3	21		5		3	7	8	2	2
Pois	Vivaneaux divers	<i>Lutjanus griseus</i> - Vivaneau sarde grise	1		3		1					
Pois	Vivaneaux divers	<i>Lutjanus synagris</i> - Vivaneau gazou	1	4	1	6		5	7	4	5	
Pois	Vivaneaux divers	<i>Lutjanus vivanus</i> - Vivaneau soie	3	8				1	3	6	2	
Pois	Vivaneaux divers	<i>Rhomboplites aurorubens</i> - Vivaneau ti-yeux		2					1	2		
Moll	Lambi (strombe rosé)	<i>Strombus gigas</i> - Strombe rosé	2	15		6		2		13		
Crus	Cigale marie-carogne	<i>Scyllarides aequinoctialis</i> - Cigale marie-carogne		3					8			
Crus	Crabe Cyrique	<i>Callinectes spp</i> - Crabes nca	5			11			3			
Crus	Crabe royal des Caraïbes	<i>Mithrax spinosissimus</i> - Crabe royal des Caraïbes	3	6			1	5	4			
Crus	Langouste blanche	<i>Panulirus argus</i> - Langouste blanche	16	24	2	3	3	6	11	4	10	4
Crus	Langouste brésilienne	<i>Panulirus guttatus</i> - Langouste brésilienne		5		7	7	3	6		4	

Suite de l'Annexe 5.

L VALIDE	NomCommun	[>=200] [100-200] [50-100] [20-50] [10-20] [0-10]									
		M01	M02	M07	M05	M03	M04	M09	M10	M08	M06
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Sélar coulirou			15				0			
<i>Sparisoma chrysopterum</i>	Perroquet queue rouge	8	12	28	2	2	1	1			1
<i>Lutjanus griseus</i>	Vivaneau sarde grise						7				
<i>Isognomon alatus</i>	Huître plate de palétuvier		2	12							
<i>Scomberomorus regalis</i>	Thazard franc		3			4		20	0		
<i>Cardisoma</i>	Crabe de terre	12	0								
<i>Mulloidichthys martinicus</i>	Barbarin blanc	17	10	12	0	2	0	2	0		8
<i>Acanthurus coeruleus</i>	Chirurgien bayolle	19	4	7	2	0		4			0
<i>Haemulon flavolineatum</i>	Gorette jaune	8						4			2
<i>Parribacus antarcticus</i>	Cigale savate					3					
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	Gorette tibouche							5			1
<i>Makaira nigricans</i>	Makaire bleu								3		
<i>Acanthocybium solandri</i>	Thazard-bâtard								3		
<i>Holocentridae</i>	Marignon	5	0								
<i>Acanthurus chirurgus</i>	Chirurgien docteur		3	0				5			0
<i>Lutjanus buccanella</i>	Vivaneau oreille noire										2
<i>Sparisoma viride</i>	Perroquet feu		1	7		0	0				0
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Demi-bec brésilien		3					0			
<i>Lutjanus vivanus</i>	Vivaneau soie					2					
<i>Acanthurus bahianus</i>	Chirurgien noir	6	0	2	0	0	2	2			0
<i>Sicydium</i>	Titiri / colle-roche									1	
<i>Tripneustes ventricosus</i>	Oursin blanc		0	2		3	0				0
<i>Thunnus atlanticus</i>	Thon à nageoires noires								1		
<i>Acanthurus</i>	Chirurgien	2	0			0					
<i>Strombus gigas</i>	Strombe rosé					0			0		
<i>Sparisoma sp.</i>	Perroquet	0	0			0					
<i>Epinephelus</i>	Mérou (Epinephelus)	0									
<i>Haemulon sciurus</i>	Gorette catire				0						
<i>Kyphosus sectator</i>	Calicagère blanche					0		0			
<i>Scarus taeniopterus</i>	Perroquet				0						
<i>Scarus vetula</i>	Perroquet				0						
<i>Scarus iseri</i>	Perroquet rayé		0								0
<i>Asaphis deflorata</i>	Palourde						0				
<i>Cittarium pica</i>	Brigot	0									
<i>Mithrax pilosus</i>	Araignée					0					
<i>Portunus gibbesii</i>	Crabe iridescent		0								
<i>Ucides</i>	Crabe					0					



Zones de référence autour de la Martinique.