

MASTER EN SCIENCES – TECHNOLOGIES -SANTÉ

Mention : ECOLOGIE

Spécialité : Écosystèmes Tropicaux Naturels et Exploités

Définition du front de colonisation des espèces amphihalines de
la rivière de Moreau, commune de Goyave

GUIRIABOYE Adrien



Directrice de stage :

ROBERT Marie

Parc National de la Guadeloupe Montéran, 97120 Saint-Claude

Mémoire soutenu le : Lundi 22 juin 2015

Résumé :

Dix pêches électriques ont été réalisées le long du gradient altitudinal de la rivière de Moreau à Goyave. Celles-ci ont été effectuées de la zone la plus en aval à la zone la plus en amont du linéaire. Ces pêches ont pour objectif de déterminer le front de colonisation des poissons et crustacés amphihalins qui occupent la rivière de Moreau. Les données issues de ces pêches démontrent en générale un front de colonisation des poissons à des altitudes inférieures à ceux des crustacés. Chez les poissons seules les juvéniles des espèces *Agonostomus monticola* et *Sicydium sp* colonisent les stations de moyenne altitude. Chez les crustacés, les zones de moyenne altitude sont colonisées par les juvéniles des espèces *Atya innocous*, *Macrobrachium faustinum*, *Macrobrachium heterochirus* et *Micratya poeyi*. Les résultats obtenus soulignent la faible représentation des juvéniles de certaines espèces mais également les impacts qu'engendrent les seuils sur la colonisation des espèces amphihalines de la rivière de Moreau.

Mots clés : Front de colonisation, pêches électriques, rivières, Guadeloupe, poissons, crustacés.

Abstract :

Ten electrofishing were conducted out along the altitudinal gradient of the river Moreau in Goyave. They were made in the most downstream area at the upstream of the river. These fisheries aimed to determine the front of colonization of fishes and shrimps amphihalins wich occupy the river Moreau. The data resulting from these fisheries show in general a front of colonization at lower altitudes in fishes than in shrimps. In fishes only the juveniles ones of the species *Agonostomus monticola* and *Sicydium sp* colonize the stations of medium altitude. In shrimps, the zones of medium altitude are colonized by juveniles species *Atya innocous*, *Macrobrachium faustinum*, *Macrobrachium heterochirus* and *Micratya poeyi*. The got results underline the weak representation of juveniles certain species but also the impacts wich the thresholds generale on the colonization of the species amphihalines of the river Moreau.

Keywords : Front of colonization, electrofishing, rivers, Guadeloupe, fish, shrimps.

Remerciements

Je remercie Mme Marie Robert ma directrice de stage ainsi que Mme Dominique Monti ma tutrice pédagogique pour leur conseil dans la réalisation de ce rapport.

Je tiens aussi à remercier tous les collègues du Parc National de la Guadeloupe qui m'ont apporté leur aide durant ces pêches électriques: Axel Rousseau, Arnaud Pilarski, Céline Lemonon, Emilie Savy, Maïténa Jean, Mikaël Alpha, Modeste Salignat, Natacha Pignac, ainsi que Anne et Gwenaël (Stagiaires en Master 1).

Je souhaite également remercier Céline Lesponne chargé de mission S.I.G pour sa contribution dans la réalisation des orthophotos.

Merci à l'ensemble du personnel du Parc National de la Guadeloupe et notamment le personnel du bâtiment pôle cœur forestier pour leur accueil et leur sympathie : Georges Petit-Lebrun, Thierry Guillon, Patrice Segrétier, Rodrigue Orloc et Philippe Vigier.

Enfin, un grand merci à mes parents et à ma tante qui m'ont encouragé dans la rédaction de ce rapport.

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
2	CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE.....	3
2.1	Présentation du site d'étude.....	3
2.2	Contexte environnemental de la rivière de Moreau.....	4
2.3	Contexte réglementaire	6
3	MATERIEL ET METHODES	8
3.1	Choix de la rivière d'étude et des stations de pêches.....	8
3.2	Echantillonnage.....	8
3.2.1	Matériel de pêche	8
3.2.2	Echantillonnage Ponctuel d'Abondance	10
3.3	Etude des peuplements de la rivière.....	11
3.3.1	Indices écologiques	11
3.3.2	Analyse démographique	12
3.3.3	Analyse statistique et exploitation des données	14
4	RESULTATS.....	14
4.1	La richesse spécifique.....	14
4.2	Indices de diversité.....	15
4.3	L'analyse factorielle des correspondances	16
4.4	Analyse des classes de taille d'espèces par station	19
4.5	Extraction des cohortes chez le <i>Sicydium sp</i>	25
4.6	Calcul de la porosité biologique chez le <i>Sicydium sp</i>	26
5	DISCUSSION	28
6	CONCLUSION	35
7	BIBLIOGRAPHIE.....	37
8	LISTE DES ANNEXES	41

Table des figures

Figure 1 : Localisation des ouvrages et des sites de pêche sur la rivière de Moreau de la commune de Goyave.....	4
Figure 2 : Rejets de station d'épuration dans la rivière de Moreau en amont de la station 1.....	5
Figure 3 : À gauche nasse en bambou en bordure de la rivière de Moreau, à droite <i>Atya scabra</i> et <i>Macrobrachium</i> sp morts par empoisonnement.....	6
Figure 4 : Matériels nécessaires lors de pêches électriques.....	9
Figure 5 : <i>Sicydium plumieri</i> à gauche et <i>Sicydium punctatum</i> à droite.....	13
Figure 6 : Richesse spécifique totale, des poissons et des crustacés sur les sites de pêche de la rivière de Moreau.....	15
Figure 7 : Représentation de l'indice de Shannon-Wiener et de Pielou au sein des 10 stations de pêches.....	16
Figure 8 : Analyse Factorielle des Correspondances sans la modalité <i>Xiphocaris elongata</i> sur les plans factoriels 1 et 2.....	18
Figure 9 : Classification hiérarchique ascendante des stations de pêche.....	18
Figure 10 : Structure de taille du <i>Sicydium</i> sp en amont et en aval de l'ouvrage.....	26
Figure 11 : Porosité biologique d'un ancien gué entre les stations 3 et 4 chez le <i>Sicydium</i> sp.....	27
Figure 12 : Structure de taille du <i>Sicydium</i> sp en amont et en aval de la prise d'eau de la rivière de Moreau.....	27
Figure 13 : Porosité biologique d'une prise d'eau entre les stations 8 et 9 chez le <i>Sicydium</i> sp.....	28

1 INTRODUCTION

Le déclin des espèces diadromes observé depuis plusieurs dizaines d'années à l'échelle mondiale et nationale suscite une attention de plus en plus importante (Tabouret, 2013). Ces populations d'espèces migratrices ont la particularité d'effectuer leur cycle biologique à la fois en eau douce et en eau salée (Monti et al, 2010). À l'échelle nationale, ces diminutions majoritairement causées par l'augmentation des ouvrages transversaux en rivière, la dégradation de la qualité des eaux (Canal, 2013) ainsi que la surpêche ont favorisé la mise en place de mesures réglementaires.

Les principales mesures mises en place au niveau national et Européen pour les espèces diadromes visent à préserver et à restaurer ces populations ainsi que leurs habitats. Contrairement aux onze espèces migratrices de Métropole, les poissons et crustacés migrants des départements d'Outre-Mer ne sont pas identifiés comme migrants dans le code de l'environnement (Tabouret, 2013).

Compte-tenu de leurs absences dans cet ouvrage, les nombreuses espèces diadromes des départements d'Outre-Mer ne bénéficient pas de l'ensemble des mesures nationales mises en œuvre pour leur protection et leur conservation (Tabouret, 2013).

Dans un objectif de gestion et de conservation de ces espèces, la stratégie nationale pour la gestion des poissons migrants (STRANAPOMI) prévoit des orientations spécifiques aux départements d'Outre-Mer. Cette stratégie découle des enjeux de conservation et de restauration de la continuité écologique mise en avant par la Directive Cadre sur l'Eau.

Les études antérieures sur les poissons et crustacés dulçaquicoles de Guadeloupe (Starmühlner et Therezien, 1982; Gillet, 1983), ont permis d'obtenir une description détaillée de leur morphologie ainsi qu'un certain nombre d'éléments constituant leur biologie et leur écologie. Aujourd'hui malgré ces études, l'écologie et la biologie de certaines espèces de poissons et de crustacés des rivières guadeloupéennes restent encore mal connues (Monti et al, 2010). Ces premiers travaux ont permis de déterminer que la quasi-totalité de la macrofaune et de l'ichtyofaune de ces rivières sont représentées par des espèces amphidromes (Starmühlner and Therezien, 1982; Gillet, 1983; Fievet et al, 2000).

Ces espèces ont la particularité de se reproduire dans les milieux dulçaquicoles, d'effectuer leur cycle larvaire en mer puis de recoloniser les eaux douces au stade juvénile (Fiévet, 1999; Fievet et al, 2000; Monti et al, 2010).

Comme au niveau national, l'archipel guadeloupéen compte un grand nombre d'activités anthropiques affectant les cours d'eau naturels et le cycle biologique des espèces qui y vivent.

La présente étude réalisée sur la rivière de Moreau a pour objectif d'acquérir des connaissances sur le front de colonisation des espèces amphidromes ainsi que d'apprécier la fluctuation de colonisation des espèces le long du cours d'eau. Ces connaissances à moyen terme contribueront à la mise en place d'une gestion et d'une protection adéquates des espèces diadromes en Guadeloupe. De par son objectif, le travail effectué s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale des poissons migrateurs (Stranapomi) et dans l'orientation consistant à améliorer la connaissance des espèces migratrices dans les départements d'Outre-Mer.

La présente étude est également complémentaire aux travaux engagés par le Muséum National d'Histoire Naturel sur la rivière de Beaugendre. Celle-ci a également pour objectif d'acquérir des connaissances sur le trait de vie des espèces amphidromes des cours d'eau guadeloupéen et de contribuer dans le cadre de la Directive-Cadre sur l'Eau au développement d'un bioindicateur «poissons et crustacés amphihalins» aux Antilles.

Les pistes de recherches abordées pour répondre à cette problématique seront traitées selon trois grands angles.

- En premier lieu, les peuplements de chaque station de la rivière seront étudiés afin de déterminer leur richesse ainsi que l'organisation et la répartition des espèces le long du gradient altitudinal.
- Dans un deuxième temps, une analyse de la structure démographique des populations de poissons et de crustacés sera réalisée afin de déterminer les variations de colonisation le long du cours d'eau.
- En dernier lieu, l'impact des ouvrages transversaux sera étudié sur les juvéniles de l'espèce index.

2 CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

2.1 Présentation du site d'étude

L'archipel de la Guadeloupe se situe dans l'arc interne et externe des Petites Antilles qui séparent la mer des Caraïbes de l'Océan Atlantique. Cet archipel de 1740 km² est composé de deux îles principales qui sont les îles de Basse-Terre et de Grande-Terre représentant 1438 km² et séparées par un bras de mer appelé «Rivière salée». Le reste de l'archipel est composé d'îles voisines qui sont la Désirade, Marie-Galante, les Saintes, Saint-Barthélemy et la partie française de Saint-Martin. La Grande-Terre (570 km²) est une île calcaire à faible relief dans laquelle est présente quelques ravines temporaires et de nombreuses mares. La Basse-Terre (950 km²) est une île volcanique composée de près de 55 rivières pérennes et de ravines temporaires (Monti et al, 2010). Contrairement à la Grande-Terre, caractérisée par une faible pluviométrie; la Basse-Terre recense de fortes précipitations pouvant dépasser les 15 mètres par an au sommet de la soufrière (Monti et al, 2010).

La présente étude est réalisée en Guadeloupe continentale sur l'île volcanique de la Basse-Terre et plus précisément sur la rivière de Moreau localisée dans la commune de Goyave. La rivière de Moreau dispose d'une longueur de 13.39 km. La surface du bassin versant dans lequel elle se trouve est estimée à 41.3 Km² et dispose d'une forme allongée (Figure1 page 4).

À l'exception des rivières du Nord Basse-Terre (Sainte-Rose, Deshaies, Pointe-Noire) et comme une grande partie des systèmes lotiques, la rivière de Moreau prend sa source dans la zone cœur du Parc National de la Guadeloupe qui est peu soumise aux perturbations anthropiques (Toitot, 2003).

Sur la portion étudiée de la rivière de Moreau, dix stations de pêche ont été réparties (Annexe 1). Elles sont distribuées de la zone la plus proche de l'embouchure soumise aux pollutions et aux perturbations anthropiques à la zone la plus accessible en amont du linéaire.

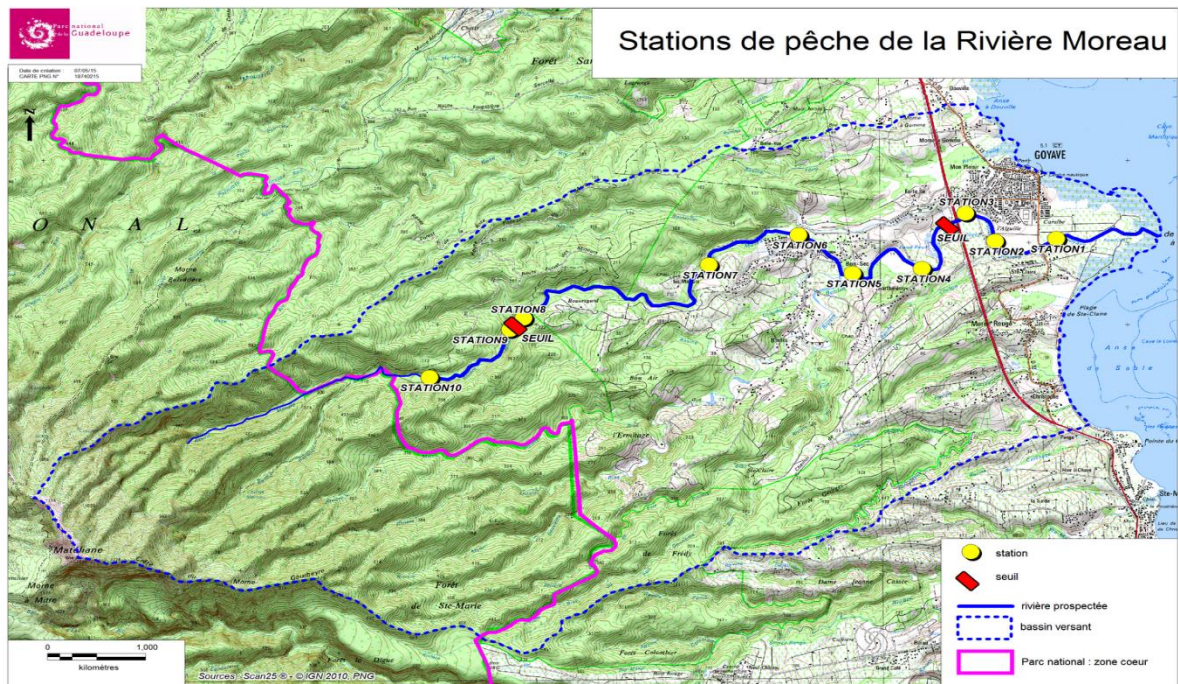


Figure 1 : Localisation des ouvrages et des sites de pêche sur la rivière de Moreau de la commune de Goyave.

2.2 Contexte environnemental de la rivière de Moreau

Les pressions anthropiques affectant la rivière de Moreau se traduisent par l'existence d'ouvrages transversaux, de pollutions d'origines organiques (rejets de stations d'épuration), de pollution par micropolluants (traitement de cultures agricoles) et d'une pêche illégale de poissons et de crustacés.

Le tronçon prospecté de la rivière de Moreau a permis d'inventorier deux ouvrages transversaux, dont un ancien gué et une prise d'eau équipée d'une passe à poissons (descriptif des ouvrages en annexe 2). Cet ancien gué n'est équipé d'aucun dispositif de franchissement pour les espèces aquatiques et a également été relevé comme étant un ouvrage ne respectant pas la continuité écologique (Comité de bassin de la Guadeloupe, 2009). Toutefois, aucun obstacle naturel (cascades, chutes) ne pouvant limiter ou bloquer la migration des espèces n'a été recensé dans la zone étudiée.

Des études en Guadeloupe ont démontré que les ouvrages non conformes (exempt de passe à poissons, hauteurs importantes...) modifient les conditions hydrauliques des rivières, constituent un obstacle et une perturbation lors des migrations d'avalaison et de dévalaison des espèces amphidromes de l'archipel (Fievet, 1999). Les prises d'eau augmentent la mortalité des larves durant les migrations de dévalaison en les entraînant dans les conduites forcées (Fievet et al., 2000; Monti et al, 2010; Bauer, 2011). La mise en place de ces ouvrages engendre également la prédation de

poissons carnivores sur les juvéniles de crustacés et de poissons piégés en aval des prises d'eau (Tabouret, 2013).

Dans l'environnement avoisinant la rivière de Moreau et notamment dans la partie en aval très anthropisée, trois stations d'épurations ont été recensées, dont une en aval déversant une quantité importante de matières en suspension (Figure 2).



Figure 2 : Rejets de station d'épuration dans la rivière de Moreau en amont de la station 1.

Ces rejets sont l'une des principales causes de pollutions organiques en Guadeloupe et provoquent des phénomènes de désoxygénation massive au sein de la zone basse de la rivière.

Outre cette pollution d'origine organique, de nombreuses bananeraies bordent la portion en aval de la rivière d'étude (Annexe 3). Le lessivage des sols de ces exploitations fortement consommatrices en produits phytosanitaires laisseraient craindre une contamination des populations aquatiques de la rivière de Moreau.

Les prospections de terrain ont permis de mettre en évidence deux méthodes de pêches exercées sur les populations de poissons et de crustacés.

La première est une technique utilisant des casiers traditionnels localement appelés «nasses» (Figure3). Ces engins de pêche sont généralement posés afin de capturer l'espèce patrimoniale *Macrobrachium carcinus* (Linée, 1758) (Ouassou) fort appréciée localement sur le plan culinaire (Herman et al, 1999;Fievet et al, 2000).

La seconde est la pêche par empoisonnement, réalisée à l'aide d'insecticide, de chaux ou de javel. Cette technique illégale est très nocive pour l'environnement.

Ce constat a été émis suite à l'observation d'une dizaine de poissons et de crustacés morts dans le fond du lit de la rivière le 31 mars 2015 (Figure 3). Cette hypothèse est

confirmée par l'absence de détritivores sur ces cadavres qui de manière générale les consomment rapidement.



Figure 3 : À gauche nasse en bambou en bordure de la rivière de Moreau, à droite *Atya scabra* et *Macrobrachium sp* morts par empoisonnement.

Selon l'Arrêté 2006-230 AD/1/4 la pêche et la commercialisation des poissons et crustacés des rivières de Petit-Bourg à Vieux-Habitants sont interdites pour cause de contamination à la chlordécone des organismes aquatiques.

2.3 Contexte réglementaire

Dans l'objectif d'obtenir et de pérenniser le «bon état» des cours d'eau et de permettre aux espèces migratrices de réaliser l'intégralité de leur cycle biologique, des textes réglementaires découlant de la DCE (Directive Cadre Européenne sur l'Eau) ont été mis en place. La Directive Cadre européenne sur l'Eau du 23 octobre 2000 (2000/60/CE), transposée en droit français par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004, établit une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle a pour objectif de préserver la qualité des eaux et d'atteindre au mieux le 22 Décembre 2015 et au plus tard en 2027 un «bon état» général des eaux souterraines, superficielles et côtières. Ce «bon état» général est attribué aux masses d'eau de surface qui possèdent un état écologique et chimique «bon» ou «très bon». Cette directive introduit et prend en compte la notion de continuité écologique des cours d'eau dans le classement des masses d'eau de surface. La continuité écologique se définit comme la libre circulation des organismes vivants et le bon déroulement du transport naturel des sédiments. Afin de répondre aux objectifs de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) N°2006-1772 du 30 décembre 2006 impose le

classement des cours d'eau au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement. Ce classement regroupe les cours d'eau en deux listes :

Classement des cours d'eau en liste 1: cette liste se compose des cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux qui sont en très bon état écologique. Sur ces cours d'eau, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.»

Classement des cours d'eau en liste 2 : Cette liste correspond aux cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer la libre circulation des sédiments et des poissons migrateurs. «Sur ces cours d'eau, tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. Les propriétaires d'ouvrages disposent d'un délai de 5 ans pour réaliser la mise en conformité de l'ouvrage.»

Selon les arrêtés DEAL/RN 2014-045 et DEAL/RN 2014-047 la rivière de Moreau est classée en liste 1 dans la portion en amont de l'ancien gué et en liste 2 dans la portion en aval de celui-ci.

De plus, la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 prescrit la mise en place d'un débit minimum au titre de l'article L.214-18 du Code de l'Environnement. Celui-ci stipule que «Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivants dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage.». En plus de la LEMA, La loi 2009/967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement met en avant le concept de la trame verte et bleue. Ces trames ont pour objectif de reconstituer un réseau écologique permettant à la faune et à la flore de circuler, de s'alimenter et de se reproduire. La trame bleue représentant les zones humides et les cours d'eau vient renforcer les objectifs de conservation et de restauration de la continuité écologique.

En complément des textes réglementaires, un document-cadre appelé stratégie nationale des poissons migrateurs (STRANAPOMI) a été mis en place afin d'optimiser la gestion et la conservation des espèces migratrices.

Les grands axes de cette stratégie et des lois Européennes et Nationales visent à préserver et restaurer les populations et leurs habitats, à rénover la gestion des

poissons migrateurs, à renforcer l'acquisition des connaissances et à développer le partage d'expériences.

L'état des lieux des masses d'eau en Guadeloupe dans le cadre de l'élaboration du SDAGE a permis de mettre en évidence un certain nombre d'enjeux prioritaires. Ils consistent notamment à restaurer le fonctionnement biologique des milieux aquatiques, de préserver et reconquérir la qualité des eaux vis-à-vis des pesticides d'origine agricole et d'améliorer la connaissance des écosystèmes aquatiques pour une meilleure gestion.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Choix de la rivière d'étude et des stations de pêches

Les principaux critères retenus dans le choix de la rivière étudiée ont pris en compte:

- La pérennité temporelle de la rivière et l'absence de tronçon sec.
- La présence d'au moins un obstacle limitant ou bloquant la migration des espèces migratrices.
- Des paramètres physico-chimiques permettant la pratique de la pêche électrique (conductivité entre $> 30-100\mu\text{S}/\text{cm}$).
- La possibilité de répartir dix stations de pêche avec un accès simple sur le linéaire.

Les dix stations de pêche ont été déterminées à partir de prospections de terrain prenant en compte leurs accessibilités et le temps de marche nécessaire avant de les atteindre. La première station de pêche a été réalisée à 1.2 km de l'embouchure (Annexe 4). Ce choix a été fait compte tenu de la hauteur d'eau élevée ($>60\text{cm}$) et de la présence d'eau saumâtre dans la zone en aval de la rivière qui rendent impossible le fonctionnement de l'appareil de pêche.

3.2 Echantillonnage

3.2.1 Matériel de pêche

De nombreuses techniques d'échantillonnage de la macrofaune et de l'ichtyofaune peuvent être mises en place dans les cours d'eau. Cependant, la particularité hydromorphologique des rivières de l'archipel guadeloupéen ne permettent pas l'utilisation de l'ensemble de ces techniques.

L'installation de filets de pêche ou l'observation directe à l'aide de masques sont difficiles à mettre en place sur l'intégralité des cours d'eau de l'archipel compte-tenu

de la faible profondeur moyenne de ces systèmes et du régime dynamique qu'ils possèdent (Fiévet et al, 1996).

La technique utilisée dans cette étude pour l'échantillonnage de la macrofaune et de l'ichtyofaune est la pêche électrique qui a l'avantage de fournir une représentation plus ou moins exhaustive des cours d'eau dynamiques insulaires. Cette technique d'échantillonnage a pour but de générer un courant électrique dans l'eau qui immobilise momentanément les espèces et permet leur capture. L'étude est réalisée à l'aide d'un matériel portable de marque HANS GRASSL (IG200/2), il s'agit d'un appareil utilisé pour les petits cours d'eau (SANSON, 2011) et adapté aux contraintes d'accès des rivières du territoire. L'appareil de pêche est composé d'un moteur relié à deux bornes qui sont la cathode (tige métallique en contact avec l'eau) et l'anode (cercle métallique électrique). Les pêches s'effectueront uniquement dans les zones où la hauteur d'eau est inférieure à 60 cm. Au-delà de cette profondeur la probabilité de capture est trop faible et l'utilisation d'un appareil de type « héron » est nécessaire (Germis, 2009). À travers cette étude, deux grands types de courant électrique sont utilisés. Le choix du type de courant dépend de la conductivité de l'eau. En présence de conductivité moyenne ou forte, la pêche en courant continu (DC) est choisie. Pour ce type de courant la tension de sortie standard de l'appareil est de 150 à 200 volts. Le second courant dit « courant pulsé » est utilisé dans les eaux à très faible conductivité mais également lorsque l'effet de capture en courant continue est très faible.

Le matériel nécessaire à cette étude est le suivant (Figure 4) :

- Un appareil de pêche électrique portable (Hans Grassl).
- Deux épuisettes non électriques disposant de mailles de deux millimètres.
- Des bacs rectangulaires de vingt litres.
- Des règles et des pieds à coulisse en inox.
- Des gants isolants. - Un G.P.S.
- Des petites épuisettes - Des wadders.
- Un appareil photo. - Un conductimètre
- Des fiches de terrain - Un décimètre.
- Une clé de détermination - Un bulleur

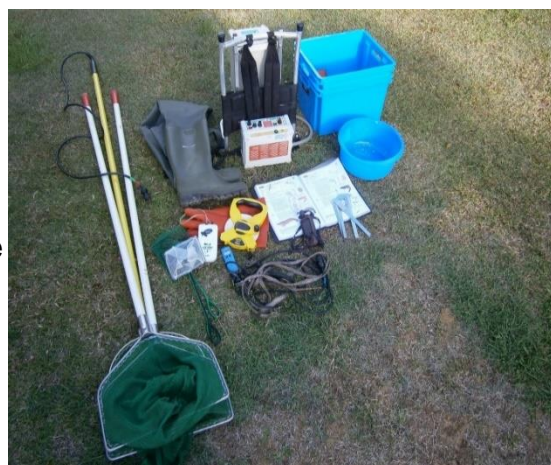


Figure 4 : Matériels nécessaires lors de pêches électriques

3.2.2 Echantillonnage Ponctuel d'Abondance

Deux grandes méthodes de pêche électrique à pied sont utilisées dans l'échantillonnage de l'ichtyofaune et des crustacés des cours d'eau de l'archipel guadeloupéen.

Ces méthodes sont l'échantillonnage par épuisement dite de Lury (De Lury, 1947.) et l'échantillonnage ponctuel d'abondance (EPA) (Nelva et al., 1979). La méthode de Lury consiste à réaliser une prospection aussi exhaustive que possible dans un quadrat généralement délimité à l'aide de filets. Elle nécessite habituellement deux passages successifs dans la station de pêche sans remise à l'eau des individus entre les passages.

La méthode d'échantillonnage ponctuelle d'abondance est basée sur la réalisation d'un grand nombre d'unités d'échantillonnages et donc d'habitats au sein d'un quadrat non délimité par des filets.

Dans cette étude, l'échantillonnage ponctuel par abondance a été utilisé. L'EPA fournit une représentation de la richesse spécifique proche de celle issue de la méthode de Lury (Fiévet et al., 1996). Elle a l'avantage d'être moins coûteuse en temps et en effort de pêche. Les pêches sont réalisées durant la saison sèche de la fin du mois de janvier à la fin du mois d'avril (calendrier de pêche en annexe 5). Durant cette saison, la turbidité et les débits moins importants des cours d'eau sont favorables à la réalisation de pêche électrique.

Dans ce protocole, la prospection réalisée d'aval en amont est effectuée dans des stations de pêche de cinquante mètres de long (Frotté, 2014). L'étude nécessite au minimum quatre agents dont un portant l'appareil de pêche et l'anode, de deux agents disposant d'épuisettes positionnées à moins d'un mètre en aval de l'anode et d'un dernier agent transportant le bac contenant les espèces capturées. La longueur de chaque station est divisée en deux, dans chacune d'entre elle, 15 points de pêche dit réplica, d'une durée de 30 secondes chacun, sont effectués. Les points de pêche sont réalisés d'une berge à l'autre et séparés d'une distance d'environ 3 mètres. À la suite du premier réplica, l'ensemble de la macrofaune et de l'ichtyofaune collectés est mis dans un bac avec un bulleur afin de les maintenir en vie. Les individus capturés sont identifiés à l'échelle de l'espèce à l'aide de la clé de détermination de la macrofaune aquatique des eaux douces et saumâtre de la Guadeloupe (Di Mauro, 2009). Si des incertitudes se présentent sur l'identification, les individus capturés sont identifiés au moins à l'échelle du genre. Tous les individus sont mesurés au millimètre à l'aide d'une

règle ou d'un pied à coulisse. Les crustacés sont mesurés de la pointe du rostre à la pointe du telson (longueur total - LT) (Annexe 6) et les poissons de l'extrémité de la tête à l'extrémité de la nageoire caudale (longueur total - LT) (Annexe 6). Toutes les données collectées seront intégrées sur une fiche de terrain (Annexe 7). Les individus mesurés et identifiés durant le premier réplica sont relâchés uniquement à la fin du second réplica afin de ne pas repêcher les mêmes individus. Outre ces relevés biométriques et taxonomiques, des mesures de température et de conductivité sont aussi effectuées sur chacune des stations à l'aide d'un conductimètre afin de paramétrer l'appareil de pêche.

3.3 Etude des peuplements de la rivière

3.3.1 Indices écologiques

La diversité de chaque station de pêche est évaluée à l'aide des indicateurs suivants:

- Richesse spécifique (S)
- Indice de Shannon-Wiener (H')
- Indice d'équitabilité (E) de Pielou.

La richesse spécifique (S) correspond au nombre total de taxons distincts rencontrés par station de pêche et permet de refléter la diversité par relevé.

L'indice de diversité de Shannon-Wiener (H') est l'indice le plus couramment utilisé en écologie. Il permet de quantifier la biodiversité d'un site en utilisant simultanément la richesse taxinomique et la répartition des taxons au sein du site.

Cet indice a été choisi à la place de l'indice de Simpson car il donne une mesure prenant en compte les espèces rares au sein des relevés.

L'indice de Shannon-Wiener est calculé à partir de la formule suivante:

$$H' = - \sum_{i=1}^N p_i * \log_2(p_i)$$

Dans cette formule, H' correspond à l'indice de Shannon-Wiener observé, Pi à la proportion du taxon i dans le relevé et Log2 au logarithme de base 2. L'indice est minimal (valeur 0) lorsque tous les individus d'un relevé appartiennent à la même espèce, il est au contraire maximal lorsque toutes les espèces du relevé disposent du même effectif (Glémarec, 2003). L'indice de Shannon-Wiener ne dispose pas de borne pour les valeurs calculées. Il est alors important de prendre en compte le contexte de

la zone d'étude avant d'interpréter cet indice. Au sein des zones les plus diversifiées des cours d'eau guadeloupéen, cet indice peut atteindre la valeur de 2,5 (Gillet, 1983). L'indice d'équitabilité (E) de Pielou, également appelé indice d'équipartition est souvent associé à l'indice de Shannon-Wiener. Cet indice correspond au rapport entre l'indice de Shannon-Wiener observé (H') et la diversité maximale H'max et s'exprime de la façon suivante:

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Il est utilisé afin de déterminer la qualité d'organisation des communautés au sein de chaque station. Cet indice peut varier de 0 à 1, sa valeur est maximale lorsque l'abondance des espèces d'un peuplement est identique, elle est au contraire minimale quand une seule espèce domine tout le peuplement (Glémarec, 2003).

3.3.2 Analyse démographique

3.3.2.1 Ecologie de l'espèce index

Dans la réalisation de l'extraction des cohortes, l'espèce *Sicydium sp* a été retenue de par son caractère ubiquiste et des effectifs importants qu'il possède. Le *Sicydium sp* est un poisson de la famille des Gobidés qui est localement appelé «colle-roche». Le *Sicydium plumieri* (Bloch., 1786) et le *Sicydium punctatum* (Perugia., 1896) (Figure 5) sont les deux espèces du genre *Sicydium* présentes dans les cours d'eau guadeloupéens. La différenciation morphologique entre ces deux espèces étant peu évidente, les individus capturés seront identifiés à l'échelle du genre (Figure 5). Il s'agit d'un poisson de forme allongée de petite à moyenne taille (Di Mauro, 2009). Les individus généralement de couleur brun-beige à brun-vert ont la particularité de disposer de nageoires pelviennes soudées en ventouse circulaire (Di Mauro, 2009). Le *Sicydium sp* est une espèce benthique vivant fixée au substrat, sur lequel il s'alimente en broutant le biofilm. Malgré son caractère amphidrome, le *Sicydium sp* a la capacité de coloniser les rivières jusqu'à 300m d'altitude.



Figure 5 : *Sicydium plumieri* à gauche et *Sicydium punctatum* à droite

3.3.2.2 Traitement des données démographiques:

Les données biométriques des populations seront groupées sous forme de tableaux comprenant des intervalles de classes de taille et les effectifs correspondants. Pour les crustacés, l'intervalle de taille est de 2 mm et celui des poissons de 5 mm. Ces tableaux serviront à l'analyse de la distribution des tailles au sein de chaque population. Les données issues de la population index sont ensuite traitées sous le logiciel R à l'aide du package «Mixdist» afin de décomposer chaque structure de taille en cohorte. Le package «Mixdist» servira entre autre à ajuster un modèle (composé de lois de distribution) à notre jeu de données (Chassot, 2008). Il s'agit d'un package adapté au structure de taille non-homogène qui nécessite cependant la connaissance des moyennes et des écart-types des distributions comme valeurs de départ. Les moyennes nécessaires au package sont définies à partir de chaque «pic» observé sur l'histogramme des fréquences de taille. Les cohortes sont identifiées sur l'histogramme de fréquence de taille par des courbes unitaires fines rouges et les moyennes des cohortes par des triangles rouges sur l'axe des abscisses (Annexe 15) (Monti, 2004). La fusion des cohortes est représentée sur l'histogramme par une courbe verte épaisse qui suit au plus près l'histogramme en arrière-plan (Monti, 2004). La représentation des cohortes par station permet de mettre en avant la proportion des différents groupes d'âge présents au sein des stations de pêche.

Les données biométriques du *Sicydium sp*, provenant des stations en aval et en amont des 2 ouvrages transversaux seront utilisées dans l'élaboration de tableaux et d'histogrammes de fréquences de taille. Ces histogrammes seront utilisés afin d'évaluer l'impact des ouvrages sur la démographie des juvéniles du *Sicydium sp*. Les

données issues de ces tableaux seront utilisées afin d'évaluer la perméabilité biologique de l'ouvrage et de déterminer la taille de franchissement des ouvrages par le *Sicydium sp.*

3.3.3 Analyse statistique et exploitation des données

Dans l'objectif d'apprécier l'organisation et la répartition des espèces au sein des stations de pêche, une analyse factorielle des correspondances (AFC) (Jean-Paul Benzécri 1970) est réalisée sous le logiciel Xlstat, à partir du tableau de contingence composé des variables espèces et stations. Cette analyse a pour objectif d'étudier la liaison existante entre ces deux variables. Une classification hiérarchique ascendante sera aussi effectuée sur le logiciel Xlstat. Elle aura pour but de confirmer le rapprochement entre les stations de pêches à travers une représentation schématique.

4 RESULTATS

4.1 La richesse spécifique

L'échantillonnage des 10 stations de pêche de la rivière de Moreau a permis de recenser un total de 10364 individus repartis en 15 espèces dont 5 espèces de poissons et de 10 espèces de crustacés appartenant à 9 genres et 7 familles.

Sur la totalité de ces stations, les espèces les mieux représentées en termes d'effectifs sont le *Micratya poeyi* (Guérin-Méneville, 1885) (55.1% de l'effectif total), suivi du *Sicydium sp* (22.2%) puis du *Macrobrachium sp* (juvéniles) (8%) et enfin du *Macrobrachium faustinum* (De Saussure, 1857) (7.5%).

La richesse spécifique évaluée sur les dix stations de pêche est présentée sur la figure 6. Cette figure met en évidence une diminution de la richesse spécifique totale des stations en aval vers celles localisées en amont. Le nombre d'espèces identifiées au sein des stations de pêche varie de 11 à 6 avec une richesse spécifique maximale pour la station 1 et une valeur minimale pour la station 8 (Figure 6).

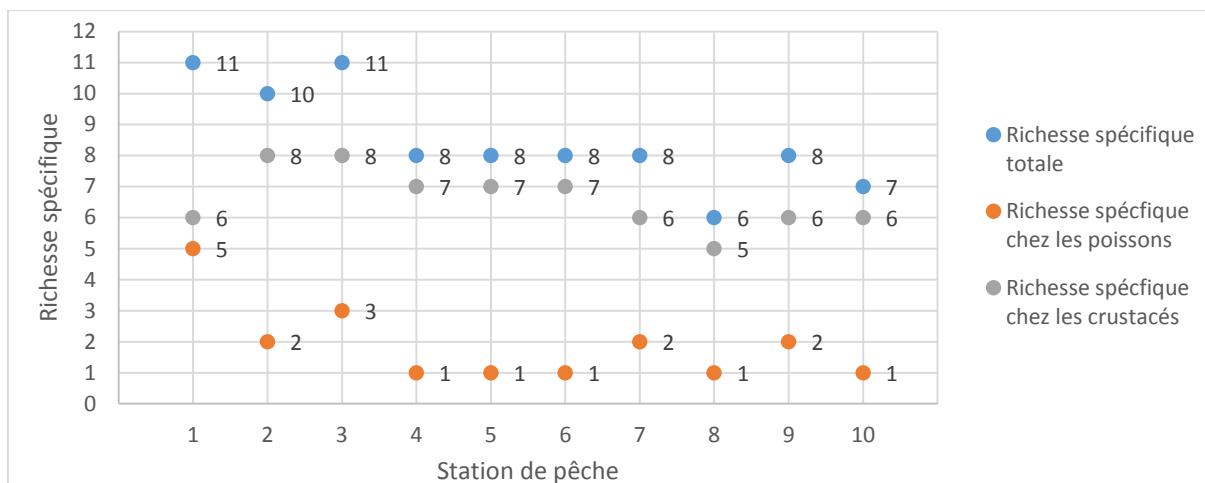


Figure 6 : Richesse spécifique totale, des poissons et des crustacés sur les sites de pêche de la rivière de Moreau

La même décroissance observée sur la richesse spécifique totale se retrouve également chez l'ichtyofaune (Figure 6). Celle-ci diminue en passant à un maximum de 5 espèces recensées à la station 1 à une espèce recensée (*Sicydium sp*) sur les stations 4, 5, 6, 8 et 10. La richesse spécifique des crustacés subit peu de variation sur les 10 stations. Elle atteint un maximum de 8 espèces sur les stations 2 et 3 et un minimum de 5 espèces à la station 8. Le graphique (Figure 6) montre également une dominance de la richesse spécifique des crustacés comparé à celle des poissons. Seule la station 1 présente une richesse spécifique des poissons proche de celle observée chez les crustacés.

4.2 Indices de diversité

Tout comme la richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon-Wiener (Figure 7) décroît des stations de l'aval vers celles de l'amont. L'indice atteint la valeur maximale de 2.71 à la station 3 et la valeur minimale de 0.83 à la station 10 (Figure 7). Le même phénomène de décroissance est observé avec l'équitabilité de Pielou. L'indice atteint la valeur maximale de 0.78 à la station 3 et la valeur minimale de 0.30 à la station 10 (Figure 7). Les valeurs les plus élevées de l'équitabilité de Pielou sont observées aux stations 1, 3 et 6 ce qui témoigne d'une répartition équilibrée des individus au sein des espèces. Inversement les deux plus faibles valeurs observées à la station 10 (0.30) et à la station 8 (0.33), traduisent la dominance d'une espèce et possiblement le déséquilibre des peuplements en place.

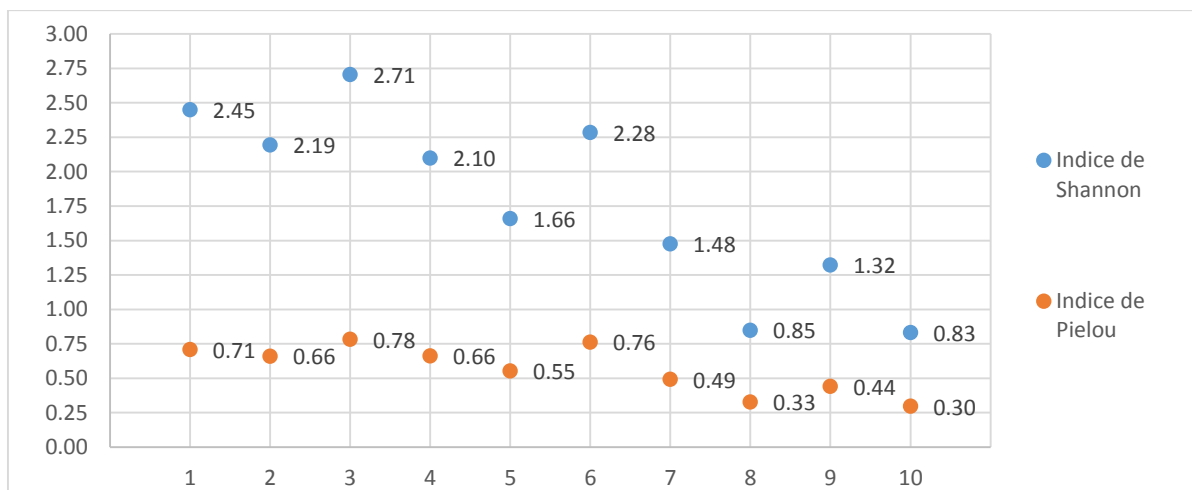


Figure 7 : Représentation de l'indice de Shannon-Wiener et de Pielou au sein des 10 stations de pêches.

4.3 L'analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) a été réalisée à partir du tableau de contingence composé de la variable espèce et de la variable station (Annexe 9). Cette analyse permet d'apprécier l'organisation des populations au sein des stations prospectées.

Une première AFC (Annexe 9) a été réalisée avec l'ensemble des modalités de la variable espèce. L'analyse du pourcentage d'inertie permet de retenir les axes F1 et F2 qui possèdent 79.34 % de l'inertie totale et restituent le plus d'informations (Annexe 10). Le graphique (Annexe 9) démontre un éloignement significatif de la modalité *Xiphocaris elongata* (Guérin-Méneville, 1855) mais aussi un éloignement de la modalité station 6. Cette espèce est très éloignée des autres points car elle dispose généralement d'effectifs peu importants sauf à la station 6.

Dans l'objectif d'obtenir une représentation correcte de l'ensemble des données, une nouvelle AFC est réalisée sans la modalité *Xiphocaris elongata*. Cette nouvelle AFC est également réalisée à partir des axes F1 et F2. Ces axes ont été retenus car ils restituent la quantité la plus importante d'informations, soit 81.62% de l'inertie totale (Annexe 11). Sur l'axe F1 une opposition est observable entre les stations 1, 2 et 3 et les stations 4 à 10 (Figure 8). L'analyse du graphique met en évidence le rapprochement entre les stations 10 et 8, 9 et 7 ainsi que les stations 4 et 6. Cette proximité entre les stations témoigne d'une similitude en termes taxonomiques mais également en termes d'effectifs.

Concernant l'interprétation des modalités espèces, les points possédant une contribution absolue et un cosinus carré élevés seront principalement pris en compte.

En premier lieu, la modalité *Macrobrachium sp* a été retenue car elle participe fortement à la construction de l'axe F1 avec un poids relatif de 54.59% (Annexe 12). Elle dispose également d'un cosinus carré élevé de l'ordre de 93.35% (Annexe 12) ce qui démontre sa bonne représentation graphique. Sur l'AFC (figure 8) le point *Macrobrachium sp* est localisé dans la partie supérieure droite de l'AFC tout comme la station 1, ce qui témoigne de sa forte abondance dans celle-ci.

Dans un deuxième temps, la modalité *Micratya poeyi* a été choisie car elle concourt fortement à la construction de l'axe F1 avec un poids relatif de l'ordre de 24% (Annexe 12). Cette modalité a aussi été retenue de par son cosinus carré élevé de l'ordre de 0.88 (Annexe 12). Le groupe 1 représenté sur la figure 8 est caractérisé par le rapprochement du point représentant l'espèce *Micratya poeyi* aux stations 7 à 10. Cette proximité témoigne d'une abondance importante de l'espèce au sein de ces stations.

Les stations 1, 2 et 3 situées en aval du premier ouvrage sont localisées sur la partie droite de l'AFC. Il s'agit aussi des stations qui présentent les plus grandes richesses spécifiques. Inversement, les stations en amont de cet ouvrage sont situées sur la partie gauche de l'AFC. Les espèces localisées dans la partie droite de l'AFC présentent soit une forte abondance dans une de ces stations soit une distribution limitée à celles-ci.

L'interprétation de la variable station portera principalement sur la modalité station 1. Cette station a été retenue car elle possède le poids relatif le plus important avec une valeur de 34.82% (Annexe 13). Elle dispose aussi d'un cosinus carré élevé de l'ordre de 80.42% sur l'axe F1 (Annexe 13), ce qui certifie la bonne représentation graphique de cette modalité. L'analyse graphique permet d'observer une proximité de la station 1 par rapport au point représentant l'espèce *Macrobrachium crenulatum* (Holthuis, 1950). Ce rapprochement s'explique par un effectif beaucoup plus important de cette espèce au sein de la station. La partie droite de l'AFC est aussi composée des points représentant les espèces *Eleotris perniger* (Cope, 1871) et *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836). La localisation de ces points correspond aussi aux données du tableau de contingence car ces espèces sont uniquement localisées dans les stations 1, 2 et 3. La partie supérieure droite de l'AFC met en évidence un groupement d'espèces (groupe2) composé d'*Agonostomus monticola* (Bancroft, 1834), d'*Atya juvénile*, d'*Awaous banana* (Valenciennes, 1837), de *Gobiesox nudus* (Linnaeus., 1758) et de *Macrobrachium sp*. La présence d'*Atya juvénile*, d'*Awaous banana* et de

Gobiesox nudus dans la partie supérieure droite du graphique s'explique par le fait que ces espèces ont été identifiées uniquement dans la station 1. *L'Agonostomus monticola* est lui présent dans ce groupement car la quasi-totalité des individus échantillonnés ont été capturés à la station 1.

Le rapprochement du point *Sicydium sp* de l'origine du graphique indique que cette espèce est plus ou moins équitablement répartie dans les dix stations.

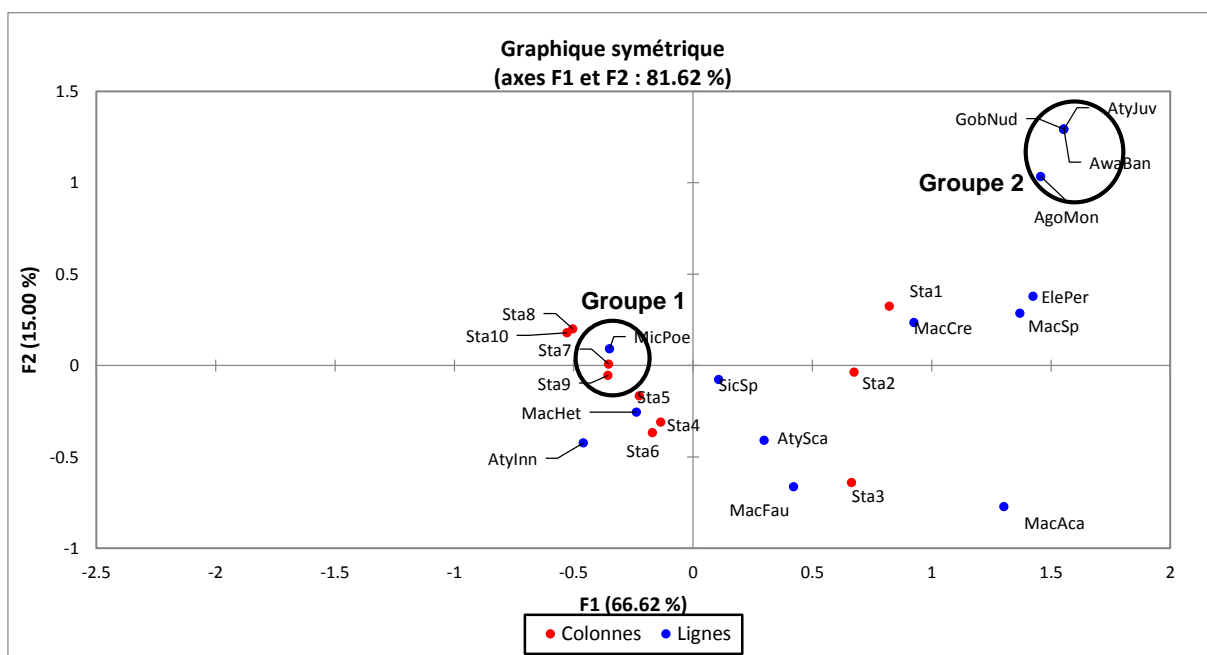


Figure 8 : Analyse Factorielle des Correspondances sans la modalité *Xiphocaris elongata* sur les plans factoriels 1 et 2.

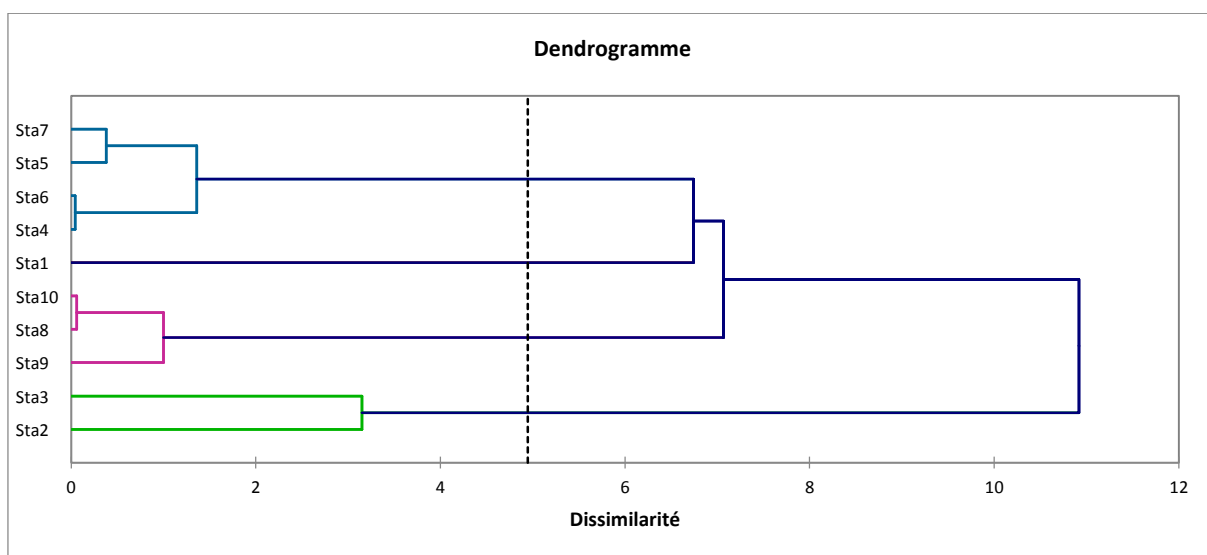


Figure 9 : Classification hiérarchique ascendante des stations de pêche.

La classification hiérarchique ascendante (Figure 9) a été réalisée à partir des coordonnées standards des axes F1, F2 et F3 de l'AFC.

La coupure de l'histogramme met en évidence 3 groupes et une station isolée. Le premier groupe est composé des stations 4, 5, 6 et 7, le second des stations 8, 9 et 10 et le dernier groupe des stations 2 et 3. La station 1 est isolée et n'est associée à aucun groupement.

Le premier groupement est composé de 2 des 3 stations localisées en aval du premier ouvrage. Elles sont regroupées car elles disposent de l'effectif le plus important de *Macrobrachium acanthurus*. La station 1 est isolée car elle est la seule dans laquelle les espèces *Gobiesox nudus* et *Awaous banana* ont été échantillonnées.

Le second groupement composé des stations 4 à 7 est situé en amont de l'ancien gué. Le regroupement de ces stations s'explique par le rapprochement taxonomique existant entre elles.

La dernière branche est composée des trois stations les plus en amont. Elles sont situées entre 180 à 220 m d'altitude et correspondent à la portion des cours d'eau de moyenne altitude de l'archipel. Compte-tenu de leurs localisations ces stations disposent d'un relevé taxonomique relativement proche.

4.4 Analyse des classes de taille d'espèces par station

Le nombre d'individus par espèce est généralement trop faible pour réaliser des extractions de cohortes. Dans notre étude, seule l'espèce *Sicydium sp* a présenté des effectifs assez importants et relativement constants le long du gradient pour utiliser cet outil d'analyse démographique. La partie suivante est consacrée à l'analyse démographique des espèces à partir des tableaux de structure de taille.

Ces tableaux réalisés pour chacune des espèces sont présents en annexe 14.

Les crustacés sont classés suivant un intervalle de 2 mm et les poissons dans un intervalle de 5mm.

Selon la bibliographie et dans l'objectif de définir le front de colonisation, une taille correspondant à la limite du stade juvénile est attribuée à chacune des espèces échantillonnées.

Agonostomus monticola

D'après une étude réalisée à Trinidad (Phillip, 1992), la plus petite taille de maturité pour l'espèce *Agonostomus monticola* est de 135 mm. Tous les individus disposant d'une taille inférieure à cette valeur sont alors associés au stade biologique des juvéniles. *Agonostomus monticola* a été échantillonnée sur 4 stations dont la plus en

amont est la station 9 (Annexe 14). Sur l'ensemble des stations, les plus grands individus capturés sont intégrés à la classe de taille 125-130 mm. La totalité des individus capturés sont alors associés au groupe d'âge des juvéniles.

Trois des quatre stations disposent d'effectifs très faibles avec uniquement un individu capturé dans les stations 7 et 9 et trois individus au sein de la station 3.

La station 1 se dissocie des trois autres car elle est la seule à disposer d'effectifs plus ou moins importants en comptabilisant 50 individus sur les 55 capturés.

Les stations 3, 7 et 9 possèdent un fort déséquilibre démographique par l'absence de nombreuses classes de taille. À la station 3, aucun individu possédant une taille supérieure à 35 mm n'a été inventorié. Ce déséquilibre est aussi présent dans les stations 7 et 9 sur lesquelles les individus possédant une taille inférieure à 115 mm n'ont pas été échantillonnés.

Atya sp

Au sein des eaux douces guadeloupéennes le genre *Atya* est représenté par deux espèces qui sont *Atya innocous* (Herbst, 1792) et *Atya scabra* (Leach, 1815). Selon la bibliographie (Oliveira Almeida, 2009), la plus grande taille associée au stade des juvéniles pour l'espèce *Atya scabra* est de 28 mm. Dans notre étude, Les individus dont la taille est inférieure à 28 mm sont alors définis comme étant des juvéniles. En l'absence de travaux relatifs à la taille de maturité chez *Atya innocous*, les individus de cette espèce disposant d'une taille inférieure à 28 mm sont eux aussi considérés comme des juvéniles.

Atya Innocous

L'espèce *Atya innocous* a été pêchée dans neuf des dix stations, la station 1 est la seule dans laquelle l'espèce n'a pas été inventoriée. L'échantillonnage a permis d'identifier un total de 103 individus, dont les plus petits sont compris dans la classe de taille de 24 à 26 mm. Seuls deux individus sont recensés dans cette classe de taille dont un à la station 2 et l'autre à la station 8. La classe de taille de 26-28 mm compte aussi 2 individus dont un à la station 2 et l'autre à la station 5. Les juvéniles de cette espèce sont représentés uniquement par ces 2 classes de taille. Ce groupe d'âge se compose de 4 individus et ne comptabilisent que 3.9 % de l'effectif total. Le tableau des structures de taille (Annexe 14) met également en évidence que l'essentiel des individus soit 82.5% de l'effectif total sont échantillonnés au sein des stations 5 à 9. Il

permet aussi de déterminer que les individus de plus de 50 mm sont présents à partir de la station 5 et jusqu'à la station 10.

Atya scabra

Atya scabra a été pêchée sur l'intégralité des stations avec un total de 144 individus (Annexe 14). Les juvéniles *Atya scabra* sont associés aux classes de taille de 15-17 mm jusqu'à 27-29 mm. Les juvéniles de ces classes de taille sont échantillonnés uniquement à la station 1. Seuls 10 juvéniles ont été pêchés soit 7.6 % de l'effectif total. De plus, les individus dont la taille est supérieure à 63 mm ont été uniquement échantillonnés des stations 1 à 5. Les individus sont majoritairement répartis dans les stations aval et intermédiaire. Il s'agit notamment des stations 1, 3, 4, 5 et 7 où les effectifs correspondent à 85.4% de l'effectif total.

De plus, trois individus juvéniles de 6mm de ce genre ont été échantillonnés et identifiés comme *Atya sp* à la station 1.

Awaous Banana

La biologie de l'espèce *Awaous banana* est relativement peu connue. Cependant, celle de l'espèce voisine *Awaous guamensis* est plus étudiée. La bibliographie (Y.Ha, 1994) indique une maturité de l'espèce dès 73 mm. L'espèce *Awaous Banana* a été inventoriée uniquement au sein de la station 1 avec trois individus mesurant respectivement 60, 72 et 172 mm. Les individus de 60 et 72 mm sont considérés comme étant des juvéniles.

Eleotris perniger

Aucune étude n'a traité de la taille de maturité chez l'espèce *Eleotris perniger*. Toutefois, l'atlas des poissons et crustacés des eaux douces de la Guadeloupe (Monti, 2010) indique que l'espèce voisine *Eleotris amblyopsis* (Cope, 1870) atteint sa maturité à 60 mm. L'espèce *Eleotris perniger* a été pêchée uniquement dans les stations 1, 2 et 3. Parmi les 55 individus pêchés, 89% sont localisés au sein des stations 1 et 2. Les juvéniles sont associés aux classes de taille de 20-25 mm à 50-55 mm. Ces classes de taille se composent de 27 individus et représentent 49.1 % de l'effectif total *Eleotris perniger*. La classe de taille la mieux représentée est celle de 25-30 mm, elle comprend 10 individus soit 18.2% de l'effectif total.

Gobiesox nudus

Selon la bibliographie (Pires, 2011), les juvéniles de l'espèce *Gobiesox nudus* correspondent aux individus de moins de 30mm. L'échantillonnage a permis de recenser cinq *Gobiesox nudus* dans la station 1. L'effectif se compose d'un juvénile de 22 mm de trois jeunes adultes dont deux de 55 mm et un de 60 mm, le dernier individu est un adulte de 100 mm.

Macrobrachium acanthurus

Les travaux réalisés (Mejía-ortíz, 2011) sur *Macrobrachium acanthurus* indique une maturité des individus dès 42 mm. L'espèce a été pêchée dans les stations 1, 2 et 3 dans lesquelles un total de 62 individus a été dénombré.

Sur les classes de taille 20-22 mm à 40-42mm (Annexe 14), un total de 42 juvéniles a été capturé ce qui correspond à 64.5 % de l'effectif total. Les juvéniles sont présents dans les trois stations de pêche, toutefois, 36 de ces 42 individus sont répartis dans les stations 2 et 3. La classe de taille comprenant le plus d'individus est celle de 34 à 36 mm avec un pourcentage de 11.3 %.

Macrobrachium faustinum

L'espèce *Macrobrachium faustinum* a été capturée sur l'ensemble des stations de pêche et comptabilise un total de 775 individus. Une étude réalisée (Hunte, 1983) dans un cours d'eau de la Jamaïque a associé l'intervalle de taille de 26-28 mm comme étant la plus petite taille de maturité chez le *Macrobrachium faustinum*. Dans notre étude, les individus de *Macrobrachium faustinum* compris entre les classes de taille de 14-16 mm à 24-26 mm sont associées au groupe d'âge des juvéniles. Les individus compris au sein des classes de taille de 12-14 mm à 16-18 mm sont très peu représentés dans les stations de pêche. Ils sont recensés aux stations 1 et 5 dans lesquelles ils représentent 2.6% de l'effectif total avec 20 individus échantillonnés.

Les juvéniles de *Macrobrachium faustinum* compris dans les intervalles de 18-20 mm et 20-22 mm sont répartis entre les stations 1 à 9. L'échantillonnage a permis d'inventorier 117 individus dans ces classes de taille soit 15.3 % de l'effectif total. Un maximum de 34 individus a été dénombré dans ces classes de taille au sein de la station 3 localisée en aval de l'ancien gué. Les individus compris entre les classes de taille de 22-24 mm et 24-26mm sont présents au sein des stations 1 à 9. Un total de

150 individus a été dénombré pour ces classes de taille soit 19.4% de l'effectif total. Ces intervalles atteignent un maximum de 36 individus au sein de la station 2. Les juvéniles de *Macrobrachium faustinum* représentent un total de 287 individus soit 37% de l'effectif total. Ce groupe d'âge comptabilise un maximum de 72 individus à la station 3.

Macrobrachium crenulatum

Aucune étude n'a porté sur la taille de maturité de l'espèce *Macrobrachium crenulatum*. Pour cette espèce, les données biologiques du *Macrobrachium faustinum* ont été utilisées. En effet, tous les individus de moins de 26mm de l'espèce *Macrobrachium crenulatum* ont été considérées comme faisant partie du groupe d'âge des juvéniles. *Macrobrachium crenulatum* a été recensé sur 8 stations et compte un total de 48 individus. L'absence de l'espèce est à noter uniquement sur les stations 7 et 8. En termes d'effectifs, la station 1 se singularise des autres en représentant 58% de l'effectif total. L'échantillonnage des stations de pêche a permis de recenser un total de 4 juvéniles soit 8.3 % de l'effectif total. Ces juvéniles sont compris dans les classes de taille de 22-24 mm et de 24-26 mm. Parmi les individus de ce groupe d'âge, deux ont été échantillonnés à la station 1 et un dans chacune des stations 3 et 4. Le tableau des structures de taille informe que les individus inventoriés aux stations 6, 9 et 10 disposent tous d'une taille supérieure à 94 mm.

Macrobrachium Heterochirus (Wiegmann, 1836)

Macrobrachium heterochirus a été échantillonné sur l'intégralité des stations dans lesquelles un total de 104 individus a été dénombré. Les travaux réalisés (Mejia-Ortiz, 2001) sur *Macrobrachium heterochirus* font part d'une maturité de l'espèce dès 52mm. Ces résultats permettent d'intégrer les classes de taille de 20-22 mm à 50-52 mm au groupe d'âge des juvéniles. Les individus de ce groupe d'âge ont été capturés sur toutes les stations et comptabilisent un total de 73 individus soit 70.2% de l'effectif total. Toutefois, une diminution de la proportion occupée chez les juvéniles est observée de la station 7 (30%) à la station 10 (4.1%).

Macrobrachium sp

Macrobrachium sp a été pêché des stations 1 à 7, dans lesquelles un total de 833 individus a été capturé. L'ensemble de ces individus sont des juvéniles, compris dans les classes de taille de 5-7 mm à 23-25 mm. *Macrobrachium sp* est principalement présent dans les stations 1 et 2 où le nombre d'individus représentent 89.1% de l'effectif total. Les tableaux de classes de taille mettent en évidence, l'absence des individus de moins de 13 mm à partir de la station 4. Les juvéniles de *Macrobrachium sp* colonisent préférentiellement les stations de 1 à 3. Toutefois, des juvéniles ont été échantillonnés jusqu'à la station 7.

Micratya poeyi

L'espèce *Micratya poeyi* a été échantillonnée sur les dix stations de pêche. La classe de taille de 6 à 10 mm correspondant aux juvéniles a été recensée sur l'intégralité des stations. Elle est fortement représentée sur la première station où elle compte 70.8% de l'effectif total. Cette classe de taille subit toutefois une diminution progressive de ces effectifs vers les stations en amont et ce jusqu'à la station 10 dans laquelle un seul juvénile a été capturé. Sur l'intégralité des effectifs, cette classe de taille représente 12.5% contre 64.8% pour la classe de taille de 11 à 19 mm et 22.8% pour la classe de taille de plus de 20 mm.

Xiphocaris elongata

Les travaux réalisés sur la biologie du *Xiphocaris elongata* font part d'une maturité de cette espèce dès 27 mm. Dans ce rapport, les individus compris dans les classes de taille de 15-17 mm jusqu'à 25-27 mm sont identifiés comme étant des juvéniles.

L'espèce *Xiphocaris elongata* a été capturée dans six stations et précisément des stations 2 à 7. L'échantillonnage a permis de recenser 173 individus dont 8 Juvéniles soit 8.6% de l'effectif total. Ces juvéniles ont été pêchés aux stations 3 et 4, dont 7 à la station 3 et 1 à la station 4. L'analyse du tableau de la structure démographique (Annexe 14), permet d'observer qu'à partir de la station 4 aucun individu de moins de 27 mm n'a été inventorié.

4.5 Extraction des cohortes chez le *Sicydium sp*

Afin d'obtenir la moyenne de chaque groupe d'âge, une extraction des cohortes est réalisée à partir des données biométriques du *Sicydium sp* dans les stations 2 à 10 (Annexe 15). Les moyennes de chacun des groupes d'âge issues de cette extraction seront utilisées comme paramètre de départ pour l'extraction des cohortes par station. Cette analyse démographique n'a pu être effectuée dans la station 1 compte tenu du faible effectif recensé.

L'analyse des cohortes par station (Annexe 16) a permis de déceler un maximum de 3 groupes d'âge et un minimum de 2 pour les stations 3, 9 et 10. Ces graphiques mettent en évidence une imbrication de toutes les cohortes.

L'intervalle de taille correspondant au groupe d'âge des juvéniles chez le *Sicydium sp* sera déterminé à partir des études biologiques réalisées sur le *Sicydium plumieri*.

Selon les travaux d'Erdman (1961), les individus mâles de l'espèce *Sicydium plumieri* atteindraient leur maturité dans l'intervalle de taille de 35 à 40 mm.

Dans notre extraction de cohorte par station les moyennes de taille pour les trois groupes d'âges sont respectivement de 29.17 mm (écart-type 2.60), 42.58 mm (écart-type 2.23) et de 63.38 mm (écart-type 2.81).

En se basant sur ces données biologiques (Erdman, 1961), les trois cohortes par station peuvent être associées à deux grandes phases du cycle biologique du *Sicydium sp*.

La cohorte V correspond au recrutement des juvéniles au sein des stations, la cohorte IV représente des juvéniles du précédent recrutement et enfin la cohorte III correspond aux adultes.

Les cohortes V et IV ont été recensées dans les stations 2 à 10 et la cohorte III est représentée à la station 2 puis dans les stations 4 à 8 (Annexe 17).

Cohorte V : Dans les stations étudiées, la proportion occupée par la cohorte V est supérieure à celles représentées par les deux autres cohortes. La valeur minimale observée pour ce groupe d'âge est de 47.07 % à la station 8. Inversement, la proportion maximale de l'ordre de 83.60% a été signalée dans la station 3.

Cohorte IV : Les proportions représentées par la cohorte IV sont hétérogènes. La plus importante est relevée en station 5 avec une valeur de 41.63%, en revanche la station 3 possède la plus petite proportion avec 16.4% de l'effectif total.

Cohorte III : Les proportions occupées par la cohorte III sont relativement faibles par rapport aux deux autres groupes d'âge. Les valeurs de cette cohorte sont comprises entre 7.67% pour la station 4 et 15.98% pour la station 7.

De plus, selon les données biologiques (Erdman, 1961) et notre tableau démographique (Annexe 14), les juvéniles de la station 1 représenteraient 28.4% de l'effectif total.

4.6 Calcul de la porosité biologique chez le *Sicydium sp*

L'impact démographique de l'ouvrage transversal localisé entre les stations 3 et 4 est étudié à partir des données biométriques du *Sicydium sp*.

L'analyse des histogrammes de fréquences de taille (Figure 10) entre les stations 3 et 4 met en évidence une augmentation de l'effectif des *Sicydium sp* en amont de l'ancien gué. Cette augmentation est notamment observable au niveau des classes de taille de 20 à 35 mm.

Le calcul de porosité pour cet ouvrage est réalisé avec l'ensemble des individus des stations 3 et 4 dont la taille varie entre 10 et 125 mm. La porosité biologique de l'ouvrage (Figure 11) démontre que seul 35 % des individus dont la taille est inférieure à 20 mm sont retenus en aval de l'ouvrage. L'analyse de ce graphique représentant la porosité biologique chez le *Sicydium sp* permet de déterminer que les individus possédant une taille supérieure à 20 mm sont capables de franchir cet ouvrage.

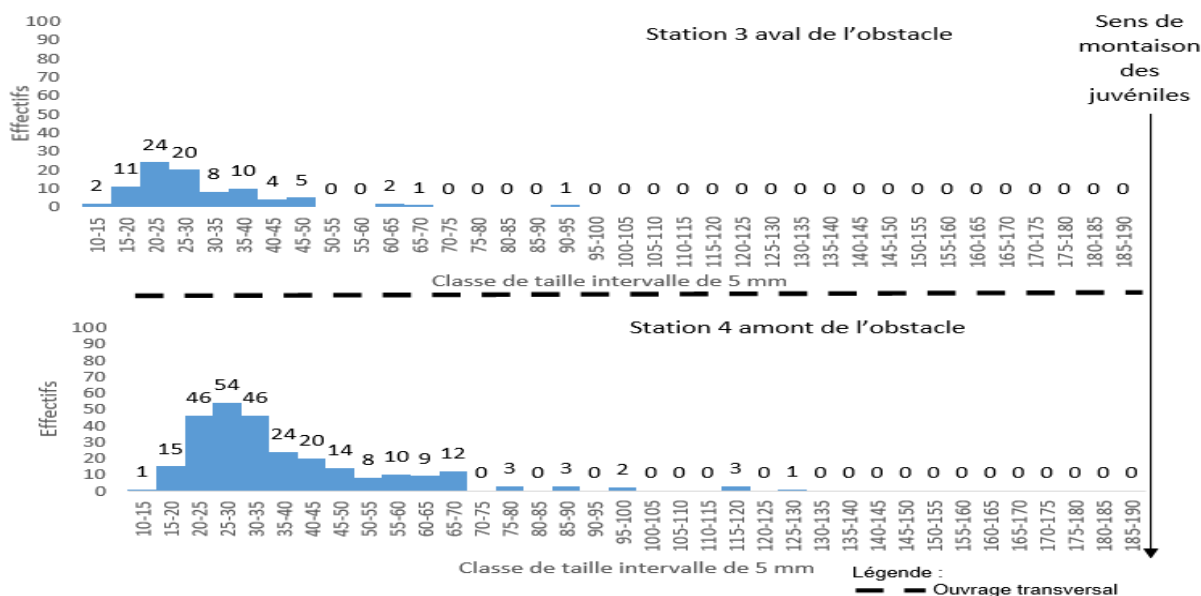


Figure 10 : Structure de taille du *Sicydium sp* en amont et en aval de l'ouvrage

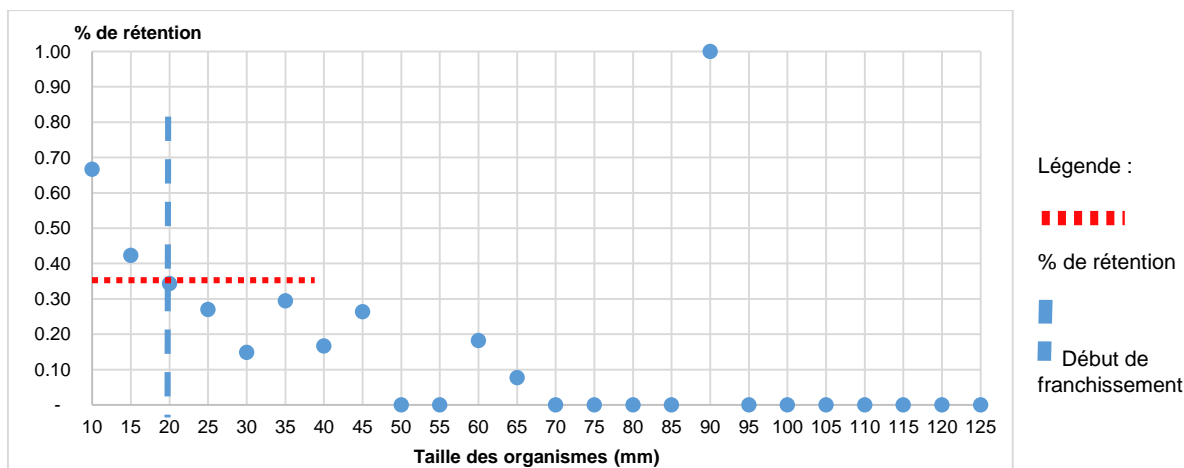


Figure 11 : Porosité biologique d'un ancien gué entre les stations 3 et 4 chez le *Sicydium sp.*

L'impact démographique de la prise d'eau localisée entre les stations 8 et 9 est étudié à partir des données biométriques du *Sicydium sp.* L'analyse de la structure démographique (Figure 12) de ces stations témoigne d'une diminution des effectifs au sein de la station 9. Cette diminution s'observe principalement au niveau de la classe de taille de 30 à 35 mm, dont l'effectif passe de 91 individus en aval de la prise d'eau à 62 individus en amont de celle-ci.

Le calcul de porosité pour la prise d'eau est réalisé à partir de l'ensemble des individus des stations 8 et 9 dont la taille est comprise entre 15 et 130 mm. La figure 13 démontre que 70 % des individus dont la taille est inférieure à 65 mm sont retenus en aval de la prise d'eau. Il semble que seuls les individus dont la taille est supérieure à cette valeur soient capables de coloniser les stations en amont de la prise d'eau.

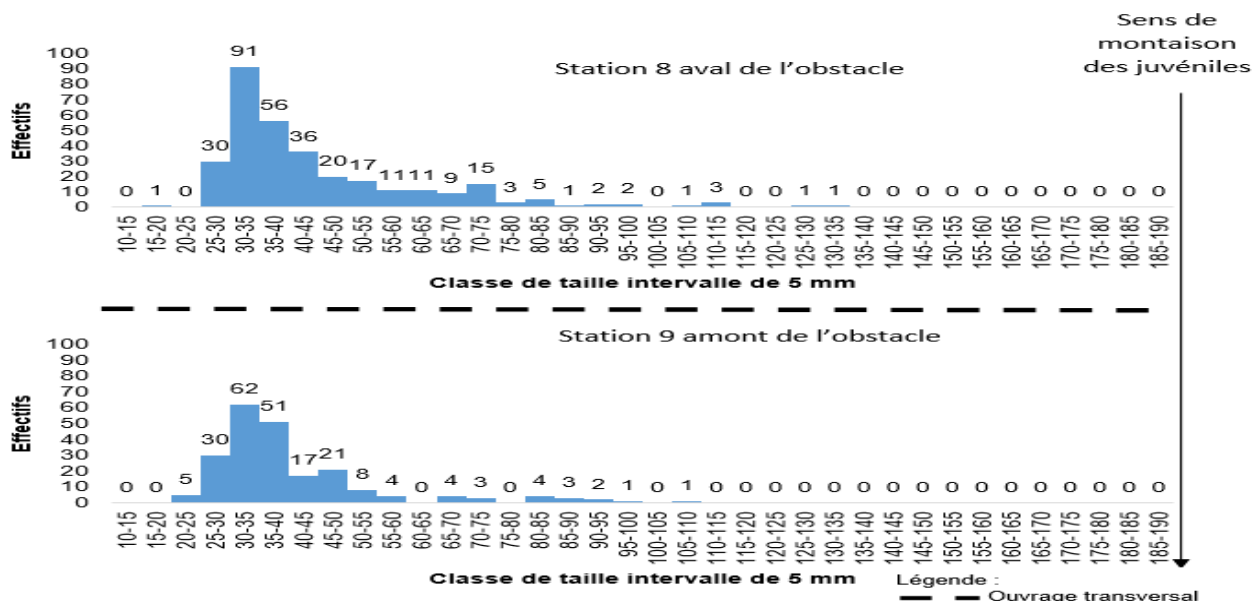


Figure 12 : Structure de taille du *Sicydium sp* en amont et en aval de la prise d'eau de la rivière de Moreau.

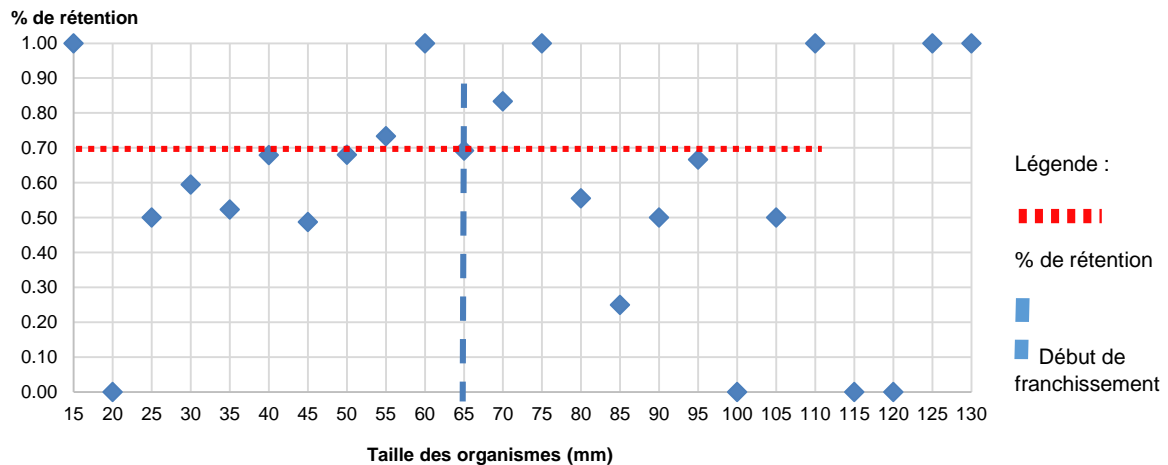


Figure 13 : Porosité biologique d'une prise d'eau entre les stations 8 et 9 chez le *Sicydium sp.*

5 DISCUSSION

Dans cette partie, l'organisation des populations échantillonnées sur la rivière d'étude sera discutée au regard des travaux antérieurs.

Elle comparera aussi la répartition longitudinale du groupe d'âge des juvéniles par espèces en fonction de leur biologie et du contexte environnemental de la rivière de Moreau. Dans la présente étude, il est important de souligner que chaque station a été échantillonnée qu'une seule fois à travers 2 réplicas. Ces échantillonnages n'ont fourni qu'une information ponctuelle sur la richesse spécifique et l'organisation des structures de taille. En effet, ces paramètres sont susceptibles d'évoluer dans le temps, en fonction de la biologie de l'espèce et des conditions hydriques.

Peuplement

Sur les 30 espèces de poissons et de crustacés (16 poissons et 14 crustacés) recensées dans les eaux douces de l'archipel (Monti et al., 2010), seules 15 ont pu être identifiées dans cette étude dont 5 espèces de poissons et 10 espèces de crustacés. L'analyse des données issues des pêches démontre une décroissance progressive de la richesse spécifique et de l'indice de Shannon vers les stations localisées en amont. Ce même constat a été fait en 1983 (Gillet., 1983) sur un cours d'eau de la côte-au-vent de la Guadeloupe. La richesse spécifique et l'indice de Shannon atteignent leurs valeurs maximales pour les stations en aval dans lesquelles le nombre d'espèces de poisson est le plus important. Ces valeurs sont maximales pour ces stations car un certain nombre d'espèces sont inféodées aux zones de faible

altitude. Il s'agit notamment du *Macrobrachium acanthurus* qui occupent rarement les zones à plus de 25 m d'altitude, du *Gobiesox nudus*, d'*Eleotris perniger* et d'*Awaous banana* qui occupe préférentiellement les zones de faible altitude. Cependant, en absence d'obstacles certains individus des espèces *Awaous banana*, *Eleotris perniger* et *Gobiesox nudus* sont capables de coloniser les rivières jusqu'à des altitudes moyennes (Monti et al.,2010). Le réseau de suivi du Parc National de la Guadeloupe a notamment permis de mettre en évidence en 2009 la présence de *Gobiesox nudus* à 135 m d'altitude sur une rivière de la côte-sous-le-vent. Ce même suivi a aussi démontré la présence d'*Awaous banana* à 315 m d'altitude sur une rivière en côte-au-vent. En plus des espèces inféodées en zone aval, les fortes valeurs de la richesse spécifique et de l'indice de Shannon s'expliquent par la présence de nombreuses espèces de post-larves et de juvéniles. Ces individus provenant des eaux salées ou saumâtre occupent préférentiellement les portions de basse altitude qui leurs servent de nurserie. Dans notre étude, la répartition des espèces *Awaous banana*, *Eleotris perniger* et *Gobiesox nudus* est limitée aux stations 1, 2 et 3. L'ancien gué localisé entre les stations 3 et 4 empêche ces espèces de coloniser les stations les plus en amont. La présence des autres espèces dans les stations en amont de cet obstacle confirme leur capacité à franchir l'ouvrage exempt de passe à poissons. Ce constat est notamment affirmé en Guadeloupe (Fievet, 1999) par l'observation des espèces *Atya innocous*, *Macrobrachium faustinum* et *Xiphocaris elongata* franchissant un obstacle hors de l'eau. Les espèces de poissons *Agonostomus monticola* et *Sicydium sp* localisées en aval et en amont de l'ouvrage possèdent deux capacités différentes de franchissement. *Agonostomus monticola* dispose d'une très bonne aptitude au saut qui lui permet de franchir les ouvrages, l'espèce *Sicydium sp* possède la capacité de franchir par reptation à l'aide de sa ventouse.

L'analyse générale des abondances et de la richesse spécifique, permet d'observer la présence d'une seule espèce de poisson prédateur (*Eleotris perniger*) disposant d'un faible effectif. Les études antérieures réalisées en aval des cours d'eau guadeloupéen (Gillet., 1983) témoignent en plus de la présence d'*Eleotris perniger* de deux autres espèces de poissons prédateurs qui sont l'*Anguilla rostrata* (Le Sueur, 1817) et le *Gobiomorus dormitor* (Lacepède., 1800). Ces espèces de poissons dominant habituellement les zones en aval des cours d'eau au profit des crustacés. Toutefois, dans notre étude *Anguilla rostrata* et *Gobiomorus dormitor* n'ont pas été inventoriés. Les études antérieures (Gillet, 1983 et Coat, 2005) mettent en évidence que l'absence

de poissons prédateurs favoriserait l'installation des espèces de crustacés. Ce même constat a été observé dans les stations en aval de notre étude où l'absence de ces espèces favoriserait l'implantation de *Macrobrachium faustinum* et *Micratoryx poeyi* qui disposent d'effectifs importants.

Front de colonisation et structure démographique

Poissons

Pour la quasi-totalité des espèces de poissons capturées les structures démographiques sont très peu informatives compte-tenu des faibles effectifs inventoriés. Chez les espèces *Awaous banana*, *Eleotris perniger* et *Gobiesox nudus*, le nombre de juvéniles est très faible. L'échantillonnage des stations de pêche a permis de recenser deux juvéniles de l'espèce *Awaous banana* à la station 1. Les travaux antérieurs (Monti et al.,2010) décrivent cette espèce comme étant largement représentée en Guadeloupe, toutefois, dans notre étude très peu d'individus ont été capturés. L'échantillonnage semble souligner la faible représentation de cette espèce dans la rivière de Moreau.

Concernant *Gobiesox nudus*, un seul juvénile de l'espèce a été recensé à la station 1. La faible représentation des juvéniles et des adultes de cette espèce dans nos relevés pourrait en partie provenir de sa nette régression dans les cours d'eau guadeloupéens. Il s'avère également que le *Gobiesox nudus* est présent ponctuellement dans les rivières de la côte-au-vent et serait plus abondant dans certaines rivières de la côte-sous-le-vent (Monti et al.,2010).

Le front de colonisation des juvéniles *Eleotris perniger* a été évalué jusqu'à la station 3, en aval du premier ouvrage soit à 2.5 km de l'embouchure. Il semblerait que le premier ouvrage transversal en amont de cette station bloque la migration des juvéniles et des adultes de cette espèce. La faible représentation des juvéniles, proviendrait de leur préférence à occuper les eaux saumâtres et les estuaires. Cependant, compte-tenu de la hauteur importante de l'eau à l'embouchure de la rivière de Moreau, ces habitats qui selon la bibliographie correspond au préférandum de l'espèce n'ont pu être inventoriés (Monti et al., 2010).

Les juvéniles de l'espèce *Agonostomus monticola* sont eux capables de coloniser les portions de moyenne altitude de la rivière de Moreau. Le front de colonisation de l'espèce est identifié jusqu'à la station 9 soit à 9.5 km de l'embouchure. Toutefois, très peu d'individus ont été capturés dans les stations en amont. En effet, il se pourrait que

l'ouvrage transversal en amont de la station 3 freine la migration de montaison des juvéniles de cette espèce. Seuls quelques juvéniles disposants d'une taille supérieure à 115 mm semblent franchir cet obstacle grâce à leur bonne aptitude au saut. Le faible effectif recensé pour *Agonostomus monticola* sur ce cours d'eau proviendrait également du manque d'efficacité de l'appareil de pêche à capturer cette espèce. Dans notre étude, aucun *Agonostomus monticola* n'a été pêché à la station 10. Toutefois, le réseau de suivi du Parc National de la Guadeloupe a mis en évidence en 2009 la présence d'un individu de cette espèce dans cette même station. Ces données confirment la capacité de l'espèce à coloniser les portions de moyenne altitude. Le recrutement des juvéniles de l'espèce *Sicydium sp* a été évalué jusqu'à la station 10. Ce constat concorde à l'écologie de l'espèce qui dispose de la capacité à coloniser des zones d'altitude importante à l'aide de leur ventouse.

Crustacés

Parmi les espèces de crustacés capturées, seules les espèces *Micratya poeyi*, *Macrobrachium faustinum* et *Macrobrachium sp* disposent de juvéniles abondants.

Les juvéniles d'*Atya innocous* sont faiblement représentés sur le cours d'eau. L'échantillonnage révèle tout de même la présence d'un juvénile à la station 8 ce qui témoigne de la capacité de l'espèce à intégrer les zones de moyenne altitude. La présence d'individus à cette altitude concorde également avec l'écologie de cette espèce qui affectionne les portions fraîches et oxygénées des rivières.

Les juvéniles d'*Atya scabra* sont uniquement présents sur la station 1. La répartition des individus de ce groupe d'âge ne coïncide pas avec l'écologie de l'espèce. En effet, la bibliographie (Monti et al., 2010) indique que *Atya scabra* affectionne les portions fraîches et oxygénées de moyenne altitude. La présence de ces individus dans cette portion en aval s'expliquerait par l'existence d'une vitesse de courant favorable à l'espèce. *Atya innocous* et *Atya scabra* possèdent des effectifs peu abondants sur la rivière de Moreau. La faible représentation de ces espèces résulterait d'une pêche excessive sur ces crevettes fortement appréciées localement sur le plan culinaire

Les individus juvéniles et les adultes du *Macrobrachium acanthurus* sont uniquement présents dans les trois stations les plus en aval. Cette espèce colonise les zones de basse altitude et particulièrement les zones d'eaux lentes aux embouchures des rivières. La faible représentation de cette espèce et de ses juvéniles dans nos relevés s'expliquerait par une absence d'échantillonnage de la zone d'embouchure de notre

rivière d'étude. Cette faible représentation se traduirait aussi par une diminution générale des effectifs de cette espèce dans les cours d'eau de l'archipel.

Macrobrachium faustinum est bien implanté au sein des 4 premières stations. Le groupe d'âge des juvéniles *Macrobrachium faustinum* dispose d'une proportion non négligeable. Les juvéniles de cette espèce sont présents jusqu'à la station 9, ce qui démontre leur capacité à franchir les obstacles et à coloniser les zones de moyenne altitude.

Les individus adultes et les juvéniles de *Macrobrachium crenulatum* sont de manière générale peu représentés sur la rivière d'étude. Le front de colonisation de l'espèce est défini jusqu'à la station 4.

Le même constat est observable chez le *Macrobrachium heterochirus*. Toutefois, la présence des juvéniles de cette espèce a été relevée jusqu'à la station 9.

La faible représentation des juvéniles pour les espèces *Macrobrachium heterochirus* et *Macrobrachium crenulatum* s'associerait à une diminution générale des effectifs de ces espèces au sein des rivières de la côte-au-vent.

L'échantillonnage a relevé une forte abondance de juvéniles de *Macrobrachium sp* pêchés en station 1 et 2. Ces individus n'ont pu être identifiés à l'échelle de l'espèce compte-tenu de leurs petites tailles et de l'absence de caractère morphologique permettant une différenciation au niveau de l'espèce. Le front de colonisation du *Macrobrachium sp* est évalué jusqu'à la station 7. Cependant, 98% de ces juvéniles sont représentés aux stations 1, 2 et 3. Il semblerait alors que l'ancien gué limite la colonisation de ces juvéniles vers les stations en amont.

Le front de colonisation des juvéniles de l'espèce *Xiphocaris elongata* est défini jusqu'à la station 4. Cependant, malgré la capacité de l'espèce à marcher hors de l'eau (Di Mauro, 2009) et leur caractère grégaire (Monti et al., 2010) très peu de juvéniles ont été recensés. Les individus adultes de cette espèce sont eux présents jusqu'à la station 7. Leur absence aux stations 8 à 10, s'explique par l'inexistence de berges herbeuses et de zones sableuses qui constituent leurs habitats de prédilection.

En dépit de la présence de berges herbeuses sur la portion en aval de la rivière de Moreau, les effectifs échantillonnés de l'espèce sont restés faibles. La première hypothèse expliquant la faible représentation de cette espèce proviendrait d'un échantillonnage non adapté. En effet, un échantillonnage par épuisement à proximité des berges herbeuses fournirait des effectifs plus importants. Une seconde hypothèse serait la préférence de l'espèce à occuper les faciès disposant d'une profondeur

comprise entre 40 et 50 cm (Simonnet, 2012). Les profondeurs généralement inférieures à 40 cm dans les stations en aval expliqueraient la faible abondance de l'espèce. Cette même hypothèse traduirait l'effectif important de *Xiphocaris elongata* à la station 6 qui dispose de berges herbeuses et de faciès de type mouille avec des profondeurs d'environ 40 cm (Annexe 18).

La présence de juvéniles de l'espèce *Micratya poeyi* jusqu'à la station 10 témoigne de la capacité de l'espèce à franchir les ouvrages. Comme toutes les espèces amphidromes, une diminution de la proportion occupée par les juvéniles de *Micratya poeyi*, s'observe vers les stations en amont. Cette diminution s'explique par la croissance biologique de l'espèce avant d'atteindre ces stations.

Extraction de cohortes et étude démographique du *Sicydium sp*

L'extraction des cohortes démontre une proportion élevée de la cohorte V par rapport aux deux autres groupes d'âge. Cette forte proportion traduit un recrutement ponctuel des juvéniles de *Sicydium sp* sur ce cours d'eau. Malgré la colonisation de toutes les stations par les juvéniles, des variations de proportions de ce groupe d'âge ont été relevées. Cette hétérogénéité a en premier lieu été observée dans la station 1 dans laquelle l'extraction des cohortes n'a pu être réalisée. Le faible effectif de *Sicydium sp* recensé dans cette station serait lié au rejet important d'eaux usées provenant de la station d'épuration localisée en amont de notre zone d'étude. En effet, ces pollutions d'origines organiques sont responsables de phénomène de désoxygénation de la masse d'eau (Monti, 2010) qui peuvent engendrer des mortalités sur les organismes qui occupent ces milieux. Les stations 3, 6 et 10 démontrent une diminution des proportions occupées par les juvéniles. Cette faible proportion observée à la station 3 résulterait d'une prédation de l'espèce *Eleotris perniger* sur les juvéniles de *Sicydium sp* bloqués en aval de l'ancien gué. Les faibles effectifs recensés à la station 6 pourraient s'expliquer par l'échantillonnage de cette station à la suite d'une crue. Il se pourrait que ces précédentes crues aient biaisé l'échantillonnage en charriant les juvéniles vers les stations plus en aval. Concernant la station 10, malgré la présence de faciès de types radiers et rapides (Annexe 18) généralement appréciés par le *Sicydium sp* (Simonnet., 2012) l'échantillonnage par pêche électrique et l'observation visuelle ont révélé la faible abondance de *Sicydium sp*. Il semblerait qu'à partir de cette altitude on observe une diminution de l'espèce *Sicydium sp* au profit du *Micratya poeyi*.

L'hypothèse expliquant cette diminution proviendrait de la décroissance du biofilm vers les stations en amont qui représente la principalement source alimentaire de l'espèce.

Perméabilité biologique :

La perméabilité biologique calculée sur le premier obstacle entre les stations 3 et 4 démontre qu'il retient une forte proportion de juvéniles de 10mm. Toutefois, ce calcul semble biaisé compte tenu du faible effectif de ce groupe d'âge inventorié de part et d'autre de l'ouvrage. Les effectifs importants de *Sicydium sp* recensés en amont de l'ouvrage témoigne de la capacité de l'espèce à franchir cet obstacle sans difficulté.

Le second calcul de porosité réalisé sur la prise d'eau de Moreau, traduit une mauvaise perméabilité de l'ouvrage sur les juvéniles du *Sicydium sp* et un franchissement de cette espèce dès 65 mm. Cependant, l'observation visuelle de juvéniles de l'espèce en amont de l'ouvrage semble traduire un biais dans ce calcul de porosité. En effet, celui-ci proviendrait du faible effectif pêché pour certaines classes de taille. Il semble aussi que la taille de franchissement de cet obstacle par le *Sicydium sp* soit bien en deçà de celle observée sur le calcul. De plus, les effectifs moins importants pêchés en amont de la prise d'eau proviendraient de la présence de faciès de type plat lentique ne correspondant pas à l'habitat préférentiel de l'espèce. Dans l'objectif d'obtenir une véracité de ces calculs de porosité, des échantillonnages par épuisement devront être réalisés de part et d'autre de ces ouvrages durant les deux saisons qui régissent le régime hydrologique de ces rivières.

6 CONCLUSION

La présente étude démontre une diminution de la richesse spécifique de l'aval vers l'amont. Cette diminution se traduit par une disparition dans les stations en amont de certaines espèces de poissons ainsi qu'une espèce de crustacé inféodée aux zones en aval. L'échantillonnage sur la rivière de Moreau a permis de manière générale de recenser un faible nombre de juvéniles. Cinq espèces de poissons ont été identifiées sur la rivière de Moreau. Les juvéniles de l'*Agonostomus monticola* sont échantillonnés jusqu'à la station 9 et colonisent la portion de moyenne altitude grâce à son aptitude au saut. Les juvéniles de l'espèce *Awaous Banana* et celui de *Gobiesox nudus* ont été pêchés uniquement à la station 1.

Les juvéniles et les adultes de l'espèce *Eleotris perniger* sont présents jusqu'à la station 3. La présence de l'ancien gué en amont de cette station semble bloquer la colonisation de l'espèce vers les stations de moyenne altitude.

Le *Sicydium sp*, est la seule espèce de poisson à coloniser l'ensemble des stations. Ces résultats concordent avec la biologie de cette espèce qui possède la capacité à occuper les altitudes importantes des rivières à l'aide de leur ventouse.

Contrairement aux poissons une grande partie des juvéniles des crustacés échantillonnés ont la capacité de coloniser les stations les plus en amont.

Toutefois, la colonisation des juvéniles des espèces *Macrobrachium crenulatum* et *Xiphocaris elongata* est limitée jusqu'à la station 4. La migration des juvéniles du *Macrobrachium acanthurus* est évaluée à la station 3 ce qui concorde avec la biologie de l'espèce. Le front de colonisation de l'espèce *Atya scabra* est défini jusqu'à la station 1.

Contrairement à ce premier groupe de crustacés, le front de colonisation du *Macrobrachium faustinum* et du *Macrobrachium heterochirus* est évalué jusqu'à la station 9. Le front de colonisation pour l'espèce *Atya innocous* s'observe jusqu'à la station 8, quant aux juvéniles de *Micratya poeyi*, ils ont été pêchés jusqu'à la station 10.

Ces résultats ont permis de définir que le front de colonisation des poissons s'observe généralement à des altitudes moins élevées que celui des crustacés. Ce présent rapport, met indirectement en évidence la fragilité du peuplement des crustacés et de l'ichtyofaune présents sur ce cours d'eau.

L'étude souligne également, l'impact qu'engendre les deux ouvrages transversaux de cette rivière sur les juvéniles des espèces étudiés. Toutefois, des travaux complémentaires devront être réalisés afin de confirmer les premières données obtenues.

Dans un objectif d'acquisition de connaissances, des pêches à partir d'échantillonnages par épuisement doivent être réalisées sur les trois stations en aval. Celles-ci permettraient de confirmer ou d'infirmer le faible effectif de certaines espèces de poissons et de crustacés pêchés dans ces zones.

Enfin, compte tenu de l'impact écologique que présente l'ancien gué en amont de la station 3 et dans l'objectif de préserver la continuité écologique de la rivière de Moreau, une suppression de cet ouvrage devrait être réalisée.

7 BIBLIOGRAPHIE

CANAL J, LAFFAILLE P, BACH J.M, PAROUTY T, LEON C, SENECAI A, PORTAFAIX P, RIVARD Q, BARAULT A, BAISEZ A, 2013. Front de colonisation de l'anguille européenne en Loire : 35 pp.

Comité de bassin de la Guadeloupe, 2009. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2010 – 2015.

CHASSOT E, ROUYER T , SIDIBE A , GASCUEL D, 2008. Conversion taille/âge par décomposition polymodale des fréquences de taille : 15 pp.

COAT S, 2005. Eléments sur la contamination par les pesticides de la faune aquatique des rivières de Guadeloupe. Recherche d'incidences sur l'écologie d'une espèce de Crustacé Palaemonidae : Macrobrachium faustinum : 41 pp.

DAL POS N, 2010. Etude de la continuité écologique des cours d'eau de la Martinique : 28pp.

DE LURY D.B, 1947. On the estimation of biological population. Biometrics. 3p, 145-147.

DI MAURO S, 2009. Clé de détermination de la macrofaune aquatique des eaux douces et saumâtres de la Guadeloupe : 157pp.

FIÈVET E, 1999. Crevettes (Decapoda : Caridea) et poissons amphidromes des cours d'eau aménagés de Guadeloupe : exemples de la relation dynamique aval- amont. Thèse Université Lyon I, Villeurbanne : 282 p.

FIÈVET E , ROUX A.L , REDAUD L, SERANDOUR J.M , 2000. Conception des dispositifs de franchissements pour la faune amphidrome (crevettes et poissons) des cours d'eau antillais. Bull. Fr. Pêche Piscic. (2000) 357/358 : 241-256.

FIÈVET E, TITO DE MORAIS L, TITO DE MORAIS A, 1996. Quantitative sampling of freshwater shrimps : comparison of two electrofishing procedures in a Caribbean stream. Arch. Hydrobiol., 138 : 273-287.

FROTTE L, 2014. Rapport d'opérations Pêches électriques en Guadeloupe du 17 mai au 3 juin 2014.

- GERMIS G, 2009.** Évaluation de l'état de la population d'anguille en Bretagne par la méthode des indices d'abondance "anguille" de 2003 à 2008 :42 pp.
- GERMAIN SANSON, 2011.** Réseau de suivi des peuplements piscicoles de l'Eure : 161 pp.
- GILLET C, 1983.** Les peuplements de poissons et de crevettes des rivières de la Guadeloupe ; quelques données sur la biologie, la reproduction, la répartition des espèces. Rev. Hydrobiol. Trop : 16(4), 327-340.
- GLEMAREC M, 2003.** Les indices biotiques en milieu sédimentaire. In Ifremer (Ed.), Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion. Ifremer ed : 31-50.
- GOMBERT C, 2012.** Réseau Départemental de Suivi des Peuplements Piscicoles de l'Allier– Résultats de la campagne 2012 : 92 pp.
- HELENE T, 2013.** Rapport final. Les poissons migrateurs amphihalins des Départements d'outremer: état des lieux. Partie 2 : Quels outils de gestion? Expérience internationale et propositions. 67 pp.
- HERMAN F, FIÈVET E, BOUCHER P, 1999.** Potentialités et intérêts de l'élevage larvaire de la crevette d'eau douce indigène *Macrobrachium carinus* (L.) (Palaemonidae) aux Antilles françaises. Bull. Fr. Pêche Piscic. (1999) 352 : 81 -90.
- HOSTACHE G, 1978.** Contribution à l'étude des crevettes d'eau douce de la Guadeloupe. Mém. ingénieur INRA/ESAP : 128 pp.
- HOLTHIUS L.B, 1977.** Résultats des expéditions biospéologiques Cubano-Roumaines à Cuba. EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMANIA Bucurejti, Calea Victoriei 125
- HUNTE W, 1980.** Larval development of the shrimp *Macrobrachium faustinum*. Carib. J. Sci. 15: 3-4.
- LAMARQUE P, 1965.** Application de l'électricité à l'aménagement des eaux douces. 126 pp.
- MONTI DOMINIQUE, 2004.** Éléments d'écologie fonctionnelle destinés au diagnostic et à la gestion de milieux naturels. Etude de flux biologiques à l'échelle d'une rivière

Phase I. Application à une rivière de Guadeloupe : rivière Bras David, Parc National de la Guadeloupe.

MONTI DOMINIQUE, KEITH PHILIPPE, VIGNEUX ERICK, 2010. Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de la Guadeloupe. :

MONTI DOMINIQUE, 2007. Evaluation de la biocontamination en Chlordecone, β -Hexachlorocyclohexane et Cadusaphos de Crustacés et Poissons d'eau douce en Guadeloupe : 33pp.

NELVA A, PERSAT H. & CHESSEL D, 1979. Une nouvelle méthode d'étude des peuplements ichthyologiques dans les grands cours par échantillonnage ponctuelle d'abondance. Cr Acad Sci III-Vie, 289 :1295-298.

NETER J, 1983. Life history and exploitation of *Macrobrachium faustinum* in a tropical high-gradient river. fishery bulletin: vol. 81, no.3, 1983.

NICOLAS TOITOT, 2003. «Contribution à la conception d'un ouvrage de génie écologique adapté au franchissement des aménagements dans les rivières de Guadeloupe : la passe à poissons/ouassous » : 72 pp.

OLIVIER J. M., VALADE P, BOSC P, 2004. Analyse des données du Réseau Piscicole de la Réunion: étude de faisabilité d'un outil d'expertise de la qualité des peuplements piscicoles et de la fonctionnalité des milieux aquatiques associés : 55 pp.

OLIVEIRA ALMEIDA ALEXANDRE, EMERSON CONTREIRA MOSSOLIN, AND JOALDO ROCHA LUZ., 2009. Reproductive Biology of the Freshwater Shrimp *Atya scabra* (Leach, 1815) (Crustacea: Atyidae) in Ilhéus, Bahia, Brazil. Zoological Studies 49(2): 243-252 (2010).

ONEMA, 2012. Gestion des poissons migrateurs mise en œuvre de la stratégie nationale pour la gestion des poissons migrateurs : 4 pp.

PHILLIP DAWN A.T, 1992. Reproduction and feeding of the mountain mullet, *Agonostomus monticola*, in Trinidad, West Indies. Environmental Biology of Fishes 37: 47-55, 1993.

PIRES H.S TIAGO AND GIBRAN FERNANDO Z, 2011. Intertidal life : observations on the clingfish *Gobiesox barbatulus* in southeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, 9(1) : 233-240.

RAYMOND T. BAUER, 2011. Amphidromy and migrations of freshwater shrimps delivery of hatching larvae to the sea, return juvenile upstream migration, and human impacts: 12 pp.

SIMONNET.L, 2008. Détermination des relations de préférence d'habitat dans des cours d'eau de la Martinique : 44pp.

STARMÜHLNER F, THEREZIEN YVES, 1982. Résultats de la Mission Hydrobiologique Austro-Française de 1979 aux îles de la Guadeloupe, de la Dominique et de la Martinique (Petites Antilles). I - Étude générale de la Guadeloupe. Rev. Hydrobiol. Trop., 15(2), 131-150.

PHYLLIS Y. HA & ROBERT A. KINZIE III., 1994. Reproductive biology of *Awaous guamensis*, an amphidromous Hawaiian goby. Environmental Biology of Fishes 45: 383-396,1996.

8 LISTE DES ANNEXES

- 1 : Présentation des coordonnées des stations de pêche et des paramètres mesurés
- 2 : Caractéristiques des ouvrages transversaux de la rivière de Moreau
- 3 : Parcelles agricoles sur le Bassin versant de la rivière de Moreau.
- 4 : Profil topographique de la Rivière de Moreau
- 5 : Calendrier de pêche
- 6 : Schéma de crustacées et des poissons
- 7 : Fiche de saisie des pêches électriques et codes espèces
- 8 : Tableau de contingence par espèces et par stations
- 9 : Analyse factorielle des correspondances avec l'ensemble des modalités espèces
- 10 : Valeurs propres et pourcentages d'inertie de l'AFC avec la modalité *Xiphocaris elongata*
- 11 : Valeurs propres et pourcentages d'inertie de l'AFC sans la modalité *Xiphocaris elongata*
- 12 : Poids relatif et cosinus carré des lignes de l'AFC sans la modalité *Xiphocaris elongata*
- 13 : Poids relatif et cosinus carré des colonnes de l'AFC sans la modalité *Xiphocaris elongata*
- 14 : Distribution de taille par espèce
- 15 : Extraction des cohortes des stations 2 à 10 Chez l'espèce *Sicydium sp*
- 16 : Proportion des cohortes chez le *Sicydium sp* des stations 2 à 10
- 17 : Extraction des cohortes par station chez le *Sicydium sp*
- 18 : Faciès hydromorphodynamiques des stations de pêche

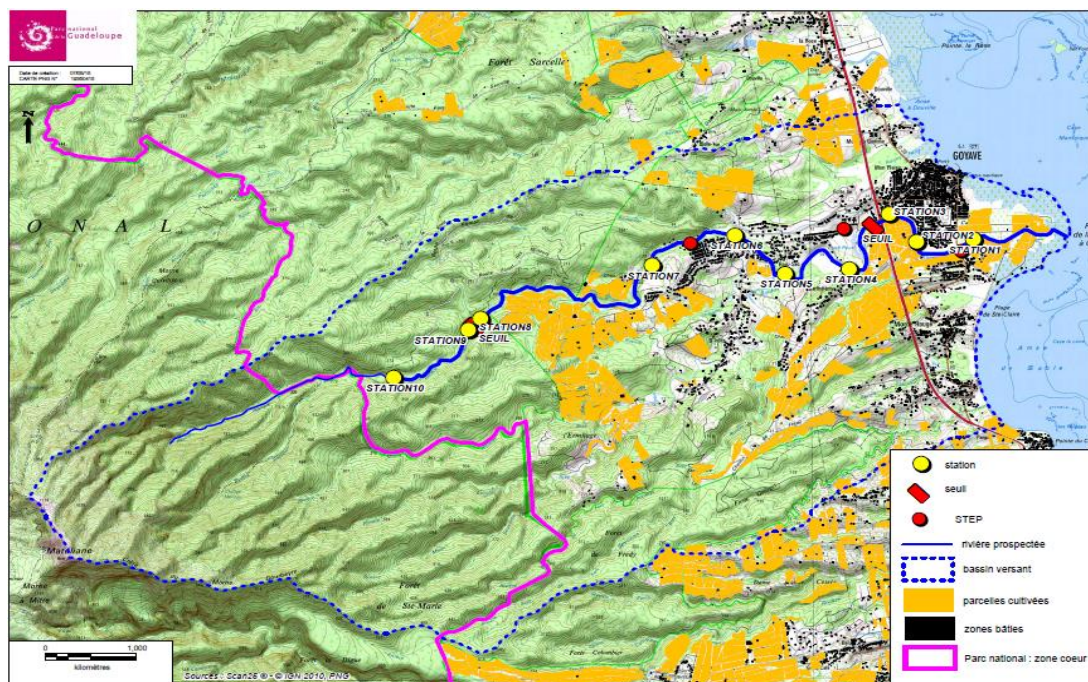
Annexe 1 : Présentation des coordonnées des stations de pêche et des paramètres mesurés

Station	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Conductivité ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	Température ($^{\circ}\text{C}$)
Station 1	20 Q0652868	1783731	3	82 μS	24.2 $^{\circ}\text{C}$
Station 2	20 Q0652245	1783699	5	86 μS	24.5 $^{\circ}\text{C}$
Station 3	20 Q0651943	1784038	6	N.A	N.A
Station 4	20 Q0651505	1783366	12	90 μS	25 $^{\circ}\text{C}$
Station 5	20 Q0650800	1783307	28	61 μS	24.6 c
Station 6	20 Q0650251	1783776	45	56.5 μS	24.3 $^{\circ}\text{C}$
Station 7	20 Q0649343	1783411	78	48 μS	23 $^{\circ}\text{C}$
Station 8	20 Q0647436	1782697	180	41 μS	24.5 $^{\circ}\text{C}$
Station 9	20 Q0647403	1782682	190	35 μS	22.4 $^{\circ}\text{C}$
Station 10	20 Q0646505	1782039	240	50 μS	22.3 $^{\circ}\text{C}$

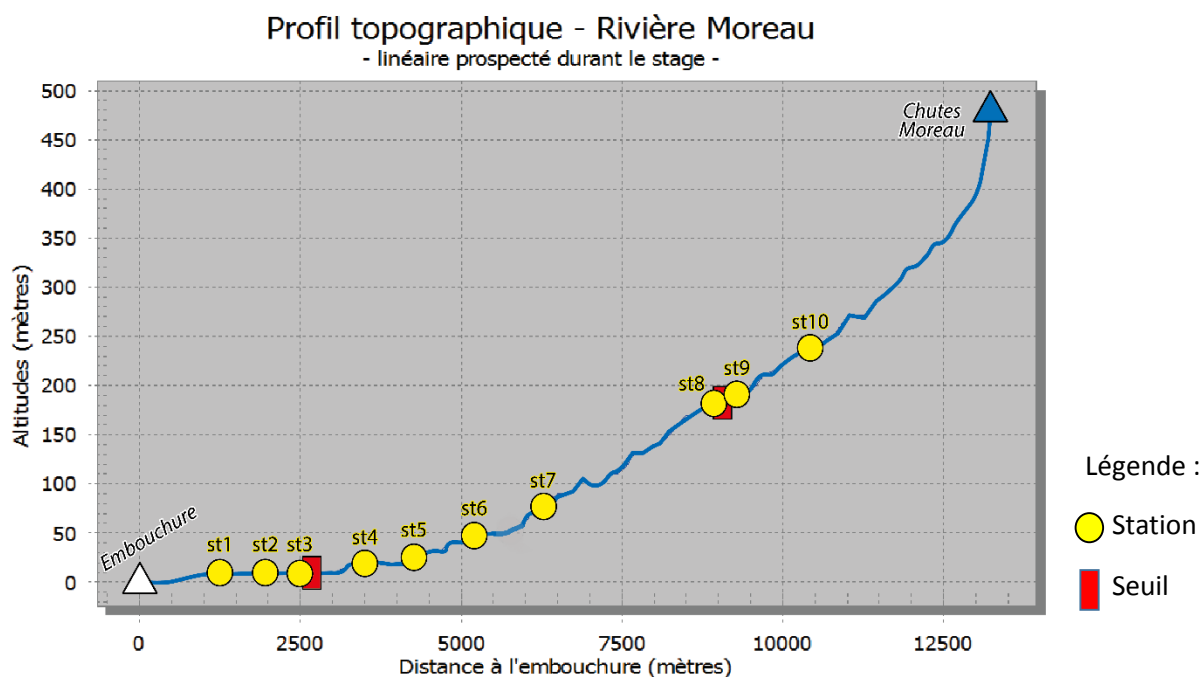
Annexe 2 : Caractéristiques des ouvrages transversaux de la rivière de Moreau

Rivière d'étude	Localisation	Altitude (m)	Utilisation	Hauteur de l'ouvrage (m)
Rivière Moreau	X : 20 Q0647 394 Y : 1 783950	27m	Ancien gué de la route	0.8 m
Rivière Moreau	X : 20 Q0649 286 Y : 1 782 683	197 m	Alimentation en eau, équipée d'une passe à poissons.	Au même niveau que la rivière

Annexe 3 : Parcelles agricoles sur le Bassin versant de la rivière de Moreau.



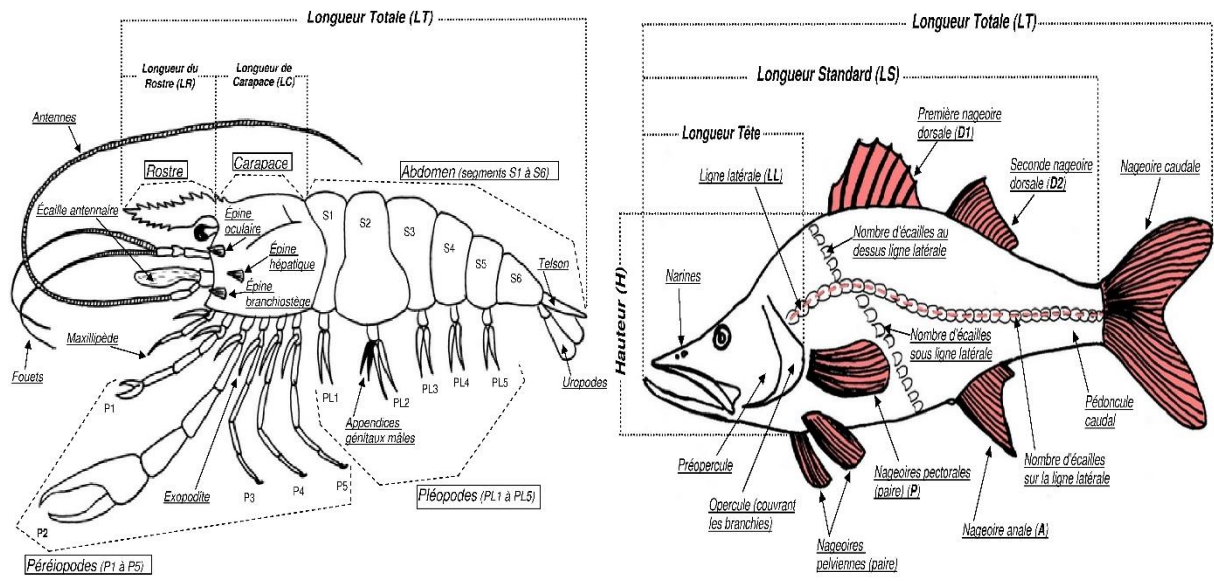
Annexe 4 : Profil topographique de la Rivière de Moreau



Annexe 5 : Calendrier de pêche

Date de pêche à la rivière de Moreau	Stations	Méteo
12/02/2015	Station 1	Absence de crue et précipitations les jours précédents.
10/03/2015	Station 2	
21/01/2015	Station 3	
31/03/2015	Station 4	
10/04/2015	Station 5	Décrue, précipitations la veille.
14/04/2015	Station 6	
14/04/2015	Station 7	
16/04/2015	Station 8	
16/04/2015	Station 9	
20/04/015	Station 10	Absence de crue et de précipitations les jours précédents.

Annexe 6 : Schéma de crustacées et des poissons



Annexe 7 : Fiche de saisie des pêches électriques et codes espèces

Date		
Station de la rivière de Moreau		
Heure de relevé	Début :	Fin :
Altitude (m)		
Météo		
GPS	X :	
	Y :	
Données physique du cours d'eau		
Faciès dominant		
Largeur et longueur de la station (m)		
Température de l'eau (C°)		
Conductivité (µ.s)		

CODE ESPECES	ESPECES	CODE ESPECES	ESPECES
CRUSTACES		POISSONS	
AtyInn	<i>Atya Innocous</i>	AgoMon	<i>Agonostomus Monticola</i>
AtySca	<i>Atya Scabra</i>	AngRos	<i>Anguilla Rostata</i>
GuiDen	<i>Guinotia Dentata</i>	AwaBan	<i>Awaous Banana</i>
JonSer	<i>Jonga Serrei</i>	DorMac	<i>Dormitator Maculatus</i>
MacAcan	<i>Macrobachium Acanthurus</i>	EleAmb	<i>Eleotis Amblyopsis</i>
MacCar	<i>Macrobachium Carcinus</i>	ElePer	<i>Eleotis Perniger</i>
MacCre	<i>Macrobachium Crenulatum</i>	GobNud	<i>Gobiesox Nudus</i>
MacFau	<i>Macrobachium Faustinum</i>	GobDor	<i>Gobiomorus Dormitor</i>
MacHet	<i>Macrobachium Hétérochirus</i>	KryMar	<i>Kryptolebias Marmoratus</i>
MicPoe	<i>Micratya Poeyi</i>	MicLin	<i>Microphis Lineatus</i>
PalPan	<i>Palaemon Pandaliformis</i>	SicPlu	<i>Sicydium Plumieri</i>
PotGla	<i>Potimirim Glabra</i>	SicPun	<i>Sicydium Punctatum</i>
PotPot	<i>Potimirim Potimirim</i>	Sicsp	<i>Sicydium sp</i>
XipElo	<i>Xiphocaris Elongata</i>		

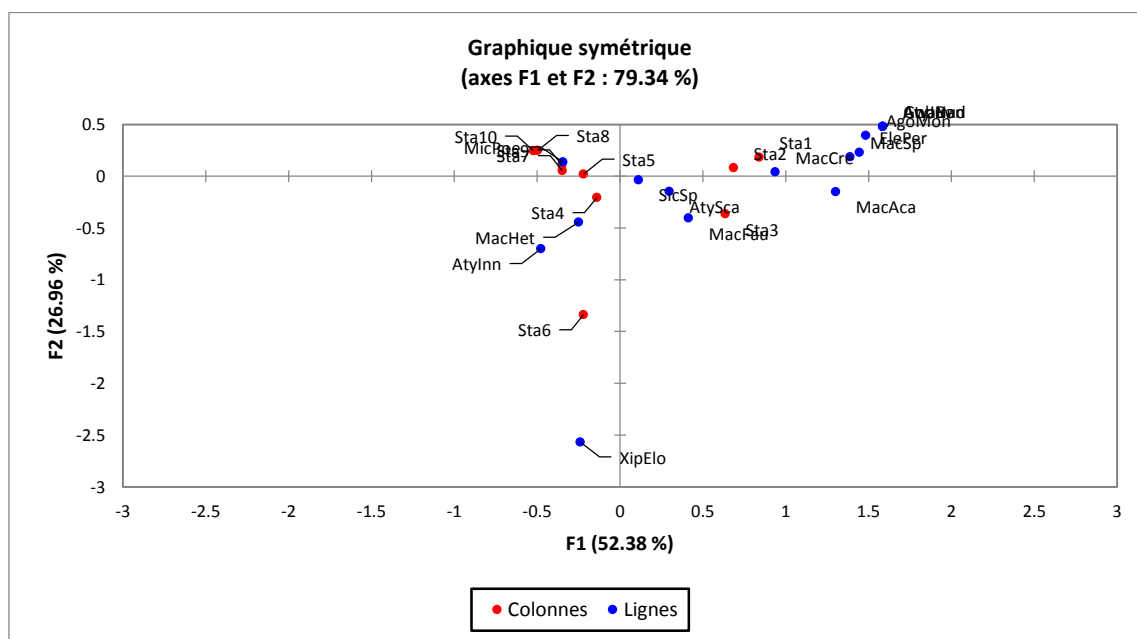
AtyInn	AtySca	GuiDen	JonSer	MacAcan	MacCar	MacCre	MacFau	MacHet	MicPoe	XipElo
Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)

AgoMon	AwaBan	DorMac	ElePer	GobNud	Sicsp
Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)	Taille (mm)

Annexe 8 : Tableau de contingence par espèces et par stations

Stations/ Espèces	Sta1	Sta2	Sta3	Sta4	Sta5	Sta6	Sta7	Sta8	Sta9	Sta10	Total
AgoMon	50	0	3	0	0	0	1	0	1	0	55
AtyInn	0	6	1	3	14	26	14	11	20	8	103
AtyJuv	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
AtySca	34	2	22	17	34	5	14	3	5	5	141
AwaBan	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ElePer	30	19	6	0	0	0	0	0	0	0	55
GobNud	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
MacAca	8	33	21	0	0	0	0	0	0	0	62
MacCre	28	1	4	10	2	1	0	0	1	1	48
MacFau	89	170	122	143	47	71	15	21	76	21	775
MacHet	10	2	8	9	4	17	27	19	2	6	104
MacSp	386	356	74	6	1	9	1	0	0	0	833
MicPoe	418	480	125	510	418	259	501	1632	688	676	5707
SicSp	74	312	88	271	254	134	227	316	216	74	1966
XipElo	0	2	15	29	3	118	6	0	0	0	173
Total	1138	1383	489	998	777	640	806	2002	1009	791	10033

Annexe 9 : Analyse factorielle des correspondances avec l'ensemble des modalités espèces



Annexe 10 : Valeurs propres et pourcentages d'inertie de l'AFC avec la modalité *Xiphocaris elongata*

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Valeur propre	0.2803	0.1443	0.0472	0.0356	0.0133	0.0080	0.0040	0.0020	0.0004
Inertie (%)	52.3768	26.9644	8.8265	6.6509	2.4879	1.5014	0.7507	0.3678	0.0735
% cumulé	52.3768	79.3413	88.1678	94.8187	97.3066	98.8080	99.5587	99.9265	100.0000

Annexe 11 : Valeurs propres et pourcentages d'inertie de l'AFC sans la modalité *Xiphocaris elongata*

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Valeur propre	0.2809	0.0633	0.0402	0.0153	0.0093	0.0081	0.0040	0.0006	0.0000
Inertie (%)	66.6165	14.9994	9.5395	3.6191	2.2132	1.9151	0.9515	0.1449	0.0006
% cumulé	66.6165	81.6159	91.1554	94.7746	96.9878	98.9029	99.8544	99.9994	100.0000

Annexe 12 : Poids relatif et cosinus carré des lignes de l'AFC sans la modalité *Xiphocaris elongata*

	Poids (relatif)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
AgoMon	0.0054	0.0408	0.0911	0.1386	0.0988	0.1537	0.0017	0.0095	0.2242	0.2052
AtyInn	0.0101	0.0076	0.0287	0.0216	0.3131	0.1868	0.0059	0.3747	0.0001	0.0169
AtyJuv	0.0003	0.0025	0.0078	0.0097	0.0044	0.0077	0.0014	0.0006	0.0023	0.1236
AtySca	0.0138	0.0044	0.0366	0.132	0.1111	0.0341	0.3171	0.1707	0.1615	0.0089
AwaBan	0.0003	0.0025	0.0078	0.0097	0.0044	0.0077	0.0014	0.0006	0.0023	0.1236
ElePer	0.0054	0.039	0.0122	0	0.0032	0.0064	0.0026	0.0018	0.0127	0.001
GobNud	0.0005	0.0042	0.013	0.0162	0.0074	0.0128	0.0023	0.001	0.0038	0.206
MacAca	0.0061	0.0368	0.0572	0.1453	0.0127	0.0002	0.266	0.0019	0.2967	0.0954
MacCre	0.0047	0.0144	0.0041	0.0665	0.116	0.023	0.0466	0.0223	0.0707	0.1892
MacFau	0.076	0.0483	0.5291	0.0201	0.0696	0.0467	0.1472	0.0026	0.0031	0.0188
MacHet	0.0102	0.002	0.0105	0.0293	0.0703	0.2643	0.2021	0.3659	0.0372	0.0026
MacSp	0.0817	0.5459	0.1062	0.0815	0.056	0.0006	0.0001	0.0024	0.0932	0.0058
MicPoe	0.56	0.242	0.0746	0.0805	0.0292	0.0063	0.0002	0.0035	0.0034	0.0001
SicSp	0.2254	0.0094	0.021	0.2491	0.1036	0.2497	0.0055	0.0425	0.0887	0.0029

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
AgoMon	0.4419	0.2223	0.215	0.0581	0.0553	0.0005	0.0015	0.0053	0
AtyInn	0.165	0.141	0.0675	0.3708	0.1353	0.0037	0.1167	0	0
AtyJuv	0.4069	0.2817	0.2234	0.0386	0.0409	0.0063	0.0013	0.0008	0.0002
AtySca	0.0871	0.1629	0.3732	0.1192	0.0224	0.1801	0.0481	0.0069	0
AwaBan	0.4069	0.2817	0.2234	0.0386	0.0409	0.0063	0.0013	0.0008	0.0002
ElePer	0.9227	0.0651	0	0.0041	0.005	0.0018	0.0006	0.0007	0
GobNud	0.4069	0.2817	0.2234	0.0386	0.0409	0.0063	0.0013	0.0008	0.0002
MacAca	0.463	0.1621	0.2615	0.0087	0.0001	0.0962	0.0003	0.0081	0
MacCre	0.4265	0.0277	0.2824	0.187	0.0226	0.0397	0.0095	0.0046	0.0001
MacFau	0.2686	0.662	0.016	0.021	0.0086	0.0235	0.0002	0	0
MacHet	0.0629	0.0729	0.1297	0.1183	0.2719	0.1799	0.1618	0.0025	0
MacSp	0.9335	0.0409	0.02	0.0052	0	0	0.0001	0.0003	0
MicPoe	0.8891	0.0617	0.0423	0.0058	0.0008	0	0.0002	0	0
SicSp	0.1455	0.0729	0.5515	0.087	0.1282	0.0025	0.0094	0.003	0

Annexe 13 : Poids relatif et cosinus carré des colonnes de l'AFC sans la modalité *Xiphocaris elongata*

	Poids relatif	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Sta1	0.1441	0.3482	0.2411	0.1912	0.033	0.035	0.0054	0.0011	0.0007	0.0002
Sta2	0.1355	0.2201	0.0028	0.3371	0.1853	0.0991	0.0046	0.0017	0.0123	0.0015
Sta3	0.0465	0.0733	0.3015	0.0339	0.2216	0.0679	0.2084	0.0029	0.0426	0.0014
Sta4	0.0951	0.0061	0.1434	0.0373	0.0989	0.0464	0.259	0.2563	0.0568	0.0006
Sta5	0.0759	0.0137	0.0333	0.157	0.0018	0.3245	0.0694	0.2584	0.0382	0.0278
Sta6	0.0512	0.0052	0.1091	0.0324	0.2463	0.3617	0.0334	0.0236	0.0328	0.1044
Sta7	0.0785	0.0347	0.0001	0.0728	0.1375	0.0006	0.2534	0.2346	0.0132	0.1746
Sta8	0.1964	0.1772	0.1248	0.0701	0.0186	0.0001	0.0112	0.0289	0.0386	0.334
Sta9	0.099	0.0445	0.0045	0.0006	0.0006	0	0.1524	0.1285	0.4097	0.1601
Sta10	0.0776	0.077	0.0396	0.0678	0.0563	0.0647	0.0028	0.0639	0.3549	0.1954

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Sta1	0.8042	0.1254	0.0632	0.0041	0.0027	0.0004	0	0	0
Sta2	0.779	0.0022	0.1708	0.0356	0.0117	0.0005	0.0001	0.0001	0
Sta3	0.4402	0.4079	0.0292	0.0723	0.0135	0.036	0.0002	0.0006	0
Sta4	0.0984	0.5219	0.0864	0.0869	0.0249	0.1204	0.0592	0.002	0
Sta5	0.2268	0.1242	0.3729	0.0016	0.1788	0.0331	0.0612	0.0014	0
Sta6	0.0857	0.4012	0.0757	0.2186	0.1964	0.0157	0.0055	0.0012	0
Sta7	0.5483	0.0002	0.1646	0.118	0.0003	0.1151	0.0529	0.0005	0
Sta8	0.816	0.1294	0.0462	0.0047	0	0.0015	0.0019	0.0004	0
Sta9	0.8437	0.0192	0.0017	0.0006	0	0.0831	0.0348	0.0169	0
Sta10	0.7506	0.0868	0.0946	0.0298	0.021	0.0008	0.0089	0.0075	0

Annexe 14 : Distribution de taille par espèce

Agonostomus monticola

Classes de taille	Stat 1	Stat 3	Stat 7	Stat 9	Somme
25-30	7				7
30-35	19	3			22
35-40	22				22
40-45	1				1
45-50	0				
50-55					
55-60					
60-65					
65-70					
70-75					
75-80					
80-85					
85-90					
90-95					
95-100					
100-105					
105-110					
110-115					
115-120				1	1
125-130	1		1		2
Total	50	3	1	1	55

Awaous Banana

Classes de taille	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100	100-105	105-110	110-115	115-120
Effectif	1			1								
Classes de taille	120-125	125-130	130-135	135-140	140-145	145-150	150-155	155-160	160-165	165-170	170-175	
Effectif											1	

Atya innocous

Classes de taille	Stat2	Stat3	Stat4	Stat5	Stat6	Stat7	Stat8	Stat9	Stat10	Somme
24-26	1						1			2
26-28	1			1						2
28-30							1		1	2
30-32				1		1				2
32-34			1		1	1			1	4
34-36				1	3			1	2	7
36-38			1			4	1	1		7
38-40	2	1			2	2	2			9
40-42				5		2	1	3		11
42-44				1	1		1			3
44-46	2		1	2		2	3	2	1	13
46-48						1			1	2
48-50				1				1		2
50-52					4	1				5
52-54					1					1
54-56					2			4		6
56-58				1				1		2
58-60									1	1
60-62					4		1	1		6
62-64										0
64-66					3			1		4
66-68				1	3					4
68-70								1	1	2
70-72										0
72-74										0
74-76										0
76-78										0
78-80										0
80-82								1		1
82-84					1					1
84-86								2		2
86-88								1		1
88-90										0
90-92										0
92-94					1					1
Total	6	1	3	14	26	14	11	20	8	103

Atya scabra

Classes de taille	Stat 1	Stat 2	Stat 3	Stat 4	Stat 5	Stat 6	Stat 7	Stat 8	Stat 9	Stat 10	Somme
15-17	1										1
17-19											
19-21	1										1
21-23	1										1
23-25	3										3
25-27	2										3
27-29	2										2
29-31	1										2
31-33	1						1				
33-35					1		1				2
35-37	1			1			2				4
37-39				1	1		2				3
39-41	1		1				2	2	1		9
41-43	2		2	2	1		2		3	1	12
43-45	2		3	1			1				8
45-47			3	3	4		1		1	1	14
47-49	1		2	2	4	1	1	1			11
49-51	2		2	2	4						10
51-53	2		2		5	1	1				11
53-55	2									1	4
55-57			1	1		1					3
57-59			1			1				1	2
59-61	1			1	1	1				1	5
61-63		1		1	3						5
63-65	2		1	1							4
65-67			2		4						6
67-69	2	1	1	1							5
69-71	1										1
71-73	2				2						4
73-75			1		3						4
75-77					2						2
77-79											
79-81	1										1
81-83					1						1
Total	34	2	22	17	36	5	14	3	5	5	144

Eleotris perniger

Classe de taille	Stat 1	Stat 2	Stat 3	Somme
20-25	4	1		5
25-30	5	4	1	10
30-35	4	3		7
35-40	1	1	1	3
40-45				
45-50	1			1
50-55	1			1
55-60				
60-65	1	1		2
65-70	2	2		4
70-75				
75-80			1	3
80-85	3	3		4
85-90	3	1		4
90-95	1			1
95-100				
100-105	1	1	1	3
105-110	1	1	1	4
110-115	2	1	1	3
Total	30	19	6	55

Gobiesox nudus

Classes de taille	Stat1
22-27	1
27-32	
32-37	
37-42	
42-47	
47-52	
52-57	2
57-62	1
62-67	
67-72	
72-77	
77-82	
82-87	
87-92	
92-97	
97-102	1
Total	5

Macrobrachium acanthurus

Classes de taille	Stat1	Stat2	Stat3	Somme
20-22		1	1	2
22-24		1	1	2
24-26			1	1
26-28	1	3		4
28-30		1	2	3
30-32		1	1	2
32-34		2	3	5
34-36	1	2	4	7
36-38		1	2	3
38-40	2	1	3	6
40-42		5		5
42-44		1	1	2
44-46		3		3
46-48		1		1
48-50	2		2	4
50-52	1	1		2
52-54				0
54-56		2		2
56-58				0
58-60	1			1
60-62				0
62-64		2		2
64-66		1		1
66-68		1		1
68-70				0
70-72				0
72-74				0
74-76		1		1
76-78				0
78-80				0
80-82				0
82-84				0
84-86				0
86-88				0
88-90		1		1
90-92				0
92-94				0
94-96				0
96-98				0
98-100				0
100-102				0
102-104				0
104-106				0
106-108				0
108-110				0
110-112				0
112-114				0
114-116		1		1
Total	8	33	21	62

Macrobrachium crenulatum

Classes de taille	Stat1	Stat2	Stat3	Stat4	Stat5	Stat6	Stat7	Stat8	Somme
22-24	2								2
24-26			1	1					2
26-28	1	1							2
28-30	4								4
30-32	2			1					3
32-34	5			1					6
34-36	6		1						7
36-38	5				1				6
38-40	1		1						2
40-42	1			1					2
42-44			1	1					2
44-46	1			1					2
46-48									0
48-50									0
50-52									0
52-54									0
54-56				1					1
56-58									0
58-60									0
60-62				1					1
62-64									0
64-66									0
66-68					1				1
68-70				1					1
70-72									0
72-74									0
74-76									0
76-78									0
78-80				1					1
80-82									0
82-84									0
84-86									0
86-88									0
88-90									0
90-92									0
92-94									0
94-96						1	1		2
96-98								1	1
Total	28	1	4	10	2	1	1	1	48

Macrobrachium faustinum

Classes de taille	Stat 1	Stat 2	Stat 3	Stat 4	Stat 5	Stat 6	Stat 7	Stat 8	Stat 9	Stat 10	Somme
déc-14			1	1							2
14-16	1	1	2	1							5
16-18		2	8	2	1						13
18-20	2	8	20	14	3				1		48
20-22	2	26	14	15	7	2	1	1	1		69
22-24	5	17	16	11	3	6			7		65
24-26	11	19	11	22	8	6	2	2	4		85
26-28	11	15	4	16	10	1		1	4	2	64
28-30	15	19	5	13	7	3	1	1	3	2	69
30-32	5	11	4	11	1	8	1	3	5	3	52
32-34	5	9	6	6	3	4	1	1	6	1	42
34-36	12	9	5	9	3	6			4	1	49
36-38	4	5	3	4		7	2	1	3	1	30
38-40	5	9	6	7	1	8	2	1	6	1	46
40-42		8	3	5		6	3	1	6	1	33
42-44	2	7	3	1		1		1	9		24
44-46	2	4	1	1		2	2	1	4	2	19
46-48	1		1	1		3		2	4		12
48-50	4	1	3	2		3		1	3	3	20
50-52								1	2		3
52-54	1		2						1	1	5
54-56			3			2		1		1	7
56-58											0
58-60	1					1		1	1	1	5
60-62			1			1				1	3
62-64									2		2
64-66				1							1
66-68											0
68-70						1					1
70-72											0
72-74											0
74-76											0
76-78											0
78-80											0
80-82								1			1
Total	89	170	122	143	47	71	15	21	76	21	775

Macrobrachium heterochirus

Classes de taille	Stat 1	Stat 2	Stat 3	Stat 4	Stat 5	Stat 6	Stat 7	Stat 8	Stat 9	Stat 10	Somme
20-22			1	1							2
22-24											0
24-26									1		1
26-28							3		1		4
28-30				1							1
30-32	3		1				1			1	6
32-34	2				1		5				8
34-36				1	1		1	2		1	6
36-38				1	1		1	2			5
38-40				1	1	1					3
40-42	1					3	4				8
42-44		1	1					2			4
44-46	2		1				1	3			7
46-48						4	3			1	8
48-50			1			2		1			4
50-52			1			2	3				6
52-54								3			3
54-56							1	1			2
56-58							2			1	3
58-60						1	1				2
60-62			1	2				2			5
62-64				2		2		2			6
64-66							1				1
66-68						1				1	2
68-70	2					1					3
70-72											0
72-74										1	1
74-76		1									1
76-78								1			1
78-80											0
80-82											0
82-84											0
84-86			1								1
Total	10	2	8	9	4	17	27	19	2	6	104

Micratya poeyi

Classes de tailles	Stat2	Stat4	Stat5	Stat6	Stat7	Stat8	Stat9	Stat10	Somme
06 - 11 mm	340	102	89	27	19	23	43	1	644
11 - 20 mm	111	371	274	143	270	1369	435	371	3344
>20 mm	29	37	55	89	212	240	210	304	1176
Total =	480	510	418	259	501	1632	688	676	5164

Sicydium sp

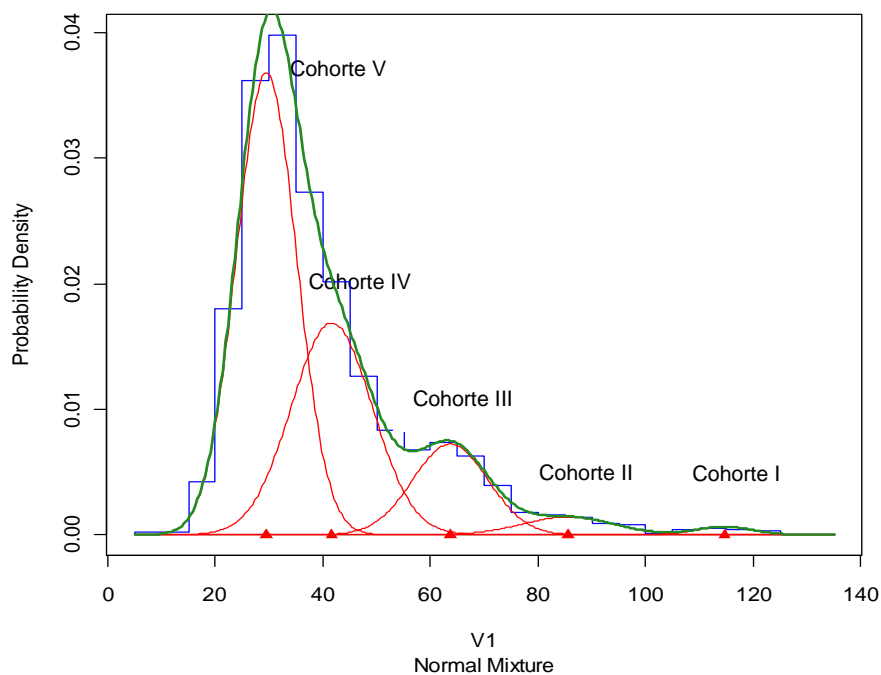
Classes de taille	stat1	stat2	stat3	stat4	stat5	stat6	stat7	stat8	stat9	stat10	Somme
10-15	0	1	2	1		0	1	0	0	0	5
15-20	0	13	11	15	4	3	0	1	0	0	47
20-25	0	48	24	46	31	19	11	0	5	2	186
25-30	6	73	20	54	62	37	48	30	30	12	372
30-35	4	57	8	46	44	21	46	91	62	23	402
35-40	11	42	10	24	31	11	35	56	51	10	281
40-45	7	25	4	20	22	11	30	36	17	7	179
45-50	10	12	5	14	17	7	13	20	21	7	126
50-55	3	9	0	8	9	4	10	17	8	3	71
55-60	3	12	0	10	14	3	8	11	4	1	66
60-65	5	7	2	9	10	5	4	11	0	4	57
65-70	9	7	1	12	2	4	9	9	4	1	58
70-75	4	1	0	0	2	1	5	15	3	1	32
75-80	4	2	0	3	2	0	3	3	0	1	18
80-85	0	0	0	0	0	4	1	5	4	0	14
85-90	3	0	0	3	0	0	1	1	3	2	13
90-95	2	1	1	0	2	0	0	2	2	0	10
95-100	1	0	0	2	0	1	0	2	1	0	7
100-105	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
105-110	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3
110-115	2	0	0	0	0	1	1	3	0	0	7
115-120	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	5
120-125	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
125-130	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
130-135	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
135-140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140-145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145-150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150-155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155-160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160-165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165-170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170-175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
175-180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180-185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
185-190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
total	74	312	88	271	254	134	227	316	216	74	1966

Xiphocaris elongata

Classes de taille	Stat 2	Stat 3	Stat 4	Stat 5	Stat 6	Stat 7	Somme
15-17		1					1
17-19							0
19-21							0
21-23							0
23-25		3					3
25-27		3	1				4
27-29		5					5
29-31		1			1		2
31-33		1			2		3
33-35		1			2		3
35-37	2						2
37-39			1		1		2
39-41					5		5
41-43			1		14		15
43-45			4		18	1	23
45-47			7		15	1	23
47-49			2		11	1	14
49-51			8	2	17	1	28
51-53			1		16	1	18
53-55			1	1	8	1	11
55-57			2		6		8
57-59					2		2
59-61			1				1
Total	2	15	29	3	118	6	173

Annexe 15 : Extraction des cohortes des stations 2 à 10 Chez l'espèce

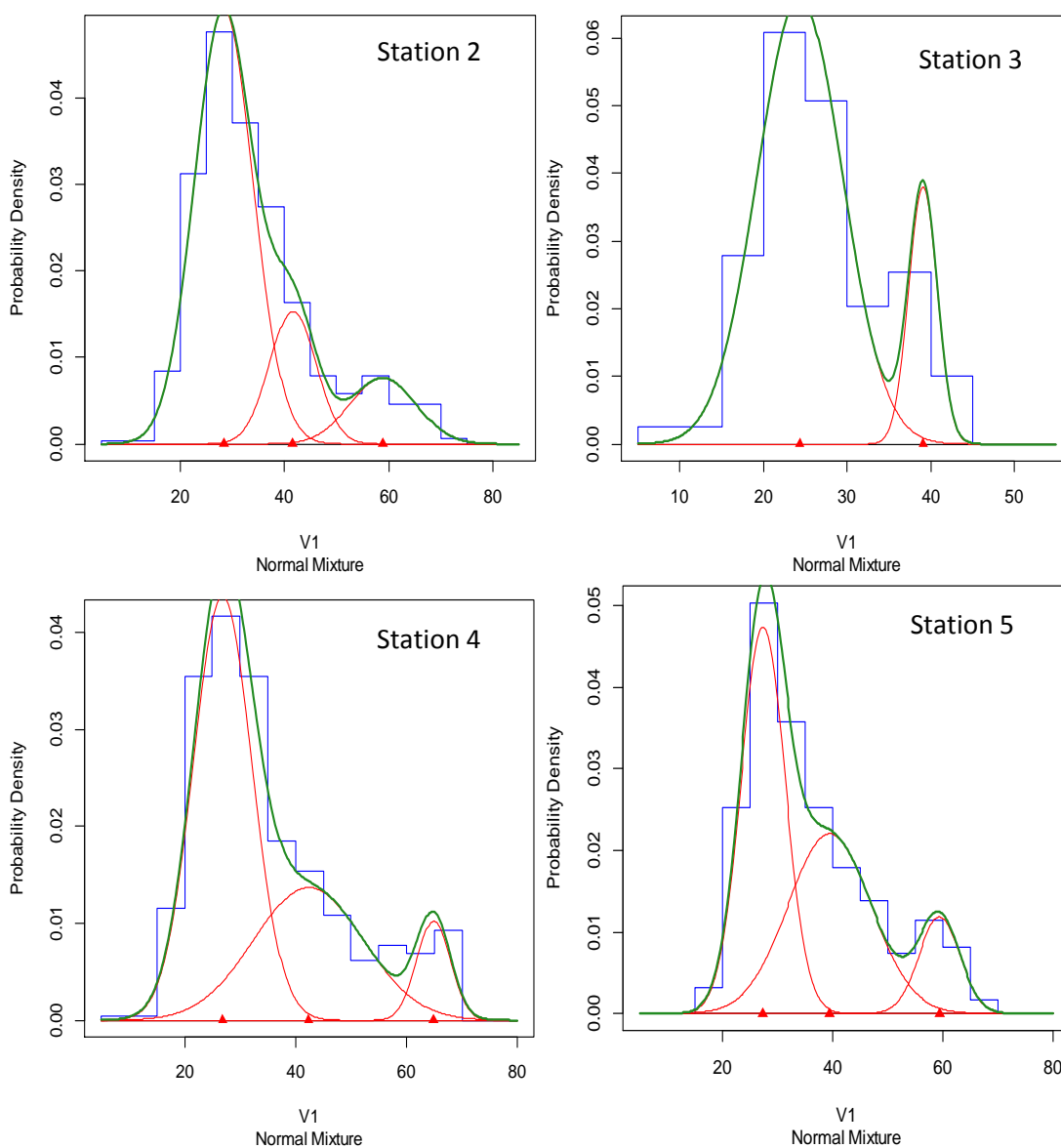
Sicydium sp

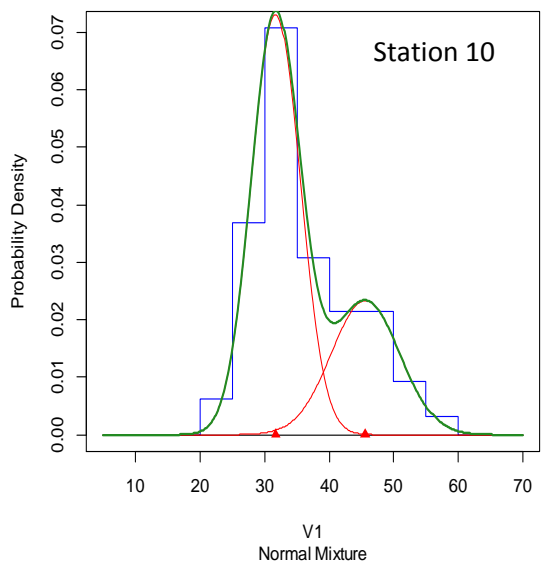
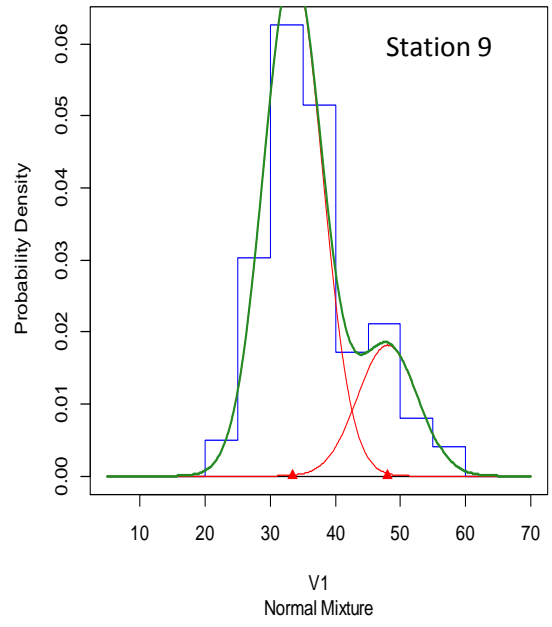
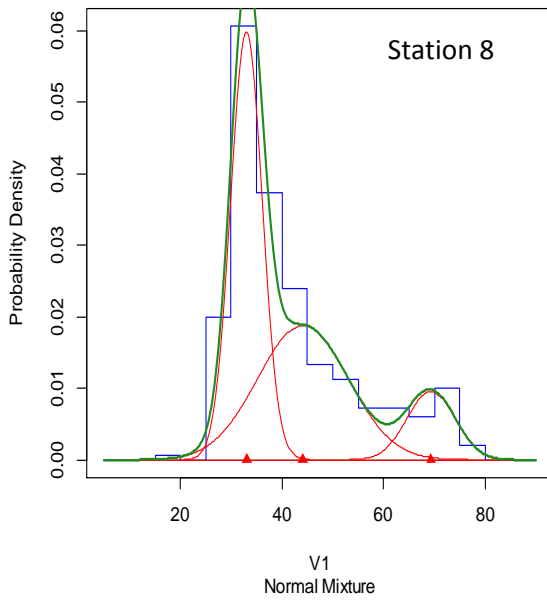
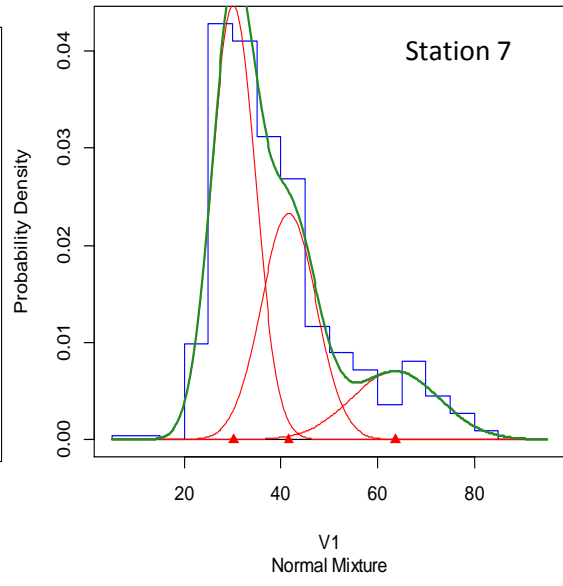
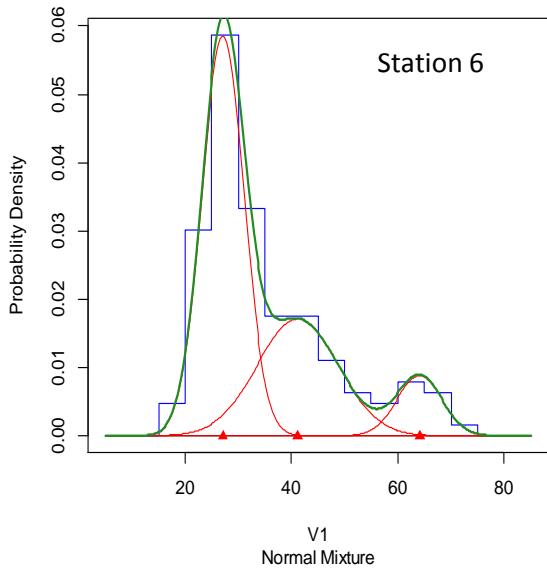


Annexe 16 : Proportion des cohortes chez le *Sicydium sp* des stations 2 à 10

Stations/ Cohortes	Cohortes V %	Cohortes IV %	Cohortes III %
Station 2	70.94	16.97	12.09
Station 3	83.6	16.4	
Station 4	58.44	33.89	7.67
Station 5	47.49	41.53	10.98
Station 6	58.09	32.58	9.33
Station 7	50.98	33.04	15.98
Station 8	47.07	41.75	11.18
Station 9	78.9	21.1	
Station 10	68.83	31.17	

Annexe 17 : Extraction des cohortes par station chez le *Sicydium sp*





Annexe 18 : Faciès hydromorphodynamiques des stations de pêche

Station1



Plat courant

Radier

Station 2



Plat courant

Radier

Station 3



- Mouille
- Plat courant
- Plat courant
- Radier

Station 4



- Chenal lotique
- Mouille
- Radier
- Plat courant

Station 5



Plat courant

Radier

Mouille

Station 6



Radier

Rapide

Mouille

Plat courant

Station 7



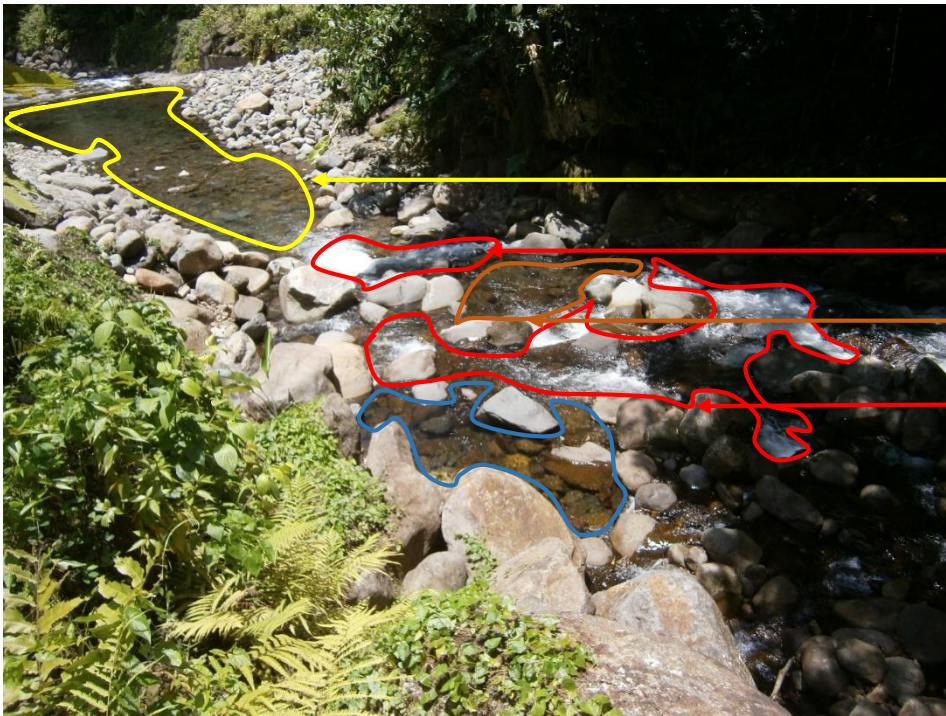
- Radier
- Mouille
- Plat courant
- Mouille

Station 8



- Radier
- Plat courant
- Radier

Station 9



- Plat courant
- Rapide
- Radier
- Rapide

Station 10



- Chenal lentique
- Rapide
- Radier
- Plat courant