



**BUREAU D'ETUDES
EN ENVIRONNEMENT**

- Etudes d'impact
- Gestion de l'environnement

- Analyses et recherches en chimie des eaux de surface
- Analyses et recherches en biologie : *invertébrés terrestres et aquatiques, poissons*



Entreprise agréée par le Ministère chargé de la Recherche dont les commanditaires peuvent bénéficier du crédit d'impôt en faveur de la recherche.



SUIVI BIOLOGIQUE DES POISSONS & MACROCRUSTACES DANS LES COURS D'EAU DU **RESEAU DE SURVEILLANCE** DE GUADELOUPE

Carême 2021

28/04/2022

Contrat HYDRECO – ODE 971



Siège social et bureaux

Laboratoire Environnement
de Petit Saut - B.P. 823
97388 KOUROU CEDEX

hydrecolab.com

Tél. : 05 94 32 40 79
Fax : 05 94 10 84 00

SARL au capital de 40 200€
RCS de Cayenne 2007 B 140
SIRET n° 49784575000015
APE n° 7112B

⇒ Commanditaires :



OFFICE DE L'EAU DE LA GUADELOUPE
Jardin Botanique de Basse Terre - Circonvallation
97100 BASSE TERRE
contact@oe971.fr
Tel : 05 90 80 99 78

⇒ Rédacteurs :



Angélique BONNET & Nicolas BARGIER
HYDRECO
Laboratoire Environnement
12 Avenue Gustave Eiffel - ZI Pariacabo
97300 KOUROU
nicolas.bargier@hydrecolab.com
Tel. 05 94 32 40 79
SIRET n° 49784575000015



Marion LABELLE
SENTINELLE LAB
6 lot les Hauts sous le vent
97125 Bouillante
marionlabeille@yahoo.fr
Tel. 06 90 98 81 82
SIRET n° 883 027 674 00026

Mots clés : Guadeloupe, qualité des cours d'eau, DCE, RCS, poissons, macrocrustacés

En bibliographie ce rapport sera cité de la manière suivante :

BONNET A., LABELLE M., & BARGIER N., 2022. Suivi biologique des poissons & macrocrustacés dans les cours d'eau du RCS de Guadeloupe – Année 2021. Rapport HYDRECO-SENTINELLE-LAB/ ODE 971. 46p + annexes.

Sommaire

1	CONTEXTE	5
2	METHODOLOGIE	5
2.1	Présentation des stations	5
2.2	Procole de pêche électrique	8
2.2.1	Protocole de pêche électrique	8
2.2.2	Biométrie et description des espèces	10
2.3	Le prélèvement de biote	10
2.4	Déroulement de la campagne d'échantillonnage	13
2.5	Exploitation des données	15
2.5.1	Analyse des données issues de la biométrie	15
2.5.2	Analyse des micropolluants dans le biote	16
2.5.3	Évolution de 2007 à 2021	16
3	RESULTATS	17
3.1	Les mesures physico-chimiques <i>in situ</i>	17
3.2	Répartition des facies propestés	19
3.3	Richesse spécifique	20
3.4	Les abondances	21
3.5	Les densités	21
3.6	Les biomasses	24
3.7	Les biomasses par 100m²	24
3.8	Composition des peuplements	27
3.9	Indices de diversité alpha et d'équitabilité	28
3.10	Le potentiel reproducteur	29
3.11	Indice de recrutement	31
3.12	Répartition par classe de taille	34
3.12.1	Les <i>sicydium</i> sp.	34
3.12.2	Les <i>macrobrachium</i> sp.	35
3.12.3	Les <i>atya</i> sp.	36
3.13	Evolution de la diversité depuis 2007	37
3.14	Substances dans le biote	40
3.14.1	Nombre de molécules par station	40
3.14.2	Fréquences de détection/quantification des molécules	41
3.14.3	Concentrations des micropolluants dans le biote	43
4	CONCLUSION	47
5	BIBLIOGRAPHIE	49
6	ANNEXES	50

Liste des figures

Figure 1. Carte de localisation des stations du RCS de Guadeloupe en 2021	6
Figure 2. Méthode par unité ponctuelle d'échantillonnage EPA (Belliard et al., 2012).....	9
Figure 3. Méthode de mesure ou de calcul des biomasses selon les cas de figures.....	10
Figure 4. Types de faciès échantillonnés sur les stations en 2021	19
Figure 5. Richesse spécifique sur les stations étudiées en 2021 (en prenant en considération uniquement les individus identifiés à l'espèce)	20
Figure 6. Densités pour la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les stations étudiées en 2021	21
Figure 7. Biomasses / 100 m ² pour la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les stations étudiées en 2021	24
Figure 8. Indices de Shannon (H') en fonction des stations. La ligne noire représente la valeur moyenne.	28
Figure 9. Indices de Simpson (D) en fonction des stations. La ligne noire représente la valeur moyenne.	29
Figure 10. Indices de Pielou (J) en fonction des stations. La ligne noire représente la valeur moyenne.	29
Figure 11. Potentiel reproducteur (en %) des stations suivies en 2021	30
Figure 12. Proportion des femelles grainées par espèce avec N le nombre total de femelles grainées (AIN : <i>Atya innocens</i> , ASC : <i>Atya scabra</i> , MCR : <i>Macrobrachium crenulatum</i> , MFA : <i>Macrobrachium faustinum</i> , MHE : <i>Macrobrachium heterochirus</i> , XEL : <i>Xiphocaris elongata</i>).....	30
Figure 13. Recrutement (en % de juvéniles) des stations suivies en 2021. Les valeurs en haut des barres sont le nombre d'individus juvéniles par station et par groupe.	31
Figure 14. Proportion en juvéniles en fonction des espèces de crustacés pour les stations suivies en 2021	32
Figure 15. Proportion en juvéniles en fonction des espèces de poissons pour les stations suivies en 2021	33
Figure 16. Répartition par classe de taille pour <i>Sicydium</i> sp.....	34
Figure 17. Répartition par classe de taille pour <i>Macrobrachium</i> sp. (M sp. : <i>Macrobrachium</i> sp., MAC : <i>Macrobrachium acanthurus</i> , MCR : <i>Macrobrachium crenulatum</i> , MFA : <i>Macrobrachium faustinum</i> , MHE : <i>Macrobrachium heterochirus</i> , XEL : <i>Xiphocaris elongata</i>).	35
Figure 18. Répartition par classe de taille pour <i>Atya</i> sp.	36
Figure 19. Comparaison de la richesse spécifique sur les stations du RCS entre 2008 et 2021 (1/5)	37
Figure 20. Comparaison de la richesse spécifique sur les stations du RCS entre 2008 et 2021 (2/5)	38
Figure 21. Comparaison de la richesse spécifique sur les stations du RCS entre 2008 et 2021 (3/5)	38
Figure 22. Comparaison de la richesse spécifique sur les stations du RCS entre 2008 et 2021 (4/5)	38
Figure 23. Comparaison de la richesse spécifique sur les stations du RCS entre 2008 et 2021 (5/5)	39
Figure 24. Nombre de molécules quantifiées ou détectées par station par groupe de molécules	40

Figure 25. Fréquence des molécules détectées ou quantifiées par molécules dans les lots de poissons et de crustacés.	42
Figure 26. Proportion de lots en bon état ou en mauvais état pour les polluants spécifiques de l'état écologique et pour l'état chimique pour les stations du RCS en considérant uniquement les micropolluants dans le biote	46
Figure 27. Graphique radar des abondances et richesses en crustacés pour les 20 stations du RCS en 2021. Le total correspond à la note moyenne des quatre autres paramètres.	48
Figure 28. Graphique radar de la contamination du biote pour les 20 stations du RCS en 2021. Le total correspond à la note moyenne des trois autres paramètres.	48

Liste des tableaux

Tableau 1. Coordonnées des points amont et aval des stations de pêche du RCS (WDS 84 – UTM 20)	7
Tableau 2 : Synthèse de l'échantillonnage du biote des stations RCS (2021)	12
Tableau 3. Planning, caractérisation des stations de pêches électriques et voltage de l'appareil de pêche.....	14
Tableau 4. Fréquence d'analyse et période de prélèvement des suivis de l'ichtyofaune / carinofaune depuis 2007.....	16
Tableau 5 : Synthèse des paramètres physico-chimiques des stations du RCS eaux douces de surface (bleu : très bon état ; vert : bon état)	18
Tableau 6. Composition taxonomique et abondances de la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les 20 stations RCS suivies en 2021 (1/2)	22
Tableau 7. Composition taxonomique et abondances de la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les 20 stations RCS suivies en 2021 (2/2)	23
Tableau 8. Composition taxonomique et biomasses de la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les 20 stations suivies en 2021 (1/2).....	25
Tableau 9. Composition taxonomique et biomasses de la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les 20 stations suivies en 2021 (2/2).....	26
Tableau 10. Substances détectées ou quantifiées dans l'ichtyofaune et la carinofaune en 2021 pour les différentes stations du RCS (1/2).....	44
Tableau 11. Substances détectées ou quantifiées dans l'ichtyofaune et la carinofaune en 2021 pour les différentes stations du RCS (2/2).....	45

1 CONTEXTE

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), un programme de surveillance a été établi pour suivre l'état écologique et l'état chimique des milieux aquatiques, identifier les causes de dégradation de ces milieux et orienter les actions mises en œuvre pour atteindre le bon état écologique de ces masses d'eau. Ce programme repose sur la réalisation de prélèvements et d'analyses sur différents supports (eau, sédiment, biote).

La présente étude concerne le suivi biologique des poissons et macrocrustacés en 2021, ainsi que la contamination chimique de ces compartiments au niveau des sites des **Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS)**. Il est important de souligner qu'aucun bio-indicateur n'a été défini pour le moment pour les compartiments ichtyofaune et carcinofaune contrairement aux autres compartiments biologiques suivis (macroinvertébrés aquatiques et diatomées).

Les poissons et les macrocrustacés constituent le sommet de la chaîne alimentaire dans les cours d'eau et l'appréciation de leur état de santé peut être améliorée par la caractérisation des peuplements pisciaires. De plus, les peuplements de poissons et macrocrustacés en Guadeloupe sont majoritairement constitués d'espèces amphihalines particulièrement sensibles aux problèmes de continuité écologique dans les cours d'eau. Ainsi, il est intéressant de suivre ce compartiment biologique pour évaluer l'état écologique des cours d'eau des Antilles.

Le dosage des micropolluants contenus dans le biote permet d'évaluer la contamination chimique du réseau trophique. Ces analyses permettent également de vérifier la présence de certaines substances dans le milieu par la détection de certaines molécules hydrophobes qui s'accumulent dans le biote et sont presque indétectables dans l'eau, même en utilisant des techniques analytiques très avancées. En effet, dans les écosystèmes aquatiques, les caractéristiques chimiques permettent aux polluants de se bio-amplifier dans la chaîne alimentaire à travers les relations proies-prédateurs, conduisant, à partir de très faibles concentrations dans le milieu à des concentrations élevées dans les poissons en particulier les carnivores (Bahner *et al.*, 1977).

2 METHODOLOGIE

2.1 PRESENTATION DES STATIONS

Au total, les **20 stations du réseau Contrôle de Surveillance** ont été échantillonnées durant cette campagne d'échantillonnage (**Figure 1**). Les coordonnées des points amont et aval de chacune des stations sont détaillées dans le **Tableau 1**.

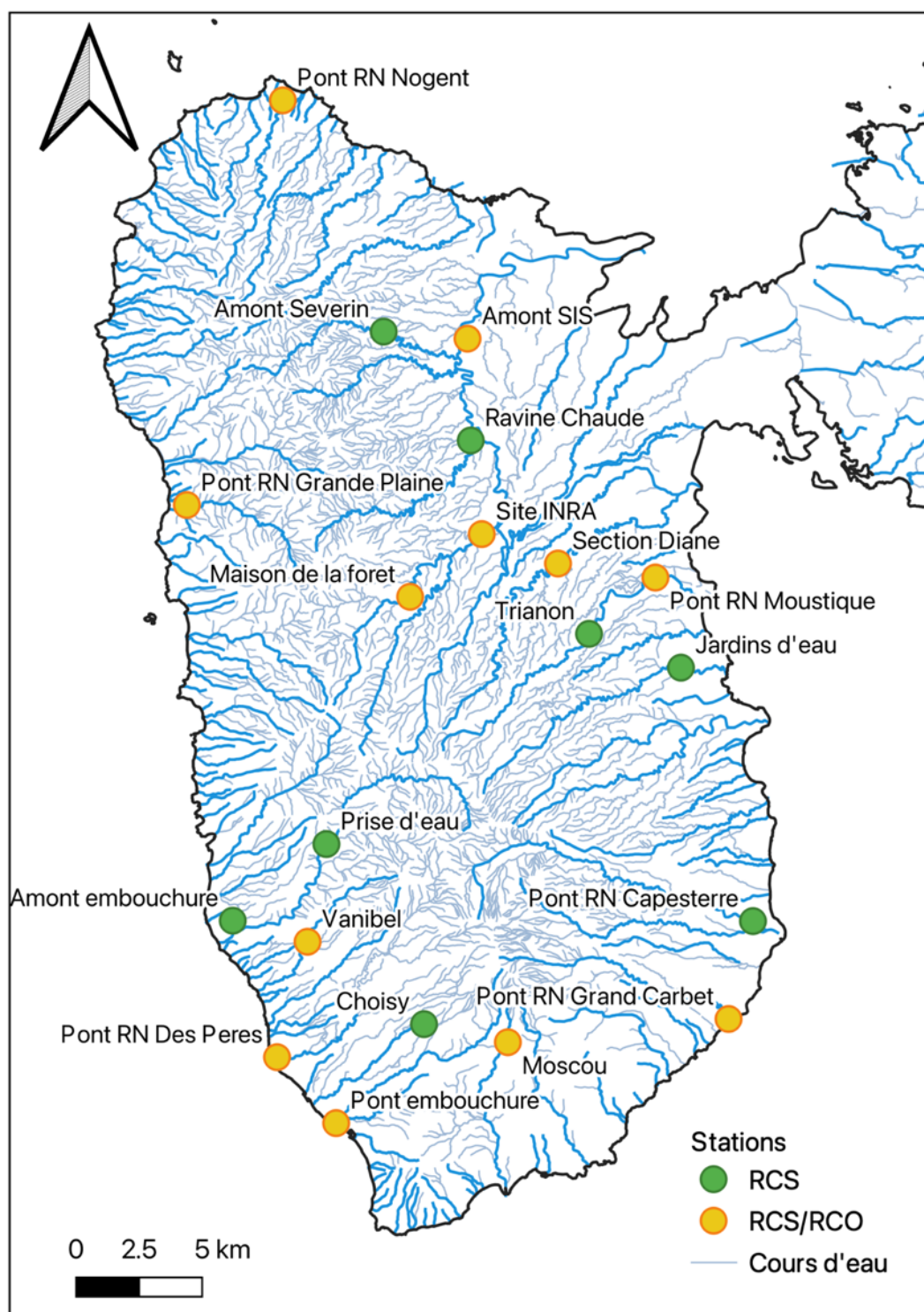


Figure 1. Carte de localisation des stations du RCS de Guadeloupe en 2021

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

Tableau 1. Coordonnées des points amont et aval des stations de pêche du RCS (WDS 84 – UTM 20)

Code Sandre	Masse d'eau	Cours d'eau	Station	Commune	Altitude (m)	Point amont		Point aval	
						X	Y	X	Y
07044007	FRIR28	Grande Riv. Vieux Habitants aval	Amont embouchure	Vieux-Habitants	7	631870	1776036	631736	1776046
07048110	FRIR04	Rivière du Premier Bras	Amont Séverin	Sainte-Rose	110	638637	1799307	638659	1799324
07023495	FRIR24	Rivière aux Herbes	Choisy	Sainte-Claude	495	640158	1771817	640075	1771862
07050012	FRIR12	Rivière La Rose aval	Jardins d'eau	Goyave	12	650323	1785932	650418	1785938
07008015	FRIR16	Grande Riv. De Capesterre aval	Pont RN	Capesterre-BE	15	652997	1776086	653273	1775908
07044250	FRIR27	Grande Riv. Vieux Habitants amont	Prise d'eau	Vieux-Habitants	250	636348	1778945	636515	1779028
07049040	FRIR03	Rivière Bras de Sable aval	Ravine Chaude	Lamentin	40	642011	1794925	642123	1795004
07028110	FRIR09	Riv. Moustique Petit-Bourg amont	Trianon	Petit-Bourg	110	646772	1787197	646791	1787305
07021016	FRIR05	Grande Riv. à Goyave aval	Amont SIS	Sainte-Rose	16	641990	1798875	641895	1799040
07012220	FRIR41	Riv. Bras David amont	Maison de la forêt	Petit-Bourg	230	639575	1788728	639698	1788738
07017650	FRIR45	Rivière Grande Anse amont	Moscou	Trois-Rivières	650	643557	1771150	643540	1771068
07016001	FRIR23	Rivière Galion	Pont embouchure	Basse-Terre	5	636752	1768009	636696	1767809
07022008	FRIR32	Riv. Grande Plaine aval	Pont RN	Pointe-Noire	8	630861	1792389	630779	1792389
07032002	FRIR25	Rivière des Pères	Pont RN	Baillif	2	634434	1770498	634321	1770517
07009010	FRIR18	Riv. Du Grand Carbet	Pont RN	Capesterre-BE	15	652234	1772122	652317	1772029
07028015	FRIR10	Riv. Moustique Petit-Bourg aval	Pont RN	Petit-Bourg	15	649361	1789452	649415	1789545
07047007	FRIR36	Rivière Nogent aval	Pont RN	Sainte-Rose	17	634549	1808382	634627	1808421
07026037	FRIR08	Rivière La Lézarde aval	Section Diane	Petit-Bourg	40	645541	1790111	645579	1789993
07012120	FRIR02	Riv. Bras David aval	Site INRA	Petit-Bourg	106	642411	1791199	642518	1791227
07046295	FRIR26	Riv. Plessis	Vanibel	Vieux-Habitants	280	635610	1775129	635618	1775049

2.2 PROCOLE DE PECHE ELECTRIQUE

2.2.1 PROTOCOLE DE PECHE ELECTRIQUE

Plusieurs normes et guides ont été utilisés pour encadrer l'acquisition des données biologiques. Ces références sont les suivantes :

- **Norme NF EN 14011 de juillet 2003** : « Qualité de l'eau - Échantillonnage des poissons à l'électricité » ;
- **Norme NF EN 14962 de septembre 2006** : « Qualité de l'eau – Guide sur le domaine d'application et la sélection des méthodes d'échantillonnage de poissons » ;
- **Norme XP T90-383 de mai 2009** : « Qualité de l'eau – Échantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau » ;
- **Belliard et al. (2012)**. Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité, guide ONEMA, 24 pages.
- **Pottier et al. (2017)**. Colloque « Échantillonnage à l'électricité : de l'objectif aux réglages ». Rennes (35). 21 novembre 2017. <http://colloque.inra.fr/pecheelectrique2017>.

Cependant, plusieurs adaptations de ces protocoles et normes ont été réalisées. Ces adaptations seront détaillées ci-après.

La pêche électrique est une technique d'échantillonnage qui consiste à appliquer un courant électrique dans l'eau, entre une anode et une cathode. Le champ électrique créé autour de l'anode induit une réaction neuromusculaire sur les poissons et les macrocrustacés, les forçant à se dévoiler aux environs de l'anode. En s'approchant de l'anode, les individus sont ensuite capturés à l'aide d'épuisettes de vide de maille de 4 mm permettant de capturer l'ensemble de stades de développement et notamment les juvéniles. Cette technique permet de collecter les poissons et macrocrustacés présents dans le rayon d'attraction du champ électrique. L'engin de pêche électrique utilisé était un LR-24 (Smith Root, 400 W) alimenté par batterie avec un rapport cyclique de 10% et une fréquence de 40 Hz. La tension électrique dépendait de la conductivité de l'eau mesurée préalablement à la pêche. Les intervenants dans le cours d'eau étaient tous équipés de gants adaptés et de wadders, seuls équipements permettant de s'isoler du champ électrique. L'équipe de pêche était composée : d'un porteur d'anode, d'une personne qui maniait une épuisette barrage, d'une personne qui maniait 1 épuisette volante et d'une personne qui portait les seaux.

Le protocole adopté se basait sur celui proposé par l'ONEMA dans le cadre de pêches réalisées pour les réseaux de surveillance DCE avec des adaptations locales pour les cours d'eau des Antilles françaises. Les adaptations locales du protocole concernent : le choix de la méthode de prospection, l'espacement des points, le nombre d'EPA, et le temps appliqué à chaque EPA.

Dans le protocole national, la longueur de la station est d'au moins vingt fois (Norme NF EN14011) la largeur mouillée mais généralement de 12 à 15 fois (Belliard et al, 2012) afin de correspondre au minimum à une séquence des principaux faciès d'écoulement. Les stations prospectées ont une longueur en moyenne de 20 fois la largeur mouillée du cours d'eau ce qui permet d'avoir une succession des séquences d'écoulement lent/rapide et sont adaptées aux fortes abondances des cours d'eau antillais (en particulier en macrocrustacés).

Deux types de méthodes d'échantillonnage peuvent être utilisés selon la largeur de la rivière et sa profondeur : la pêche complète ou la pêche par unités ponctuelles d'abondance (EPA). Selon le guide de l'ONEMA, les pêches complètes sont réservées aux cours d'eau peu profonds entièrement prospectables à pied (< 0,7 m de profondeur), dont la largeur moyenne mouillée ne dépasse pas 8-9 m. Dans notre cas, tous les cours d'eau de plus de 2m de largeur mouillée sont échantillonnés avec une pêche partielle par points à pied en utilisant une seule anode (même quand la profondeur est supérieure à 0,7m) et tous les cours d'eau dont la largeur mouillée est inférieure à 2m sont échantillonnés par une pêche complète. La forte abondance ne permet pas, en effet, de faire une pêche complète sur des cours d'eau dont la largeur est supérieure à 2m. Les EPA sont régulièrement réparties sur les zones pêchables de la station (berges accessibles et zones de chenal dont la profondeur est inférieure à 1m) de manière à représenter la diversité des habitats. S'ils sont réalisés, les EPA complémentaires sont réparties sur les habitats attractifs de la station. Le sous-échantillon complémentaire n'est mis en œuvre par le

responsable de la pêche que lorsqu'il estime qu'il est possible de capturer de nouvelles espèces, non représentées dans l'échantillon représentatif.

L'EPA correspond approximativement à un déplacement de l'anode sur un cercle d'environ 1m de diamètre sans déplacement de l'opérateur. Sur l'hexagone, le rayon efficace est estimé à 12.5m² et dans les Antilles à 1m² au vu de la faible conductivité de l'eau. Un temps de 10 secondes était appliqué sur chaque EPA, même si l'épuisement du stock au niveau du point d'échantillonnage n'était pas atteint au lieu des 15 à 30 secondes préconisées dans le guide ONEMA en raison des fortes abondances.

Enfin, durant la campagne 2021 comme pour les campagnes précédentes, nous avons réalisé **50 EPA** par station de pêche et aucun échantillon complémentaire au lieu des 75 EPA préconisées dans le guide ONEMA d'après les adaptations locales du protocole de pêche électrique (encore une fois en raison de la forte abondance).

Les opérateurs se plaçaient à l'aval de la station puis se déplaçaient vers l'amont en « zigzag » entre les deux rives de la rivière (**Figure 2**).

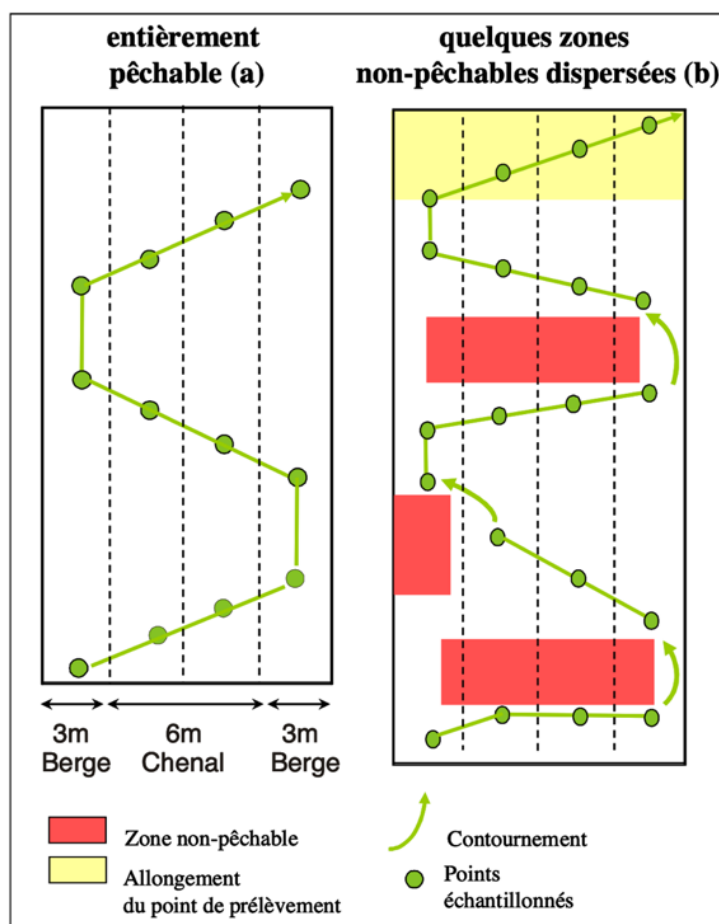


Figure 2. Méthode par unité ponctuelle d'échantillonnage EPA (Belliard et al., 2012)

2.2.2 BIOMETRIE ET DESCRIPTION DES ESPECES

Les individus capturés étaient séparés par faciès lent (< 30 cm/s) et rapide (> 30 cm/s). A la fin de chaque pêche, les individus étaient ramenés en berges et stockés dans un vivier à l'ombre quand cela était possible, et leur eau était régulièrement renouvelée du fait de fortes chaleurs afin de permettre de limiter les impacts physiologiques et les risques de mortalité induits par le réchauffement rapide des eaux. A la fin de la biométrie, les poissons et les crustacés étaient relâchés au niveau de la station.

Les individus capturés étaient déterminés à l'espèce (Monti, Keith and Vigneux, 2010) comptés puis mesurés au mm près. La longueur totale était mesurée pour les poissons (longueur prise du bout du museau jusqu'à l'extrémité de la nageoire caudale) et pour les crustacés (longueur entre l'extrémité du rostre et celle du telson). La mesure de taille était réalisée sur l'ensemble des individus sauf dans les cas suivants :

- Les juvéniles des genres suivants : *Sicydium sp.*, *Atya sp.*, et *Macrobrachium sp.* étaient identifiés au genre et dénombrés par classe de taille (0-10, 10-20, 20-30, 30-40 mm) en raison de leurs petites tailles ;
- Les individus des espèces de petites tailles (*Jonga serrei*, *Micratya poeyi*, *Potimirim sp.*) étaient identifiés à l'espèce ou à la famille pour les individus entre 0 et 10 mm et dénombrés par classe de taille (0-10, 10-20, 20-30, 30-40 mm) en raison de leurs petites tailles ;
- En cas de forte abondance, les individus étaient classés par lot d'espèces. Des sous-lots 30 individus étaient mesurés pour chaque espèce. Le reste du lot était uniquement dénombré et pesé.

Les femelles grainées et les individus présentant des pathologies étaient signalés.

La **Figure 3** présente les différents cas de figures pour la biométrie en en fonction de la taille des espèces et des abondances.

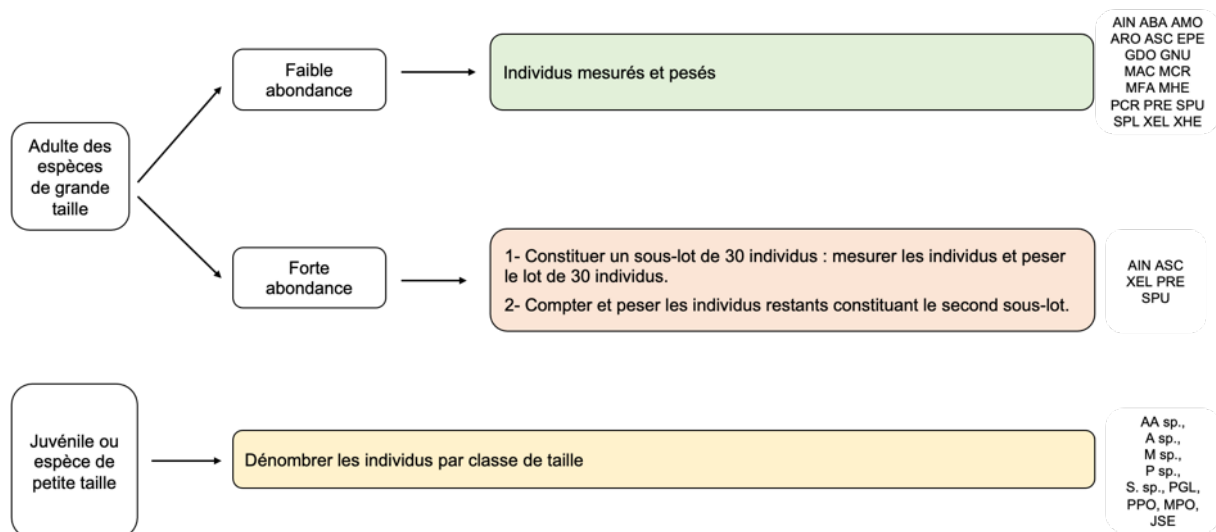


Figure 3. Méthode de mesure ou de calcul des biomasses selon les cas de figures

2.3 LE PRELEVEMENT DE BIOTE

Les prélèvements de biote ont été réalisés par Hydreco et Sentinelle Lab lors des pêches électriques. Le principe consistait à prélever si possible, un lot de poissons et un lot de crustacés sur les différentes stations. Un lot était constitué d'au moins 3 individus, si possible de tailles similaires, et devait peser à minima **50 g** pour que le laboratoire puisse mener à bien les analyses de l'ensemble des **51** micropolluants recherchés (**Annexe 2 : Liste des molécules recherchées**).

Sur certaines stations, la biomasse et/ou les effectifs étant trop faibles, aucun ou un seul des deux lots avait pu être réalisé. Sur certaines stations, deux lots de crustacés ou de poissons ont été prélevés. Le biote a été conservé au congélateur durant la durée de la mission puis pris en charge par la société

AREA TIME Logistics pour être transporté par carboglace jusqu'au Laboratoire Départemental de la Drôme en charge des analyses.

Le choix des espèces utilisées pour le prélèvement de biote respectait la classification des espèces sentinelles prioritaires définies par l'Office de l'Eau de la Guadeloupe.

Les espèces sentinelles prioritaires définies par l'Office de l'Eau de la Guadeloupe sont les suivantes :

- Pour les poissons : (1) *Sicydium sp.* ; (2) *Dajaus monticola* ; (3) *Eleotris perniger* et (4) *Anguilla rostrata*.
- Pour les crustacés : (1) *Macrobrachium faustinum* ; (2) *Macrobrachium heterochirus* ; (3) un mélange de différentes espèces de *Macrobrachium sp.* et (4) *A. innocous* ou *A. scabra* ou *Atya sp.*

Le choix des espèces à prélever pour le biote devrait prendre en compte les éléments listés ci-après pour la prochaine campagne de mesure des polluants dans le biote. L'espèce *Anguilla rostrata* a été classée « En danger » (EN) selon l'IUCN (UICN Comité Français, OFB, and MNHN, 2021) et devrait donc être retirée de la liste des espèces prélevables. Pour les macrocrustacés, il faudrait préciser de ne pas prélever d'individus de *M. acanthurus* classés « Vulnérable » (VU) et de *M. crenulatum* classés « Quasi-menacée » (NT). Pour les *Sicydiums* il est préférable de privilégier les *Sicydium punctatum* puis les *Sicydium plumieri* et en cas de biomasse insuffisante d'un mélange des deux espèces.

La majorité des lots a pu être constituée avec ces espèces, excepté sur les stations suivantes :

- **Pont RN - rivière Moustique et Pont embouchure - rivière du Galion** où 2 lots de poissons ont été constitués ;
- **Pont RN - Grande Rivière de Capesterre, Choisy - rivière aux Herbes et Vanibel - rivière de Plessis** où 2 lots de crustacés ont été constitués ;
- **Amont SIS - Grande rivière à Goyave, Pont RN - rivière Nogent et Moscou - rivière Grande Anse** où 1 seul lot a été constitué ;
- **Jardins d'eau - rivière la Rose** où aucun lot n'a été constitué.

Le personnel en charge de la confection des lots avait pris soin de ne pas y intégrer des individus juvéniles et de crustacés grainés.

Le **Tableau 2** présente les lots réalisés sur les **20 stations du réseau de surveillance**. Notons que 18 lots de crustacés et 17 lots de poissons ont été réalisés.

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

Tableau 2 : Synthèse de l'échantillonnage du biote des stations RCS (2021)

Masse d'eau	Cours d'eau	Station	Commune	Code SANDRE	Date	Heure	Lot 1	Poids (g)	Lot 2	Poids (g)
FRIR02	Rivière Bras David aval	Site INRA	Petit-Bourg	07012120	23/03/2021	10h30	MCR + MFA	106	SPU	84,7
FRIR03	Rivière Bras de Sable aval	Ravine Chaude	Lamentin	07049040	21/03/2021	10h30	XEL	54	SPL + SPU	42,2
FRIR04	Rivière du Premier Bras	Amont Séverin	Sainte-Rose	07048110	20/03/2021	13h10	MHE + MFA	51	AMO	234
FRIR05	Grande Rivière à Goyave aval	Amont SIS	Sainte-Rose	07021016	19/03/2021	17h20	MFA	37	Pas de prélèvement	
FRIR08	Rivière La Lézarde aval	Section Diane	Petit-Bourg	07026037	23/03/2021	14h45	MFA	128	SPU	102
FRIR09	Rivière Moustique Petit-Bourg amont	Trianon	Petit-Bourg	07028110	22/03/2021	14h00	MFA + MHE	55,5	SPL	101,8
FRIR10	Rivière Moustique Petit-Bourg aval	Pont RN	Petit-Bourg	07028015	22/03/2021	16h45	EPE	95	SPL/SPU	72
FRIR12	Rivière La Rose aval	Jardins d'eau	Goyave	07050012	22/03/2021	10h15	Pas de prélèvement			
FRIR16	Grande Rivière De Capesterre aval	Pont RN	Capesterre-BE	07008015	16/03/2021	12h00	MCR + MFA	90,8	AIN + ASC	116,8
FRIR18	Rivière Du Grand Carbet	Pont RN	Capesterre-BE	07009010	13/03/2021	13h20	MFA + MHE + MCR	77	SPL	99
FRIR23	Rivière du Galion	Pont embouchure	Basse-Terre	07016001	12/03/2021	17h00	SPL	114,9	AMO	306
FRIR24	Rivière aux Herbes	Choisy	Saint-Claude	07023495	12/03/2021	10h45	MHE	92,9	AIN	125,4
FRIR25	Rivière des Pères	Pont RN	Baillif	07032002	11/03/2021	17h00	MHE + MFA	32	SPL	90
FRIR26	Rivière de Plessis	Vanibel	Vieux-Habitants	07046295	11/03/2021	14h00	AIN	90	XEL	35
FRIR27	Grande Rivière de Vieux Habitants amont	Prise d'eau	Vieux-Habitants	07044250	11/03/2021	11h00	MHE	76	SPL	75
FRIR28	Grande Rivière de Vieux Habitants aval	Amont embouchure	Vieux-Habitants	07044007	09/03/2021	13h45	EPE	59	SPL/SPU	38,5
FRIR32	Rivière Grande Plaine aval	Pont RN	Pointe-Noire	07022008	10/03/2021	17h00	MCR + MHE + MFA	36,6	SPL	56,3
FRIR36	Rivière Nogent aval	Pont RN	Sainte-Rose	07047007	18/03/2021	14h00	Pas de prélèvement		EPE	54
FRIR41	Rivière Bras David amont	Maison de la forêt	Petit-Bourg	07012220	23/03/2021	17h10	MFA + MCR	55	SPU	60
FRIR45	Rivière Grande Anse amont	Moscou	Trois-Rivières	07017650	15/03/2021	15h00	AIN	58	Pas de prélèvement	

Poissons
 Crustacés
 Pas de prélèvement

MHE : *Macrobrachium heterochirus* ; **MCR** : *Macrobrachium crenulatum* ; **MFA** : *Macrobrachium faustinum*
AIN : *Atya innocuous* ; **ASC** : *Atya scabra* ; **XEL** : *Xiphocaris elongata*
AMO : *Dajaus monticola* ; **SPL** : *Sicydium plumieri* ; **SPU** : *Sicydium punctatum* ; **EPE** : *Eleotris perniger*

2.4 DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE D'ECHANTILLONNAGE

Les investigations de terrain se sont déroulées entre le 8 mars 2021 et le 23 mars 2021 (pour les trois réseaux) pour les inventaires de l'ichtyofaune et de la carcinofaune par l'équipe suivante : N. Bargier, M. Labeille, A. Bonnet, et S. Coulon. Les dates de prélèvements sur chacune des stations sont précisées dans le **Tableau 3**.

Les résultats de la pêche dépendent en partie des conditions météorologiques rencontrées sur le terrain et de l'hydrologie du cours d'eau. Ainsi, la pluie ou l'ensoleillement, vont jouer sur la luminosité et la visibilité lors de la pêche. L'hydrologie du cours d'eau influence la turbidité de l'eau et également l'accès à certains habitats (zones trop profondes ou avec un courant trop fort inaccessibles).

L'intégralité de cette campagne d'échantillonnage a été menée en période de carême, conformément au CCTP. Cependant, en mars/avril 2021, les conditions hydrologiques étaient marquées par le passage de nombreuses ondes ce qui compliquait les déplacements au sein des cours d'eau. Certaines stations ont été prélevées en moyennes eaux, il s'agit des stations : ravine Chaude, Diane, Pont RN rivière Moustique, Jardin d'eau, Vanibel, Prise d'eau et Maison de la Forêt. Enfin, une station (Amont Séverin) a été échantillonnée sous la pluie avec une montée des eaux rapide qui a contraint à arrêter la pêche avant la fin de celle-ci.

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

Tableau 3. Planning, caractérisation des stations de pêches électriques et voltage de l'appareil de pêche

Masse d'eau	Cours d'eau	Code SANDRE	Station	Commune	Date de pêche	Réglage	Régime hydrologique	Lm* (m)	Longueur (m)
FRIR02	Rivière Bras David aval	07012120	Site INRA	Petit-Bourg	23/03/2021	750 V	Étiage	19	150
FRIR03	Rivière Bras de Sable aval	07049040	Ravine Chaude	Lamentin	21/03/2021	800 V	Moyennes eaux	11	162
FRIR04	Rivière du Premier Bras	07048110	Amont Séverin	Sainte-Rose	20/03/2021	ND	Crue	12,5	252
FRIR05	Grande Rivière à Goyave aval	07021016	Amont SIS	Sainte-Rose	19/03/2021	725 V	Étiage	27,5	214
FRIR08	Rivière La Lézarde aval	07026037	Section Diane	Petit-Bourg	23/03/2021	ND	Moyennes eaux	13	204
FRIR09	Rivière Moustique Petit-Bourg amont	07028110	Trianon	Petit-Bourg	22/03/2021	ND	Étiage	16	264
FRIR10	Rivière Moustique Petit-Bourg aval	07028015	Pont RN	Petit-Bourg	22/03/2021	ND	Moyennes eaux	12	192
FRIR12	Rivière La Rose aval	07050012	Jardins d'eau	Goyave	22/03/2021	800 V	Moyennes eaux	12	240
FRIR16	Grande Rivière De Capesterre aval	07008015	Pont RN	Capesterre-BE	16/03/2021	ND	Étiage	17,6	276
FRIR18	Rivière Du Grand Carbet	07009010	Pont RN	Capesterre-BE	13/03/2021	ND	Étiage	14	225
FRIR23	Rivière du Galion	07016001	Pont embouchure	Basse-Terre	12/03/2021	ND	Étiage	10,4	212
FRIR24	Rivière aux Herbes	07023495	Choisy	Saint-Claude	12/03/2021	ND	Étiage	1,9	120
FRIR25	Rivière des Pères	07032002	Pont RN	Baillif	11/03/2021	ND	Étiage	11,7	240
FRIR26	Rivière de Plessis	07046295	Vanibel	Vieux-Habitants	11/03/2021	ND	Moyennes eaux	2,8	112
FRIR27	Grande Rivière de Vieux Habitants amont	07044250	Prise d'eau	Vieux-Habitants	11/03/2021	ND	Moyennes eaux	12,2	240
FRIR28	Grande Rivière de Vieux Habitants aval	07044007	Amont embouchure	Vieux-Habitants	09/03/2021	ND	Étiage	13,8	150
FRIR32	Rivière Grande Plaine aval	07022008	Pont RN	Pointe-Noire	10/03/2021	ND	Étiage	8,3	216
FRIR36	Rivière Nogent aval	07047007	Pont RN	Sainte-Rose	18/03/2021	ND	Étiage	5	144
FRIR41	Rivière Bras David amont	07012220	Maison de la forêt	Petit-Bourg	23/03/2021	750 V	Moyennes eaux	10,6	185
FRIR45	Rivière Grande Anse amont	07017650	Moscou	Trois-Rivières	15/03/2021	ND	Étiage	4,7	124

ND : information non disponible * Lm : largeur mouillée du cours d'eau

2.5 EXPLOITATION DES DONNEES

2.5.1 ANALYSE DES DONNEES ISSUES DE LA BIOMETRIE

L'analyse des données et les traitements statistiques ont été réalisés à l'aide des logiciels R et Excel. Les données obtenues correspondant à des captures par unité d'effort ont été calculées en considérant qu'un EPA correspond à une surface de 1 m² et que pour toutes les stations sauf Amont Séverin 50 EPA ont été réalisés.

Conformément au CCTP défini par l'Office de l'Eau Guadeloupe (**Annexe 1 : CCTP ODE 971**), les variables prises en compte dans l'analyse sont les suivantes :

- ✓ **Composition des peuplements** avec mention du statut IUCN ;
- ✓ **Richesse taxonomique (S)** : nombre d'espèces ;
- ✓ **Densité** : abondance / 100 m² ;
- ✓ **Biomasse** : poids en grammes des individus ;
- ✗ Densité en juvéniles ;
- ✓ **Abondance** : nombre d'individus ;
- ✓ **Diagramme rang/ fréquence** : distribution par classes tailles des individus.
- ✓ **Indices de diversité, d'équitabilité** ;
- ✓ **Potentiel reproducteur** : nombre d'individus grainées / nombre d'individus total ;
- ✗ **Stock géniteur** : abondances des individus des cohortes reproductrices (adultes) ;
- ✓ **Recrutement** : nombre de juvéniles / nombre d'individus total ;
- ✗ **Résilience de la communauté** avec la persistance juvénile : la persistance est considérée comme positive quand le nombre de juvéniles est supérieur à celui des adultes.

Nous avons choisi de ne pas utiliser certaines variables afin de limiter la redondance des informations. En effet, le recrutement, la densité en juvéniles et le stock géniteur présentent une information similaire et ainsi nous ne présenterons que le recrutement.

Pour les **diagrammes rang/fréquence**, nous étudierons uniquement les genres suivants : *Sicydium* sp., *Macrobrachium* sp., et *Atya* sp. qui sont les espèces les plus abondantes et présentant des individus de diverses classes de taille. Nous avons exclu les *Xiphocaris elongata* étant donné que la taille est influencée par la longueur du rostre. Sur certaines stations nous retrouvons des individus à long rostre alors que sur d'autres stations des individus à rostre court ce qui apporte un biais considérable sur le classement des individus en différentes classes de taille.

Le **potentiel reproducteur** est évalué sur les espèces suivantes : *Atya scrabra*, *Atya innocous*, *Macrobrachium acanthurus*, *Macrobrachium faustinum*, *Macrobrachium heterochirus*, *Macrobrachium crenulatum* et *Xiphocaris elongata*.

Pour le calcul du **recrutement**, pour les crevettes, les individus sont considérés comme juvéniles en-dessous de 30 mm et pour les poissons en-dessous de 40 mm (Bargier et al., 2012). Dans le calcul des indices de recrutement, les espèces suivantes ne sont pas prises en compte puisque leurs tailles dépassent rarement 30-40 mm : *Micratya poeyi*, *Jonga* sp., *Potimirim* sp., *Poecilia* sp. et *Xiphophorus hellerii*. De plus, lorsqu'un individu est grainé, il est considéré comme un adulte peu importe sa taille. Les limites de taille utilisées pour définir les individus adultes et juvéniles sont arbitraires et ne reflètent pas la réalité puisque la maturité des individus dépend de nombreux facteurs comme les espèces considérées, l'altitude, la saison et la présence de certaines molécules qui peuvent être des perturbateurs endocriniens. Il serait nécessaire de réaliser une étude sur le sujet pour déterminer plus précisément la maturité des individus en fonction de la taille et des différents autres facteurs et ainsi améliorer l'indice de recrutement. Notre jeu de données met en évidence par exemple des *Macrobrachium faustinum* de moins de 30 mm (au minimum 26 mm) qui sont considérées comme des juvéniles mais qui sont grainées ce qui montre la faible pertinence de cette limite arbitraire (**Annexe 3 : Tailles des femelles grainées par espèce**).

Aucun bioindicateur n'a été défini pour le moment pour les compartiments ichtyofaune et carcinofaune contrairement aux autres compartiments biologiques suivis (macroinvertébrés aquatiques et diatomées) pour les Antilles. Ainsi, les données collectées font l'objet d'une analyse patrimoniale selon le CCTP de l'Office de l'Eau de Guadeloupe.

2.5.2 ANALYSE DES MICROPOLLUANTS DANS LE BIOTE

Le dosage des micropolluants contenus dans le biote permet d'évaluer la contamination chimique du réseau trophique et de qualifier les stations étudiées par rapport aux NQE disponible. L'analyse porte sur 51 molécules (**Annexe 2 : Liste des molécules recherchées**). Lors de l'analyse chimique de chacun des micropolluants dans le biote, le résultat dépend des seuils de détection et de quantification du laboratoire pour la molécule concernée. Il existe alors différents cas de figure :

1 – **ABSENCE** – la concentration dosée est inférieure au seuil de détection alors la molécule n'est pas détectée (code remarque = 2) et le résultat de l'analyse prend la valeur de la limite de détection (LD) ;

2 – **TRACES** – la concentration dosée est entre le seuil de détection et le seuil de quantification alors la molécule est présente sous forme de trace dans l'échantillon et ne peut pas être dosée de manière fiable et précise (code remarque = 7). Le résultat de l'analyse prend la valeur de la limite de quantification (LQ) ;

3 – **QUANTIFIE** – la concentration est supérieure au seuil de quantification et ainsi la molécule peut être dosée avec précision et une concentration est annoncée (en µg/l) (code remarque = 1).

Les variables prises en compte dans l'analyse des micropolluants sont les suivantes :

- **Nombre de molécules détectées non quantifiées ;**
- **Nombre de molécules quantifiées ;**
- Comparaison aux **Normes de Qualité Environnementales** lorsqu'elles existent.

Les **Normes de Qualité Environnementales** (NQE) pour le biote sont définies dans l'**arrêté du 27 juillet 2018** modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

2.5.3 ÉVOLUTION DE 2007 A 2021

De 2007 à 2011, le suivi par pêche électrique a été réalisé une fois par an lors de la campagne de carême sur 11 stations l'année n et 9 stations l'année n+1 afin de couvrir l'ensemble des 20 stations tous les deux ans. Par la suite, en 2012 et 2013, l'ensemble des 20 stations ont été prospectées chaque année. En 2014, seulement 11 stations ont été prospectées et en 2015 aucun prélèvement n'a eu lieu. Enfin, des suivis de l'ensemble des stations ont eu lieu en 2016, 2017 puis 2021 (**Tableau 4**).

Nous avons choisi de ne présenter que l'évolution des richesses spécifiques au cours des années étant donné que les abondances sont très variables en fonction (i) du recrutement des juvéniles, (ii) des conditions hydrologiques, et (iii) des faciès échantillonnés.

Tableau 4. Fréquence d'analyse et période de prélèvement des suivis de l'ichtyofaune / carinofaune depuis 2007

	2007 - 2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fréquence	1	1	1	1	X	1	1	X	X	X	1
Nombre de stations	11 stations année n 9 stations année n+1	20	20	11	X	20	27*	X	X	X	33**

* 20 stations du RCS et 7 stations complémentaires

** 20 stations du RCS et 13 stations du réseau de référence

3 RESULTATS

3.1 LES MESURES PHYSICO-CHIMIQUES *IN SITU*

- **Température :**

La température moyenne sur l'ensemble des sites pour l'année 2021 est de $23,95 \pm 1,61$ °C avec une température maximale de 27,68 °C mesurée à Pont RN – Rivière Moustique et une température minimale de 20,85 °C mesurée à Prise d'eau – Grande Rivière de Vieux-Habitants (**Figure 4**).

- **pH:**

L'ensemble des stations présente un pH traduisant un très bon état écologique. Le pH moyen sur la totalité des sites pour l'année 2021 est de $7,42 \pm 0,26$ u pH avec un pH minimal de 7,0 u pH mesuré à Pont RN – Grande Rivière de Capesterre et un pH maximal de 7,9 u pH mesuré à Moscou – Rivière Grande Anse (**Figure 4**).

- **Oxygène dissous :**

La teneur moyenne en oxygène dissous sur l'ensemble des sites pour l'année 2021 est de $8,39 \pm 0,49$ mg/L avec une teneur maximale de 9,05 mg/L mesurée à Amont embouchure – Grande Rivière de Vieux-Habitants et une teneur minimale de 7,34 mg/L mesurée à Choisy – Rivière aux Herbes. Notons que 16 stations présentent un très bon état pour l'oxygène dissous et 4 stations un bon état (**Figure 4**).

- **Saturation en oxygène :**

La saturation en oxygène sur l'ensemble des sites pour l'année 2021 est de $100,34 \pm 7,18$ % avec une saturation maximale de 123,7 % mesurée à Amont embouchure – Grande Rivière de Vieux-Habitants et une saturation minimale de 89,3 % mesurée à Choisy – Rivière aux Herbes. Notons que 19 stations présentent un très bon état pour la saturation en oxygène et 1 station un bon état (**Figure 4**).

- **Conductivité:**

La conductivité moyenne sur l'ensemble des sites pour l'année 2021 est de $112,79 \pm 66,86$ µS/cm avec une teneur maximale de 279 µS/cm mesurée à Pont Embouchure – rivière du galion et une teneur minimale de 48 µS/cm mesurée à Trianon – Rivière Moustique (**Figure 4**).

L'ensemble des stations du Réseau de Surveillance présente une bonne qualité pour les paramètres physico-chimiques généraux et des valeurs de conductivité toutes inférieures à 279 µS/cm.

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

Tableau 5 : Synthèse des paramètres physico-chimiques des stations du RCS eaux douces de surface (bleu : très bon état ; vert : bon état)

Masse d'eau	Cours d'eau	Station	Commune	Code SANDRE	Date	Heure	Température (°C)	pH	Oxygène (mg/L)	Oxygène (%)	Conductivité (µS/cm)
FRIR02	Rivière Bras David aval	Site INRA	Petit-Bourg	07012120	23/03/2021	10h30	22,90	7,60	9,00	104,5	71,9
FRIR03	Rivière Bras de Sable aval	Ravine Chaude	Lamentin	07049040	21/03/2021	10h30	23,52	7,34	8,58	100,8	76,2
FRIR04	Rivière du Premier Bras	Amont Séverin	Sainte-Rose	07048110	31/03/2021	13h10	24,20	7,30	8,10	95,9	93,0
FRIR05	Grande Rivière à Goyave aval	Amont SIS	Sainte-Rose	07021016	19/03/2021	17h20	25,96	7,15	8,56	104,2	91,7
FRIR08	Rivière La Lézarde aval	Section Diane	Petit-Bourg	07026037	23/03/2021	14h45	25,60	7,60	8,18	98,7	77,2
FRIR09	Rivière Moustique Petit-Bourg amont	Trianon	Petit-Bourg	07028110	22/03/2021	14h00	23,20	7,20	8,63	100,1	48,0
FRIR10	Rivière Moustique Petit-Bourg aval	Pont RN	Petit-Bourg	07028015	22/03/2021	16h45	27,68	7,26	7,79	98,7	58,3
FRIR12	Rivière La Rose aval	Jardins d'eau	Goyave	07050012	22/03/2021	10h15	23,70	7,60	8,6	101,2	69,0
FRIR16	Grande Rivière De Capesterre aval	Pont RN	Capesterre-BE	07008015	16/03/2021	12h00	23,80	7,00	8,60	99,9	86,0
FRIR18	Rivière Du Grand Carbet	Pont RN	Capesterre-BE	07009010	13/03/2021	13h20	23,95	7,14	9,01	105,7	120,9
FRIR23	Rivière du Galion	Pont embouchure	Basse-Terre	07016001	12/03/2021	17h00	25,15	7,64	8,60	103,0	279,0
FRIR24	Rivière aux Herbes	Choisy	Saint-Claude	07023495	12/03/2021	10h45	22,93	7,08	7,34	89,3	193,1
FRIR25	Rivière des Pères	Pont RN	Baillif	07032002	11/03/2021	17h00	24,61	7,58	8,40	95,6	164,0
FRIR26	Rivière de Plessis	Vanibel	Vieux-Habitants	07046295	11/03/2021	14h00	22,00	7,27	8,15	94,6	94,4
FRIR27	Grande Rivière de Vieux Habitants amont	Prise d'eau	Vieux-Habitants	07044250	11/03/2021	11h00	20,85	7,25	8,67	99,1	69,0
FRIR28	Grande Rivière de Vieux Habitants aval	Amont embouchure	Vieux-Habitants	07044007	09/03/2021	13h45	22,70	7,74	9,05	123,7	76,1
FRIR32	Rivière Grande Plaine aval	Pont RN	Pointe-Noire	07022008	07/03/2021	17h00	25,30	7,35	8,30	100,5	266,0
FRIR36	Rivière Nogent aval	Pont RN	Sainte-Rose	07047007	18/03/2021	14h00	24,90	7,70	8,90	106,2	171,0
FRIR41	Rivière Bras David amont	Maison de la forêt	Petit-Bourg	07012220	23/03/2021	17h10	24,50	7,70	7,53	90,9	79,0
FRIR45	Rivière Grande Anse amont	Moscou	Trois-Rivières	07017650	15/03/2021	15h00	21,60	7,90	7,80	94,2	72,0

Les limites de classes d'état utilisées sont celles pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau selon l'arrêté du 27 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation. La température et la conductivité ne possèdent pas de seuils de qualité.

3.2 REPARTITION DES FACIES PROSPESTES

Les différents faciès à l'écoulement présents au niveau des tronçons prospectés ont été regroupés en fonction de leur vitesse d'écoulement (lent < 30 cm/s et rapide > 30 cm/s) selon la typologie de Malavoi. Ainsi, le faciès lent comprend à la fois des zones peu profondes (plat lentique) et des zones plus profondes (chenal lentique, mouille de concavité). Le faciès d'écoulement rapide comprend des zones peu profondes (plat courant, radier, rapide) et des zones plus profondes (chenal lotique).

La **Figure 4** présente le nombre d'EPA réalisé dans chacun des deux types de faciès pour chacune des stations. Notons que pour la station Amont Severin, une montée des eaux en raison de forte pluviométrie a conduit à l'arrêt de la pêche au bout de 41 EPA. Pour l'ensemble des autres stations, 50 EPA ont pu être réalisés.

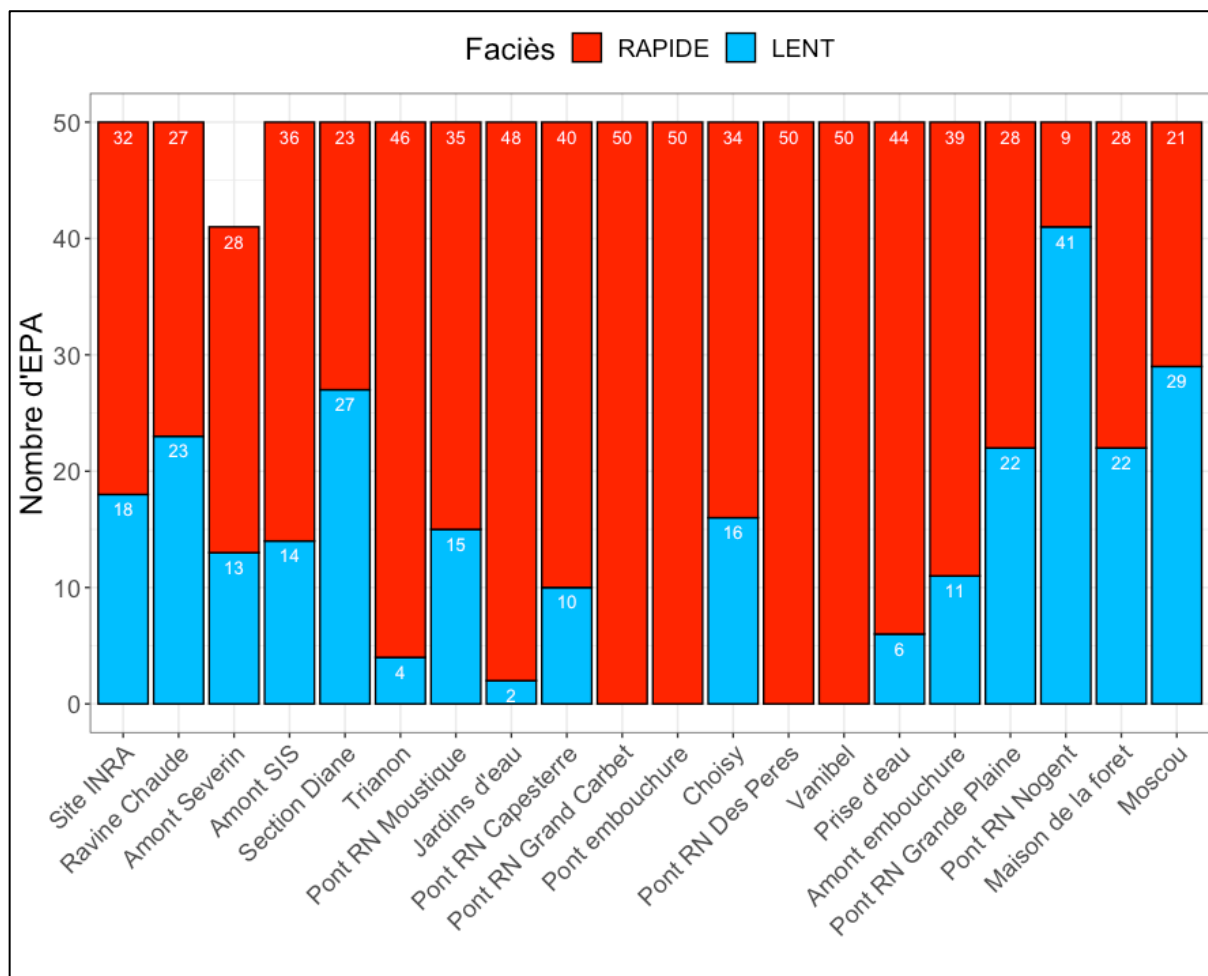


Figure 4. Types de faciès échantillonnés sur les stations en 2021

Les zones pêchées correspondent aux faciès dominants et pêchables de la station.

La majorité des stations présentent une majorité de points d'échantillonnage au niveau de faciès rapides (entre 27 EPA et 50 EPA). Notons que pour les stations Pont RN Grand Carbet, Pont embouchure, Pont RN Des Pères, et Vanibel la totalité des EPA ont été réalisés dans des zones rapides.

Une minorité de stations présentent une majorité de points d'échantillonnage au niveau de faciès lents (Diane, Pont RN Nogent, et Moscou).

Les faciès prospectés sur une station influencent les résultats de biométrie puisque les habitats préférentiels des espèces sont liés aux types de faciès qu'ils fréquentent et que la pêche électrique n'est pas aussi efficace dans un radier que sur un chenal lentique. En particulier, l'espèce *X. elongata* affectionne tout particulièrement les faciès lents (mouille, plat lentique).

3.3 RICHESSE SPECIFIQUE

Le peuplement aquatique rencontré au cours des pêches recense 22 espèces, dont 11 espèces de crustacés et 11 de poissons (**Figure 5**).

La richesse spécifique moyenne des 20 stations du RCS est de 8 espèces avec une richesse spécifique variant de 2 à 12 espèces. La richesse spécifique moyenne en crustacés est de 5 espèces avec une richesse spécifique variant de 2 à 7 espèces. La richesse spécifique moyenne en poissons est de 3 espèces avec une richesse spécifique variant de 0 à 7 espèces.

La richesse spécifique de la carnirofaune est plus importante que celle des poissons sur la majorité des stations à l'exception de Diane et Pont RN Nogent avec une richesse spécifique identique pour les poissons et les crustacés, et Pont RN des Pères, Ravine Chaude, et Prise d'Eau à Vieux-Habitants avec une richesse supérieure pour les poissons.

Les stations présentant la richesse spécifique la plus importante sont Diane avec 12 espèces inventoriées puis Ravine Chaude, Pont RN Moustique et Amont embouchure avec 11 espèces inventoriées.

D'une façon générale, nous observons une richesse totale plus élevée pour les stations localisées en aval (sauf pour Diane). Ces stations accueillent en effet plus de poissons, qui peuvent être bloqués par l'apparition de courant rapide, de cascade ou d'autres obstacles anthropiques à la continuité écologiques.

La station Plessis Vanibel possède la richesse spécifique la plus faible avec seulement 2 taxons de crustacés répertoriés (contre 3 en 2017) et aucun poisson. La station Grande Anse Moscou, possède également une très faible richesse spécifique avec 2 espèces de crustacés et une espèce de poissons.

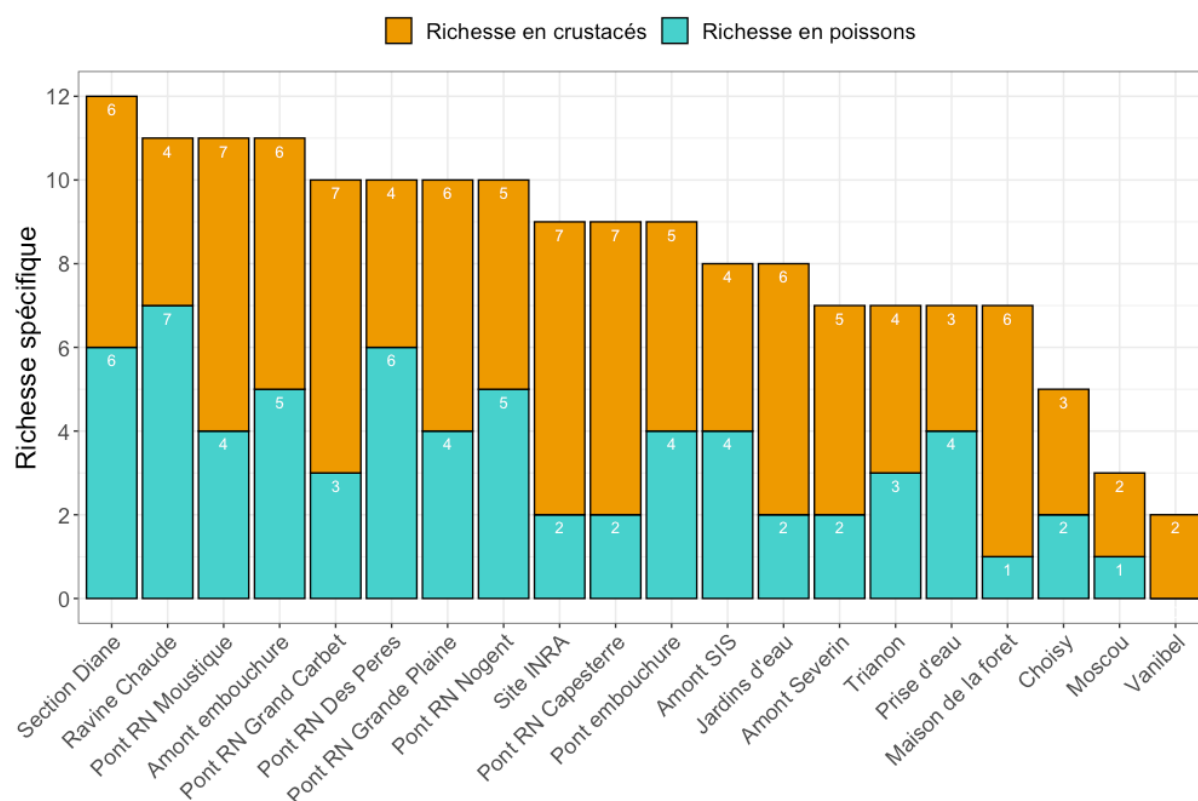


Figure 5. Richesse spécifique sur les stations étudiées en 2021 (en prenant en considération uniquement les individus identifiés à l'espèce)

3.4 LES ABONDANCES

Sur l'ensemble des 20 stations du RCS, le nombre total d'individus est de 18 763 individus dont 74% d'individus de moins de 30 mm (**Tableau 6** et **Tableau 7**). L'abondance moyenne est de 938 ± 841 individus : 60 ± 68 pour les poissons et 881 ± 793 pour les crustacés.

En termes d'abondance, les espèces les plus représentées sont les suivantes :

- Pour les crustacés : *Micratya poeyi* (6 939 ind.), *Xiphocaris elongata* (1 388 ind.), *Atya scabra* (1 198 ind.), *Macrobrachium faustinum* (803 ind.) et *Atya innocous* (645 ind.).
- Pour les poissons : *Sicydium punctatum* (308 ind.), *Sicydium plumieri* (257 ind.), *Poecilia reticulata* (179 ind.), et *Dajaus monticola* (161 ind.).

Si on s'intéresse aux effectifs des espèces, *Micratya poeyi*, *Xiphocaris elongata*, *Atya scabra*, *Macrobrachium faustinum* et *Atya innocous* représentent 62% de la totalité des effectifs des crustacés (hors individus non identifiés à l'espèce). Quant à *Micratya poeyi*, elle seule compte pour 39% de la totalité des effectifs et elle est présente sur la quasi-totalité des stations. Notons que les *M. carcinus* et *M. crenulatum* ou d'autres gros individus de *Macrobrachium* affectionnent des habitats à caches profondes entre les grosses roches, ce qui les rend difficilement délogeables, repérables et capturables.

Chez les poissons, ce sont les *Sicydium* sp. qui représentent la majorité des effectifs (27% pour *S. punctatum* et 22% pour *S. plumieri*). Puis vient *Poecilia reticulata* qui représente 16% des effectifs totaux chez les poissons (hors individus non identifiés à l'espèce) alors qu'il n'est présent que sur 4 stations et la majorité de l'effectif est sur une seule station (Moscou).

3.5 LES DENSITES

Étant donné que les abondances sont calculées sur 50 EPA soit 50 m² alors la densité (nb. d'individus par 100 m²) est deux fois plus importante que l'abondance sauf pour Amont Séverin où uniquement 41 EPA ont été réalisés.

$$\text{Densité (nb/100 m}^2\text{)} = \text{Abondance} \times \frac{100 \text{ m}^2}{\text{nbre EPA}}$$

La densité varie de 208 ind./100m² à Prise d'eau à 5 782 ind./100m² à Pont RN Moustique. La densité moyenne est de $1\,767 \pm 1\,581$ ind./100m² pour les crustacés et 120 ± 137 ind./100m² pour les poissons. La part des crustacés représente 94 % du peuplement total rencontré en termes de densités.

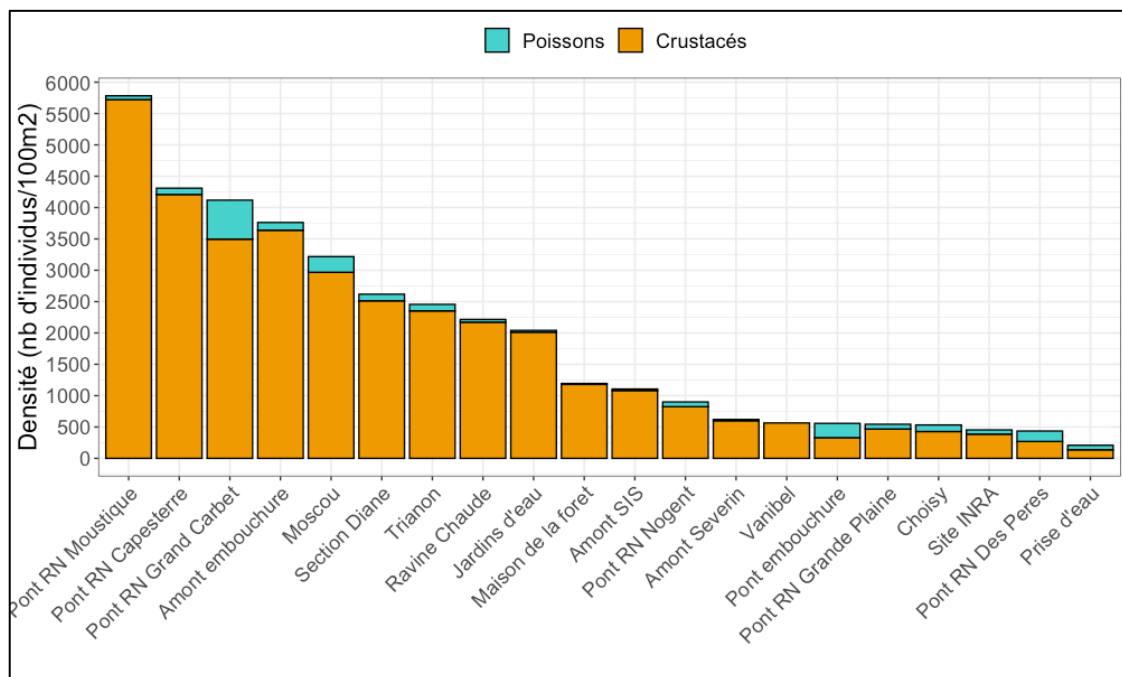


Figure 6. Densités pour la carminofaune et de l'ichtyofaune sur les stations étudiées en 2021

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

Tableau 6. Composition taxonomique et abondances de la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les 20 stations RCS suivies en 2021 (1/2)

			Site INRA	Ravine Chaude	Amont Severin*	Amont SIS	Section Diane	Trianon	Pont RN Moustique	Jardins d'eau	Pont RN Capesterre	Pont RN Grand Carbet
			07012120	07049040	07048110	07021016	07026037	07028110	07028015	07050012	07008015	07009010
Familles	Taxons	Statut IUCN¹	Abondances (nombre d'individus)									
Crustacés												
Atyidae	<i>Atyidae sp.</i>		3	5			26	22	521	189	125	82
	<i>Atya sp.</i>		2		9	2	16	14	57	11	126	152
	<i>Atya innocous</i>	LC	3		1				1		21	5
	<i>Atya scabra</i>	LC	6					10	15	2	296	838
	<i>Jonga serrei</i>	VU										
	<i>Micratya poeyi</i>	LC	87	707	170	28	585	808	1827	647	954	224
	<i>Potimirim sp.</i>			10		15			1			
	<i>Potimirim potimirim</i>	VU					43		1	14		
Palaemonidae	<i>Machrobrachium sp.</i>		11	122	21	347	85	275	259	89	344	238
	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	VU				2	1		1			
	<i>Macrobrachium faustinum</i>	LC	45	40	25	48	114	40	96	30	68	154
	<i>Macrobrachium heterochirus</i>	LC	1		3		9	7			17	28
	<i>Macrobrachium crenulatum</i>	NT	15	1						1	14	21
Pseudothelphusoidea	<i>Guinotia dentata</i>	LC										
Xiphocarididae	<i>Xiphocaris elongata</i>	LC	20	201	17	99	377		82	23	139	6
Richesse taxonomique en crustacés			7	5	5	5	7	4	7	6	7	7
Poissons												
Anguillidae	<i>Anguilla rostrata</i>	EN					2					
Eleotridae	<i>Eleotris perniger</i>	LC			1	7			8			7
	<i>Gobiomorus dormitor</i>	NT		2		1						
Gobiesocidae	<i>Arcos nudus</i>	VU										
Gobiidae	<i>Awaous banana</i>	NT		1		2	1					
	<i>Sicydium sp.</i>	LC		1						1	35	85
	<i>Sicydium plumieri</i>	LC		2			4	11	2		11	99
	<i>Sicydium punctatum</i>	LC	29	5			37	38	17	1	5	120
Haemulidae	<i>Rhonciscus crocro</i>	DD										
Mugilidae	<i>Dajaus monticola</i>	LC	5	5	7	2		3	3	13		
Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Introduit		4			5					
	<i>Xiphophorus hellerii</i>	Introduit		2			4					
Richesse taxonomique en poissons			2	7	2	4	6	3	4	2	2	3
Richesse taxonomique totale			9	12	7	9	13	7	11	8	9	10

* L'abondance à Amont Séverin est mesurée sur 41 EPA au lieu de 50 pour les autres stations.

EN

En danger

VU

Vulnérable

NT

Quasi menacée

LC

Préoccupation mineure

DD

Données insuffisantes

¹ D'après la liste rouge de la faune de Guadeloupe (UICN Comité Français, OFB, and MNHN, 2021).

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

Tableau 7. Composition taxonomique et abondances de la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les 20 stations RCS suivies en 2021 (2/2)

			Pont embouchure	Choisy	Pont RN Des Peres	Vanibel	Prise d'eau	Amont embouchure	Pont RN Grande Plaine	Pont RN Nogent	Maison de la foret	Moscou
			07016001	07023495	07032002	07046295	07044250	07044007	07022008	07047007	07012220	07017650
Familles	Taxons	Statut IUCN	Abondances (nombre d'individus)									
Crustacés												
Atyidae	<i>Atyidae sp.</i>		13					913	109	35	2	
	<i>Atya sp.</i>		2	78	2	77		50	1	2	9	979
	<i>Atya innocous</i>	LC		126		173					4	311
	<i>Atya scabra</i>	LC	4		1			4			22	
	<i>Jonga serrei</i>	VU						9				
	<i>Micratya poeyi</i>	LC	99		41		62	170	1	26	503	
	<i>Potimirim sp.</i>											
	<i>Potimirim potimirim</i>	VU										
Palaemonidae	<i>Machrobrachium sp.</i>		28		67			532	59	240	23	
	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	VU							2			
	<i>Macrobrachium faustinum</i>	LC	10		22		1	44	15	26	25	
	<i>Macrobrachium heterochirus</i>	LC	6	8	2		5	13	7	5		
	<i>Marobrachium crenulatum</i>	NT	3						4	1	1	
Pseudothelphusoidea	<i>Guinotia dentata</i>	LC		2								
Xiphocarididae	<i>Xiphocaris elongata</i>	LC				32		84	36	77	1	194
Richesse taxonomique en crustacés			5	3	4	2	3	6	7	6	6	2
Poissons												
Anguillidae	<i>Anguilla rostrata</i>	EN										
Eleotridae	<i>Eleotris perniger</i>	LC			6			8	1	7		
	<i>Gobiomorus dormitor</i>	NT							6	5		
Gobiesocidae	<i>Arcos nudus</i>	VU	3		2		2	3				
Gobiidae	<i>Awaous banana</i>	NT										
	<i>Sicydium sp.</i>	LC	5		13		1	9	2	4		
	<i>Sicydium plumieri</i>	LC	35		18		11	31	22	11		
	<i>Sicydium punctatum</i>	LC	6	7	3		18	5		10	7	
Haemulidae	<i>Rhonciscus crocro</i>	DD			1							
Mugilidae	<i>Dajaus monticola</i>	LC	65		40		4	6	7	1		
Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Introduit		45								125
	<i>Xiphophorus hellerii</i>	Introduit										
Richesse taxonomique en poissons			4	2	6	0	4	5	4	5	1	1
Richesse taxonomique totale			9	5	10	2	7	11	11	11	7	3

EN En danger
 VU Vulnérable
 NT Quasi menacée
 LC Préoccupation mineure
 DD Données insuffisantes

3.6 LES BIOMASSES

Sur l'ensemble des stations, la biomasse totale est de 13,5 kg (**Tableau 8** et **Tableau 9**). La biomasse moyenne par station est de 674 ± 394 g : 346 ± 359 pour les poissons et 345 ± 357 pour les crustacés.

En termes de biomasse, les espèces les plus représentées sont les suivantes :

- Pour les crustacés : *Atya innocous* (1,4 kg), *Atya scabra* (1,2 kg), *Macrobrachium faustinum* (1,2 kg), *Xiphocaris elongata* (872 g) et *Micratya poeyi* (630 g).
- Pour les poissons : *Dajaus monticola* (2,3 kg), *Sicydium plumieri* (1,3 kg), *Gobiomorus dormitor* (995 g), *Sicydium punctatum* (645 g), et *Eleotris perniger* (586 g).

Si on s'intéresse aux biomasses des espèces : *Atya innocous*, *Atya scabra*, *Macrobrachium faustinum*, *Xiphocaris elongata* et *Micratya poeyi* représentent 77% de la biomasse totale des crustacés. Quant à *Atya innocous*, elle seule compte pour 20% de la biomasse.

Chez les poissons, la biomasse dépend en grande partie de la taille des individus capturées. *Dajaus monticola* représente à lui seul 36% de la biomasse suivi par *Sicydium plumieri* représentant 19% de la biomasse.

3.7 LES BIOMASSES PAR 100M²

La biomasse varie de 247 g/100m² à Amont SIS à 2 778 g/100m² à Moscou. La biomasse par 100 m² moyenne est de 691 ± 712 g/100m² pour les crustacés et 698 ± 717 g/100m² pour les poissons soit environ deux fois les biomasses mesurées sur 50 EPA soit 50 m².

La part des crustacés en biomasse est variable selon les stations avec des stations dominées par les crustacés comme Moscou ou Pont RN Capesterre ou des stations dominées par les poissons, toujours à l'aval, comme Pont RN des Pères ou Pont embouchure.

Notons que la biomasse est fortement influencée par les poissons en particulier les mulets.

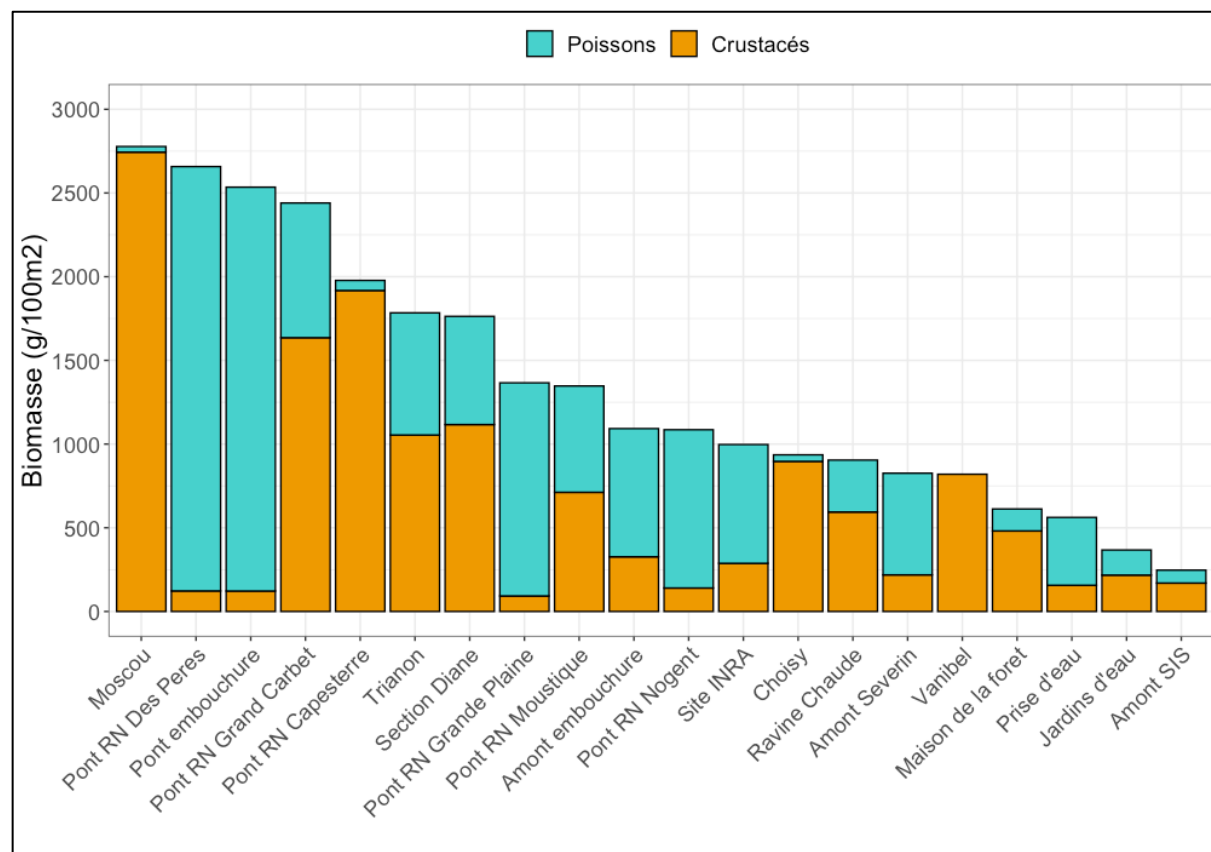


Figure 7. Biomasses / 100 m² pour la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les stations étudiées en 2021

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

Tableau 8. Composition taxonomique et biomasses de la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les 20 stations suivies en 2021 (1/2)

			Site INRA	Ravine Chaude	Amont Severin *	Amont SIS	Section Diane	Trianon	Pont RN Moustique	Jardins d'eau	Pont RN Capesterre	Pont RN Grand Carbet
			07012120	07049040	07048110	07021016	07026037	07028110	07028015	07050012	07008015	07009010
Familles	Taxons	Statut IUCN	Biomasse (g)									
Crustacés												
Atyidae	Atyidae sp.		0,01	0,01			7,80	0,04	0,84	0,31	0,20	0,13
	Atya sp.		0,52		1,30	0,10	2,49	3,42	8,13	0,57	14,59	25,68
	Atya innocous	LC	1,54		0,45				0,41		34,89	4,41
	Atya scabra	LC	15,85					16,55	39,44	4,83	571,25	456,16
	Jonga serrei	VU										
	Micratya poeyi	LC	7,40	97,47	25,58	2,90	38,29	84,23	134,77	46,47	61,08	26,70
	Potimirim sp.			0,52		0,78			0,05			
	Potimirim potimirim	VU					2,22		0,05	0,72		
Palaemonidae	Macrobrachium sp.		1,95	15,29	4,21	22,19	12,31	18,32	28,31	9,60	46,19	26,64
	Macrobrachium acanthurus	VU				2,35	2,97		5,69			
	Macrobrachium faustinum	LC	56,81	43,90	32,49	44,17	166,05	392,84	74,16	29,57	54,78	143,68
	Macrobrachium heterochirus	LC	1,73		18,63		24,38	11,76			31,58	42,73
	Macrobrachium crenulatum	NT	50,33	2,91						7,18	69,07	91,19
Pseudothelphusoidea	Guinotia dentata	LC										
Xiphocarididae	Xiphocaris elongata	LC	7,84	136,95	7,10	12,44	301,77		64,20	9,39	75,13	0,49
Richesse taxonomique en crustacés			7	5	5	5	7	4	7	6	7	7
Poissons												
Anguillidae	Anguilla rostrata	EN					0,19					
Eleotridae	Eleotris perniger	LC			25,73	14,78			217,12			83,37
	Gobiomorus dormitor	NT		134,45		11,30						
Gobiesocidae	Arcos nudus	VU										
Gobiidae	Awaous banana	NT		0,66		9,93	61,20					
	Sicydium sp.			0,13						0,13	4,10	10,96
	Sicydium plumieri	LC		0,16			107,96	233,13	49,09		21,46	197,45
	Sicydium punctatum	LC	148,49	12,04			151,28	65,42	47,02	1,11	4,49	110,43
Haemulidae	Rhonciscus crocro	DD										
Mugilidae	Dajaus monticola	LC	206,24	6,65	223,14	2,50		66,38	4,20	73,91		
Poeciliidae	Poecilia reticulata	Introduit		0,68			1,24					
	Xiphophorus hellerii	Introduit		0,39			1,47					
Richesse taxonomique en poissons			2	7	2	4	6	3	4	2	2	3
Richesse taxonomique totale			9	12	7	9	13	7	11	8	9	10

*La biomasse à Amont Séverin est mesurée sur 41 EPA au lieu de 50 pour les autres stations.

EN En danger

VU Vulnérable

NT Quasi menacée

LC Préoccupation mineure

DD Données insuffisantes

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

Tableau 9. Composition taxonomique et biomasses de la carinofaune et de l'ichtyofaune sur les 20 stations suivies en 2021 (2/2)

			Pont embouchure	Choisy	Pont RN Des Peres	Vanibel	Prise d'eau	Amont embouchure	Pont RN Grande Plaine	Pont RN Nogent	Maison de la foret	Moscou
			FRIR23	FRIR24	FRIR25	FRIR26	FRIR27	FRIR28	FRIR32	FRIR36	FRIR41	FRIR45
			07016001	07023495	07032002	07046295	07044250	07044007	07022008	07047007	07012220	07017650
Familles	Taxons	Statut IUCN	Biomasse (g)									
Crustacés												
Atyidae	Atyidae sp.		0,02					25	0,18	0,06	0,00	
	Atya sp.		0,10	15,85	0,10	18,08		6,52	0,26	0,52	1,71	500,51
	Atya innocous	LC		316,96		372,49					2,24	666,66
	Atya scabra	LC	13,35		3,69			4,60			118,84	
	Jonga serrei	VU					0,47					
	Micratya poeyi	LC	9,67		4,61		13,93	15,13	0,05	1,34	60,39	
	Potimirim sp.											
	Potimirim potimirim	VU										
Palaemonidae	Macrobrachium sp.		5,33		10,34			55,40	7,20	34,14	3,78	
	Macrobrachium acanthurus	VU							4,62			
	Macrobrachium faustinum	LC	6,84		23,89		3,25	25,25	7,66	16,56	49,11	
	Macrobrachium heterochirus	LC	9,80	114,94	18,77		61,22	13,24	8,26	4,32		
	Macrobrachium crenulatum	NT	16,04						15,30	1,20	4,19	
Pseudothelphusoidea	Guinotia dentata	LC		0,65								
Xiphocarididae	Xiphocaris elongata	LC				19,36		17,74	3	12,02	0,36	204,76
Richesse taxonomique en crustacés			5	3	4	2	3	6	7	6	6	2
Poissons												
Anguillidae	Anguilla rostrata	EN										
Eleotridae	Eleotris perniger	LC			113,37			56,82	16,24	58,67		
	Gobiomorus dormitor	NT							467,10	382,18		
Gobiesocidae	Arcos nudus	VU	7,14		4,27		22,02	7,77				
Gobiidae	Awaous banana	NT										
	Sicydium sp.		0,65		1,68		0,13	1,12	0,26	0,52		
	Sicydium plumieri	LC	281,88		83,16		97,65	114,71	49,05	24,99		
	Sicydium punctatum	LC	7,22	10,35	0,71		13,27	2,53		4,92	65,69	
Haemulidae	Rhonciscus crocro	DD			580							
Mugilidae	Dajaus monticola	LC	909,30		484,18		69,66	199,98	103,87	1,43		
Poeciliidae	Poecilia reticulata	Introduit		9,23								16,89
	Xiphophorus hellerii	Introduit										
Richesse taxonomique en poissons			4	2	6	0	4	5	4	5	1	1
Richesse taxonomique totale			9	5	10	2	7	11	11	11	7	3

EN

En danger

VU

Vulnérable

NT

Quasi menacée

LC

Préoccupation mineure

DD

Données insuffisantes

3.8 COMPOSITION DES PEUPELEMENTS

Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont :

- Pour les crustacés : *Micratya poeyi* (17 stations), *Macrobrachium faustinum* (17 stations), *Xiphocaris elongata* (15 stations), *Macrobrachium heterochirus* (13 stations) et *Atya scrabra* (10 stations).
- Pour les poissons : *Sicydium punctatum* (15 stations), *Dajaus monticola* (13 stations), et *Sycidium plumieri* (12 stations).

Les espèces les moins fréquemment rencontrées sont quant à elles :

- Les crustacés *Guinotia dentata* et *Jonga serrei* qui se retrouvent sur une seule station. Le crustacé *Jonga serrei* se retrouve à la station Amont embouchure de la Grande rivière de Vieux-Habitants. *Macrobrachium carcinus* n'a pas été échantillonné en 2021 alors qu'elle avait été trouvée en 2017.
- Chez les poissons : *Anguilla rostrata* (1 station) et *Rhonciscus crocro* (1 station).

Notons la présence de *Poecilia* au niveau de 4 stations. Cette espèce se retrouve dans les stations suivantes : Ravine Chaude, Section Diane, Choisy et Moscou. Le Guppy a été introduit entre 1940 et 1950 pour lutter contre la prolifération des moustiques. Il est connu pour consommer les œufs des autres poissons selon le site de l'IUCN. Dans certains pays, il serait responsable de la régression d'espèces indigènes. Les impacts de cette espèce potentiellement envahissante ne sont pas connus localement mais connus ailleurs pour être importants (Walsh *et al.*, 2011; DEAL Martinique and DEAL Guadeloupe, 2013; El-Sabaawi *et al.*, 2016). Par exemple, les densités de *Rivulus* à Trinidad déclinaient en présence de guppy en raison de la prédation sur les juvéniles (Walsh *et al.*, 2011). Le Guppy affectionne particulièrement les eaux calmes et ainsi les zones de mouilles. Le caractère potentiellement envahissant de cette espèce n'est pas démontré dans les eaux torrentielles de Guadeloupe. Cette espèce était également présente dans le réseau les années précédentes : les *Poecilia* étaient présents dans 3 stations en 2017 (Pont embouchure, Choisy, et Moscou) et en 2016 (Diane, Moscou, Choisy) (Bernadet *et al.*, 2016, 2017).

L'espèce *Xiphophorus hellerii*, espèce introduite probablement à la suite de relâchés d'aquarium, est présente au niveau de deux stations : Ravine Chaude et Diane. Ces deux stations totalisent donc la présence de deux espèces de poissons introduites et potentiellement envahissantes. Cette espèce a également été inventoriée en 2016 sur la station Diane mais pas en 2017.

Les *Potimirin sp.*, espèces dotées du statut IUCN « vulnérable », ont été mises en évidence sur 5 stations : Ravine Chaude, Amont SIS, Diane, Pont RN Moustique, Jardins d'eau. Ces espèces n'avaient pas été mises en évidence en 2017 contrairement au suivi de 2016. Les *macrobrachium crenulatum*, espèce dotée du statut IUCN « quasi-menacée » ont été mises en évidence sur 9 stations du RCS soit 45% des stations. *Jonga serrei* (espèce « vulnérable » selon le classement UICN), *Macrobrachium acanthurus* (vulnérable), *Macrobrachium acanthurus* (vulnérable) font partie des espèces les moins fréquemment rencontrées, avec respectivement une fréquence de présence de 5%, 20% et 0%.

Chez les poissons, *Arcos nudus* (espèce « vulnérable » selon le classement UICN) et *Anguilla rostrata* (espèce « En danger ») sont rencontrés respectivement dans 20% et 5% des stations. *Gobiomorus dormitor*, espèce « quasi-menacée », a été recensé sur 4 stations (ravine Chaude, amont SIS, Pont RN Grande Plaine, et Pont RN Nogent) soit 20% des stations. Enfin, l'espèce *Awaous banana*, espèce « quasi-menacée », a été recensé sur 3 stations (Ravine Chaude, Amont SIS et Diane) soit 15% des stations.

Un total de 4 stations comptabilise entre 3 et 4 espèces dotées d'un statut IUCN. Il s'agit des stations suivantes : ravine Chaude, amont SIS, Diane et Pont RN Grande Plaine.

3.9 INDICES DE DIVERSITE ALPHA ET D'EQUITABILITE

Notons que les indices de diversité et d'équitabilité ne présentent peu d'intérêt dans cette typologie de jeu de données. Toutefois, à la demande de l'Office, nous effectuerons ce calcul.

- **L'indice de Shannon (H')** mesure la richesse taxonomique et l'abondance relative des différentes espèces ;
- **L'indice de diversité de Simpson ($1-D$)** mesure la dominance de certains taxons par rapport aux autres taxons sachant que les espèces rares influencent peu la valeur de l'indice ;
- **L'indice d'équitabilité de Pielou (J')** mesure la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Notons que les espèces rares peuvent influencer cet indice.

Les **indices de Shannon** traduisent une diversité plus élevée pour les stations aval d'une manière générale à l'exception des stations INRA, Diane et Prise d'eau (**Figure 8**). Ce qui est logique avec la répartition des poissons et avec l'amphidrome des espèces. Notons que la totalité des indices de Shannon calculés sont faibles étant donné le faible nombre d'espèces considéré puisque cet indice varie de 0 à $\log(\text{nb d'espèces})$. La station Pont RN Moustique se distingue des autres stations aval avec un indice de Shannon plutôt faible étant donné la forte dominance des *Micratya poeyi* sur les autres espèces.

L'**indice de Simpson** varie dans l'intervalle $[0,1[$ et tend vers 1 lorsque les espèces sont équiprobables. Certaines stations présentent un indice de Simpson faible traduisant la dominance de certains taxons sur les autres (**Figure 9**). Il s'agit des stations Trianon, Pont RN Moustique, Jardins d'eau et Maison de la Forêt où les *Micratya poeyi* dominent les peuplements et où il y a des espèces rares en faible nombre. A la station Vanibel, ce sont les *Atya innocous* qui dominent le peuplement.

L'**indice de Pielou** varie dans l'intervalle $[0,1[$ et la valeur 1 correspond à l'équipartition des individus entre les différentes espèces. Globalement les résultats de l'indice de Pielou suivent les mêmes tendances que l'indice de Simpson sauf pour la station Vanibel qui présente un indice de Pielou moyen lié au très faible nombre d'espèces (**Figure 10**). La station Moscou présente un indice de Pielou élevé alors que l'on remarque une dominance des *Atya innocous* sur les autres espèces mais comme à Vanibel le nombre d'espèces est très faible ce qui influence les résultats puisque cet indice est dépendant de la taille des échantillons.

Notons que les indices de diversité et d'équitabilité sont à interpréter avec précaution étant donné le faible nombre d'espèces considéré. Le calcul de ces indices n'est pas forcément très informatif lorsque que le nombre d'espèces est réduit et qu'il est possible de synthétiser facilement l'information. L'utilisation de ces indices est à privilégier en cas de forte diversité spécifique.

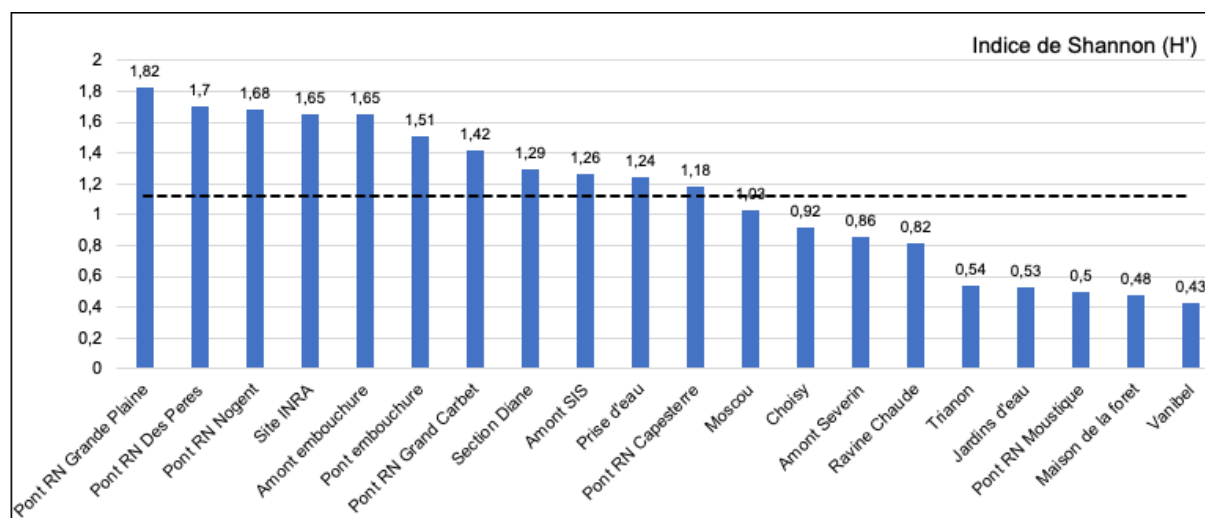


Figure 8. Indices de Shannon (H') en fonction des stations. La ligne noire représente la valeur moyenne.

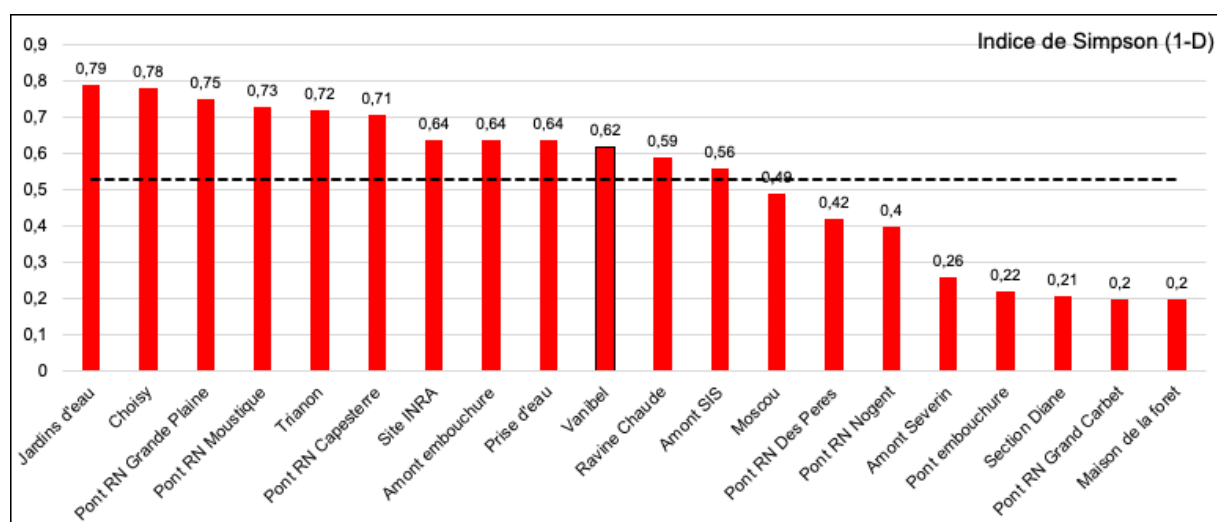


Figure 9. Indices de Simpson (D) en fonction des stations. La ligne noire représente la valeur moyenne.

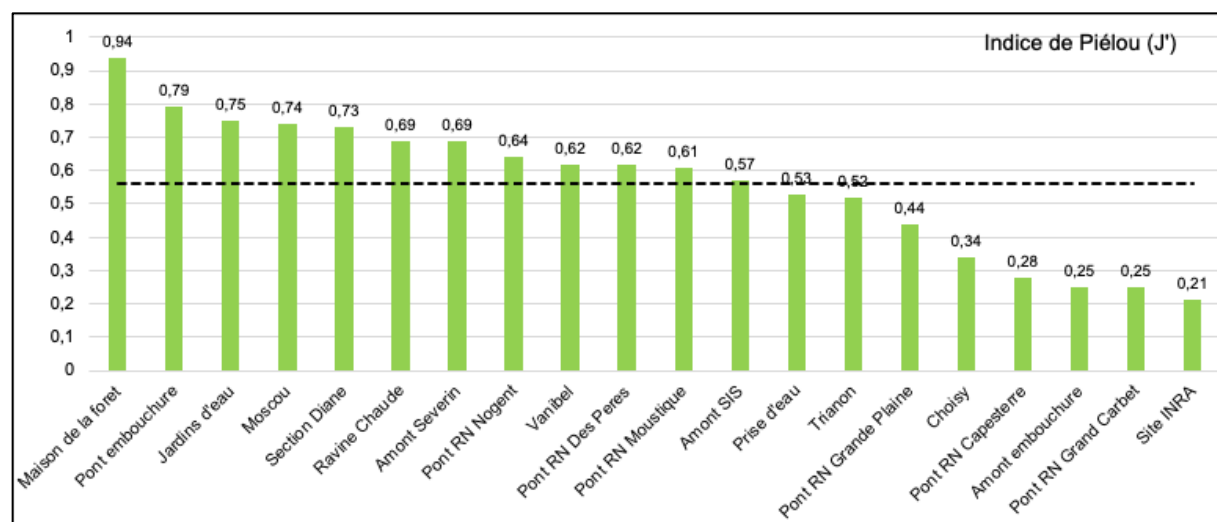


Figure 10. Indices de Pielou (J) en fonction des stations. La ligne noire représente la valeur moyenne.

3.10 LE POTENTIEL REPRODUCTEUR

Le potentiel reproducteur est évalué sur les espèces suivantes : *Atya scrabra*, *Atya innocous*, *Macrobrachium acanthurus*, *Macrobrachium faustinum*, *Macrobrachium heterochirus*, *Macrobrachium crenulatum* et *Xiphocaris elongata*. Les individus juvéniles non identifiés à l'espèce ne sont pas pris en compte. Sur les *Micratya poeyi*, nous n'avons pas regardé si les individus étaient grainés ou non ainsi cette espèce n'est pas considérée.

Le potentiel reproducteur est représenté par le nombre de crustacés grainés sur l'abondance totale de la population de crustacés pour les espèces étudiées uniquement.

Notons que le potentiel reproducteur est très variable selon les stations considérées avec 9 stations qui présentent un potentiel reproducteur inférieur à 2% (**Figure 12**). Uniquement 3 stations ont un potentiel reproducteur plus élevé : Pont RN des Pères, Vanibel et Amont embouchure - Grande Riv. Vieux Habitants.

Pour les stations Pont RN des Pères et Amont embouchure, ce sont majoritairement les *Macrobrachium faustinum* qui sont grainés. A la station Vanibel, ce sont majoritairement les *Atya innocous* qui sont grainés. Notons que pour la moitié des stations, l'espèce majoritairement grainée est *Macrobrachium faustinum*.

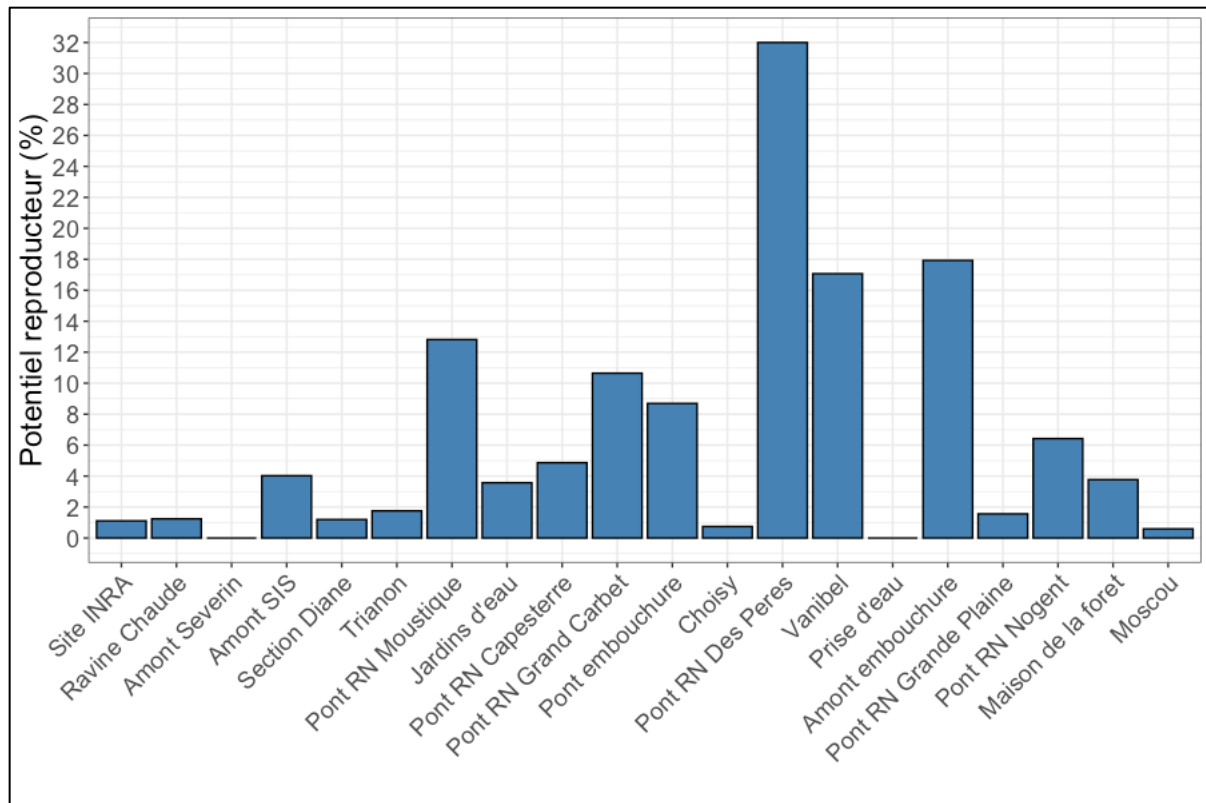


Figure 11. Potentiel reproducteur (en %) des stations suivies en 2021

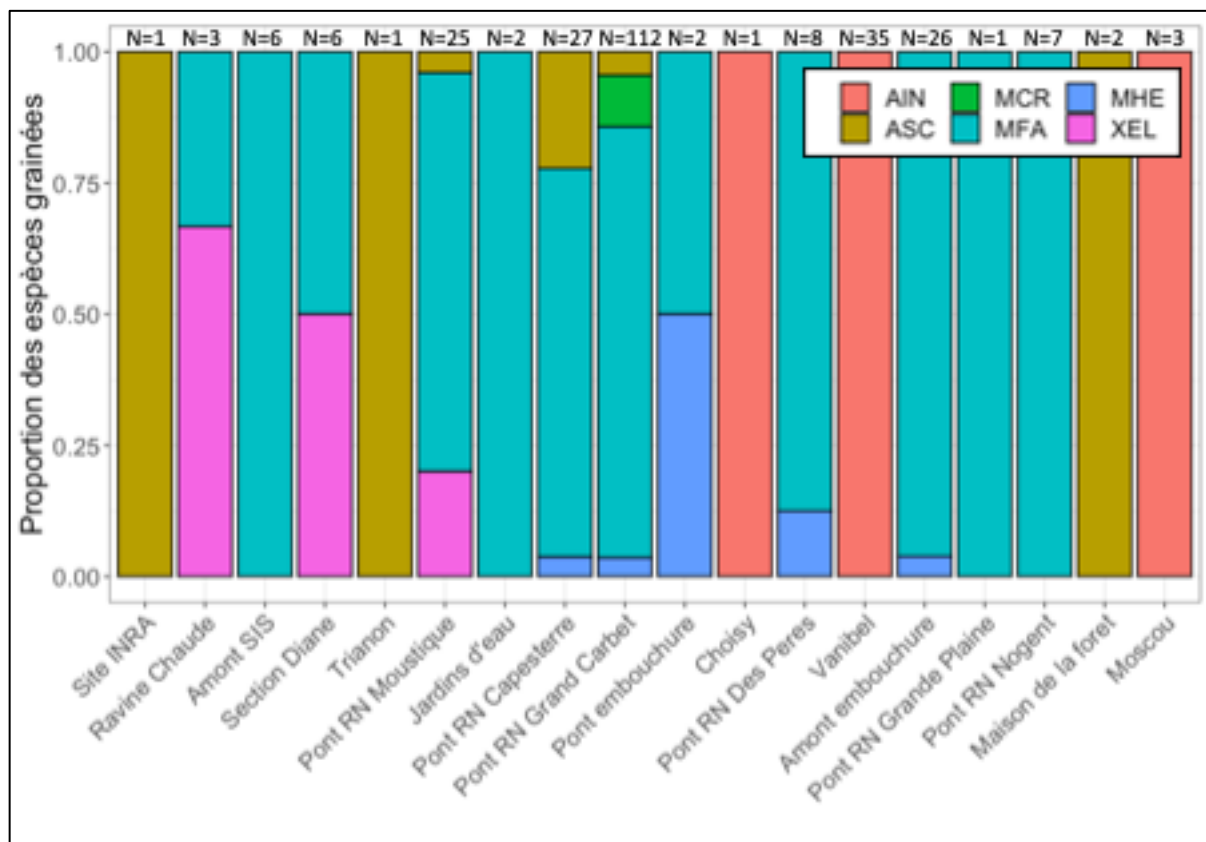


Figure 12. Proportion des femelles grainées par espèce avec N le nombre total de femelles grainées (AIN : *Atya innocous*, ASC : *Atya scabra*, MCR : *Macrobrachium crenulatum*, MFA : *Macrobrachium faustinum*, MHE : *Macrobrachium heterochirus*, XEL : *Xiphocaris elongata*).

3.11 INDICE DE RECRUTEMENT

Rappelons que pour le calcul du recrutement, pour les crustacés, les individus sont considérés comme juvéniles en-dessous de 30 mm et pour les poissons en-dessous de 40 mm. Les espèces suivantes sont prises en compte :

- Macrocrustacés : *Atya* sp., *Macrobrachium* sp., et *Xiphocaris elongata*. Nous avons exclu *Micratya poeyi*, *Jonga* sp., *Potimirim* sp. et *Guinotia dentata*.
- Poissons : toutes les espèces sont prises en compte sauf les *Poecilia* sp. qui sont des poissons de petites tailles.

De plus, lorsqu'un individu est grainé, il est considéré comme un adulte peu importe sa taille. Nous avons 11 crustacés grainés de moins de 30 mm (10 *Macrobrachium faustinum* et 1 *Xiphocaris elongata*).

La résilience des communautés est étudiée à partir du recrutement correspondant au rapport de l'abondance des juvéniles sur l'abondance totale exprimée en pourcentage (**Figure 13**). Le terme juvénile ici distingue les "nouveaux entrants" permettant de qualifier la résilience de la rivière. Compte tenu du comportement diadrome de la quasi-totalité des espèces présentes dans les rivières de Guadeloupe, cet indice traduit la capacité de recrutement de la rivière.

Sur l'ensemble des stations, le peuplement comptabilise 4631 individus « adultes » soit 40,1 % et 6913 individus « juvéniles » soit 59,9 %. Les niveaux de recrutement sont variables selon les stations considérées avec en moyenne un recrutement de 58 ± 27 % pour les crustacés et 28 ± 21 % pour les poissons. Notons 11 stations présentent un recrutement > 50 % pour les crustacés et 1 station présente un recrutement > 50 % pour les poissons : Pont RN Capesterre.

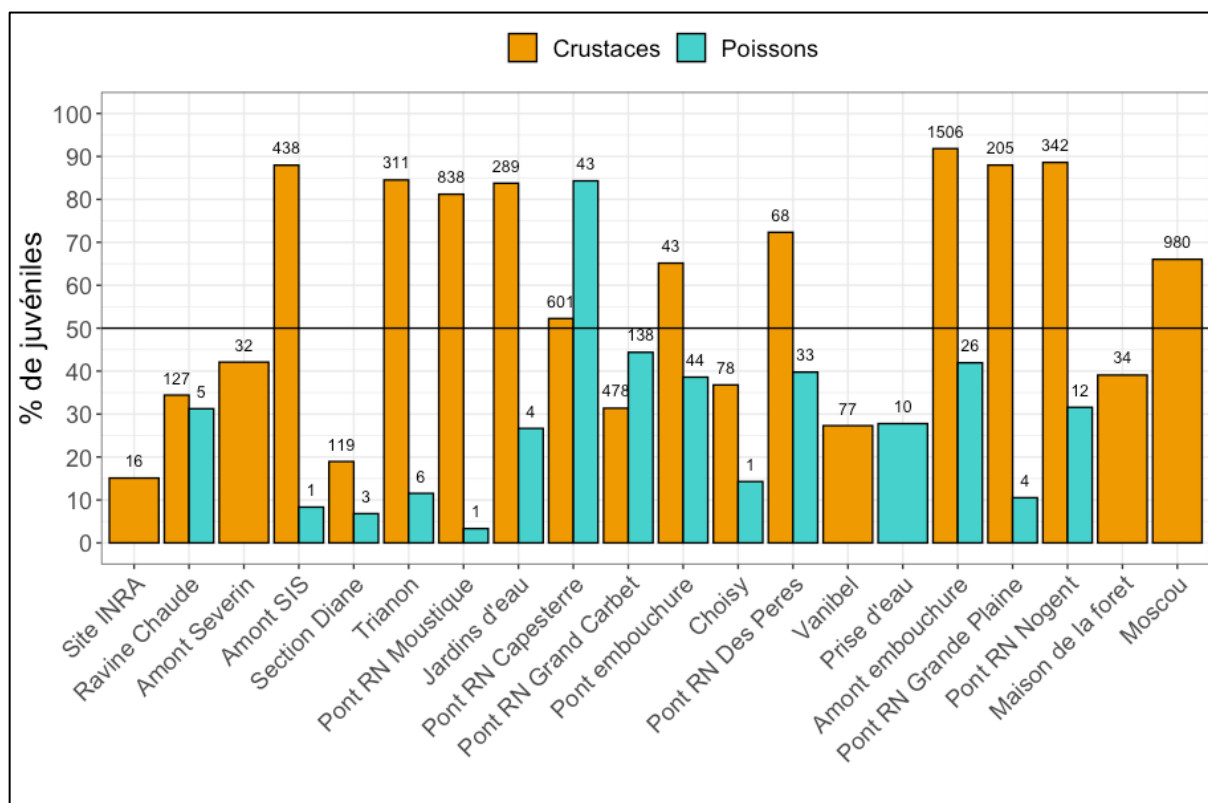


Figure 13. Recrutement (en % de juvéniles) des stations suivies en 2021. Les valeurs en haut des barres sont le nombre d'individus juvéniles par station et par groupe.

Pour les stations présentant un recrutement en crustacés supérieur à 50%, les espèces suivantes présentent des proportions en juvéniles importantes :

- **Macrobrachium sp.** à Amont SIS, Trianon, Pont RN Capesterre, Pont embouchure – riv. Galion, Pont RN des Pères, et Pont RN Nogent ;
- **Atya sp.** (10 mm - 30 mm (A sp.)) à Pont RN Capesterre, et Moscou ;
- **Atyidae sp.** (< 10 mm (AA sp.)) à RN Moustique, Jardin d'eau, Amont embouchure, et Pont RN Grande Plaine ;
- **Xiphocaris elongata** à Pont RN Grande Plaine et Pont RN Nogent.

Pont RN Capesterre est l'unique station présente un recrutement en poissons supérieur à 50%, les *Sicydiums sp.* représentent la totalité des juvéniles qu'ils soient identifiés à l'espèce ou non. Cette observation est valable pour la plupart des stations sauf Jardins d'eau, Pont embouchure – riv. Galion, et Pont RN des Pères qui présentent entre 3 à 35 individus juvéniles de l'espèce *Dajaus monticola*.

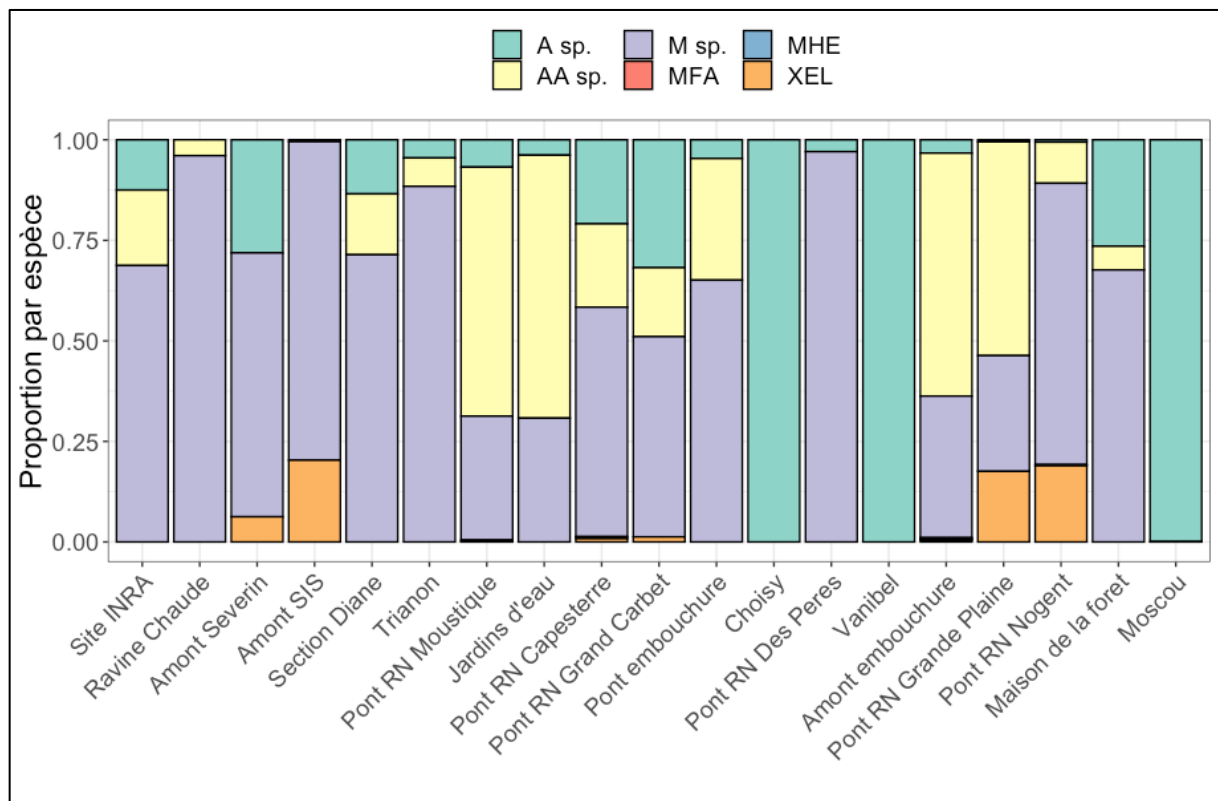


Figure 14. Proportion en juvéniles en fonction des espèces de crustacés pour les stations suivies en 2021

(A sp.: *Atya sp.*, AA sp.: *Atyidae sp.* < 10 mm, Msp.: *Macrobrachium sp.*, MFA : *Macrobrachium faustinum*, MHE : *Macrobrachium heterochirus*, XEL : *Xiphocaris elongata*).

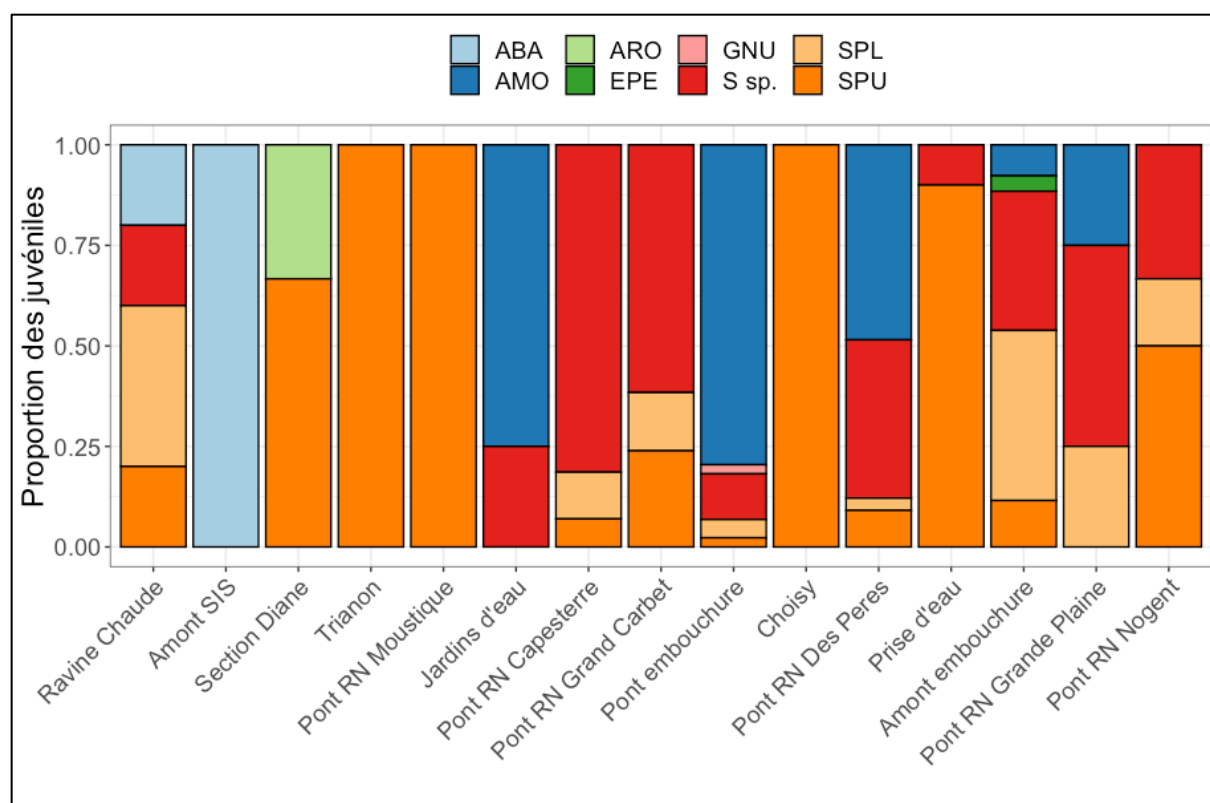


Figure 15. Proportion en juvéniles en fonction des espèces de poissons pour les stations suivies en 2021

(ABA : *Awaous banana*, ARO : *Anguilla rostrata*, GNU : *Arcos nudus*, S sp. : *Sicydium species*, SPU: *Sicydium punctatum*, AMO: *Dajaus monticola*, EPE: *Eleotris perniger*, SPL: *Sicydium plumieri*)

3.12 REPARTITION PAR CLASSE DE TAILLE

Pour les diagrammes rang/fréquence, les genres suivants sont étudiés : *Sicydium* sp., *Macrobrachium* sp., et *Atya* sp. qui sont les espèces les plus abondantes et présentant des individus de diverses classes de taille. Uniquement les stations avec au minimum 30 individus par espèce ou genre considéré sont pris en compte dans l'analyse.

3.12.1 LES SICYDIUM SP.

Les *Sicydium* sp. en dessous de 30 mm sont en général des juvéniles non identifiés à l'espèce.

Naturellement les *S. punctatum* sont plus petits que les *S. plumieri* et sont majoritaires dans les classes de taille < 60-100 mm pour les stations Pont RN Grand Carbet, Prise d'eau - Grande Riv. Vieux Habitants amont, Section Diane et Trianon. Les *S. punctatum* présentent une taille médiane de 49 mm (max : 109 mm) alors que pour *S. plumieri* la taille médiane est de 63 mm (max : 190 mm).

Pour certaines stations les classes de taille < 40 mm sont majoritaires : Amont embouchure, Pont RN des Pères, et Pont RN Grand Carbet. Notons que dans les stations localisées en aval, les classes de petites tailles semblent majoritaires puisqu'elles accueillent les jeunes recrues (**Figure 16**).

Au niveau des stations localisées davantage en amont : Prise d'eau, Section Diane et Trianon, les classes de taille > 40 mm sont bien représentées avec la présence de *Sicydium plumieri* de tailles entre 60 et 190 mm. La station Pont embouchure est une station aval mais pour autant les classes de tailles majoritaires sont des *Sicydium plumieri* de plus de 60 mm.

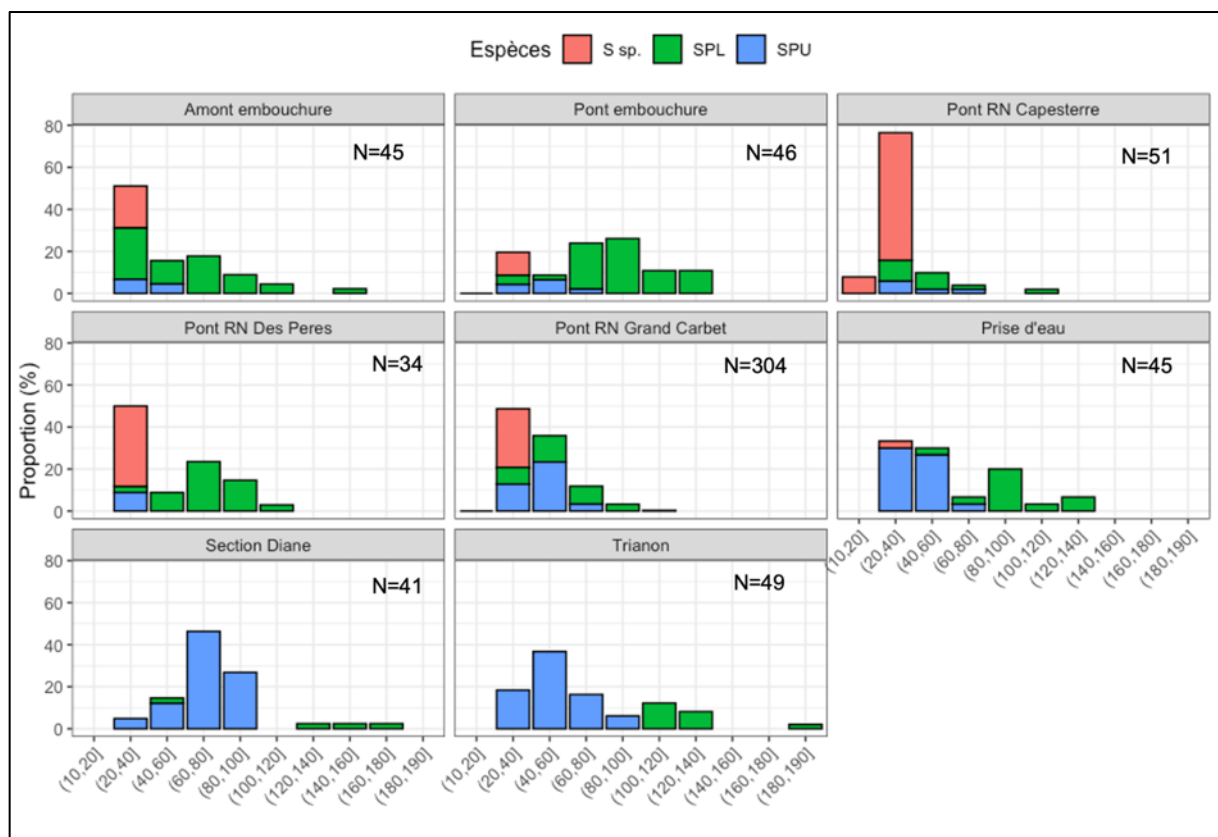


Figure 16. Répartition par classe de taille pour *Sicydium* sp.

(S sp. : *Sicydium* sp., SPL : *Sicydium plumieri*, SPU : *Sicydium punctatum*).

3.12.2 LES MACROBRACHIUM SP.

Les *Macrobrachium sp.* se répartissent de façon non équitable entre les différentes classes de taille. La grande majorité des individus (88%) mesurent moins de 40 mm. Notons que la majorité des peuplements sont composées par des *Macrobrachium faustinum* (Figure 17).

Pour les stations Amont embouchure, Amont SIS et Trianon les classes de tailles <20 mm sont majoritaires. Pour les stations Amont Séverin, Jardins d'eau, Maison de la Forêt, Pont embouchure, Pont RN Capesterre, Pont RN des Pères, Pont RN Grand Carbet, Pont RN Grande Plaine, Pont RN Moustique, Pont RN Nogent, Ravine Chaude, et Section Diane, la classe de taille 20-40 mm est majoritaire. Enfin, les stations Amont Séverin, Maison de la Forêt, Section Diane, et site INRA présentent davantage d'individus entre 40 et 60 mm.



Figure 17. Répartition par classe de taille pour *Macrobrachium sp.* (M sp. : *Macrobrachium sp.*, MAC : *Macrobrachium acanthurus*, MCR : *Macrobrachium crenulatum*, MFA : *Macrobrachium faustinum*, MHE : *Macrobrachium heterochirus*, XEL : *Xiphocaris elongata*).

3.12.3 LES ATYA SP.

Les *Atya sp.* se répartissent de façon non équitable entre les différentes classes de taille. Les stations Choisy, Maison de la Forêt, et Vanibel présentent une répartition plutôt homogène entre les différentes classes de taille (**Figure 18**).

Les stations Amont embouchure, Moscou et Pont RN Moustique présentent une majorité d'individus entre 10 et 30 mm.

Les stations Pont RN Capesterre et Pont RN Grand Carbet présentent une majorité d'individus de taille intermédiaire entre 30 et 50 mm.

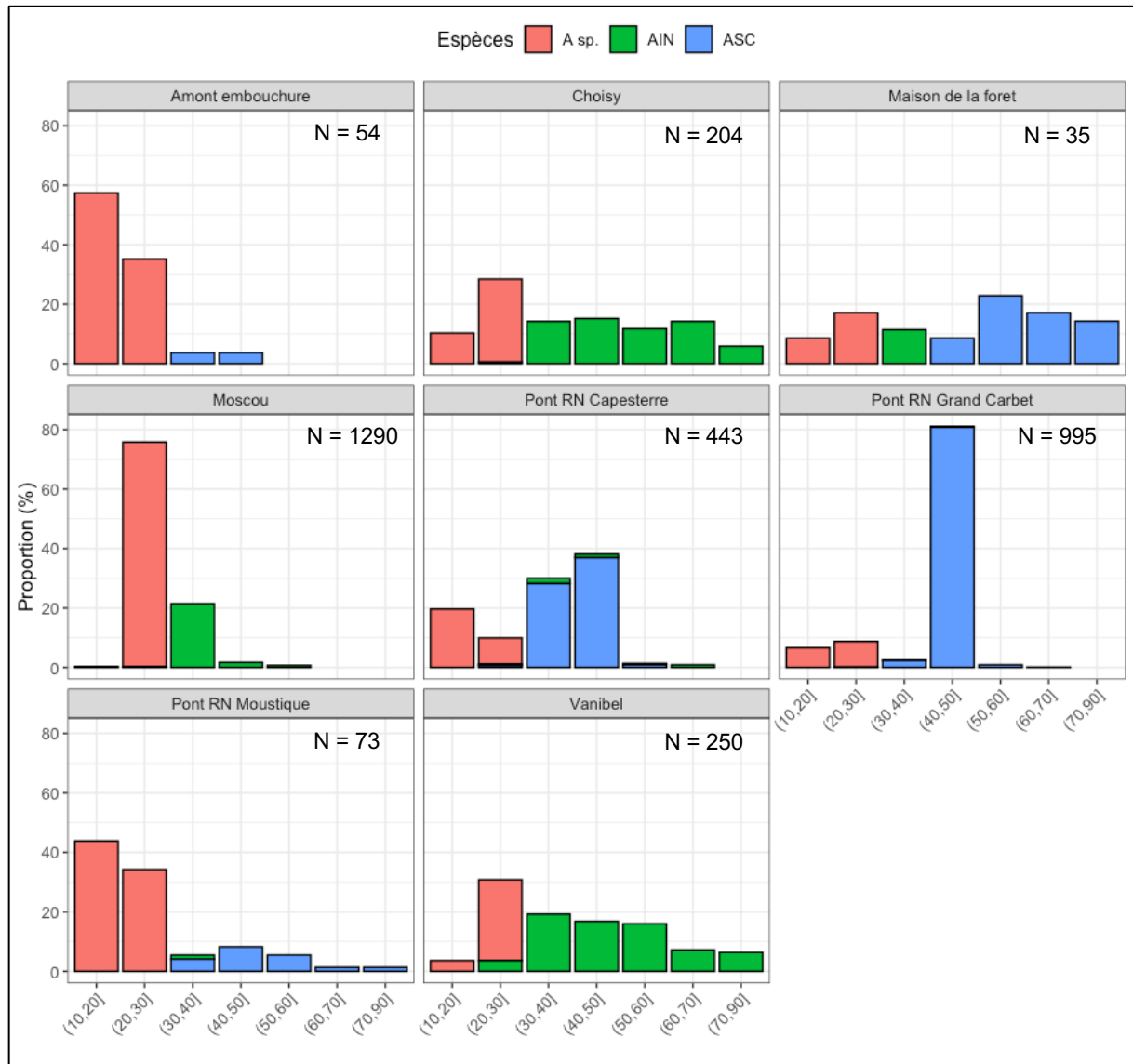


Figure 18. Répartition par classe de taille pour *Atya sp.*
(A sp., : *Atya sp.*, AIN : *Atya innocuus*, ASC : *Atya scabra*)

3.13 EVOLUTION DE LA DIVERSITE DEPUIS 2007

Les **Figure 19** à **Figure 23** présentent l'évolution des richesses spécifiques en crustacés et poissons de 2008 à 2021 pour chacune des stations.

D'une année à l'autre les richesses spécifiques en poissons et en crustacés sont variables. Pour la majorité des stations, une tendance claire n'est pas observée et la richesse fluctue en fonction des campagnes de prélèvements.

Nous pouvons souligner les observations remarquables suivantes :

- La station ravine Chaude présente une richesse spécifique particulièrement élevée pour les poissons en 2021 avec l'apparition de 2 nouvelles espèces : *Poecilia reticula* et *Xiphophorus hellerii*. Notons que ces deux espèces sont des espèces introduites qui sont apparues au niveau de la station après 2017 ;
- La station section Diane présente deux nouvelles espèces de poissons en 2021 par rapport aux campagnes précédentes. Il s'agit d'une espèce de *Sicydium* puisque ceux-ci avaient seulement été identifiés à la famille et de l'espèce *Anguilla rostrata* ;
- Le nombre d'espèces de crustacés semble avoir diminué depuis 2017 sur la station Trianon avec la disparition des *Xiphocaris elongata* et des *Macrobrachium crenulatum* en 2021 ;
- La station Choisy présente une faible richesse spécifique depuis le début des suivis mais depuis 2016, deux espèces de poissons sont recensées contre une les années précédentes. L'espèce nouvelle recensée depuis 2016 est le *Sicydium punctatum* ;
- La station Vanibel ne possède aucun poisson et ce depuis le début des suivis ;
- La station Prise d'eau présente la richesse la plus faible pour les crustacés en 2021 avec la disparition des *Xiphocaris elongata* et des *Atya sp.* Après une diminution de la diversité piscicole entre 2011 et 2013, celle-ci semble avoir augmenté depuis 2016 jusqu'en 2021 ;
- La station Moscou présente une faible richesse spécifique pour les poissons et les crustacés qui est stable au cours du temps.

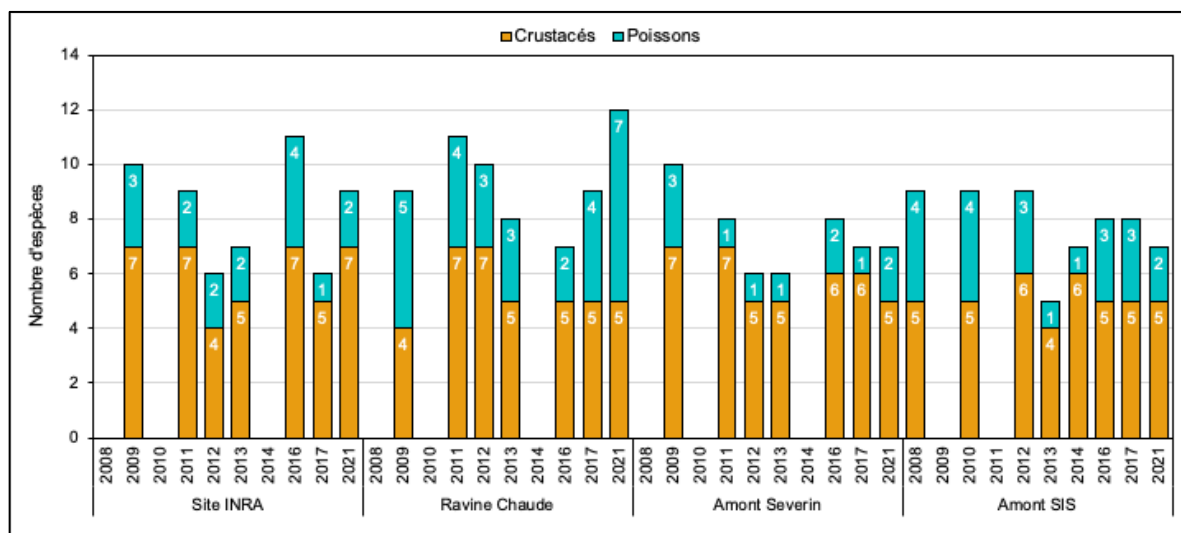


Figure 19. Comparaison de la richesse spécifique sur les stations du RCS entre 2008 et 2021 (1/5)

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

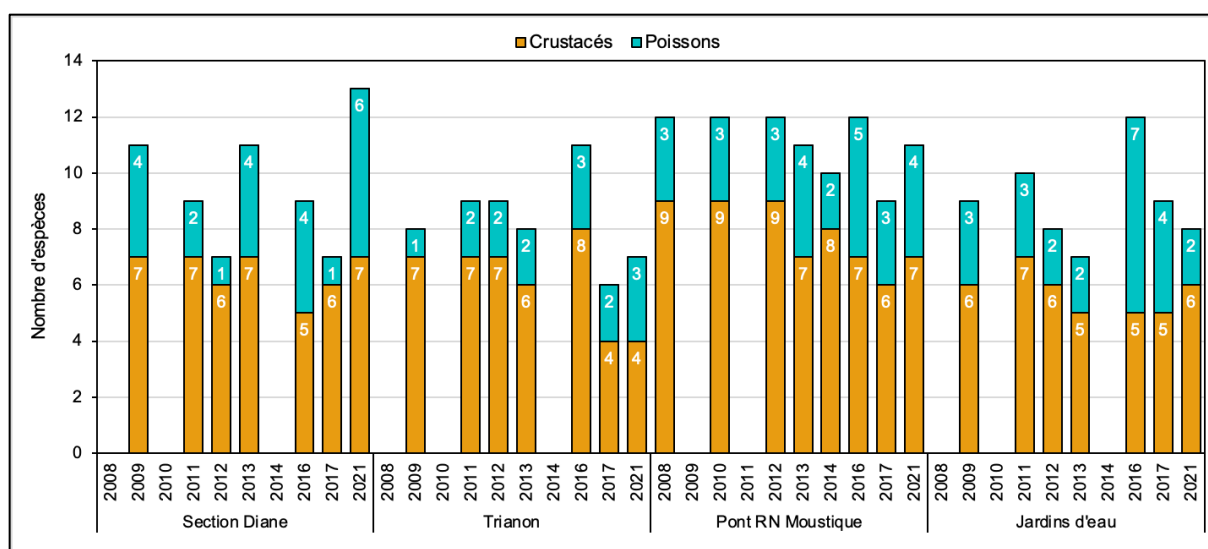


Figure 20. Comparaison de la richesse spécifique sur les stations du RCS entre 2008 et 2021 (2/5)

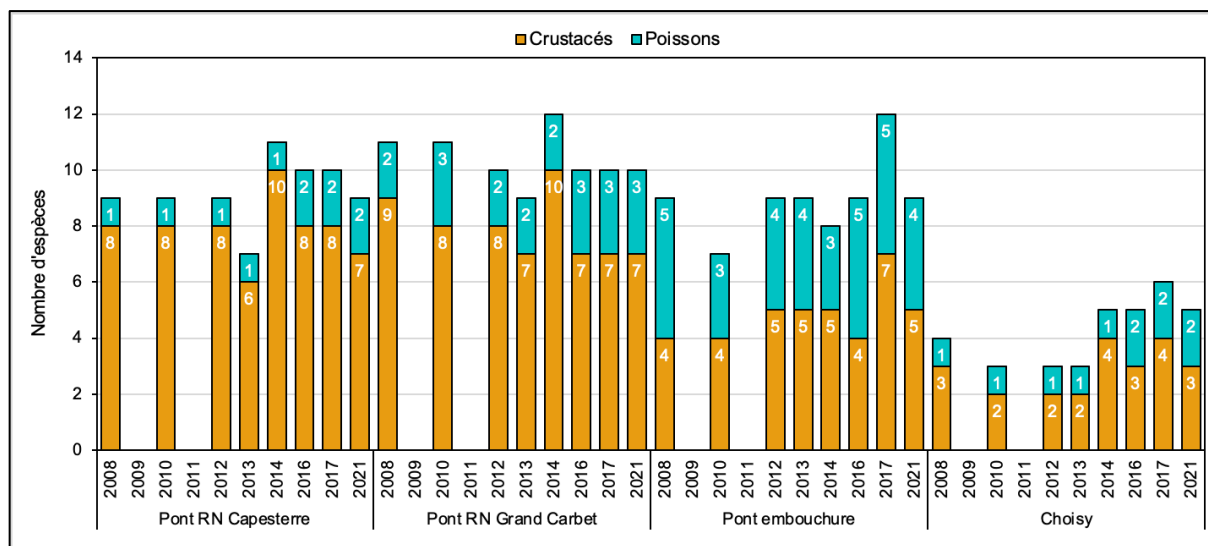


Figure 21. Comparaison de la richesse spécifique sur les stations du RCS entre 2008 et 2021 (3/5)

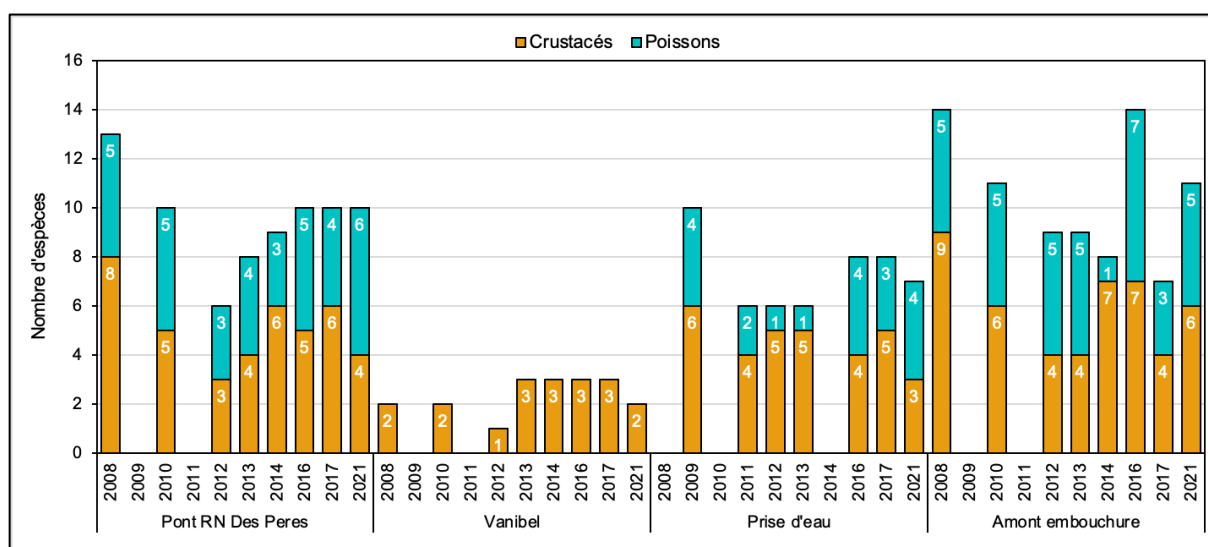


Figure 22. Comparaison de la richesse spécifique sur les stations du RCS entre 2008 et 2021 (4/5)

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

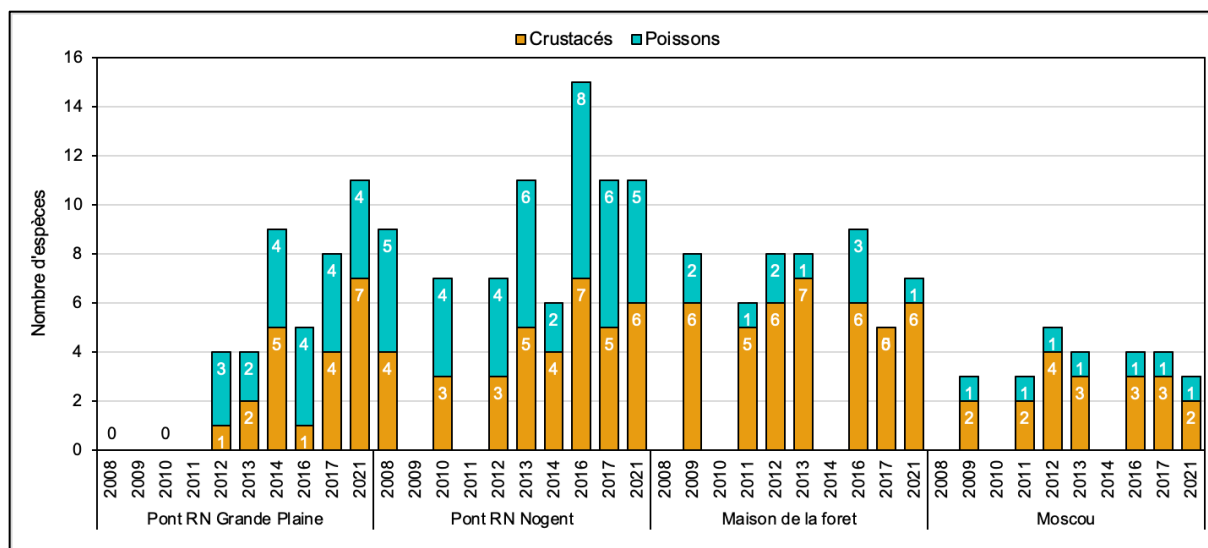


Figure 23. Comparaison de la richesse spécifique sur les stations du RCS entre 2008 et 2021 (5/5)

3.14 SUBSTANCES DANS LE BIOTE

3.14.1 NOMBRE DE MOLECULES PAR STATION

Rappelons que 18 lots de crustacés et 17 lots de poissons ont été analysés et que 51 substances sont recherchées dans le biote. Ainsi, pour chaque molécule analysée, 35 échantillons sont analysés.

Sur l'ensemble des stations, **24 molécules** ont été quantifiées ou détectées dont **18 molécules quantifiées** et 6 molécules en traces.

Les stations présentant les nombres de molécules les plus importants sont (**Figure 24**) :

- **Choisy** avec 12 molécules quantifiées et 4 molécules en traces ;
- **Pont embouchure** avec 13 molécules quantifiées et 1 molécule en trace ;
- **Pont RN, rivière des Pères** avec 13 molécules quantifiées et 1 molécule en trace ;
- **Amont SIS** avec 10 molécules quantifiées et 3 molécules en traces.

A l'inverse, les stations comptabilisant le moins de molécules sont :

- **Maison de la Forêt** avec 3 molécules quantifiées et 1 molécule en trace ;
- **Prise d'eau** avec 4 molécules quantifiées et 1 molécule en trace ;
- **Pont RN, rivière Grand Plaine** avec 5 molécules quantifiées et 1 molécule en trace ;
- **Trianon** avec 4 molécules quantifiées et 2 molécules en trace ;
- **Site INRA** avec 4 molécules quantifiées et 2 molécules en trace.

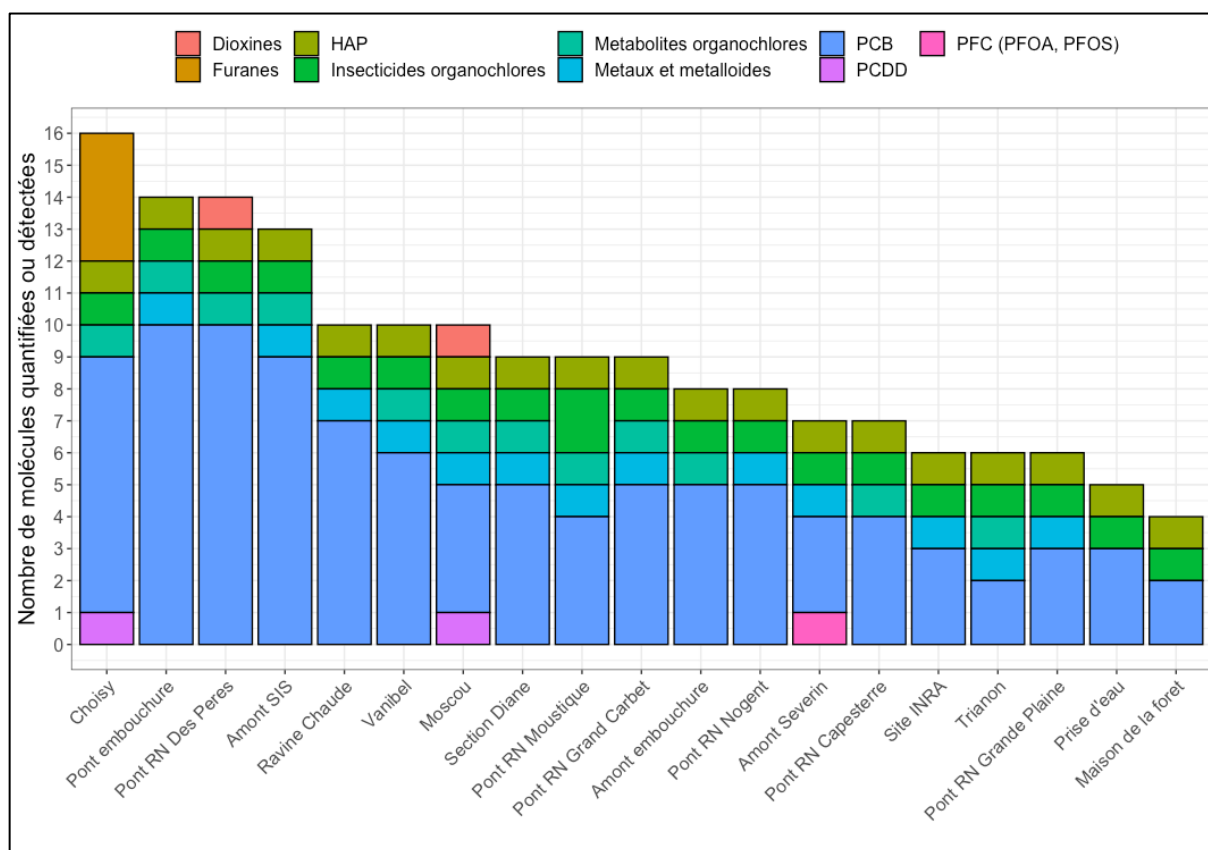


Figure 24. Nombre de molécules quantifiées ou détectées par station par groupe de molécules

3.14.2 FREQUENCES DE DETECTION/QUANTIFICATION DES MOLECULES

Les molécules les plus quantifiées ou détectées sont :

- Les pyralènes (**PCB**) allant jusqu'à 56 détections et 101 quantifications lors de cette campagne ;
- Le **fluoranthène** (hydrocarbure), détecté sur 12 échantillons et quantifié sur 22 échantillons ;
- La **chlordécone** et son métabolite (Chlordécone-5b-hydro) allant jusqu'à 51 quantifications ;
- Le **mercure** quantifié sur 17 échantillons ;
- Les **furanes** (PeCDF, 2,3,4,6,7,8-HxCDF) quantifiés sur 1 échantillon respectivement ;
- Le **sulfonate de perfluorooctane** quantifié sur 1 échantillon ;
- La **dioxines** (OCDD²) quantifiée sur 2 échantillons.

Les molécules présentes en traces uniquement sont :

- Le **PCB 126** détecté 4 fois ;
- L'**Heptachlore epoxyde exo cis** (insecticide) détecté 1 fois sur Pont RN Moustique ;
- 2 molécules appartenant au groupe des **dioxines** détectées chacune 1 fois ;
- 2 molécules appartenant au groupe des **furanes** détectées chacune 1 fois.

Les **PCB** sont des polluants organiques persistants très peu biodégradables. Actuellement interdits, ils étaient principalement utilisés en tant qu'isolant électrique. Non solubles dans l'eau, ils se concentrent dans les sols et sédiments et s'accumulent dans l'ensemble de la chaîne alimentaire. Toxiques, les PCB sont fortement soupçonnés d'être cancérogènes et de provoquer de sérieux problèmes de santé (irritation des voies respiratoires, maux de têtes, problèmes de peau...).

Le **fluoranthène** est un hydrocarbure aromatique polycyclique. Il est un des HAP les plus présents dans l'environnement et provient de la combustion des énergies fossiles (pétrole, charbon) ou de la combustion incomplète de matières organiques (chauffage au fuel, feux de forêts, etc.).

La **chlordécone** est un polluant historique présentant une forte rémanence dans les milieux naturels. Notons que la chlordécone fait partie des polluants spécifiques de l'état écologique à suivre uniquement en Guadeloupe et Martinique. Cette substance était également majoritairement quantifiée en 2017 (Bernadet *et al.*, 2017) et les années précédentes (Bernadet *et al.*, 2016).

Le **mercure**, comme les années précédentes, est également un polluant contaminant environ la moitié des échantillons.

Les **furanes** sont détectés à la station Choisy uniquement dans les lots de crustacés. Les furanes (PCDF) sont une famille de molécules chimiques cycliques émis lors de l'incinération de PCB.

Enfin des **dioxines** (PCDD) sont détectées aux stations Choisy et Moscou. Les dioxines sont des sous-produits des processus industriels, issus très souvent de l'incinération non contrôlée de déchets.

La groupe de polluants des PCB (arochlors), fluoranthène (hydrocarbure), chlordécone contaminent la majorité des échantillons.

Ces molécules étaient également détectées et/ou quantifiées dans la majorité des stations les années précédentes.

Notons, que l'**Hexachlorobenzène ou HCB** (sandre :1199) avait été détecté en 2012, 2016 et 2017 mais pas cette année.

L'**Heptachlore epoxyde exo cis ou HCEB** (sandre :1748) a été détecté uniquement à la station Pont RN Moustique cette année. Cette molécule avait été quantifiée à la station Choisy en 2016. Cette molécule est issue de la dégradation de l'heptachlore, insecticide actuellement interdit qui a été principalement utilisé contre les insectes du sol, les termites et les moustiques.

² L'octachlorodibenzodioxine (abrégié : OCDD) est une dioxine couramment trouvée dans les fumées.

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

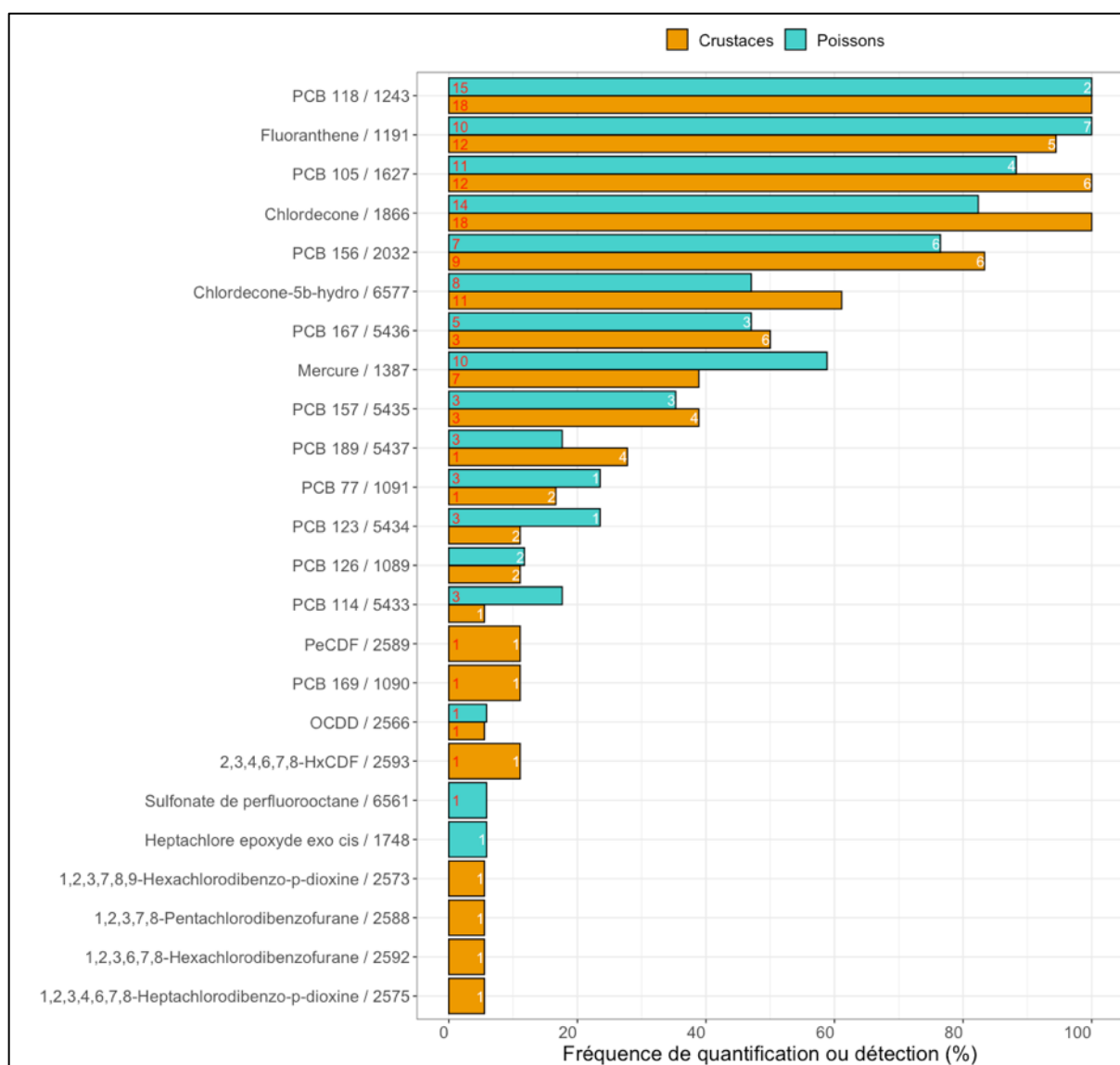


Figure 25. Fréquence des molécules détectées ou quantifiées par molécules dans les lots de poissons et de crustacés.

Les valeurs en rouge correspondent au nombre de quantifications et les valeurs en blanc au nombre de détections (traces).

3.14.3 CONCENTRATIONS DES MICROPOLLUANTS DANS LE BIOTE

Des NQE existent pour 5 des substances quantifiées / détectées issues de l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

La somme des **PCB, dioxines et furanes** dépassent la NQE biote pour 71% des échantillons. En effet, la majorité des stations présentent une forte contamination par les PCB. Le PCB 118 se retrouve sur l'intégralité des 19 stations échantillonnées puis le PCB 105 sur 14 stations et le PCB 156 sur 11 stations.

Le **sulfonate de perfluorooctane (SPFO)**, issu de l'industrie, est quantifié à une seule station (Amont Séverin) et la concentration mesurée dépasse la NQE. Ainsi, cette molécule est déclassante pour seulement 3% des échantillons.

La **chlordécone** est quantifiée sur l'ensemble des stations et les concentrations dépassent systématiquement la NQE comme les années précédentes. Il est très important de souligner que la NQE est extrêmement faible, ainsi une détection de la molécule équivaut quasiment systématiquement à un dépassement de la NQE. Notons des concentrations particulièrement élevées à Amont SIS, Pont RN rivière Moustique, Pont RN Capesterre, Pont RN Grand Carbet, Pont embouchure, Choisy, Pont RN des Pères, Vanibel, et Moscou. La concentration la plus élevée est de 38 848 µg/kg à Vanibel dans le lot d'*Atya innocous* soit 11 600 fois la NQE avec 5 stations qui affichent des concentrations supérieures à 10 000 µg/kg. Ces valeurs très élevées étaient également mises en évidence les années précédentes. Notons qu'uniquement 6 stations présentent des concentrations inférieures à 100 µg/kg : site INRA, Ravine Chaude, Amont Séverin, Prise d'Eau, Pont RN rivière Nogent, Maison de la Forêt. La concentration médiane en chlordécone mesurée sur l'ensemble des échantillons est de 2005,5 µg/kg.

Le **Fluoranthène** est quantifié sur 63% des échantillons mais aucune valeur ne présente des concentrations dépassant la NQE.

Enfin, le **mercure** est quantifié sur 50% des échantillons et 13 stations. Le mercure décline 7 lots (20%) appartenant à 7 stations différentes : site INRA, Ravine Chaude, Amont Séverin, Pont RN rivière Moustique, Pont embouchure, Vanibel et Pont RN rivière de Nogent. Notons que dans tous les cas, un seul des deux lots prélevés est déclassant et que les espèces concernées sont majoritairement des poissons et des *Xiphocaris elongata* (ce qui est surprenant). Le mercure (Hg) est un métal toxique classé substance prioritaire à surveiller dans les écosystèmes aquatiques par la directive européenne cadre sur l'eau (DCE 2013/39/CE). Il est naturellement présent dans les sols du fait des retombées atmosphériques des missions océaniques et volcaniques. Les fonds géochimiques pour le mercure en Guadeloupe sont peu connus (Brenot, Allier and Dumon, 2008).

Ainsi, 6 stations sont particulièrement touchées tant en nombre de molécules détectées et quantifiées qu'en concentration, il s'agit de : Choisy ; Pont embouchure ; Pont RN - rivière des Pères ; Amont SIS ; Vanibel ; Ravine Chaude.

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

Tableau 10. Substances détectées ou quantifiées dans l'ichtyofaune et la carcinofaune en 2021 pour les différentes stations du RCS (1/2)

Groupe	Molécules	SANDRE	Unités	NQE Biote	Amont embouchure 07044007		Amont Severin 07048110		Amont SIS 07021016		Choisy 07023495		Maison de la forêt 07012220		Moscou 07017650		Pont embouchure 07016001		Pont RN Capesterre 07008015		Pont RN Des Peres 07032002		Pont RN Grand Carbe 07009010	
					Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2
					EPE	SPU/SPU	MHE / MFA	AMO	MFA	X	MHE	AIN	MFA / MCR	SPU	AIN		SPL	AMO	MCR / MFA	AIN / ASC	MHE / MFA	SPL	MFA / MHE / MCR	SPL
Insecticides et métabolites	Chlordecone	1866	µg/kg	3	182	70	16	5	3772	X	20705	8901	12		4647	X	26743	4357	13559	13003	6318	1499	15078	34182
	Chlordecone-5b-hydro	6577	µg/kg	X		10			43	X	162				55	X	224	66	483	75	53	50	284	675
	Heptachlore epoxyle exo cis	1748	µg/kg	X						X						X								
HAP	Fluoranthene	1191	µg/kg	30	Trace	1,35	Trace	6,28	3,87	X		1,62	14,59	1,94	17,47	X	12,58	Trace	7,12	1,39	1,21	Trace	Trace	1,1
PCB	PCB 126	1089	µg/kg	X						X		Trace				X	Trace				Trace	Trace		
	PCB 169	1090	µg/kg	X						X	Trace	0,004				X								
	PCB 77	1091	µg/kg	X					0,013	X						X	0,008	0,004			Trace	0,006		
	PCB 118	1243	µg/kg	X	0,017	0,012	0,004	0,007	0,096	X	0,014	0,016	0,007	0,004	0,006	X	1,812	0,63	0,017	0,006	0,12	0,29	0,035	0,021
	PCB 105	1627	µg/kg	X	0,007	0,005	Trace	Trace	0,067	X	0,006	0,008	Trace	Trace	Trace	X	0,752	0,241	0,007	Trace	0,082	0,147	0,015	0,011
	PCB 156	2032	µg/kg	X	0,007	Trace	Trace	Trace	0,025	X	0,004	0,004			Trace	X	0,249	0,091	0,005		0,033	0,086	0,005	0,004
	PCB 114	5433	µg/kg	X					Trace	X						X	0,029	0,008				0,005		
	PCB 123	5434	µg/kg	X					Trace	X						X	0,031	0,015			Trace	0,008		
	PCB 157	5435	µg/kg	X	Trace				0,006	X	Trace	0,004				X	0,06	0,022			0,013	0,025	Trace	
	PCB 167	5436	µg/kg	X	Trace				0,008	X	Trace	0,004			Trace	X	0,091	0,031	Trace		0,009	0,03	Trace	Trace
	PCB 189	5437	µg/kg	X					Trace	X	Trace	0,004				X	0,015	0,006			Trace	0,008		
Métaux	Mercure	1387	mg(Hg)/kg	0,02				0,07	0,02	X					0,01	X	0,04						0,01	
Furanes	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane	2588	µg/kg	X						X		Trace				X								
Furanes	PeCDF	2589	µg/kg	X						X	Trace	0,002				X								
Furanes	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	2592	µg/kg	X						X		Trace				X								
Furanes	2,3,4,6,7,8-HxCDF	2593	µg/kg	X						X	Trace	0,003				X								
PFC (PFOA, PFOS)	Sulfonate de perfluorooctane	6561	µg/kg	9,1				67		X						X								
Dioxines	OCDD	2566	µg/kg	X						X				0,004	X						0,002			
	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxine	2573	µg/kg	X						X		Trace			X									
	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxine	2575	µg/kg	X						X					Trace	X								
Dioxines et composés de type dioxine (somme des Furanes, Dioxines et PCB)		7707	µg/kg	0,007	0,031	0,017	0,004	0,007	0,215	X	0,024	0,049	0,007	0,004	0,01	X	3,047	1,048	0,029	0,006	0,257	0,607	0,055	0,036

Concentration > NQE biote Concentration < NQE biote Trace Trace Molécule non détectée X Analyse non réalisée

Lot de poissons Lot de crustacés Molécule de l'état chimique Polluant spécifique de l'état écologique

Les molécules non détectées (< LQ) sont désignées par des cases blanches.

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

Tableau 11. Substances détectées ou quantifiées dans l'ichtyofaune et la carcinofaune en 2021 pour les différentes stations du RCS (2/2)

Groupe	Molécules	SANDRE	Unités	NQE Biote	Pont RN Grande Plaine 07022008		Pont RN Moustique 07028015		Pont RN Nogent 07047007		Prise d'eau 07044250		Ravine Chaude 07049040		Section Diane 07026037		Site INRA 07012120		Trianon 07028110		Vanibel 07046295		Jardins d'eau 07050012	
					Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2	Lot 1	Lot 2
					MFA/MHE/MCR	SPL	EPE	SPL/SPU		EPE	MHE	SPL	XEL	SPL/SPU	MFA	SPU	MCR/MFA	SPU	MFA/MHE	SPL	AIN	XEL		
Insecticides et métabolites	Chlordecone	1866	µg/kg	3	785	30	4461	6157	X	19	7		34	14	1130	505	48		2512	915	34848	11739	X	X
	Chlordecone-5b-hydro	6577	µg/kg	X			55	80	X						81	21			29		234	188	X	X
	Heptachlore epoxyde exo cis	1748	µg/kg	X				Trace	X														X	X
HAP	Fluoranthene	1191	µg/kg	30	3,94	1,32	2,23	1,11	X	1,39	Trace	1,22	2,4	Trace	Trace	Trace	6,43	Trace	Trace	Trace	1,77	2,45	X	X
PCB	PCB 126	1089	µg/kg	X					X														X	X
	PCB 169	1090	µg/kg	X					X														X	X
	PCB 77	1091	µg/kg	X					X					Trace							Trace		X	X
	PCB 118	1243	µg/kg	X	0,008	0,008	0,009	0,01	X	0,05	0,012	Trace	0,02	0,044	0,015	0,019	0,007	0,006	0,004	Trace	0,019	0,007	X	X
	PCB 105	1627	µg/kg	X	0,004	Trace	0,004	0,004	X	0,018	0,007		0,009	0,015	0,008	0,008	Trace	Trace	Trace		0,01	0,005	X	X
	PCB 156	2032	µg/kg	X	Trace		Trace	Trace	X	0,007	Trace		0,004	0,007	0,005	Trace	Trace	Trace			0,004	Trace	X	X
	PCB 114	5433	µg/kg	X					X														X	X
	PCB 123	5434	µg/kg	X					X					Trace									X	X
	PCB 157	5435	µg/kg	X					X	Trace				Trace	Trace						Trace		X	X
	PCB 167	5436	µg/kg	X			Trace		X	0,005			Trace	0,004							Trace		X	X
Métaux	Mercur	1387	mg(Hg)/kg	0,02		0,01	0,05	0,01	X	0,07			0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04		0,01		0,06	X	X
Furanes	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane	2588	µg/kg	X					X														X	X
Furanes	PeCDF	2589	µg/kg	X					X														X	X
Furanes	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	2592	µg/kg	X					X														X	X
Furanes	2,3,4,6,7,8-HxCDF	2593	µg/kg	X					X														X	X
PFC (PFOA, PFOS)	Sulfonate de perfluorooctane	6561	µg/kg	9,1					X														X	X
Dioxines	OCDD	2566	µg/kg	X					X														X	X
	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxine	2573	µg/kg	X					X														X	X
	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxine	2575	µg/kg	X					X														X	X
Dioxines et composés de type dioxine (somme des Furanes, Dioxines et PCB)		7707	µg/kg	0,007	0,012	0,008	0,013	0,014	X	0,08	0,019		0,033	0,07	0,028	0,027	0,007	0,006	0,004		0,033	0,012	X	X

 Concentration > NQE biote
 Concentration < NQE biote
 Trace Trace
 Molécule non détectée
 X Analyse non réalisée

 Lot de poissons
 Lot de crustacés
 Molécule de l'état chimique
 Polluant spécifique de l'état écologique

Les molécules non détectées (< LQ) sont désignées par des cases blanches.

Rappelons que les résultats dans le biote concernent une seule campagne de prélèvements sur deux lots échantillonnés.

Concernant les polluants spécifiques de l'état écologique :

- En 2021, sur les 20 stations suivies, une station (jardins d'eau) n'a pas été échantillonnée pour le biote.
- 32 lots (91%) appartenant à 19 stations présentes des valeurs déclassantes pour la chlordécone (**Figure 26**).
- La chlordécone est le seul polluant spécifique de l'état écologique étant au moins détecté dans le biote.

Concernant les molécules de l'état chimique :

- 4 molécules de l'état chimique sont détectées ou quantifiées dans les échantillons ; il s'agit des molécules suivantes : fluoranthène, mercure, sulfonate de perfluorooctane et le groupe des dioxines/furanes et PCB.
- 27 lots (77%) appartenant à 17 stations présentes des valeurs déclassantes pour au moins une des molécules de l'état chimique (**Figure 26**).
- Uniquement 2 stations ne présentent aucune valeur déclassante pour les molécules de l'état chimique. Il s'agit des stations suivantes : Maison de la forêt et Trianon.

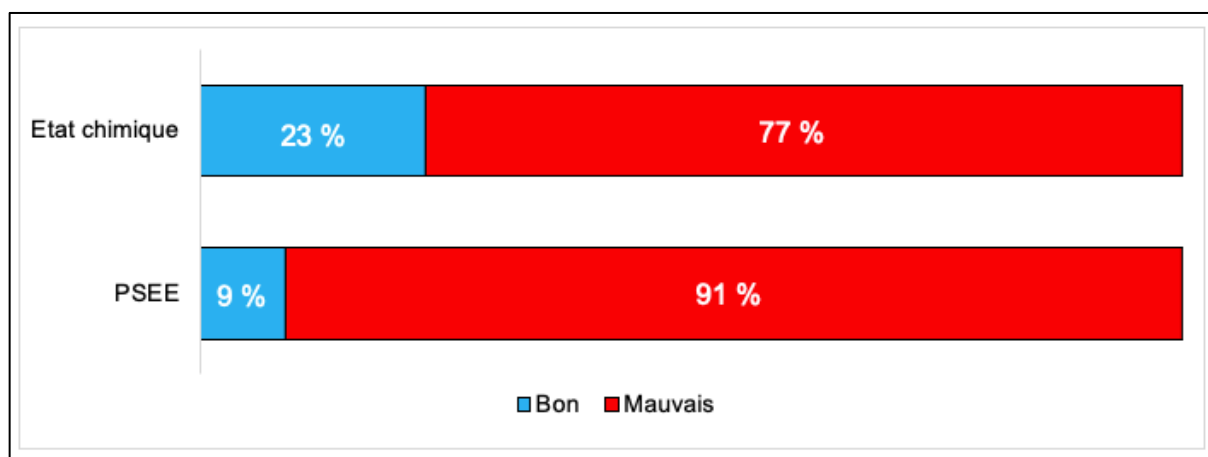


Figure 26. Proportion de lots en bon état ou en mauvais état pour les polluants spécifiques de l'état écologique et pour l'état chimique pour les stations du RCS en considérant uniquement les micropolluants dans le biote

4 CONCLUSION

Au cours de la campagne 2021, 11 espèces de crustacés et 11 espèces de poissons ont été inventoriées sur l'ensemble des stations sur RCS. La richesse spécifique comprend en moyenne 8 taxons par station, avec une richesse variant de 2 à 12 espèces. La richesse spécifique de la carcinofaune est plus importante que celle des poissons sur la grande majorité des stations. Les espèces les plus représentées dans la composition des peuplements sont la crevette *Micratya poeyi* et le poisson *Sicydium punctatum*. Les autres espèces fréquemment rencontrées sont : *Macrobrachium faustinum*, *Xiphocaris elongata*, *Macrobrachium heterochirus*, *Dajaus monticola* et *Sycidium plumieri*.

Les stations aval sont celles présentant les diversités les plus grandes, en particulier pour les poissons et des abondances élevées. En effet, ces stations ont un enjeu de continuité (naturelle ou anthropique) moindre ainsi qu'une productivité souvent accrue liée aux enrichissements du cours d'eau en matières azotées et phosphorées. Elles sont aussi, notamment pour les stations à proximité immédiate de l'embouchure, le lieu de passage de la quasi-totalité des espèces venant de la mer. Les stations Amont embouchure (Grande Riv. Vieux Habitants), Pont RN (Grand Carbet) et Pont RN (Moustique) présentent des abondances et richesse spécifiques élevées. Notons l'absence d'espèces introduites sur ces stations. Les stations Amont Séverin (riv. du Premier Bras), Choisy (riv. aux Herbes) et Vanibel (riv. du Plessis) présentent les abondances et diversité spécifiques les plus faibles (**Figure 27**). Quatre stations présentent une ou des espèces exotiques potentiellement envahissantes : Ravine Chaude (riv. Bras de Sable), Diane (riv. La Lézarde), Choisy (Rivière aux Herbes), et Moscou (Rivière Grande Anse). Ce sont toutes des zones de baignade ou de promenade. Il est également important de signaler qu'une espèce d'aquariophilie, très peu rencontrée sur le RCS, *Xiphophorus hellerii*, est recensée sur 2 stations.

La majorité des stations présente un plus grand nombre de points d'échantillonnage au niveau de faciès rapides. Les faciès prospectés sur une station influencent les résultats de biométrie puisque les habitats préférentiels des espèces sont liés aux types de faciès qu'ils fréquentent et ils jouent sur l'efficacité de la pêche électrique. L'habitabilité des micro-habitats du cours d'eau est lié à de nombreux paramètres comme l'hydrologie, la physico-chimie de la rivière, l'ensoleillement, la température, etc..., eux-mêmes en partie influencés par la ripisylve (Colin, 2020). Ainsi, la modification des habitats et des faciès d'une campagne à l'autre influence l'abondance et la diversité spécifique.

La comparaison des valeurs de richesse et abondance est à interpréter avec précaution car ils sont influencés par (1) le recrutement des juvéniles, (2) la répartition 'naturelle' des espèces le long du gradient altitudinal, (3) les variabilités entre écorégions (les communautés peuvent être naturellement peu diversifiées ou à l'inverse très diversifiées suivant les écorégions auxquelles elles appartiennent en l'absence de dégradation du milieu), et (4) les faciès prospectés qui influencent les espèces présentes et la capturabilité de ces espèces (espèces plus difficilement capturables dans les zones profondes). Soulignons qu'une forte richesse (ou abondance) peut-être signe de bonne qualité biologique mais à relativiser si les taxons présents sont polluo-résistants ou introduits. Des études sont nécessaires afin de caractériser la physiologie et les traits de vie des espèces, les peuplements selon les écorégions, évaluer la polluosensibilité et définir des bioindicateurs pertinents.

La contamination du biote montre 18 molécules quantifiées et 6 molécules détectées en 2021. Les molécules les plus quantifiées sont les pyralènes (PCB), la chlordécone et son métabolite, le fluoranthène (HAP), et le mercure. Les stations présentant les nombres de molécules les plus importants sont Choisy (riv. aux Herbes), Pont embouchure (riv. Du Galion), Pont RN (riv. des Pères) et Amont SIS (Grande Riv. à Goyave). A l'inverse, les stations comptabilisant le moins de molécules sont : Maison de la Forêt (riv. Bras David), Prise d'eau (Grande Riv. Vieux Habitants), Pont RN (riv. Grand Plaine), Trianon (riv. Moustique Petit-Bourg) et site INRA (riv. Bras David).

Les polluants spécifiques (chlordécone) déclassent la totalité des stations sur au moins un lot. Les paramètres de l'état chimique ne dépassent pas les NQE sur deux stations : Trianon (riv. Moustique Petit-Bourg) et Maison de la Forêt (riv. Bras David). Pour les autres stations, au moins un des deux lots présente au moins un paramètre de l'état chimique déclassant.

Les stations les plus contaminées sont Ravine Chaude (riv. Bras de Sable), Choisy (riv. aux Herbes) et Vanibel (riv. du Plessis) avec un nombre important de molécules détectées ou quantifiées et des dépassements de NQE sur deux ou trois molécules (**Figure 28**). La contamination du biote est, en outre, à mettre en relation avec le dosage des micropolluants dans l'eau et les sédiments.

Les stations Vanibel et Choisy possèdent à la fois un peuplement piscicole et de macrocrustacés pauvre en espèce et en abondance ainsi qu'une forte contamination aux micropolluants.

Les graphiques radars ci-dessous comparent les différentes stations entre elles pour différents paramètres : abondance en crustacés, abondance en poissons, richesse en crustacés, richesse en poissons, nombre de molécules détectées, nombre de molécules quantifiées et nombre de molécules dont la concentration dépasse la NQE. Pour chaque paramètre les valeurs minimales et maximales permettent de classer les stations selon une valeur allant de 0 (valeur minimale) à 100 (valeur maximale) (Annexe 5 : Valeurs minimales et maximales pour la construction des graphiques radar).

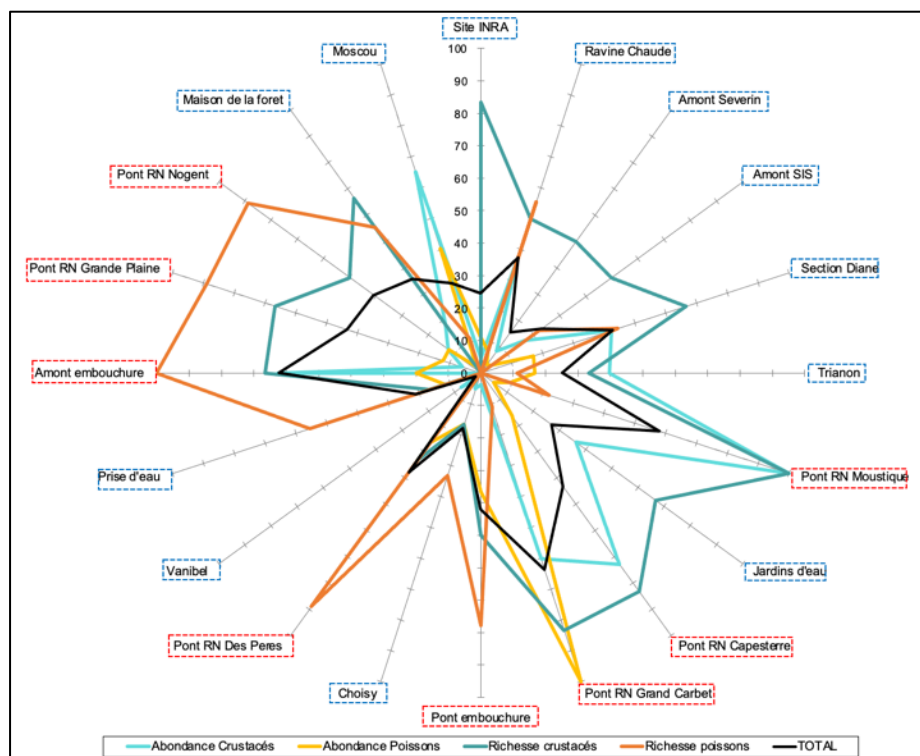


Figure 27. Graphique radar des abondances et richesses en crustacés pour les 20 stations du RCS en 2021. Le total correspond à la note moyenne des quatre autres paramètres.

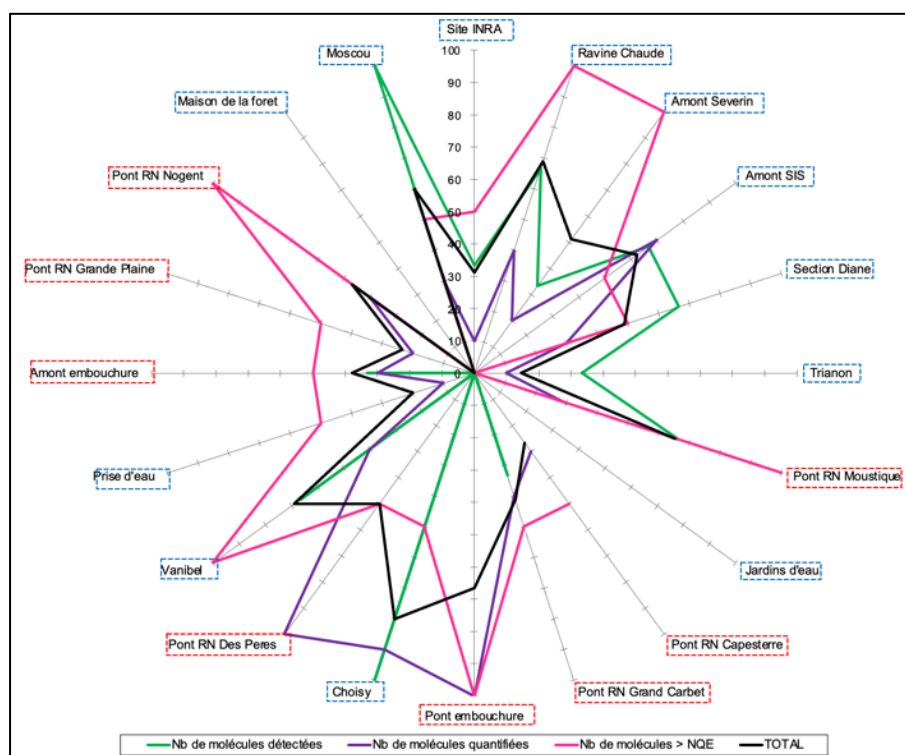


Figure 28. Graphique radar de la contamination du biote pour les 20 stations du RCS en 2021. Le total correspond à la note moyenne des trois autres paramètres.

5 BIBLIOGRAPHIE

- Bahner, L.H. *et al.* (1977) 'Kepone® Bioconcentration, Accumulation, Loss, and Transfer Through Estuarine Food Chains', *Chesapeake Science*, 18(3), p. 299. doi:10.2307/1350804.
- Bargier, N. *et al.* (2012) *Appréciation de la richesse hydro-biologique de 11 cours d'eau de la Basse-Terre, en vue de leur classement en tant que Réservoirs Biologiques au titre de l'article L 214-17 du code de l'environnement - Synthèse des prospections terrain et évaluation de la pertinence du classement*, p. 69.
- Bargier, N. and Rouquet, P. (2008) *Etat des lieux de l'environnement piscicole de la Martinique: Phase 2 Diagnostic et potentialités piscicoles*, p. 86.
- Belliard, J. *et al.* (2012) *Guide pratique de mise en oeuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons*, p. 31.
- Bernadet, C. *et al.* (2016) *Suivi du réseau de surveillance des eaux de surface du district de la Guadeloupe - Année 2015 - Lot 3: Suivi des éléments de l'hydrobiologie, prélèvement de biote et fourniture des résultats correspondants et bancarisation des données.*, p. 228.
- Bernadet, C. *et al.* (2017) *Suivi du réseau de surveillance des eaux de surface du district de la Guadeloupe - Année 2017 - Lot 3: Suivi des éléments de l'hydrobiologie, prélèvement de biote et fourniture des résultats correspondants et bancarisation des données*, p. 112.
- Brenot, A., Allier, D. and Dumon, A. (2008) *Identification des zones à risque de fond géochimique élevé dans les cours d'eau et les eaux souterraines de la Guadeloupe. Rapport BRGM RP-55709-FR*, p. 102.
- Colin, P. (2020) *L'influence des différents cortèges floristiques de la ripisylve sur la composition des communautés aquatiques (crustacés et poissons)*, p. 64.
- DEAL Martinique and DEAL Guadeloupe (2013) *Les invasions biologiques aux Antilles Françaises - Diagnostic et état des lieux des connaissances*, p. 88.
- El-Sabaawi, R.W. *et al.* (2016) 'Biodiversity and ecosystem risks arising from using guppies to control mosquitoes', *Biology Letters*, 12(10), p. 20160590. doi:10.1098/rsbl.2016.0590.
- Monti, D., Keith, P. and Vigneux, E. (2010) *Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de la Guadeloupe*. Muséum national d'Histoire naturelle. Paris (Patrimoines naturels, 69).
- UICN Comité Français, OFB, and MNHN (2021) 'La liste rouge des espèces menacées en France - Chapitres Faune de Guadeloupe'.
- Walsh, M.R. *et al.* (2011) 'The direct and indirect effects of guppies: implications for life-history evolution in *Rivulus hartii*', *Functional Ecology*, 25(1), pp. 227–237. doi:10.1111/j.1365-2435.2010.01786.x.

6 ANNEXES

ANNEXE 1 : CCTP ODE 971

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES – SUIVI QUALITE MILIEUX AQUATIQUES – LOT N°4

LOT N°4 : PECHEES ELECTRIQUES EN RIVIERE

1 CONTENU DE LA PRESTATION

La prestation consiste au suivi de l'ichtyofaune et de la carcinofaune en rivière. Les tâches sont les suivantes :

- Les mesures *in situ*
- Le prélèvement et l'analyse de l'ichtyofaune et de la carcinofaune
- Le prélèvement de biote
- L'analyse multicritère des populations de poissons, crustacés
- La fourniture des résultats bruts d'analyse à un format compatible avec la Base de données de l'OE971
- La fourniture d'un rapport de synthèse

Les variantes sont acceptées uniquement si l'offre proposée varie dans le cadre de l'optimisation de la prestation.

2 PRELEVEMENTS DE TERRAIN ET ANALYSES

La campagne de prélèvement a lieu conformément au planning renseigné dans le bon de commande qui sera émis par l'OE971.

Les prélèvements des diatomées et des macroinvertébrés **ne devront pas être espacés de plus de deux semaines des prélèvements de physico-chimie** si ces derniers sont prévus. L'OE971 veillera à ce que le prestataire présent lot prenne contact avec le prestataire chargé des prélèvements de physico-chimiques et chimiques.

Les pêches électriques ont lieu durant la saison sèche.

2.1. Mesures physico-chimiques in situ

Le prestataire réalisera les mesures *in situ* sur tous les sites, lors des prélèvements de diatomées, de macroinvertébrés, mais aussi de poissons et macro-crustacés.

Il relèvera les paramètres suivants : température, pH, conductivité, O₂ dissous, saturation en O₂.

Les mesures seront réalisées sur un seul point de prélèvement par site et dans la veine centrale du chenal principal.

Les dates, heures de passages, coordonnées GPS des sites d'analyses (coordonnées GPS de l'amont et de l'aval du tronçon) devront être renseignés dans le rapport final.

2.2. L'ichtyofaune, la carcinofaune et biote

Le principe d'échantillonnage de l'ichtyofaune doit correspondre à la norme XP T 90-383 (2008). Le cas échéant, il conviendra d'utiliser la méthode 14001.

Le prestataire indiquera dans son offre le protocole qui lui semble le plus pertinent, les raisons de ce choix, la pertinence de son utilisation dans les conditions des cours d'eau de la Guadeloupe et les adaptations mises en œuvre par rapport au protocole de base.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES – SUIVI QUALITE MILIEUX AQUATIQUES – LOT N°4

Le prestataire devra, le cas échéant, également effectuer un échantillonnage de matière fraîche suffisante à conditionner conformément aux recommandations du laboratoire identifié par l'OE971 et à acheminer pour l'analyse des micropolluants dans le biote.

Le titulaire du lot 3 est responsable du conditionnement des échantillons et de leur stockage dans des conditions optimales à l'analyse des micropolluants recherchés. Les glacières, blocs eutectiques, les éventuels dispositifs de suivi de température des glacières et les flacons et contenants des échantillons sont fournis par le laboratoire titulaire du lot N°3.

Le candidat précise dans son offre les conditions de conditionnement et stockage de la matière vivante avant envoi au laboratoire.

Le candidat veille à la traçabilité des espèces d'individus analysées tout au long de la chaîne de prélèvements, d'analyses pour une restitution des résultats d'analyses par espèces. Si besoin, des lots distincts de matière vivante sont réalisés en fonction des classes de tailles pour chaque espèce. A minima deux lots sont prélevés par station : 1 lot crustacés, 1 lot poissons. L'OE971 précisera les espèces et les classes de taille à cibler en priorité.

3 ANALYSES

Dans le cadre d'une analyse multicritère, le prestataire devra définir :

- La composition du peuplement de poissons et de macrocrustacés,
- La richesse taxonomique,
- Densité, biomasse
- Densité en juvéniles
- L'abondance,
- Mention sera faite des espèces classées en danger ou vulnérables dans la liste UICN des espèces d'eau douce de Guadeloupe
- Diagramme rang/ fréquence
- Indices de diversité, d'équitabilité
- Pourcentage de femelles grainées par espèce et potentiel reproducteur
- Elaboration de la distribution des tailles des individus par espèce.

Le prestataire proposera et chiffrera l'analyse des éléments complémentaires suivants :

- Le stock géniteur (**abondance des individus des cohortes reproductrices, potentiel reproducteur**)
- **La résilience des communautés** (persistance juvénile, recrutement)

Il devra ainsi atteindre un niveau de détermination à l'espèce en se basant notamment l'ouvrage suivant : Monti D, Keith P. & Vigneux E. 2010 – Atlas des poissons et crustacés d'eau douce de la Guadeloupe. Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 128p. (Patrimoines naturels ; 69).

4 LA FOURNITURE DES LIVRABLES.

Pour chaque site suivi, et sur la base des résultats obtenus, le prestataire établira à l'OE971 :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES – SUIVI QUALITE MILIEUX AQUATIQUES – LOT N°4

- Un rapport de synthèse, validé par l'OE971, sous format numérique et papier (2 exemplaires) comprenant notamment :
 - Le déroulement des campagnes de terrain, ,
 - Les fiches relatives à chaque station faisant apparaître les données de localisation (points X Y Projection WGS84 UTM Zone 20N), d'hydromorphologie, de physico-chimie et les emplacements et les observations terrain relatifs aux prélèvements de diatomées et d'invertébrés.
- Pour les éléments relatifs aux diatomées, invertébrés, ichtyofaune et carcinofaune : les fichiers informatiques des résultats des prélèvements sous format conforme à la base AQUATIC de l'OE971

Le délai de fourniture de ces résultats doit figurer dans l'offre des candidats et ne doivent pas dépasser 5 mois.

ANNEXE 2 : LISTE DES MOLECULES RECHERCHEES (BIOTE)

Liste des molécules recherchées dans le laboratoire (51 molécules) dans le biote

Code Sandre	Paramètre	Groupe de paramètres	Substance
1089	PCB 126	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
1090	PCB 169	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
1091	PCB 77	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
1115	Benzo(a)pyrène	HAP	Substance de l'état chimique
1172	Dicofol	Acaricides	Substance de l'état chimique
1191	Fluoranthene	HAP	Substance de l'état chimique
1197	Heptachlore	Insecticides	Substance de l'état chimique
1199	Hexachlorobenzène	Fongicides	Substance de l'état chimique
1243	PCB 118	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
1257	Propiconazole	Fongicides	Substance complémentaire
1387	Mercure	Metaux et metalloïdes	Substance de l'état chimique
1480	Dicamba	Herbicides	Substance complémentaire
1627	PCB 105	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
1652	Hexachlorobutadiène	COHV, solvants chlorés, fréons	Substance de l'état chimique
1748	Heptachlore epoxyde exo cis	Insecticides	Substance de l'état chimique
1749	Heptachlore époxyde endo trans	Insecticides	Substance de l'état chimique
1866	Chlordecone	Insecticides	Polluants spécifiques de l'état écologique
1905	Difénoconazole	Fongicides	Substance complémentaire
1951	Azoxystrobine	Fongicides	Polluants spécifiques de l'état écologique
2032	PCB 156	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2562	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxine	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2566	OCDD	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2569	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxine	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2571	1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxine	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2572	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxine	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2573	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxine	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2575	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxine	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2586	2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2588	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2589	PeCDF	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2591	1,2,3,4,7,8-hexachlorodibenzofurane	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2592	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2593	2,3,4,6,7,8-HxCDF	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2594	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofurane	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2596	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofurane	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique

Résultats du suivi des poissons & macrocrustacés du RCS en 2021

2597	1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofurane	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
2911	Hexabromodiphényl éther 154	PBDE et PBB	Substance de l'état chimique
2912	Hexabromodiphényl éther 153	PBDE et PBB	Substance de l'état chimique
2915	Hexabromodiphényl éther 100	PBDE et PBB	Substance de l'état chimique
2916	Hexabromodiphényl éther 99	PBDE et PBB	Substance de l'état chimique
2919	Hexabromodiphényl éther 47	PBDE et PBB	Substance de l'état chimique
2920	Hexabromodiphényl éther 28	PBDE et PBB	Substance de l'état chimique
5248	Octachlorodibenzofuranne	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
5432	PCB 81	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
5433	PCB 114	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
5434	PCB 123	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
5435	PCB 157	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
5436	PCB 167	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
5437	PCB 189	PCB (arochlors), PCT, Dioxines, Furanes (PCDD, PCDF)	Substance de l'état chimique
6561	Sulfonate de perfluorooctane	PFC (PFOA, PFOS)	Substance de l'état chimique
6577	Chlordecone-5b-hydro	Métabolites	Substance complémentaire

ANNEXE 3 : TAILLES DES FEMELLES GRAINEES PAR ESPECE

FEMELLES GRAINEES	Taille minimum (mm)	Taille maximum (mm)	Taille médiane (mm)	Taille moyenne (mm)
<i>Atya innocous</i>	30	98	50	51,3
<i>Atya scabra</i>	30	68	40,5	43,5
<i>Macrobrachium crenulatum</i>	36	77	63	60,8
<i>Macrobrachium faustinum</i>	26	66	36	37,5
<i>Macrobrachium heterochirus</i>	35	66	56,5	52,4
<i>Xiphocaris elongata</i>	29	66	56,5	56,3

ANNEXE 4 : LIMITES DE DETECTION ET DE QUANTIFICATION DU LABORATOIRE POUR LES MOLECULES AU MOINS DETECTEES DANS LE BIOTE

Molécules	SANDRE	GROUPE	LD	LQ	Unités
2,3,4,6,7,8-HxCDF	2593	Furanes	0,0007	0,02	µg/kg
PeCDF	2589		0,0007	0,02	µg/kg
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	2592		0,0007	0,02	µg/kg
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane	2588		0,0007	0,02	µg/kg
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxine	2575	Dioxines	0,0007	0,02	µg/kg
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxine	2573		0,0007	0,02	µg/kg
OCDD	2566		0,0007	0,002	µg/kg
PCB 77	1091	PCB	0,0013	0,004	µg/kg
PCB 105	1627		0,0013	0,004	µg/kg
PCB 114	5433		0,0013	0,004	µg/kg
PCB 118	1243		0,0013	0,004	µg/kg
PCB 123	5534		0,0013	0,004	µg/kg
PCB 126	1089		0,0013	0,004	µg/kg
PCB 156	2032		0,0013	0,004	µg/kg
PCB 157	5435		0,0013	0,004	µg/kg
PCB 167	5436		0,0013	0,004	µg/kg
PCB 169	1090		0,0013	0,004	µg/kg
PCB 189	3437		0,0013	0,004	µg/kg
Sulfonate de perfluorooctane	6561	PFC (PFOA, PFOS)	0,667	2	µg/kg
Chlordecone	1866	Insecticides	1,7	5	µg/kg
Heptachlore epoxyde exo cis	1748		0,1	0,4	µg/kg
Chlordecone-5b-hydro	6577	Métabolites	1,7	5	µg/kg
Fluoranthene	1191	HAP	0,333	1	µg/kg
Mercure	1387	Metaux et metalloïdes	0,003	0,01	mg(Hg)/kg

ANNEXE 5 : VALEURS MINIMALES ET MAXIMALES POUR LA CONSTRUCTION DES GRAPHIQUES RADAR

Paramètre	Unité	Minimum	Maximum
Abondance en crustacés	Nombre d'individus	68	2861
Abondance en poissons	Nombre d'individus	0	311
Richesse en crustacés	Nombre d'espèces	2	8
Richesse en poissons	Nombre d'espèces	2	11
Molécules détectées	Nombre	1	4
Molécules quantifiées	Nombre	4	14
Molécules > NQE biote	Nombre	1	3