



Etude des données ichtyologiques DCE de Guyane 2013

Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane

MONCHAUX Damien & VIGOUROUX Régis

Avec la participation technique de LEREUN Sébastien & De MERONA
Bernard

Rapport Final

Avril 2014

Contrat HYDRECO – OEG – DEAL

Siège social et bureaux

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

contact@hydrecolab.com

Tél. : 05 94 32 40 79

Fax : 05 94 32 21 29

SARL au capital de 40 200€

RCS de Cayenne 2007 B 140

SIRET n° 49784575000015

APE n° 7112B

Etude des données ichtyologiques DCE de Guyane 2013

Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane

Rapport Final

Mots clés : Guyane, DCE, ichtyologie, indice poisson.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

MONCHAUX D., VIGOUROUX R., De MERONA B., 2014. *Etude des données ichtyologiques DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane.* Rapport Final, HYDRECO/OEG/DEAL, 80p.

© Hydreco 2014, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du client (OEG – DEAL).

TABLE DES MATIERES

Introduction	5
I. Mise à jour de l'Indice Poisson de Guyane.....	7
I.1. définitions et Etapes de la mise à jour de l'IPG	7
I.1.1. Définitions	7
I.1.2. Etapes de la mise à jour de l'IPG	7
I.2. Construction de l'indice	8
I.2.1. Corrélation entre descripteurs.....	8
I.2.2. Définition des statuts.....	12
I.2.3. Sélection des descripteurs.....	14
I.2.4. Validation des stations « Référence » / « Perturbées » et définition des EQR.....	15
I.3. Quel IPG pour étudier la qualité des cours d'eau guyanais ?	22
II. Campagne 2013 : Matériels et Méthodes.....	23
II.1. Stations prospectées	23
II.2. Prelevements du peuplement ichthyologique	26
II.3. Analyses.....	26
II.3.1. Descripteurs utilisés.....	26
I.3.2. Indice poisson de Guyane	27
II.3.3. Mise à jour de l'IPG.....	27
III. Campagne 2013 : Analyses des indices poisson par station.....	28
III.1. Bassin versant : Maroni	28
III.1.1. Station Twenké (SANDRE : 12R00003)	31
III.1.2. Station Petit Inini (SANDRE : 12R00005).....	31
III.1.3. Station Saut Sonnelle (SANDRE : 12R00006)	31
III.1.4. Station Papaïchton (SANDRE : 12R00007).....	31
III.1.5. Station Langa Tabiki (SANDRE : 12R00008)	32
III.1.6. Station Sparouine amont (SANDRE : 12R00010)	32
III.1.7. Station Sparouine (affluent) (SANDRE : 12R00009).....	32
III.1.8. Conclusion	33
III.2. Bassin versant : La Mana	33
III.2.1. Station Saut Fracas (SANDRE : 12R01002)	35
III.2.2. Station Saut Léopard (SANDRE : 12R01003).....	36
III.2.3. Station Angoulême (SANDRE : à définir)	36
III.2.4. Station Sainte Anne (SANDRE : 12R01005)	36
III.2.5. Station Javouhey aval (SANDRE : 12R01006)	36
III.2.6. Conclusion	37
III.3. Bassin versant : Sinnamary	37
III.3.1. Station Saut Dalles (SANDRE : 12R03002)	38
III.3.2. Station Leblond (SANDRE : 12R03003)	39
III.3.3. Station Vénus (SANDRE : 12R03004)	39
III.3.4. Conclusion	39
III.4. Bassin versant : La Comté.....	40
III.4.1. Station Roche Fendé (SANDRE : 12R08001)	41
III.4.2. Station Cacao aval (SANDRE : 12R08003)	42
III.4.3. Station Orpailleur (SANDRE : à définir)	42
III.4.4. Conclusion	42
III.5. Bassin versant : Approuague.....	42
III.5.1. Station Machicou (SANDRE : 12R04001)	44
III.5.2. Station Athanase (SANDRE : 12R04003).....	44
III.5.3. Conclusion	44

III.6. Bassin versant : Oyapock.....	44
III.6.1. Station Camopi (SANDRE : 12R05001)	47
III.6.2. Station Saut Alexis (SANDRE : 12R05002)	48
III.6.3. Station Noussiri (SANDRE : 12R05003).....	48
III.6.4. Station Armontabo (SANDRE : 12R05004)	48
III.6.5. Station Saut Fourmi (SANDRE : 12R05005).....	48
III.6.6. Station Gabaret (SANDRE : 12R05007).....	49
III.6.7. Conclusion	49
III.7. Conclusion sur l'ensemble des bassins versants.....	49
iV. Etudes sur les métriques.....	51
IV.1. Relation métriques/variables selon le type de pression.....	51
IV.1.1. Matériels et méthodes.....	51
IV.1.2. Résultats et discussion.....	51
IV.1.3. Conclusion	57
IV.2. Définition de groupement de métrique selon les pressions	57
IV.2.1. Matériels et méthodes.....	57
IV.2.2. Résultats et discussions.....	58
IV.2.3. Conclusion	62
IV.3 Conclusion générale	63
V. Conclusion sur l'indice poisson guyanais	64
Bibliographie	66
Annexes.....	68
Annexe I : Glossaire	68
Annexe II : Notes des métriques selon l'IPG Global	69
Annexe III : Notes des métriques selon l'IPG Résidus.....	75

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition des notes selon les stations de référence, les perturbées et les non-affectées.....	16
Figure 2 : Distribution de la note globale calculée pour les stations de références et les échantillons perturbés.....	16
Figure 3 : Définition des limites de classes de qualité.....	18
Figure 4 : Répartition des notes calculées à partir des résidus selon les stations de référence, les perturbées et les non-affectées.....	21
Figure 5 : Distribution de la note globale calculée à partir des résidus pour les stations de références et les échantillons perturbés.....	21
Figure 6 : Définition des limites de classes de qualité à partir des résidus.....	22
Figure 7 : Situation géographique des différentes stations échantillonnées durant la campagne de pêche DCE de 2013.....	24
Figure 8 : Evolution de l'indice poisson, entre 2009 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur le Maroni.....	30
Figure 9 : Evolution de l'indice poisson, entre 2009 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur la Mana.....	35
Figure 10 : Evolution de l'indice poisson, entre 2010 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur le Sinnamary.....	38
Figure 11 : Evolution de l'indice poisson, entre 2011 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur la Comté.....	41
Figure 12 : Evolution de l'indice poisson, entre 2009 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur l'Approuague.....	43
Figure 13 : Evolution de l'indice poisson, entre 2009 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur l'Oyapock.....	47
Figure 14 : Répartition des notes EQR calculées à partir des résidus pour les stations de type « Référence », « Orpaillage », « Agriculture » et « Perturbée » selon quatre métriques : Abondance par unité d'effort de pêche (A) ; Richesse corrigée (B) ; Diversité (C) et Equitabilité (D).....	58
Figure 15 : Répartition des notes EQR calculées à partir des résidus pour les stations de type « Référence », « Orpaillage », « Agriculture » et « Perturbée » selon quatre métriques : % Anostomidae (A) ; % Siluriforme (B) ; Cichlidae (C) et Gymnotiforme (D).....	59
Figure 16 : Répartition des notes EQR calculées à partir des résidus pour les stations de type « Référence », « Orpaillage », « Agriculture » et « Perturbée » selon quatre métriques : Piscivore (A) ; Herbivore (B) ; % R. Anostomidae (C) ; % R. Auchenipteridae (D).....	60
Figure 17 : Répartition des notes EQR calculées à partir des résidus pour les stations de type « Référence », « Orpaillage », « Agriculture » et « Perturbée » selon quatre métriques : % R. Siluriforme (A) ; % R. Characidae (B) ; % R. Cichlidae (C) et % R. Gymnotiforme (D).....	61
Figure 18 : Répartition des notes EQR calculées à partir des résidus pour les stations de type « Référence », « Orpaillage », « Agriculture » et « Perturbée » selon quatre métriques : % R. Détritivore (A) et % R. Herbivore (B).....	61

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Indice de corrélation de Spearman (valeur Rho) entre les descripteurs sélectionnés en tant que métrique</i>	<i>9</i>
<i>Tableau 2 : Interprétation des tests de corrélation de Spearman entre les descripteurs sélectionnés en tant que métrique</i>	<i>10</i>
<i>Tableau 3 : Stations définies comme étant des Références</i>	<i>13</i>
<i>Tableau 4 : Stations définies comme étant des Perturbées</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 5 : Métriques sélectionnées et sensibilité face à une perturbation</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 6 : Synthèse des informations sur les différentes stations échantillonnées durant la campagne de pêche DCE de 2013.....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 7 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE du Maroni en saison sèche de 2009 à 2013</i>	<i>28</i>
<i>Tableau 8 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE de la Mana en saison sèche de 2009 à 2013</i>	<i>33</i>
<i>Tableau 9 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE du Sinnamary en saison sèche de 2010 à 2013</i>	<i>37</i>
<i>Tableau 10 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE de la Comté en saison sèche de 2011 à 2013</i>	<i>40</i>
<i>Tableau 11 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE de l'Approuague en saison sèche de 2009 à 2013.....</i>	<i>43</i>
<i>Tableau 12 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE de l'Oyapock en saison sèche de 2009 à 2013.....</i>	<i>45</i>
<i>Tableau 13 : Etats des différentes stations échantillonnées durant la campagne de pêche DCE de 2013</i>	<i>50</i>
<i>Tableau 14 : Indice de corrélation de Spearman (valeur Rho) entre les métriques et les variables des stations subissant des pressions d'orpaillage.....</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 15 : Interprétation des tests de corrélation de Spearman entre les métriques et les variables des stations subissant des pressions d'orpaillage.....</i>	<i>53</i>
<i>Tableau 16 : Indice de corrélation de Spearman (valeur Rho) entre les métriques et les variables des stations subissant des pressions agricoles</i>	<i>55</i>
<i>Tableau 17 : Interprétation des tests de corrélation de Spearman entre les métriques et les variables des stations subissant des pressions agricoles</i>	<i>56</i>

INTRODUCTION

De par leur place dans les écosystèmes, les rivières sont des milieux fortement influencés par l'activité humaine. En effet, elles rendent de nombreux services tels qu'une mise à disposition de l'eau et une production piscicole durable et soutenable. Mais c'est sans compter sur la perturbation de ces milieux, que ce soit par l'industrie, les activités minières, ou encore l'agriculture intensive (Merona, 2010).

Dans le cadre de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE 200/60/CE), un suivi de la qualité de ces milieux a été demandé sur l'ensemble de l'Europe *via* des études physico-chimique, écologique et hydromorphologique. La Guyane se trouve aussi concernée par cette mesure.

C'est un département d'outre-mer de 84 000 km² qui, de par sa localisation en milieu tropical humide, possède un réseau hydrographique très dense (Barret, 2008). Selon la BdCarthage guyanaise, il présente un linéaire hydrographique supérieur à 111 000 km, dont 20% sont des fleuves. Ces derniers sont définis par la DCE comme étant des milieux aquatiques ayant un rang de Strahler supérieur à 3, un bassin versant de plus de 250 km² et une longueur supérieure à 5 km. De plus, six bassins versants ont été définis, leurs surfaces allant de 1 760 km² (Comté) à 60 940 km² (Maroni) (Merona, 2011-A ; Noël & Vigouroux, 2011 ; Monchaux & Vigouroux, 2012 ; Monchaux & Vigouroux, 2013).

Cette grande superficie et l'accessibilité rendent les études difficiles. Mais, depuis 2007, un protocole d'échantillonnage des communautés piscicoles est réalisé dans le cadre du réseau de contrôle et de surveillance (Mérona, 2011-A).

En effet, les poissons sont généralement choisis comme indicateurs de la qualité des milieux aquatiques depuis longtemps (Smith, 1971) et dans de nombreux pays (Hughes & Oberdorff, 1999). Ils ont l'avantage :

- d'être présents dans presque tous les milieux aquatiques ;
- d'avoir leur taxonomie et leur écologie relativement mieux connues que chez les autres groupes biologiques aquatiques ;
- d'occuper tous les niveaux trophiques et habitats ;
- d'avoir un impact sur le grand public de par leur valeur esthétique et patrimoniale.

C'est en 2009 qu'a été créé l'Indice Poisson de Guyane (IPG). Depuis cette date, l'IPG est utilisé et permet d'évaluer la qualité des milieux en donnant une note aux stations de pêche. Des stations de référence et perturbées ont ainsi été comparées afin de définir quelles sont les métriques importantes pour l'indice, et des notes allant de 0 à 5 sont attribuées aux stations à évaluer, 0 étant une station en très mauvais état et 5 une station en très bon état (Mérona, 2011-A).

Cependant, l'analyse des IPG réalisée sur la campagne de pêche 2012 a révélée des dysfonctionnements de l'indice (Monchaux & Vigouroux, 2013). Il avait ainsi été préconisé de réévaluer cet indice en utilisant la base de données issue des campagnes DCE réalisées depuis 2007, augmentées des données actuelles. Ainsi, avec l'aide B. De Mérona (le créateur de l'IPG), les données ont été mises à jour et de nouvelles métriques ont été définies. Les notes indicelles ont également été mises aux normes EQR (*Ecological Quality Report*), comme il avait été demandé par l'Office National de l'Eau Et des Milieux Aquatiques (ONEMA).

Le présent rapport est donc séparé en trois parties majeures. La première porte sur les changements apportés à l'IPG. Il y est décrit les différentes étapes de cette modification, mais aussi comment sont définies les nouvelles EQR. Les étapes de construction de cet IPG sont détaillées en partie I. A la suite, l'analyse des 26 stations échantillonnées durant la saison sèche 2013 (du 1^{er} octobre au 7 décembre 2013) est proposée. Elle porte sur l'analyse de la note finale de l'indice mais aussi, si cela est possible, sur son évolution temporelle au sein des stations. Il est à noter que les notes ont été recalculées sur l'ensemble de stations échantillonnées depuis le début des études DCE. Enfin, la troisième partie aborde l'étude des métriques et des notes qui leur sont attribuées. On tentera ainsi de créer un lien entre groupements de métriques et type d'impact identifié.

En complément de l'indice poisson, des mesures des paramètres physico-chimique des eaux ont été réalisées, ainsi que l'étude de la faune invertébrée avec l'utilisation d'indices tels que le GAINI et le SMEG.

I. MISE A JOUR DE L'INDICE POISSON DE GUYANE

Suite aux problèmes identifiés durant l'analyse des Indices Poisson Guyanais (IPG) de 2012 (Monchaux & Vigouroux, 2013), B. De Merona a été contacté et a pu se déplacer entre le 10 et le 21 février 2014. Avec son aide, il a été possible de redéfinir l'IPG et de calculer de nouvelles EQR en accord avec la DCE. Cependant, deux méthodes ont été explorées, chacune apportant des avantages en terme d'analyse, que ce soit vis-à-vis de la robustesse ou sur les possibilités d'interprétation des résultats

I.1. DÉFINITIONS ET ETAPES DE LA MISE À JOUR DE L'IPG

I.1.1. DEFINITIONS

Afin de mieux aborder la suite de ce rapport, il est important de définir les termes qui seront employés :

- **Variable** : paramètre décrivant les habitats (ex : pH, Turbidité, Oxygène dissous, *etc.*) ;
- **Descripteur** : paramètre décrivant les populations. On y retrouve la Capture par Unité d'Effort de Pêche (PUE), la Diversité, l'Equitabilité, la Richesse spécifique, *etc.* ;
- **Métrique** : descripteur sélectionné comme étant sensible aux perturbations.

I.1.2. ETAPES DE LA MISE A JOUR DE L'IPG

Afin de sélectionner au mieux les métriques et de créer un indice le plus robuste possible, il est nécessaire de respecter plusieurs étapes.

Ainsi, il est important de tester la redondance, *via* un test de corrélation, entre les descripteurs.

Une fois les descripteurs testés et les redondants écartés, il est nécessaire de définir le statut des stations échantillonnées. Celles-ci seront définies comme étant des stations de **Référence**, **Perturbée** ou **Non-Affectée**.

Les **Références** concernent des sites ne présentant pas de perturbations anthropiques. Elles peuvent être définies *via* l'évolution des descripteurs dans le temps. Cependant, il est important de prendre en compte la variabilité naturelle du milieu et de limiter l'impact de ce facteur.

Les stations **perturbées** subissent les effets des activités anthropiques telles que l'orpaillage et l'agriculture. Même si les avis d'experts sont pris en compte dans leur sélection, celle-ci se fait principalement selon des critères physico-chimiques de l'habitat.

Les sites **non-affectés** sont ceux qui seront étudiés après la création d'un indice et à qui l'IPG définira une note de qualité. En effet, même si une pollution est avérée sur la station, celle-ci ne doit pas avoir un statut de Perturbée ou de Référence. Ceci engendrerait

une dépendance des données et ajouterait un biais dans l'attribution d'une note indicielle, faussant ainsi l'analyse finale.

Une fois les statuts définis, il est nécessaire de sélectionner les **descripteurs sensibles aux perturbations**. Cette étape se fait *via* un test de Student. Cette démarche est automatisée grâce au fichier « IRD_Modèle feuille TABGENE_V3.2.xls ». Une fois ces descripteurs identifiés, ceux-ci sont définis comme étant des **métriques**.

Une étape de **vérification de la sélection des stations Perturbées et Références** est ensuite réalisée. Puis vient enfin l'étape de **définition des EQR**.

I.2. CONSTRUCTION DE L'INDICE

I.2.1. CORRELATION ENTRE DESCRIPTEURS

Un total de 31 descripteurs a été proposé par B. De Merona (2011-A). Ces derniers ont été sélectionnés sur la base des connaissances actuelles portant sur l'ichtyofaune guyanaise. Il reste donc difficile de rajouter des descripteurs tels que les guildes de reproductions ou les classes de taille.

En effet, les guildes de reproduction sont peu connues et sont souvent liées à la famille des poissons. Le manque de connaissance engendrera de nombreuses absences de renseignement sur la base de données et l'information obtenue sera partielle. De plus, ce descripteur risque d'être redondant avec tous les autres descripteurs basés sur la famille.

I.2.1.1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Seules les stations de référence et perturbées sont utilisées dans cette étape. Un test de normalité (test de Shapiro) est effectué sur chacun des descripteurs afin de déterminer quel test de corrélation sera effectué par la suite.

Afin de tester la corrélation entre les descripteurs, un test de corrélation non-paramétrique de Spearman est ensuite réalisé.

Les tests statistiques sont effectués *via* le logiciel R et le seuil de significativité α est fixé à 1%.

I.2.1.2. RÉSULTATS

L'analyse de corrélation (Spearman) entre les descripteurs permet de faire ressortir une matrice de corrélation (Tableau 1). Ainsi, au sein de cette matrice, si la valeur Rho calculée entre deux descripteurs est proche de 0, alors il y a une absence de corrélation entre eux. En revanche, si cette valeur est proche 1 ou -1, alors les descripteurs sont soit corrélés positivement (Rho=1) et évoluent donc dans la même direction, soit corrélés négativement (Rho=-1) et évoluent donc de manière opposées.

Le tableau 2 résume simplement ces résultats, en prenant en compte le sens de la corrélation.

Tableau 1 : Indice de corrélation de Spearman (valeur Rho) entre les descripteurs sélectionnés en tant que métrique

(Noir : Aucune corrélation ; Vert : Corrélation positive ; Orange : Corrélation négative)

RHO	PUE	Rcorr	Div	Eq	Anost	Silu	Cichl	Gymno	Pisc	Omn	Herb	R_Anost	R_Auche	R_Silu	R_Chara	R_Cichl	R_Gymno	R_Det
Rcorr	0,53																	
Div	0,16	0,55																
Eq	-0,28	0,09	0,76															
Anost	-0,1	-0,05	0,03	0,17														
Silu	-0,27	-0,03	0,22	0,23	-0,23													
Cichl	0,01	0,21	0,3	0,38	0,17	-0,09												
Gymno	-0,07	0,21	0,13	0,01	-0,08	0,16	0,16											
Pisc	-0,04	0,06	0,3	0,44	-0,07	0,42	0,01	-0,05										
Omn	-0,12	-0,07	-0,04	-0,03	0,03	-0,3	0,13	-0,06	-0,39									
Herb	-0,21	-0,07	0,01	0,18	0,59	-0,25	0,22	0,06	-0,11	0,05								
R_Anost	-0,01	-0,04	-0,1	0	0,7	-0,22	0,2	-0,08	-0,11	0,06	0,41							
R_Auche	-0,23	-0,24	-0,22	0,02	0,11	-0,18	-0,05	0,13	-0,06	0,15	0,05	-0,13						
R_Silu	-0,04	0,15	0,19	0,1	-0,13	0,78	-0,07	0,28	0,23	-0,4	-0,11	-0,23	-0,24					
R_Chara	0	-0,23	-0,11	-0,14	-0,22	-0,3	-0,12	-0,42	-0,17	0,46	-0,14	-0,11	-0,18	-0,52				
R_Cichl	0,12	0,04	0,09	0,17	0,17	-0,26	0,8	0,05	-0,15	0,13	0,26	0,26	-0,06	-0,14	-0,07			
R_Gymno	-0,06	0,14	-0,02	-0,13	-0,08	0,05	0,03	0,93	-0,11	-0,03	0,06	-0,09	0,26	0,19	-0,37	-0,03		
R_Det	0,28	0,3	0,1	-0,15	-0,01	-0,04	-0,17	0,04	-0,14	-0,27	0,03	-0,13	-0,35	0,26	-0,22	-0,04	0,01	
R_Herb	-0,13	-0,15	-0,13	0	0,57	-0,27	0,07	-0,1	-0,19	0,07	0,7	0,73	-0,04	-0,26	-0,07	0,18	-0,12	-0,14

Tableau 2 : Interprétation des tests de corrélation de Spearman entre les descripteurs sélectionnés en tant que métrique
(Valeur seuil $\alpha=1\%$; NS : Corrélation non-significative ; *Corr+* : Corrélation positive ; *Corr-* : Corrélation négative)

Interprétation	PUE	Rcorr	Div	Eq	Anost	Silu	Cichl	Gymno	Pisc	Omn	Herb	R_Anost	R_Auche	R_Silu	R_Chara	R_Cichl	R_Gymno	R_Det
Rcorr	<i>Corr+</i>																	
Div	NS	<i>Corr+</i>																
Eq	NS	NS	<i>Corr+</i>															
Anost	NS	NS	NS	NS														
Silu	NS	NS	NS	NS	NS													
Cichl	NS	NS	NS	<i>Corr+</i>	NS	NS												
Gymno	NS																	
Pisc	NS	NS	NS	<i>Corr+</i>	NS	<i>Corr+</i>	NS	NS										
Omn	NS	<i>Corr-</i>																
Herb	NS	NS	NS	NS	<i>Corr+</i>	NS	NS	NS	NS	NS								
R_Anost	NS	NS	NS	NS	<i>Corr+</i>	NS	NS	NS	NS	NS	<i>Corr+</i>							
R_Auche	NS																	
R_Silu	NS	NS	NS	NS	NS	<i>Corr+</i>	NS	NS	NS	<i>Corr-</i>	NS	NS	NS					
R_Chara	NS	<i>Corr-</i>	NS	<i>Corr+</i>	NS	NS	NS	<i>Corr-</i>										
R_Cichl	NS	NS	NS	NS	NS	NS	<i>Corr+</i>	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS			
R_Gymno	NS	<i>Corr+</i>	NS	NS	NS	NS	NS	NS	<i>Corr-</i>	NS								
R_Det	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS											
R_Herb	NS	NS	NS	NS	<i>Corr+</i>	NS	NS	NS	NS	NS	<i>Corr+</i>	<i>Corr+</i>	NS	NS	NS	NS	NS	NS

I.2.1.3. INTERPRÉTATION

Peu de métriques sont corrélées entre elles (Tableau 2). Cependant, une explication peut être proposée pour les corrélations révélées par le test de Spearman.

Ainsi, la PUE (Unité d'Effort de Pêche) a été déterminée afin de prélever un maximum d'espèces dans la communauté piscicole. Cette métrique est donc corrélée à la richesse spécifique. De plus, cette richesse spécifique est utilisée pour calculer l'indice de diversité, expliquant ainsi la corrélation. Enfin l'équitabilité est calculée à partir de la diversité. Cependant, ces quatre métriques, bien que liées, sont complémentaires et apportent une information précise. La PUE informe sur l'abondance des pêches, tandis que la richesse spécifique dénombre le nombre d'espèces prélevées. La diversité est un indice permettant de comprendre la répartition des espèces dans la population et l'équitabilité permet de statuer quant à l'équilibre d'une population.

Le lien entre Anostomidae et le nombre d'herbivores vient du fait que de nombreux Anostomidae sont herbivores, mais tous les herbivores n'appartiennent pas aux Anostomidae. Il convient donc de garder ces deux métriques.

De plus, il existe une corrélation positive entre la richesse en Anostomidae et le nombre d'Anostomidae prélevé. En effet, plus le nombre de ces poissons prélevés est important, plus la possibilité d'avoir une richesse spécifique élevée de cette famille est importante. Il pourrait alors être pertinent de supprimer une de ces métriques du calcul de l'IPG. Cependant, le fichier « IRD_Modèle feuille TABGENE_V3.2.xls » ne permet pas une telle manipulation. Ainsi, lorsqu'une métrique est sélectionnée par ce fichier, il est impossible de la retirer du calcul final. Il convient donc de modifier ce fichier afin d'ajouter une telle option.

Une corrélation positive est également observée entre les Siluriformes et les Piscivores. Ces deux métriques restent complémentaires puisque de nombreux Siluriformes sont piscivore, alors que l'inverse n'est pas vrai.

Enfin, le lien entre omnivores et piscivores peut venir d'une relation proie/prédateur, les omnivores représentant alors de nombreuses proies pour les piscivore. Ainsi, si beaucoup de piscivores sont présents dans le milieu, peu d'omnivores seront observés. A l'inverse, si peu de piscivores sont présents, la population d'omnivores augmentera.

I.2.1.4. CONCLUSION

Les métriques corrélées entre elles dans cette analyse présentent donc une certaine redondance dans l'information qu'elles apportent. Cependant, cette redondance n'est qu'une seule partie de cette information et les retirer du calcul de l'indice reviendrait à perdre une part importante des quelques données biologiques et environnementales disponibles (et encore loin d'être suffisamment exhaustives en Guyane, surtout dans le cadre de la création d'un indice), et donc à diminuer la robustesse de l'IPG.

I.2.2. DEFINITION DES STATUTS

Les campagnes d'échantillonnages standardisées ont permis de rassembler 250 données entre 1997 et 2013. Celles-ci concernent aussi bien des stations échantillonnées une seule fois pendant une unique année, que des stations ayant fait l'objet de prospections répétées au fil des ans.

Face à la taille de ce jeu de données, il est important d'avoir une base identique et standardisée entre chaque site échantillonné. Les données habitats ont donc été standardisées *via* un fichier « IRD_Modèle feuille habitat_v6.1.xls » et les données biologiques ont été rentrées sur un fichier « IRD_Modèle feuille biologie_V10.xls ». Cette dernière feuille a été mise à jour par B. De Merona et est donc exempt des problèmes identifiés par Monchaux & Vigouroux (2013).

I.2.2.1. STATUT « RÉFÉRENCE »

L'attribution de ce statut dépend des cinq descripteurs suivants :

- La Capture par Unité d'Effort de pêche (pue) ;
- Le nombre d'espèce observé ;
- La richesse spécifique corrigée (R. corr.) où :

$$R. \text{ corr.} = \text{Richesse spécifique observée} - \text{Richesse spécifique théorique}$$

Où la richesse spécifique théorique est la richesse maximale observable sur cette station ;

- La Diversité ;
- L' Equitabilité.

Dans des conditions de stations sans impact anthropiques, ces descripteurs présentent généralement des valeurs élevées. De plus, quand une station a été échantillonnée sur plusieurs années, une moyenne des chacun des descripteurs a été réalisée. Cette démarche permet de prendre en compte la variable environnementale ainsi que la stabilité temporelle des descripteurs. Elle permet aussi de conserver l'indépendance des données, indispensable aux analyses qui suivent.

En tenant compte des moyennes réalisées, un total de 25 stations a été défini comme étant de référence. Ces stations ne comprennent pas les échantillonnages ultérieurs à 2010 et sont décrites dans le tableau 3.

Tableau 3 : Stations définies comme étant des Références

(O : Moyenne des données ; N : Données portant sur une seule année)

Bassin versant	Station	Année de prélèvement	Moyenne
Maroni	Batardeau	1999	N
	Apsik Icholi	2007-2008-2009	O
	Maripasoula	1999	N
	Pikin Tabiki	2007-2008-2009	O
	Sparouine Amont	2008-2009	O
	Tampok	1999	N
Mana	Sainte Anne	2009	N
Iracoubo	Degrad Florian	2009	N
	Patagai	2007-2008-2009-2010	O
	Plaque Roche	2007-2008-2010	O
Sinnamary	Saut Dalle	1999-2007-2008-2009-2010	O
	Deux Roros	1998	N
	Takari Tante	1998	N
Kourou	Saut Léodate	2008-2009-2010	O
Comté	Bagot	2007-2008-2009-2010	O
	Lysis	1998-2009	O
	Mirza	1998	N
	Tany Kelly	1998	N
Approuague	Régina	2008-2009-2010	O
	Arataï	2007-2008-2009	O
Oyapock	Armontabo	2007-2008-2009	O
	Camopi	1998	N
	Noussiri	2007-2008-2009	O
	Camopi-Amont	2007-200-2009	O
	Saut Maripa	1998-2008-2009-2010	O

I.2.2.2. STATUT « PERTURBÉ »

Le statut de station perturbée a été attribué en fonction des données physico-chimique mesurées *in situ*. Ces dernières étant variables dans le temps, à l'image de la perturbation, chaque année d'échantillonnage est considérée comme étant un marqueur unique de la perturbation. Ainsi, aucune moyenne des données n'a été réalisée.

Ces données physico-chimiques ont ensuite été soumises à vérification *via* les observations de perturbation réalisées sur place. La définition de statut Perturbés est donc soumise en partie aux avis des experts. Le tableau 4 décrit les 25 stations définies comme étant perturbées.

Tableau 4 : Stations définies comme étant des Perturbées

Bassin versant	Station	Année de prélèvement
Maroni	Balaté	2008-2009
	Saut Sonnelle	2008-2009
	Maripasoula	1999
	Papaïchton	2008-2009
	Petit Inini	1999-2008
	Camp Militaire	2009
Mana	Javouhey	2008-2009
	Îlet Lezard	2008
Sinnamary	Leblond	2009
	Kerenroch	1999
	Saulnier	1998
	Vénus	1998-2008-2009
Kourou	Karouabo	1999
Comté	Loiseau	1998
	Cacao	2008-2009-2010
Oyapock	Saut Alexis	2009

I.2.3. SELECTION DES DESCRIPTEURS

Cette étape est automatisée et est réalisée *via* le fichier « IRD_Modèle feuille TABGENE_V3.2.xls ». Elle permet de sélectionner les descripteurs sensibles aux perturbations grâce à un test de Student. Celui-ci est réalisé sur les résidus des régressions portant entre les données habitats et biologiques. Le seuil α est fixé à 5%, ainsi toutes les p-valeurs inférieurs à ce seuil témoignent d'un descripteur significativement sensible à la perturbation. Ce descripteur peut alors être défini comme étant une métrique.

De plus, cette étape permet de définir dans quel sens va évoluer cette métrique. Ainsi, une métrique X peut être signe de perturbation si la mesure qui la caractérise est élevée et, à l'inverse, une métrique Y peut être signe de perturbation si sa mesure est basse.

Les tests réalisés ont permis de définir 19 métriques parmi les 31 descripteurs définis (soit plus de 60% des descripteurs). Ces dernières sont décrites dans le tableau 5.

Tableau 5 : Métriques sélectionnées et sensibilité face à une perturbation

(Rich. : Richesse ; M : Baisse face à une perturbation ; P : Augmente face à une perturbation)

Métrique	Sensibilité
pue	M
Richesse corrigée	M
Diversité	M
Equitabilité	M
%Anostomidae	P
%Siluriformes	M
%Cichlidae	M
%Gymnotiformes	M
%piscivores	M
%omnivores	P
%herbivores	P
%Rich. Anostomidae	P
%Rich. Auchenipteridae	M
%Rich. Siluriformes	M
%Rich. Characidae	P
%Rich. Cichlidae	M
%Rich. Gymnotiformes	M
%Rich. Détritivores	M
%Rich. Herbivores	P

I.2.4. VALIDATION DES STATIONS « REFERENCE » / « PERTURBEES » ET DEFINITION DES EQR

Deux méthodes de validations peuvent être proposées et sont présentées dans ce rapport.

La première permet de travailler directement sur les notes issues de « IRD_Modèle feuille TABGENE_V3.2.xls » et repose sur l'analyse des notes globales. Elle a pour avantage de proposer une analyse robuste et donc fiable. Cependant, elle ne permet pas une étude *a posteriori* des métriques. Elle ne permet donc pas de définir un ensemble de métriques sensibles à une perturbation.

La deuxième permet de travailler directement avec les résidus calculés pour chaque métrique. Des EQR sont définies pour chacune d'entre elles et la note finale est dépendante de celles-ci. Cette méthode permet un travail *a posteriori* de chacune des métriques et rend possible une étude selon les pressions identifiées. Cependant, la robustesse est inférieure à la méthode précédemment décrite puisqu'aucune analyse statistique n'entre en compte quant au calcul de la note finale de la station.

I.2.4.1 MÉTHODE REPOSANT SUR LES NOTES GLOBALES

Cette validation se fait sur la base des notes globales calculées pour les stations références et perturbées.

Les figures 1 et 2 montrent que leurs notes ne se superposent pas. De plus, les notes attribuées aux « références » sont toujours supérieures à celles des « perturbées ». Les premières évoluent entre 0,8 et 1, tandis que les deuxièmes sont entre 0,3 et 0,6. Ainsi, il existe une réelle différence entre les stations références et les stations perturbées. Enfin, les stations sélectionnées semblent bien correspondre au statut qui leur a été attribué.

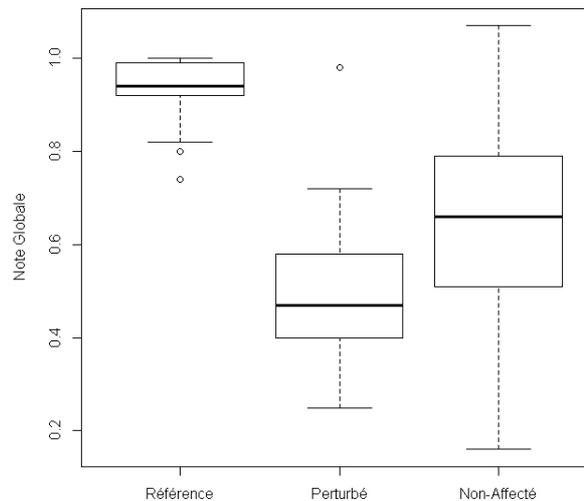


Figure 1 : Répartition des notes selon les stations de référence, les perturbées et les non-affectées

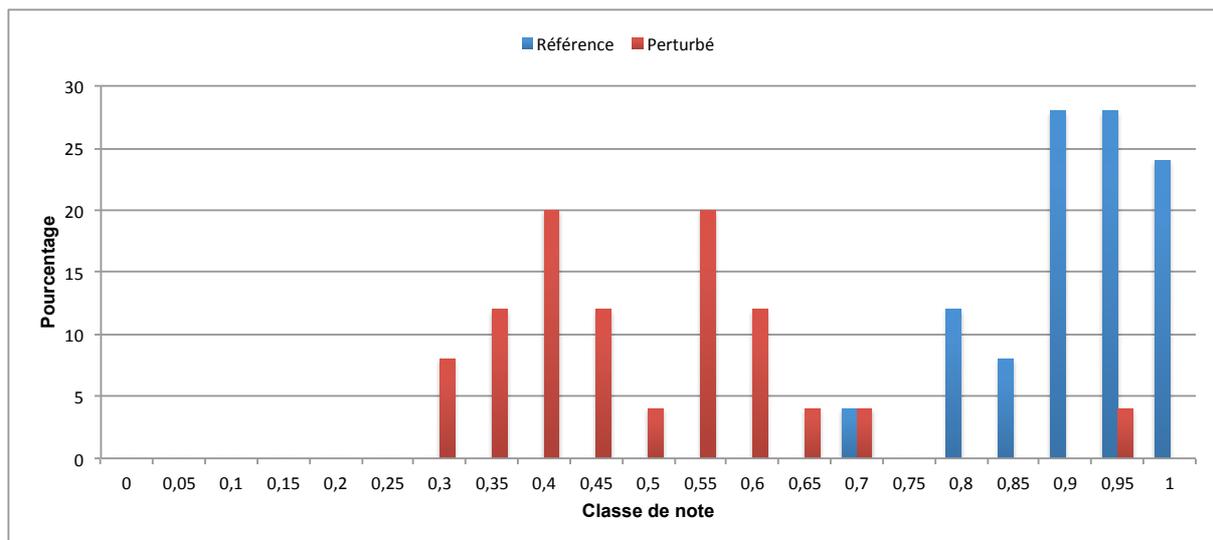


Figure 2 : Distribution de la note globale calculée pour les stations de références et les échantillons perturbés

Il reste maintenant à définir les EQR. Ainsi, il est important de revenir à l'étude des notes globales sur les stations références. Ainsi, la **médiane** (Med_{Ref}) et le **3^{ème} quartile** ($Q3_{Ref}$) des notes globales ont été calculés (Barbour *et al.*, 1999). Les résultats sont :

- $Med_{Ref} = 0,95$;
- $Q3_{Ref} = 0,98$.

Ces paramètres vont ainsi permettre le calcul des notes de chacune des stations Non-affectées *via* la formule suivante :

$$Note_{Non-A} = Note\ G_{Non-A} / Med_{Ref}$$

Où $Note_{Non-A}$ est la note d'une station dont le statut est « Non-Affectée » ; $Note\ G_{Non-A}$ est la note globale d'une station dont le statut est « Non-Affectée » ; Med_{Ref} est la médiane des stations de référence.

Ainsi, chaque station à tester, aussi nommée « Non-Affectée », se voit doter d'une note témoignant de son état et évoluant entre 0 et 1.

Il reste cependant à définir si cette note est le témoin d'un état « Mauvais », « Pauvre », « Moyen », « Bon » ou « Excellent ».

La limite entre état « Bon » et « Excellent » est alors définie par la valeur de $Q3_{Ref}$ calculée précédemment. Ainsi, toutes les stations présentant une note supérieure ou égale à 0,98 est une station en excellent état. Les quatre autres catégories sont réparties équitablement entre elles et son intervalle est défini par (Figure 3) :

$$\begin{aligned}C_{MB} &= Q3_{Ref} \times 0,75 \\C_{PM} &= C_{MB} \times 0,50 \\C_{MaP} &= C_{PM} \times 0,25\end{aligned}$$

Où $Q3_{Ref}$ est le 3^{ème} quartile des notes globales des stations de références, C_{MB} est la limite de classe entre « Moyen » et « Bon » ; C_{PM} est la limite de classe entre « Pauvre » et « Moyen » et C_{MaP} est la limite de classe entre « Mauvais » et « Pauvre ».

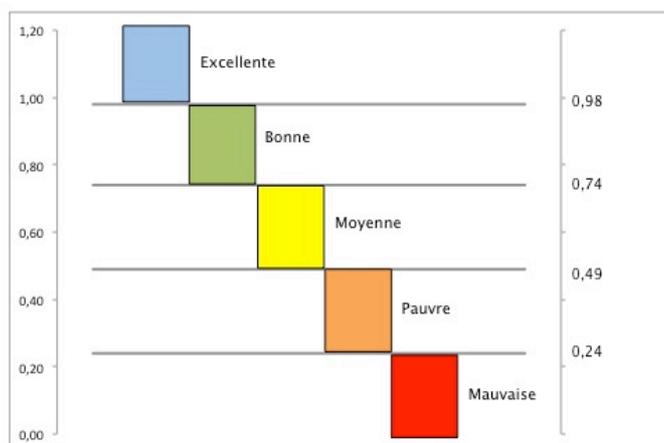


Figure 3 : Définition des limites de classes de qualité
(A gauche : Note Globale ; A droite : Intervalle de classe)

I.2.4.2. MÉTHODE REPOSANT SUR LES RÉSIDUS

Cette méthode repose sur l'analyse des résidus de chaque métrique, les résidus étant « [...] les écarts résiduels subsistant entre chaque donné et la droite de régression » (Poinsot, 2005). Cependant, elles doivent être préalablement converties au format EQR *via* les étapes énumérées par la suite.

Important : Ce travail doit en premier lieu être réalisé sur les résidus des références. Ainsi, si aucune précision n'est apportée par la suite, il sera considéré que les résidus des stations de références sont utilisés.

Afin de réduire les difficultés d'interprétation sur les métriques réagissant négativement aux perturbations, **un changement d'origine à 0 est réalisé :**

$$Res_{OrgR} = Res_{MR} + \text{MinAbs} (Res_{MPTot})$$

Ici, Res_{OrgR} est la valeur du résidu de référence après changement d'origine à 0 ; Res_{MR} est la valeur du résidu de la métrique sur une station de référence ; MinAbs est le minimum de la valeur absolue et Res_{MPTot} est la totalité des données de la métrique dans les stations perturbées.

Les valeurs Res_{OrgR} sont ensuite ramenées entre 0 et 1 ($Res_{0>1R}$) *via* les formules suivantes :

- Pour les métriques augmentant avec la qualité du milieu (métriques notées M) :

$$Res_{0>1R} = Res_{OrgR} / \text{Max} (Res_{OrgRTot})$$

- Pour les métriques diminuant avec la qualité du milieu (métriques notées P) :

$$Res_{0>1R} = 1 - Res_{OrgR} / \text{Max} (Res_{OrgRTot})$$

Ici, $Res_{0>1R}$ est la valeur de Res_{OrgR} ramenées entre 0 et 1 ; Res_{OrgR} est la valeur du résidu de référence après changement d'origine à 0 ; Max est le maximum des valeurs et $Res_{OrgRTot}$ est la totalité des valeurs de résidu des stations de référence après un changement d'origine 0.

Il est maintenant possible de calculer des EQR pour chacune des stations de référence (EQR_R) :

$$EQR_R = \sum Res_{0>1R}$$

Enfin, ces valeurs doivent être ramenées entre 0 et 1 ($EQR_{R0>1}$):

$$EQR_{R0>1} = EQR_R / \text{Max} (EQR_{RTot})$$

Ici, $EQR_{R0>1}$ est la valeur d'EQR de référence comprise entre 0 et 1 ; EQR_R est la valeur d'EQR ; EQR_{RTot} est la totalité des valeurs d'EQR des stations de référence.

Ces étapes, cruciales dans la création de l'indice, entre en compte dans la **mise en place des classes de qualité**. Ainsi, le 3^{ème} quartile de chaque métrique (transformée en EQR) est calculé. Il marque la limite entre les classes « Bon » et « Excellent » au sein des métriques. Ce travail est également à réaliser sur les notes globales. Ainsi, le 3^{ème} quartile (noté Q_{3NG}) des notes globales des stations de référence marque la limite entre « Bon » et « Excellent » (Barbour *et al.*, 1999).

$$C_{BE} = Q_3 (EQR_{R0>1})$$

Où C_{BE} est la limite de classe entre « Bon » et « Excellent » ; Q_3 est le troisième quartile et $EQR_{R0>1}$ est la valeur d'EQR de référence comprise entre 0 et 1.

Chaque intervalle de classe (noté IC) est ensuite obtenu *via* :

$$\begin{aligned} C_{MB} &= C_{BE} \times 0,75 \\ C_{PM} &= C_{MB} \times 0,50 \\ C_{MaP} &= C_{PM} \times 0,25 \end{aligned}$$

Où C_{MB} est la limite de classe entre « Moyen » et « Bon » ; C_{PM} est la limite de classe entre « Pauvre » et « Moyen » et C_{MaP} est la limite de classe entre « Mauvais » et « Pauvre ».

Les EQR des stations perturbés et non-affectées peuvent maintenant être calculées. Elles sont aussi basées sur l'étude des résidus. De plus, que la station soit perturbées ou non-affectée, la marche à suivre reste la même. Ainsi, les résidus des stations perturbées ou non-affectées seront notées Res_{Autre} dans la suite du rapport. Les étapes précédemment décrites restent proches de celles qui vont suivre. Les points important seront alors surlignés en **jaune**.

Il est donc nécessaire de faire **un changement d'origine 0 à sur les Res_{Autre}** :

$$Res_{OrgA} = Res_{MA} + \text{MinAbs} (Res_{MPTot})$$

Ici, Res_{OrgA} est la valeur du résidu des perturbées ou des non-affectées après changement d'origine à 0 ; Res_{MA} est la valeur du résidu de la métrique sur une station perturbée ou Non-affectée ; $MinAbs$ est le minimum de la valeur absolue et Res_{MPTot} est la totalité des données de la métrique dans les stations perturbées.

Puis les EQR sont calculées :

$$EQR_A = Res_{OrgA} / \text{Med}(Res_{OrgRTot})$$

Ici, EQR_A est la valeur d'EQR pour une métrique sur une station perturbée ou des Non-affectée ; Res_{OrgA} est la valeur du résidu des perturbées ou des non-affectées après changement d'origine à 0 ; Med est la médiane ; $Res_{OrgRTot}$ est la totalité des valeurs de résidu des stations de référence après un changement d'origine 0.

Les EQR sont ensuite ramenées à des valeurs entre 0 et 1. Comme précédemment, cette étape est dépendante de l'évolution de la métrique en fonction des perturbations.

- Pour les métriques augmentant avec la qualité du milieu (métriques notées M) :

$$EQR_{0>1A} = EQR_A / \text{Max}(Res_{OrgRTot})$$

- Pour les métriques diminuant avec la qualité du milieu (métriques notées P) :

$$EQR_{0>1A} = 1 - EQR_A / \text{Max}(Res_{OrgRTot})$$

Ici, $Res_{0>1A}$ est la valeur de EQR_A ramenées entre 0 et 1 ; EQR_A est la valeur d'EQR pour une métrique sur une station perturbée ou des non-affectée et $Res_{OrgRTot}$ est la totalité des valeurs de résidu des stations de référence après un changement d'origine 0.

Ensuite, les notes globales par station peuvent être calculées. Ces notes doivent *in fine* être elles aussi calibrées entre 0 et 1. Les calculs utiles à cette étapes restent les mêmes que ceux précédemment décrits :

$$EQR_{StationA} = \sum EQR_{0>1A}$$

$$EQR_{0>1StationA} = EQR_{StationA} / \text{Max}(EQR_{RTot})$$

Ici, $EQR_{StationA}$ est la valeur EQR pour une station perturbée ou non-affectée ; $Res_{0>1A}$ est la valeur de EQR_A ramenées entre 0 et 1 ; $EQR_{0>1StationA}$ est la valeur d'EQR de la station perturbée ou non-affectée ramenée entre 0 et 1 et EQR_{RTot} est la totalité des valeurs d'EQR des stations de référence.

Des boxplots entre référence et perturbés peuvent ensuite être réalisés entre chaque métrique et sur la note globale *via* les notes EQR. Seul le boxplot des notes globales est présenté dans ce rapport (Figure 4), le reste des résultats étant détaillé en Partie IV.2.2. De plus, la distribution des notes globale en EQR, calculées pour les stations de référence et les échantillons perturbés, peut aussi être représentée graphiquement (Figure 5).

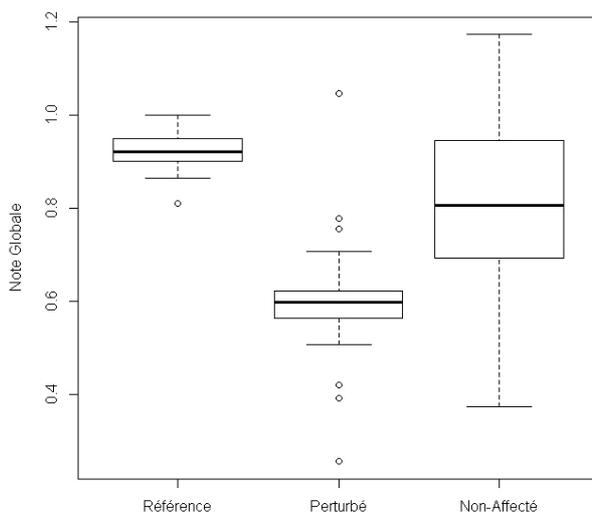


Figure 4 : Répartition des notes calculées à partir des résidus selon les stations de référence, les perturbées et les non-affectées

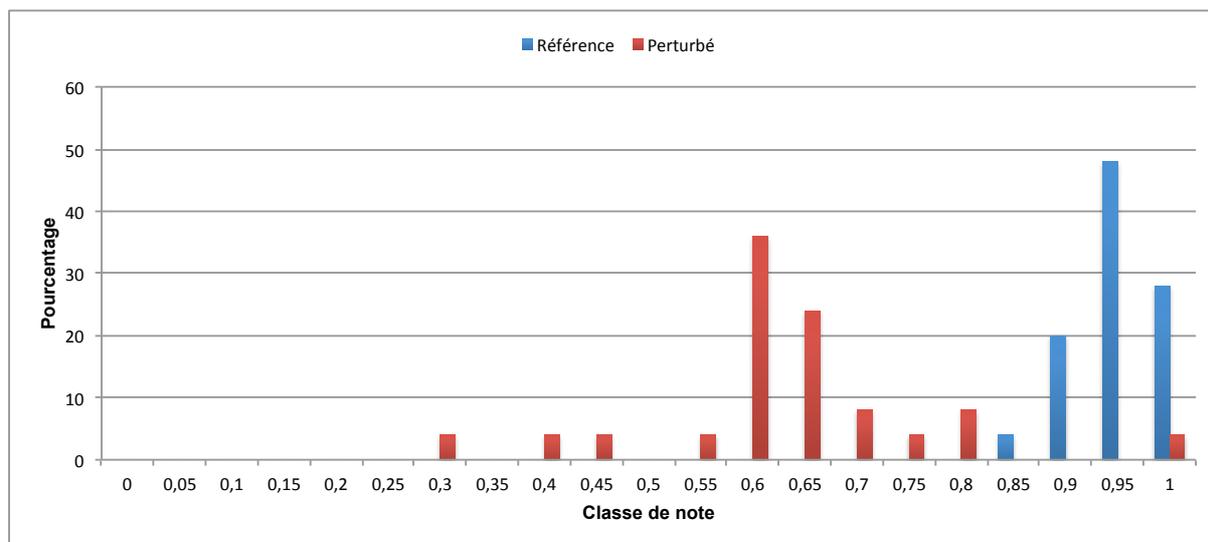


Figure 5 : Distribution de la note globale calculée à partir des résidus pour les stations de références et les échantillons perturbés

Ainsi, les notes des stations de référence et des stations perturbées présentent peu de recouvrement (Figure 4). Cependant, les notes des stations perturbées restent élevées et révèlent un manque de stations réellement perturbées (Figure 5).

Il est important de noter que la métrique PUE a des notes toujours supérieures à 1 pour les stations perturbées (Annexe 1). Une seule station présente une EQR égale à 0. Cette dernière observation permet d'expliquer la sélection du descripteur PUE en tant que métrique. Cependant, les fortes notes observées amènent une surévaluation des EQR globaux pour chaque station perturbée.

Enfin, les classes de qualité définies par l'étude des résidus sont résumées dans la figure 6.

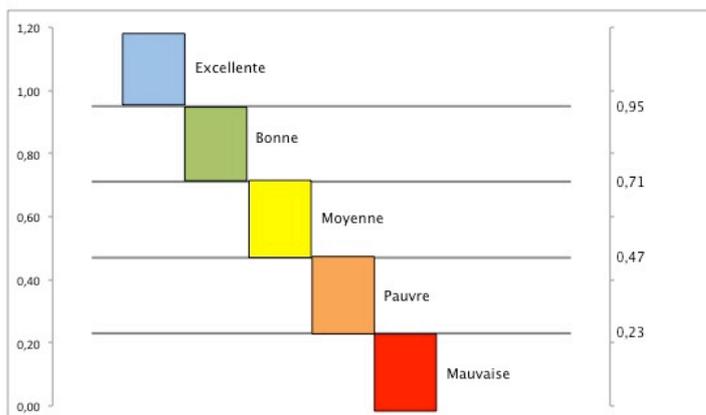


Figure 6 : Définition des limites de classes de qualité à partir des résidus
(A gauche : Note Globale ; A droite : Intervalle de classe)

I.3. QUEL IPG POUR ÉTUDIER LA QUALITÉ DES COURS D'EAU GUYANAIS ?

Les deux méthodes de calcul présentent chacune des avantages. En effet, l'IPG Global repose sur une base statistique qui augmente sa robustesse. Il n'est cependant pas possible de réaliser une étude sur les métriques et donc de définir des groupes de métrique en fonction d'une perturbation (Annexe 2).

L'IPG Résidus repose uniquement sur l'analyse des résidus. Cependant, cette méthode ne repose pas sur une base statistique et perd donc en robustesse. Néanmoins, une étude des métriques par pression reste réalisable et ses résultats sont présentés en partie IV.

II. CAMPAGNE 2013 : MATERIELS ET METHODES

II.1. STATIONS PROSPECTEES

En 2013, un total de 26 stations (hors Petites Masses d'Eau) a été prospecté dans le cadre de la DCE et la faune piscicole a été échantillonnée. Ces stations ont été sélectionnées en fonction de leur emplacement. En effet, suite au choix de diminuer la fréquence d'échantillonnage des stations en bon état, certaines de ces dernières n'ont pas été prospectées cette année. De plus, la forte influence des marées sur quelques stations a aussi été un critère de sélection et celles-ci ont été écartées des analyses. Enfin, deux nouvelles stations ont été définies et échantillonnées : Auberge des orpailleurs (Comté), aussi notée Orpailleur, et Angoulême (Mana).

Ces stations restent réparties sur l'ensemble des principaux bassins versants de la Guyane et respectent une zonation est-ouest la plus équitable possible. Néanmoins, le Kourou n'a pas été échantillonné *via* les filets maillants cette année.

Les informations concernant les stations sont résumées dans la figure 7 et le tableau 6.

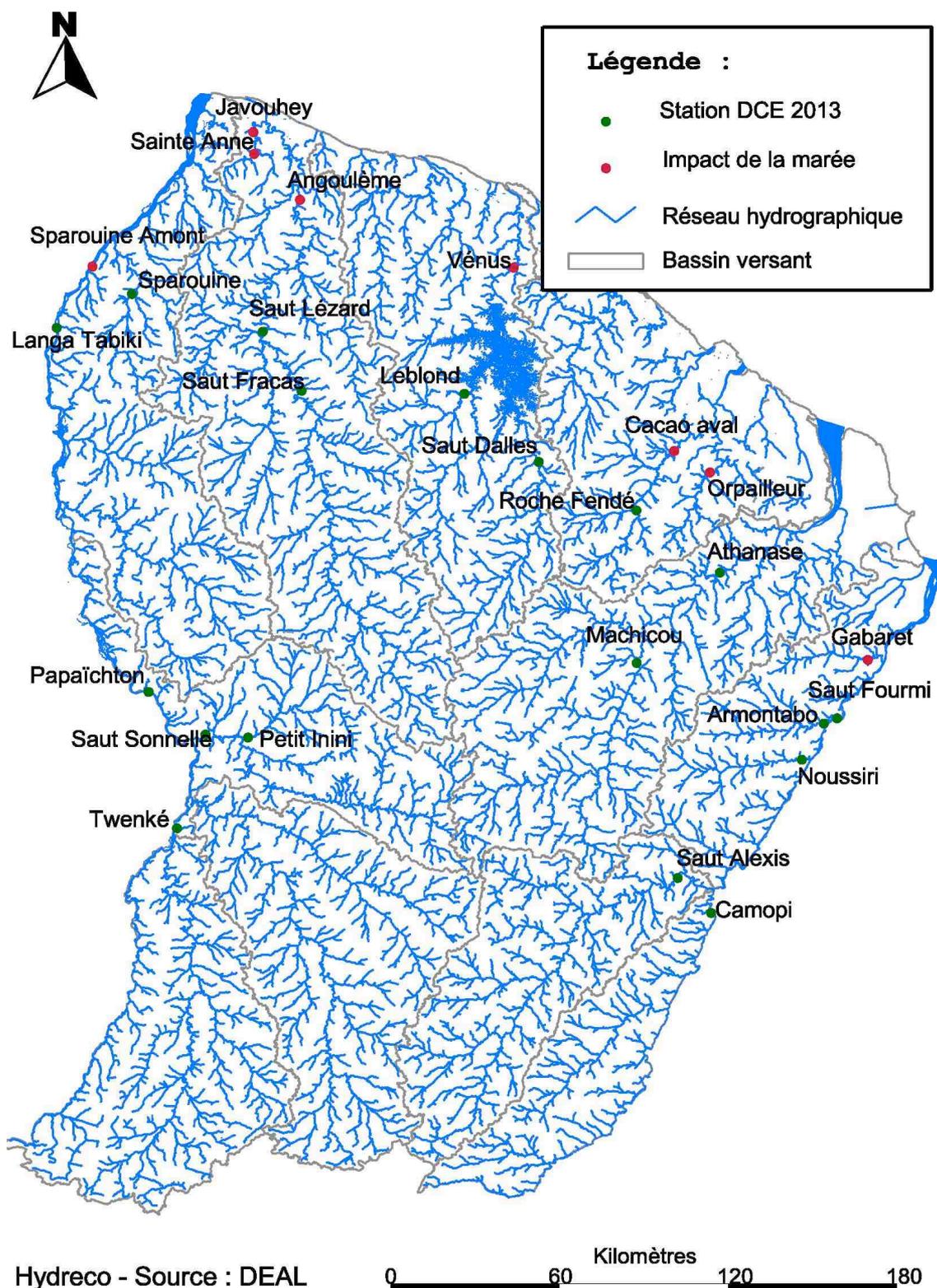


Figure 7 : Situation géographique des différentes stations échantillonnées durant la campagne de pêche DCE de 2013

Tableau 6 : Synthèse des informations sur les différentes stations échantillonnées durant la campagne de pêche DCE de 2013

(S : Surveillance ; R : Référence ; O : Orpillage ; Hg : Pollution Mercure ; A : Agriculture ; D : Rejets Domestiques ; I : Rejets Industriels ; P : Prélèvements ; af. : affluent) (Source : DEAL)

Code SANDRE	Bassin versant	Station	Réseau	Marée	X_UTM22	Y_UTM22	Dist. Emb. (km)	Aire spé. (km ²)	Pressions
12R00003	Maroni	Twenké	R	0	160846	372345	283	10827	Hg
12R00006	Maroni	Saut Sonnelle	S	0	171026	405980	328	4515	O
12R00005	Maroni	Petit Inini	S	0	186188	404824	353	1414	O
12R00007	Maroni	Papaïchton	S	0	150816	421270	308	53268	Hg
12R00008	Maroni	Langa Tabiki	R	0	118065	551801	113	57690	Hg
12R00009	Maroni	Sparouine	R	0	130709	573901	80	608	
12R00010	Maroni	Sparouine amont	R	1	139185	851635	52	58625	D, I, Hg
12R01002	Mana	Saut Fracas	S	0	205156	529329	190	5073	O
12R01003	Mana	Saut Lézard	S	0	191367	550435	151	7061	O, Hg
12R01005	Mana	Sainte Anne	S	1	188370	614203	40	186	A
12R01006	Mana	Javouhey aval	S	1	188010	622134	10	343	A
Non-attribué	Mana	Angoulême	?	1	204702	597757	72	10000	?
12R03003	Sinnamary	Leblond	S	0	263095	528158	101	772	O
12R03002	Sinnamary	Saut Dalles	R	0	289588	503696	143	1830	Hg
12R03004	Sinnamary	Vénus	S	1	280712	573394	45	6170	I, Hg
12R08001	Comté	Roche Fendé	S	0	324338	486282	69	664	O, Hg
12R08003	Comté	Cacao aval	S	1	337854	507693	48	1892	O, A, D, P, Hg
Non-attribué	Comté	Orpailleur	?	?	350504	499963	60	499	?
12R04001	Approuague	Machicou	S	0	324414	431668	135	4110	O, Hg
12R04003	Approuague	Athanase	S	0	354031	464044	60	7294	O
12R05001	Oyapock	Camopi	R	0	350970	341942	188	5924	
12R05002	Oyapock	Saut Alexis	S	0	339012	354539	181	5254	O, Hg
12R05003	Oyapock	Noussiri	R	0	383197	396967	85	963	
12R05004	Oyapock	Armontabo	R	0	391067	409834	75	870	
12R05005	Oyapock	Saut Fourmi	R	0	395786	411734	88	25000	O, Hg
12R05007	Oyapock	Gabaret	R	1	406711	432686	40	457	

II.2. PRELEVEMENTS DU PEUPLEMENT ICTHYOLOGIQUE

En accord avec le cahier des charges et afin de pouvoir réaliser les analyses permettant de calculer l'IPG (Tejérina-Garro *et al.*, 2006), la méthode d'échantillonnage par **filets maillants de surface** est utilisée. Cette méthode présente l'avantage d'être standardisée, reproductible et permet d'obtenir des données semi-quantitatives. Ainsi, les relevés seront comparables entre eux, quelque soit l'année (Lauzanne *et al.*, 1993).

Les campagnes se font donc à l'aide de **4 batteries de 5 filets** qui ont tous une superficie de 50 m² (25 m de long sur 2 m de hauteur) et des **mailles de 15, 20, 25, 30, 35 mm**. Les filets sont posés le soir à 17h, le long des berges et dans des zones de courant faible à nul, pour être relevés le lendemain à 7h. Les captures sont ensuite séparées par filets, dans des sacs individuels.

De retour au camp, les paramètres relevés sont les suivants :

- Identification à l'espèce (Planquette *et al.*, 1996 ; Le Bail *et al.*, 2000 ; Keith *et al.*, 2000) ;
- Le nombre de spécimens par filet et par espèce ;
- Le poids de ces spécimens par filet et par espèce ;
- La taille des spécimens. Lorsque le nombre de spécimens d'une même espèce dans un même filet est élevé, un sous-échantillon de 30 individus minimum est prélevé au hasard pour effectuer des mesures individuelles de taille. Pour cette étude, la longueur standard a été utilisée. Il s'agit de la longueur du bout de la tête à la base de la nageoire caudale. Les cas trop nombreux de nageoires abimées nous ont conduit depuis plus de 20 ans à utiliser cette distance plutôt que la longueur totale ;
- Le poids individuel des spécimens par espèce. Un sous-échantillon, qui dépend de la gamme de taille de poissons capturés, peut être réalisé en vue d'obtenir une relation taille-poids ;
- Le sexe et le stade de maturation. Là aussi, un sous-échantillon est alors prélevé au hasard.

II.3. ANALYSES

II.3.1. DESCRIPTEURS UTILISES

Dans cette étude, les descripteurs utilisés sont :

- L'abondance, qui mesure la quantité totale de poissons prélevés sur la station, avec les 4 batteries de 5 filets, pendant une nuit ;
- La richesse spécifique, qui quantifie le nombre de taxa rencontrés à chaque échantillonnage ;
- L'indice de Shannon, qui informe sur la répartition des individus entre les différentes espèces :

$$\text{Shannon} = - \sum p_i * \log_2 p_i \quad \text{avec } p_i : \text{l'abondance relative de l'espèce}$$

I.3.2. INDICE POISSON DE GUYANE

Entre 1998 et 2000, une première étude a été menée par Tejería-Garro et son équipe (2006) afin de créer un indice de qualité des cours d'eau utilisant les poissons de Guyane. Cependant, cette étude n'utilisait que 27 stations, réparties sur 7 bassins versants qu'ils avaient définis, et portait seulement sur 53 échantillons. Néanmoins, une méthode permettant d'élaborer un indice a pu être proposée. C'est en 2009 que l'Institut pour la Recherche et le Développement (IRD) a pu le créer. Il a ainsi été ajouté les données DCE de 2007, 2008 et de 2009 (Merona, 2010 ; Merona, 2011-A et B). Afin d'augmenter la robustesse de l'IPG, les données de 2010 ont également été utilisées durant sa mise à jour (cf : I.). Ces stations étant utilisées pour l'élaboration de l'indice poisson, aucune note n'a pu leur être attribuée dans cette étude. Leur statut de station de référence les définit comme étant des stations des très bonnes qualités, tandis que le statut « perturbé » les associe à une eau de très mauvaise qualité, représentant les états les plus extrêmes pouvant être rencontrés.

Durant la mise à jour de l'IPG, deux méthodes ont été utilisées afin de définir les classes de qualité. Chacune d'elles représentent des avantages et des inconvénients qui ont été décrits dans la partie I.

Pour rappel, les classes de qualité de la méthode utilisant les notes globales sont (Figure 3) :

Excellent > 0,98 > Bon > 0,74 > Moyen > 0,49 > Pauvre > 0,24 > Mauvais

Celles utilisant la méthode des résidus sont (Figure 6) :

Excellent > 0,95 > Bon > 0,71 > Moyen > 0,47 > Pauvre > 0,23 > Mauvais

Par la suite, les deux résultats seront présentés afin d'effectuer un comparaison des méthodes.

II.3.3. MISE A JOUR DE L'IPG

La partie I. décrit les mises à jour effectuées sur l'Indice Poisson de Guyane. Ainsi, de nouvelles métriques ont été sélectionnées et sont énumérées dans le tableau 5.

III. CAMPAGNE 2013 : ANALYSES DES INDICES POISSON PAR STATION

Les stations sont présentées en fonction de leur bassin versant, en allant de l'ouest vers l'est de la Guyane. Au sein des bassins versants, les premières stations présentées sont celles situées le plus amont, pour enfin décrire les plus proches de l'embouchure (Figure 7).

Remarque :

Deux notes indicielles sont présentées. Elles découlent de deux méthodes de calcul. Ainsi, la « **note globale** » (IPG Global) vient du modèle statistique créé par De Mérona (2011) et la « **note résidus** » (IPG Résidus) vient de l'étude des résidus des métriques.

III.1. BASSIN VERSANT : MARONI

Sur le Maroni, sept stations ont été échantillonnées. Les plus en amont sont les stations Twenké et Papaïchton, avec entre les deux un affluent et les stations Petit Inini et Saut Sonnelle. Viennent ensuite trois stations situées sur l'aval du fleuve : Langa Tabiki et Sparouine amont. La station Sparouine (affluent) est sur un deuxième affluent (Figure 7).

Les résultats d'abondance, richesse spécifique et indice de Shannon, pour les années 2009 à 2013, sont présentés sur le tableau 7, tandis que les notes indicielles sont sur la figure 8.

Tableau 7 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE du Maroni en saison sèche de 2009 à 2013

(af. : Station se trouvant sur un affluent ; E : Excellent ; B : Bon ; Mo : Moyen ; P : Pauvre ; Ma : Mauvais)

A : 2009

Station	Twenké	Petit Inini (af.)	Saut Sonnelle (af.)	Papaïchton	Langa Tabiki	Sparouine amont	Sparouine (af.)
Année	2009						
Abondance	136	17	86	90	131	466	-
Richesse spécifique	31	12	28	23	18	43	-
Indice de Shannon	3,93	3,38	3,98	3,34	3,70	3,99	-
IPG Global	0,85/B	0,54/Mo	-	-	0,66/Mo	-	-
IPG Résidus	0,96/E	0,88/B	-	-	0,80/B	-	-

B : 2010

Station	Twenké	Petit Inini (af.)	Saut Sonnelle (af.)	Papaïchton	Langa Tabiki	Sparouine amont	Sparouine (af.)
Année	2010						
Abondance	-	-	-	-	116	-	89
Richesse spécifique	-	-	-	-	18	-	27
Indice de Shannon	-	-	-	-	2,99	-	4,30
IPG Global	-	-	-	-	0,29/P	-	-
IPG Résidus	-	-	-	-	0,58/Mo	-	-

C : 2011

Station	Twenké	Petit Inini (af.)	Saut Sonnelle (af.)	Papaïchton	Langa Tabiki	Sparouine amont	Sparouine (af.)
Année	2011						
Abondance	130	56	110	180	106	294	744
Richesse spécifique	28	24	29	25	26	31	34
Indice de Shannon	3,98	4,17	4,12	2,96	3,42	3,86	3,54
IPG Global	0,90/B	0,73/Mo	0,46/Ma	0,52/Mo	0,44/P	0,54/Mo	0,44/P
IPG Résidus	1,06/B	0,83/B	0,69/Mo	0,75/B	0,53/Mo	0,72/B	0,68/Mo

D : 2012

Station	Twenké	Petit Inini (af.)	Saut Sonnelle (af.)	Papaïchton	Langa Tabiki	Sparouine amont	Sparouine (af.)
Année	2012						
Abondance	81	38	65	105	101	346	87
Richesse spécifique	22	18	20	25	28	29	24
Indice de Shannon	3,86	3,89	3,97	3,61	4,18	2,81	3,98
IPG Global	0,79/B	0,38/P	0,19/Ma	0,43/P	0,30/P	0,66/Mo	0,24/Ma
IPG Résidus	0,98/E	0,69/Mo	0,62/Mo	0,70/Mo	0,63/Mo	0,72/B	0,60/Mo

E : 2013

Station	Twenké	Petit Inini (af.)	Saut Sonnelle (af.)	Papaïchton	Langa Tabiki	Sparouine amont	Sparouine (af.)
Année	2013						
Abondance	72	20	48	70	68	206	164
Richesse spécifique	19	7	13	25	27	28	29
Indice de Shannon	3,46	2,41	3,32	3,72	4,28	4,12	3,64
IPG Global	0,80/B	0,36/P	0,16/Ma	0,47/P	0,46/P	0,51/Mo	0,64/Mo
IPG Résidus	0,97/E	0,74/B	0,59/Mo	0,74/B	0,61/Mo	0,74/B	0,76/B

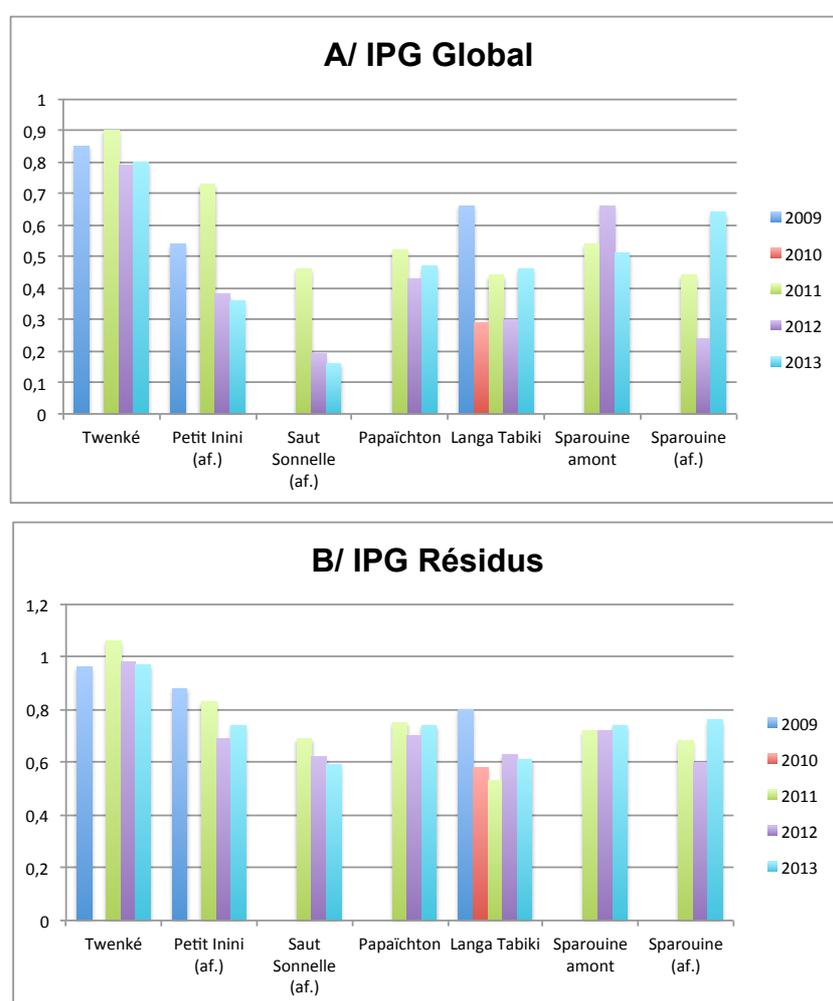


Figure 8 : Evolution de l'indice poisson, entre 2009 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur le Maroni
(af. : Station se trouvant sur un affluent)

III.1.1. STATION TWENKÉ (SANDRE : 12R00003)

La station Twenké se situe directement sur le fleuve Maroni, loin de l'embouchure (Figure 7). Selon l'IPG Global, elle est de bonne qualité, avec une note de 0,80. Néanmoins, l'IPG Résidus lui attribue une note de 0,97, lui conférant ainsi une qualité excellente (Tableau 7-E)

Cependant, son abondance reste faible (72 individus), avec une richesse spécifique qui reste dans la moyenne (19 taxa) et un indice de Shannon égale à 3,46 (Tableau 7).

Enfin, la figure 8 montre que, quelque soit l'indice utilisé, ce dernier évolue de la même manière. En effet, une faible baisse de la note est enregistrée depuis 2011.

III.1.2. STATION PETIT ININI (SANDRE : 12R00005)

La station Petit Inini est située sur un affluent du fleuve Maroni. Son IPG Global est en baisse par rapport à 2012 (0,36) et la classe en qualité pauvre. Cependant, l'IPG Résidus montre une tendance inverse avec une hausse de la note (0,74), conférant à cette station une qualité Bonne (Tableau 7 ; Figure 8).

Les notes sont ainsi en contraction et montre des évolutions opposées. Compte tenu des observations *in situ*, il semblerait que l'IPG Résidus surestime la qualité de ce milieu.

L'abondance de cette station est très faible, avec seulement 20 individus prélevés. Elle est la plus faible de tout ce bassin versant. Sa richesse spécifique va également dans ce sens, avec 7 taxa prélevés. L'indice de Shannon est de 2,41.

III.1.3. STATION SAUT SONNELLE (SANDRE : 12R00006)

Cette station se situe sur le même affluent que le Petit Inini et elles ne sont distancées que de 25 km (Figure 7). La note attribuée par les deux IPG est inférieure de celle de la station Petit Inini (IPG Global : 0,16 ; IPG Résidus : 0,59). Ainsi, les deux IPG traduisent respectivement une qualité Mauvais ou Moyenne (Tableau 7 ; Figure 8). Même si les deux IPG évoluent dans le même sens (baisse de la qualité), l'IPG Résidus semble surévaluer la qualité de cette station.

Son abondance est toutefois supérieure à celle de Petit Inini, avec 48 individus prélevés, pour une richesse spécifique elle aussi supérieure (13 taxa) et un indice de Shannon de 3,32 (Tableau 7).

III.1.4. STATION PAPAÏCHTON (SANDRE : 12R00007)

Cette station se situe directement sur le Maroni. La note calculée par l'IPG Global est de 0,47 (qualité pauvre) tandis que celle de l'IPG Résidus est de 0,74 (qualité bonne) (Tableau 7 ; Figure 8).

Son abondance est de 70 individus pêchés. Sa richesse spécifique est de 25 taxa, comme en 2011 et 2012, pour un indice de Shannon en hausse (3,72) (Tableau 7). Par rapport aux années précédentes, sa richesse spécifique est stable (Tableau 7). Quelque soit l'IPG, la note calculée est en hausse, même si elle reste éloignée de 2012 (Figure 8).

Comme pour la note de Petit Inini, l'IPG Résidus semble surévaluer l'état de la station.

III.1.5. STATION LANGA TABIKI (SANDRE : 12R00008)

En 2013, cette station est de qualité pauvre selon l'IPG Global (0,46), mais moyenne d'après l'IPG Résidus (0,61).

Les tendances observées sur la figure 8 montrent que les deux IPG évoluent différemment. En effet, l'IPG Global montre une augmentation de la qualité entre 2012 et 2013, contrairement à l'IPG Résidus.

Son abondance est en forte baisse depuis 2009 (131 en 2009 ; 116 en 2010 ; 106 en 2011 ; 101 en 2012 ; 68 en 2013) et sa richesse spécifique se stabilise par rapport à 2012 (28 taxa en 2012 ; 27 en 2013). L'indice de Shannon est lui aussi stable (4,28) (Tableau 7).

La forte de baisse de l'abondance permet de supposer que l'IPG Résidus surévalue encore une fois l'état de cette station.

III.1.6. STATION SPAROUINE AMONT (SANDRE : 12R00010)

La qualité du milieu calculée par l'IPG Global permet de la qualifier de moyenne (0,51), alors que l'IPG Résidus le classe en bonne qualité (0,74). L'IPG Global est stable vis-à-vis de 2011, mais présente une baisse par rapport à 2012. Cependant, l'IPG Résidus révèle une station dont la qualité est stable depuis 2011 (Figure 8 ; Tableau 7).

De plus, la station Sparouine amont a une forte abondance, avec 206 poissons prélevés. La richesse spécifique est elle aussi remarquable, puisque 28 taxa ont été relevés. L'indice de Shannon est également élevée (4,12) (Tableau 7).

III.1.7. STATION SPAROUINE (AFFLUENT) (SANDRE : 12R00009)

Cette station est aussi située sur un affluent du Maroni. Elle ne subit pas de pression particulière (Tableau 6). Cependant, la note attribuée par l'IPG Global est de 0,64, ce qui en fait une station de moyenne qualité. Selon l'IPG Résidus, cette station est de qualité bonne (0,76) (Figure 8 ; Tableau 7).

De plus, les deux indices évoluent de la même manière et traduisent une amélioration de la qualité (Figure 8).

Pour l'année 2013, l'abondance est 164 individus prélevés. La richesse spécifique est elle aussi élevée, avec 29 taxa. L'indice de Shannon est de 3,64 (Tableau 7).

III.1.8. CONCLUSION

Selon l'IPG Global, la qualité des stations du Maroni varie entre bonne et pauvre, que ce soit sur le cours d'eau principal ou sur un affluent.

Cette variation d'état n'est pas la même avec l'IPG Résidus, qui induit une qualité variant entre qualité excellente et moyenne.

D'après les observations *in situ*, il semblerait que l'IPG Résidus surévalue la qualité du milieu. Il reste cependant à vérifier la qualité des stations sur les autres bassins versants.

III.2. BASSIN VERSANT : LA MANA

Sur la Mana, cinq stations ont été échantillonnées. La plus à l'amont est la station Saut Fracas, puis viennent Saut Lézard et Angoulême. A l'aval de cette dernière se situe un affluent où deux stations, qui restent proches l'une de l'autre, sont échantillonnées : Sainte Anne et Javouhey aval (Figure 7).

Tableau 8 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE de la Mana en saison sèche de 2009 à 2013

(af. : Station se trouvant sur un affluent ; E : Excellent ; B : Bon ; Mo : Moyen ; P : Pauvre ; Ma : Mauvais)

A : 2009

Station	Saut Fracas	Saut Lézard	Angoulême	Sainte Anne (af.)	Javouhey aval (af.)
Année	2009				
Abondance	123	97	-	315	225
Richesse spécifique	27	24	-	22	32
Indice de Shannon	4,20	3,67	-	3,48	3,43
IPG Global	0,52/Mo	0,73/Mo	-	-	-
IPG Résidus	0,84/B	0,86/B	-	-	-

B : 2011

Station	Saut Fracas	Saut Lézard	Angoulême	Sainte Anne (af.)	Javouhey aval (af.)
Année		2011			
Abondance	397	41	-	191	262
Richesse spécifique	30	12	-	23	25
Indice de Shannon	3,64	2,74	-	3,30	3,65
IPG Global	0,52/Mo	0,35/P	-	0,83/B	0,61/Mo
IPG Résidus	0,80/B	0,60/Mo	-	0,96/E	0,71/Mo

C : 2012

Station	Saut Fracas	Saut Lézard	Angoulême	Sainte Anne (af.)	Javouhey aval (af.)
Année		2012			
Abondance	328	173	-	226	308
Richesse spécifique	32	22	-	20	28
Indice de Shannon	4,03	3,13	-	3,41	3,81
IPG Global	0,85/B	0,63/Mo	-	0,63/Mo	0,63/Mo
IPG Résidus	0,92/B	0,75/B	-	0,89/B	0,64/Mo

D : 2013

Station	Saut Fracas	Saut Lézard	Angoulême	Sainte Anne (af.)	Javouhey aval (af.)
Année		2013			
Abondance	222	44	181	172	214
Richesse spécifique	27	11	20	16	21
Indice de Shannon	3,66	2,26	3,29	2,80	3,56
IPG Global	0,78/B	0,24/Ma	0,27/P	0,72/Mo	0,57/Mo
IPG Résidus	0,86/B	0,50/Mo	0,57/Mo	0,93/B	0,69/Mo

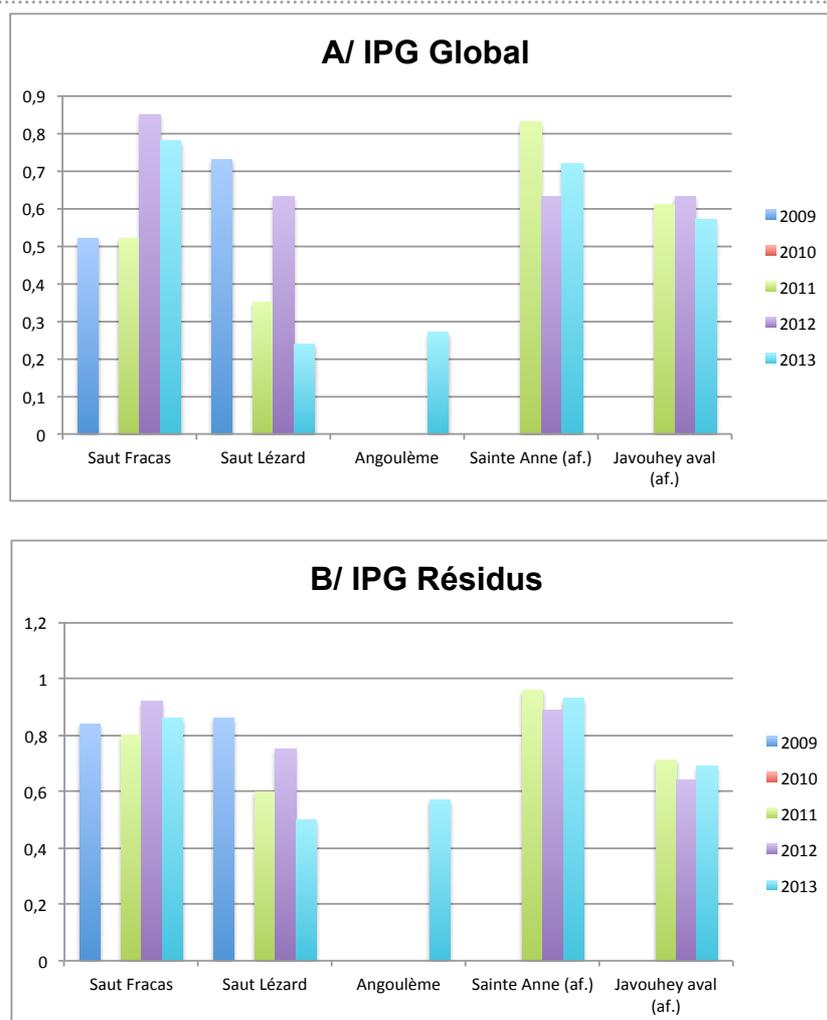


Figure 9 : Evolution de l'indice poisson, entre 2009 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur la Mana
(af. : Station se trouvant sur un affluent)

III.2.1. STATION SAUT FRACAS (SANDRE : 12R01002)

Cette station est touchée par l'orpaillage mais reste tout de même éloignée de cette perturbation (Tableau 6). La note attribuée par l'IPG Global est la plus élevée de ce fleuve et la classe en qualité bonne (0,78). L'IPG Résidus la classe également en qualité bonne, même si sa note n'est pas la plus élevée du bassin versant (0,86) (Tableau 8). De plus, selon l'IPG Global, les années 2012 et 2013 présentent les notes les plus élevées et traduisent une nette amélioration de l'état de cette station (Figure 9).

Son abondance, bien qu'élevée, est en baisse par rapport à 2012 (2013 : 222 individus ; 2012 : 328). Il en va de même pour sa richesse spécifique (2013 : 27 taxa ; 2012 : 32) et son indice de Shannon (2013 : 3,66 ; 2012 : 4,03) (Tableau 8).

III.2.2. STATION SAUT LEZARD (SANDRE : 12R01003)

De la même façon que la station Saut Fracas, Saut Léopard est impactée par l'orpaillage, mais cette pollution provient aussi d'un affluent de la Mana (l'Arouani) situé à l'amont du site (Tableau 1). La note calculée par l'IPG Global est faible et reflète la mauvaise qualité de la station (0,24). L'IPG Résidus la classe en qualité moyenne, avec une note de 0,50 (Tableau 8-D). Une nette dégradation de cette station est observable, quelque soit l'IPG utilisé (Figure 9).

Son abondance, sa richesse et l'indice de Shannon se rapprochent de l'année 2011 et sont en baisses. En effet, leur valeurs sont respectivement de 44 individus pêchés dont 11 espèces identifiées, avec un indice de Shannon de 2,26 (Tableau 8-D).

III.2.3. STATION ANGOULEME (SANDRE : A DEFINIR)

A l'image de Saut Léopard, cette station est de qualité pauvre selon l'IPG Global (0,27) et moyenne selon l'IPG Résidus (0,57) (Tableau 8-D). L'année 2013 est la première année d'échantillonnage et il n'est donc pas possible de statuer quant à l'évolution du site (Figure 9).

Cependant, l'abondance et la richesse spécifique restent élevées par rapport aux autres stations de ce fleuve (181 individus ; 20 espèces). L'indice de Shannon suit également cette observation (3,29) (Tableau 8-D).

III.2.4. STATION SAINTE ANNE (SANDRE : 12R01005)

La station Sainte Anne est sous l'influence de l'agriculture. La note calculée par IPG Global est de 0,72 et la définit en qualité moyenne, même si elle reste proche de la bonne qualité (0,74). L'IPG Résidus surévalue cette qualité, puisqu'il la classe en bonne (0,93). Cette dernière est la note la plus élevée de ce bassin versant (Tableau 8-D). Quelque soit l'IPG, une amélioration de la qualité de ce milieu est enregistrée par rapport à 2012 (Figure 9).

Ses paramètres d'abondance, de richesse spécifique et l'indice de Shannon sont en baisses. En effet, même si l'abondance est élevée, elle est seulement de 172 poissons prélevés pour 191 en 2011. Sa richesse spécifique est de 16 taxa et son indice de Shannon est de 2,80 (Tableau 8-D).

III.2.5. STATION JAVOUHEY AVAL (SANDRE : 12R01006)

Cette station subit les effets anthropiques de l'agriculture. Elle présente un indice stable depuis 2011, quelque soit l'indice utilisé (Figure 9). De plus, les deux IPG lui confèrent un statut moyen (IPG Global : 0,72 ; IPG Résidus : 0,69) (Tableau 8-D).

Son abondance est en baisse (214 individus), à l'image de sa richesse spécifique de 21 taxa et de son indice de Shannon (3,56) (Tableau 8).

III.2.6. CONCLUSION

Le bassin versant de la Mana présente des eaux de qualité allant de mauvaise à bonne. En effet, quelque soit l'IPG, une amélioration de la station Saut Fracas est observable. Cependant, une nette dégradation de Saut Léopard (à l'aval de Saut Fracas) est également observable. Elle est corroborée par les observations *in situ*, puisqu'une eau très fortement turbide a été observée. Elle témoigne de la très forte activité d'orpaillage qui sévit sur ce secteur, notamment sur la branche Arouani.

L'état des autres stations évolue entre pauvre et bonne selon l'indice utilisé. Cependant, les observations *in situ* tendent à montrer une surévaluation des qualités enregistrées par l'IPG Résidus.

III.3. BASSIN VERSANT : SINNAMARY

Trois stations ont été étudiées sur le bassin versant du Sinnamary. La station qui se situe le plus en amont est Saut Dalles. Cette station n'est impactée ni par le fonctionnement du barrage, ni par le lac de Petit Saut. En revanche, la station Vénus, à l'aval du barrage, en subit les effets. Entre ces deux stations se trouve la station Leblond, qui est sur l'affluent Kourcibo (Figure 7). Elle ne subit pas l'impact du lac et du barrage mais reçoit la majeure partie des eaux de la zone de Saint Elie, fortement orpaillée depuis des décennies, et de nombreux orpailleurs illégaux travaillent régulièrement le long de son cours. De plus, elle est située à l'amont et à proximité de la confluence de la Kourcibo, fleuve souvent travaillé par les orpailleurs dans son cours inférieur, en dessous de Saut l'Autel.

L'abondance, la richesse spécifique, l'indice de Shannon et l'indice poisson ont été calculés (Tableau 9).

Tableau 9 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE du Sinnamary en saison sèche de 2010 à 2013

(af. : Station se trouvant sur un affluent ; E : Excellent ; B : Bon ; Mo : Moyen ; P : Pauvre ; Ma : Mauvais)

Station	2010			2011			2012			2013		
	Saut Dalles	Leblond	Vénus	Saut Dalles	Leblond	Vénus	Saut Dalles	Leblond	Vénus	Saut Dalles	Leblond	Vénus
Année	2010			2011			2012			2013		
Abondance	387	-	485	375	197	129	209	221	93	247	199	42
Richesse spécifique	22	-	31	27	20	24	23	20	17	23	18	13
Indice de Shannon	3,25	-	2,39	3,23	3,33	3,64	3,61	3,06	3,36	3,58	2,85	3,38
IPG Global	-	-	0,42/P	0,51/Mo	0,61/Mo	0,75/B	0,72/Mo	0,24/Ma	0,73/Mo	0,62/Mo	0,37/P	0,75/B
IPG Résidus	-	-	0,55/Mo	0,68/Mo	0,84/B	0,79/B	0,89/B	0,61/Mo	0,93/B	0,78/B	0,67/Mo	0,83/B

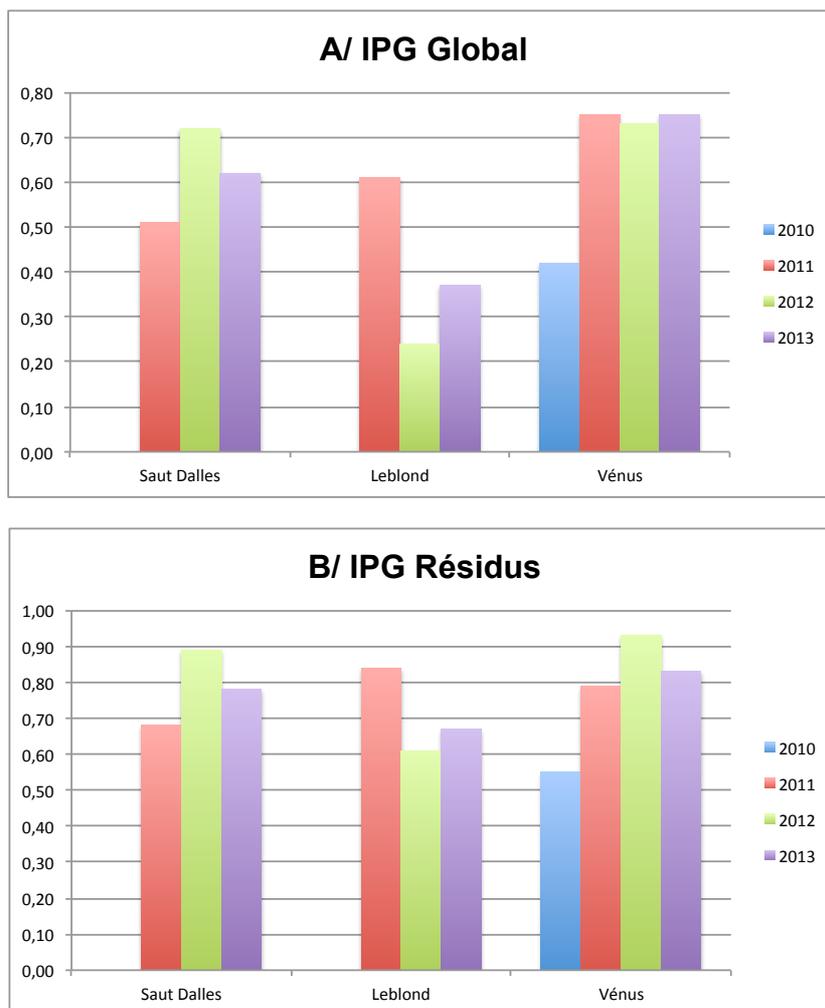


Figure 10 : Evolution de l'indice poisson, entre 2010 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur le Sinnamary

(af. : Station se trouvant sur un affluent)

III.3.1. STATION SAUT DALLES (SANDRE : 12R03002)

La station Saut Dalles est en amont du lac de Petit Saut, dans une zone préservée de son influence (Figure 7 ; Tableau 6).

Une baisse de la note est observable sur cette station par rapport à 2012 (Figure 10). En effet, l'IPG Global la définit comme étant de qualité moyenne avec une note de 0,69 en 2013. Celle-ci était de 0,72 en 2012. Selon l'IPG Résidus, cette station est de qualité bonne, avec une note de 0,78. Elle était de 0,89 en 2012 (Tableau 9 ; Figure 10).

Son abondance est en hausse avec 247 individus prélevés en 2013, mais sa richesse spécifique reste stable (23 taxa en 2013 et 2013). L'indice de Shannon est lui aussi stable, avec une valeur de 3,58 en 2013 et de 3,61 en 2012 (Tableau 9).

III.3.2. STATION LEBLOND (SANDRE : 12R03003)

Cette station se situe sur un affluent du Sinnamary, à l'amont du barrage et hors de la zone impactée par le lac. En revanche, elle est à l'amont de la confluence de deux cours d'eau, l'un fortement orpaillé, l'autre présentant une pression d'orpaillage moindre mais réelle (Figure 7 ; Tableau 6).

Sur ce site, les deux IPG suivent les mêmes tendances et montrent une forte baisse de la qualité par rapport à 2011 (Figure 10). En effet, l'IPG Global témoigne d'une station de qualité pauvre (0,37), tandis que l'IPG Résidus lui confère une qualité moyenne (0,67) (Tableau 9).

L'abondance relevée sur ce site est proche de 2011, avec 199 poissons échantillonnés. Cependant, deux espèces n'ont pas été prélevées et la richesse spécifique est donc en baisse (18 taxa). Enfin, l'indice de Shannon suit également cette baisse (2,85) (Tableau 9).

III.3.3. STATION VENUS (SANDRE : 12R03004)

La station Vénus est à l'aval du barrage de Petit Saut, à 45 km de l'embouchure (Figure 7 ; Tableau 6).

L'IPG Global montre une stabilisation de la qualité des eaux de cette station, définie comme étant de bonne qualité (0,75). L'IPG Résidus classe également cette station en bonne qualité, même si une baisse de la note est observée par rapport à 2012 (2013 : 0,83 ; 2012 : 0,93) (Tableau 9 ; Figure 10).

L'abondance et la richesse spécifique sont en fortes baisses. En 2012, l'abondance est de 93 poissons et la richesse spécifique de 17 taxa, alors qu'elles sont respectivement de 42 individus et de 13 taxa en 2013. Seul l'indice de Shannon est stable (3,38) (Tableau 9).

III.3.4. CONCLUSION

La station Saut Dalles reste en qualité moyenne même si sa note diminue. Néanmoins, son abondance augmente et sa richesse spécifique est stable en 2013.

La station Leblond subit directement les effets de l'orpaillage et a donc une qualité allant de pauvre à moyenne, selon l'indice utilisé.

La station Vénus est celle qui présente le meilleur indice poisson, en étant classé en qualité bonne, alors que cette station subit directement l'impact du barrage hydro-électrique de Petit Saut, couplé à l'influence dynamique de la marée. Ainsi, l'abondance et la richesse y sont faibles.

De plus, la surévaluation de l'état des cours d'eau par l'IPG Résidus est également observable, notamment sur les stations Saut Dalles et Leblond.

III.4. BASSIN VERSANT : LA COMTÉ

Sur la Comté, trois stations ont été échantillonnées. Celle qui se situe le plus en amont est la station Roche Fendé, soumise à l'impact de l'orpaillage. Plus en aval, sur le cours d'eau principal, se trouve la station Cacao aval, qui subit de nombreuses perturbations (orpaillage, agriculture, *ect.*). En plus de ces deux sites, une nouvelle station a été définie sur la branche Orapu : Orpailleur (Figure 7 ; Tableau 6).

Tableau 10 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE de la Comté en saison sèche de 2011 à 2013

(*af.* : Station se trouvant sur un affluent ; *E* : Excellent ; *B* : Bon ; *Mo* : Moyen ; *P* : Pauvre ; *Ma* : Mauvais)

Station	Roche Fendé	Cacao aval	Orpailleur	Roche Fendé	Cacao aval	Orpailleur	Roche Fendé	Cacao aval	Orpailleur
	2011			2012			2013		
Année	2011			2012			2013		
Abondance	239	298	-	82	123	-	147	180	185
Richesse spécifique	29	31	-	23	24	-	15	27	28
Indice de Shannon	3,53	3,77	-	3,99	3,91	-	3,17	4,07	3,84
IPG Global	0,65/Mo	0,69/Mo	-	0,81/B	0,80/B	-	0,40/P	0,66/Mo	0,74/B
IPG Résidus	0,79/B	0,75/B	-	0,94/B	0,86/B	-	0,69/Mo	0,82/B	0,73/B

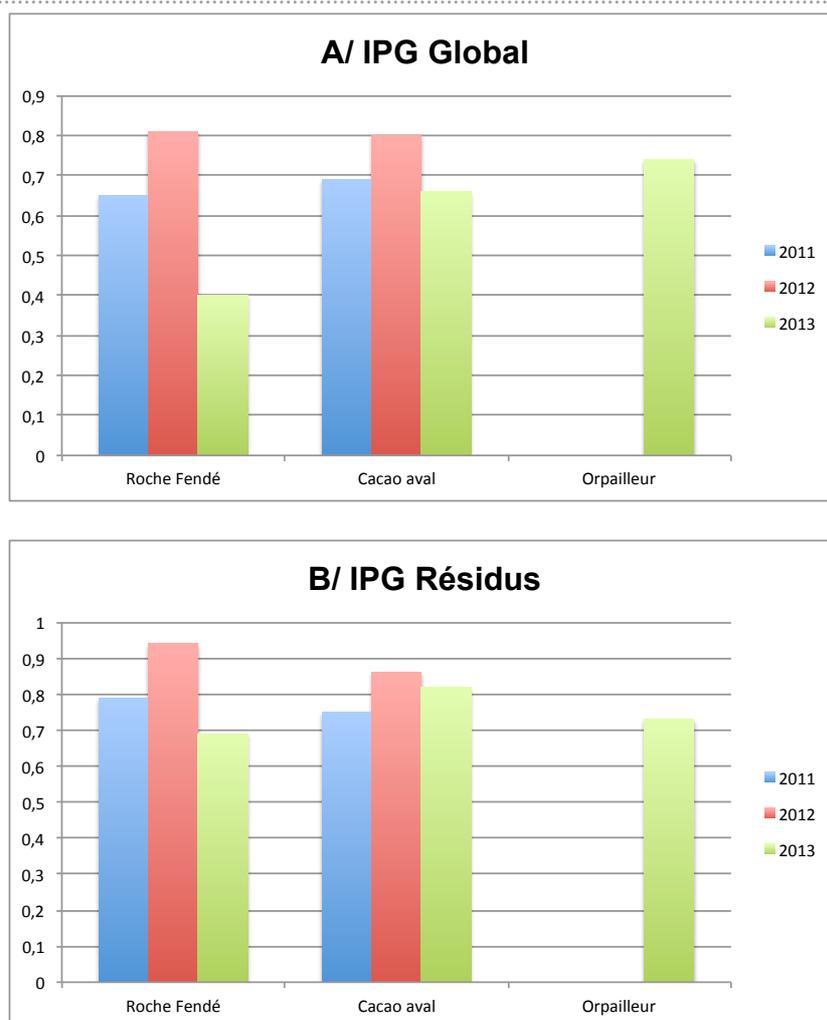


Figure 11 : Evolution de l'indice poisson, entre 2011 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur la Comté

(af. : Station se trouvant sur un affluent)

III.4.1. STATION ROCHE FENDE (SANDRE : 12R08001)

Cette station se situe le plus en amont de la Comté et subit des pressions avérées d'orpillage, ayant pour conséquence directe l'augmentation des matières en suspension, et pour conséquence indirecte l'augmentation des pressions de pêche (Figure 7 ; Tableau 6).

Une très nette baisse de la qualité est observable, quelque soit l'IPG utilisé (Figure 11). Cependant, la classe de qualité est différente entre l'IPG Global et l'IPG Résidus. Elle est respectivement de qualité pauvre (0,40) ou moyenne (0,69) (Figure 11). L'IPG Global semble mieux respecter la dynamique du milieu que l'IPG Résidus.

Même si son abondance est en hausse par rapport à 2012 (147 poissons en 2013 ; 82 poissons en 2012), elle reste faible vis-à-vis de 2011 (239 individus en 2011). En revanche, la richesse spécifique et l'indice de Shannon continuent de décroître (respectivement 15 taxa et 3,17) (Tableau 10).

III.4.2. STATION CACAO AVAL (SANDRE : 12R08003)

Cette station est fortement impactée par de nombreuses activités humaines, essentiellement d'origine agricole. Mais elle reste de moyenne qualité (0,66) selon l'IPG Global et de bonne qualité (0,82) selon l'IPG Résidus (Tableau 10). Cependant, les notes de cette station sont en baisses par rapport à 2012 (Figure 11).

Son abondance et sa richesse spécifique augmentent par rapport à 2012, mais sont en baisse vis-à-vis de 2011 (Abondance : 180 individus ; Richesse spécifique : 27 taxa). Ces valeurs élevées trouvent une explication *via* la dynamique des marée et de la diversité d'habitats observés. Cependant, l'indice de Shannon est en hausse et élevé (4,07) (Tableau 10).

III.4.3. STATION ORPAILLEUR (SANDRE : A DEFINIR)

Ce site est une nouvelle station d'échantillonnage et aucun suivi temporel n'est donc possible. Néanmoins, les deux IPG classent celle-ci en qualité bonne (IPG Global : 0,74 ; IPG Résidus : 0,73) (Tableau 10).

Son abondance et sa richesse spécifique sont les plus élevées de ce bassin versant (respectivement 185 individus et 28 taxa) et l'indice de Shannon reste élevé (3,84) (Tableau 10).

III.4.4. CONCLUSION

Globalement une baisse de la qualité des milieux est observée et un gradient amont/aval de qualité peut être défini. En effet, la station Roche Fendé est de qualité pauvre ou moyenne (respectivement : IPG Global ; IPG Résidus), puis la station Cacao aval est de qualité moyenne ou bonne (respectivement : IPG Global ; IPG Résidus).

De plus, la station Orpailleur est de bonne qualité, quelque soit l'indice.

Enfin, il semblerait que l'IPG Résidus surestime la qualité des milieux par rapport à l'IPG Global.

II.8. BASSIN VERSANT : APPROUAGUE

Sur l'Approuague, deux stations ont été échantillonnées. La plus en amont est la station Machicou, puis vient la station Athanase. Ces dernières sont impactées par l'orpaillage (Figure 7 ; Tableau 6).

Tableau 11 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE de l'Approuague en saison sèche de 2009 à 2013

(af. : Station se trouvant sur un affluent ; E : Excellent ; B : Bon ; Mo : Moyen ; P : Pauvre ; Ma : Mauvais)

Station	Machicou		Athanase		Machicou		Athanase		Machicou		Athanase	
	Machicou	Athanase										
Année	2009		2010		2011		2012		2013			
Abondance	121	76	127	94	122	101	162	93	133	97		
Richesse spécifique	31	21	31	27	30	29	28	26	28	24		
Indice de Shannon	4,10	3,68	4,27	4,25	4,42	4,12	4,07	3,91	4,30	3,96		
IPG Global	0,78/B	0,71/Mo	0,81/B	0,78/B	0,65/Mo	0,69/Mo	0,88/B	0,90/B	0,90/B	0,98/B		
IPG Résidus	0,86/B	0,96/E	0,93/B	1,02/E	0,92/B	0,97/E	0,96/E	1,02/E	1,00/E	1,12/E		

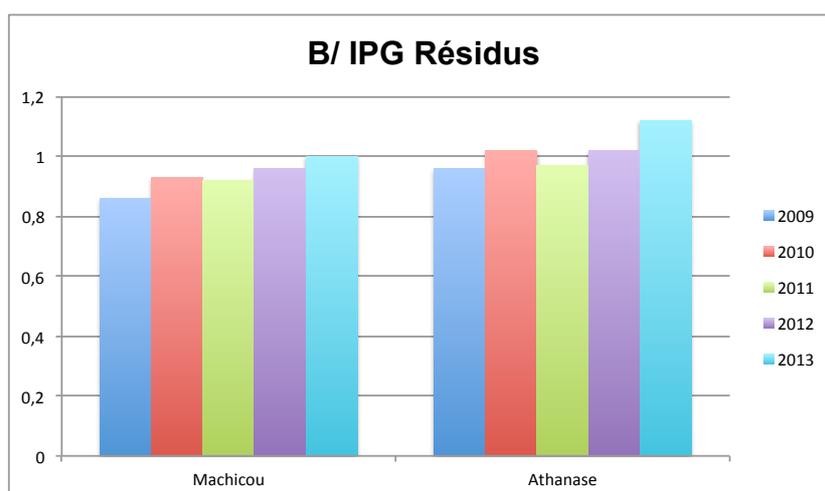
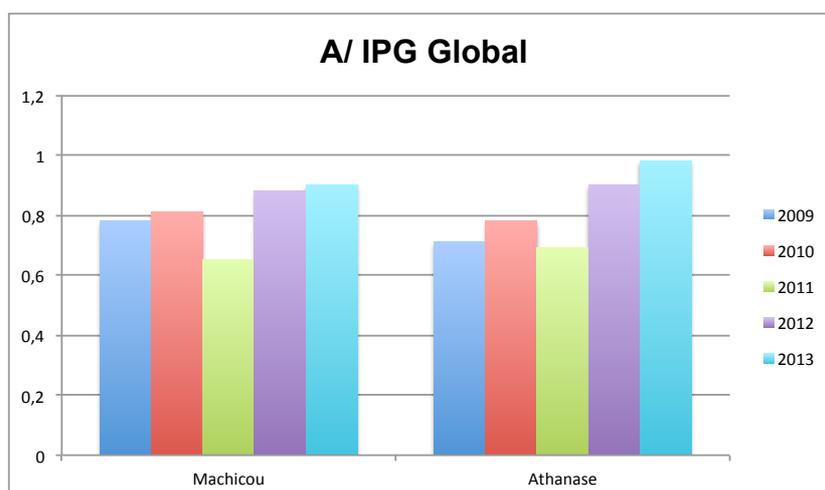


Figure 12 : Evolution de l'indice poisson, entre 2009 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur l'Approuague

(af. : Station se trouvant sur un affluent)

III.5.1. STATION MACHICOU (SANDRE : 12R04001)

L'évolution des deux IPG montre une amélioration graduelle de la qualité des eaux sur cette station depuis 2009 (Figure 12). Ainsi, la note de l'IPG Global (0,90) définit les eaux comme étant bonne qualité. L'IPG Résidus classe les eaux en qualité excellente (1,00) (Tableau 11).

Les paramètres d'abondance (133 poissons), de richesse spécifique (28 taxa) et l'indice de Shannon (4,30) sont stables par rapport aux années précédentes (Tableau 11). Leurs valeurs élevées vont dans le sens des résultats trouvés *via* les IPG.

Cependant, un facteur environnemental peut expliquer les bonnes notes calculées par les IPG. En effet, un saut est situé à proximité de la station. Celui-ci représente une rupture de peuplement entre les zones amont et aval, mais offre aussi de nombreux habitats fortement biogène. Ainsi, ce milieu peut servir de réservoir biologique mais il participe aussi au renouvellement des populations, à leur alimentation et à la reproduction.

III.5.2. STATION ATHANASE (SANDRE : 12R04003)

Cette station est sous l'influence de l'orpaillage mais elle voit sa qualité augmenter avec le temps (Figure 12). En effet, l'IPG Global la classe en bonne qualité (0,98), alors que l'IPG Résidus la classe en excellente qualité (Tableau 11).

A l'image de la station Machicou, l'abondance (97 poissons), la richesse spécifique (24 taxa) et l'indice de Shannon (3,96) sont stables par rapport aux années précédentes (Tableau 11). Ces valeurs restent néanmoins inférieures à celle de Machicou.

III.5.3. CONCLUSION

Ces deux stations définissent l'Approuague comme étant de qualité bonne à excellente. De plus, une amélioration constante est observable depuis 2009 (Figure 12) et peut alors témoigner d'une baisse de l'activité orifère dans ce secteur.

III.6. BASSIN VERSANT : OYAPOCK

Le bassin versant de l'Oyapock a eu six stations échantillonnées. Deux de ces stations se trouvent directement sur le fleuve. De l'amont à l'aval, ces stations sont : Camopi et Saut Fourmi. La première d'entre elle ne subit pas de pression, tandis que la deuxième est sous l'impact de l'orpaillage (Figure 7 ; Tableau 6).

Entre les stations Camopi et Saut Fourmi, trois autres sites ont été échantillonnés dans trois affluents différents. Celui qui se trouve directement à l'aval de la station Camopi est la station Saut Alexis (sur la branche Camopi), qui subit des pressions dues à l'orpaillage. Beaucoup plus à l'aval, viennent les stations Noussiri et Armontabo, qui sont sur deux affluents portant les mêmes noms, sans pression identifiée (Figure 7 ; Tableau 6).

A l'aval du saut Maripa, un autre affluent a été échantillonné, c'est la station Gabaret, qui est à 40 km de l'embouchure (Figure 7 ; Tableau 6).

Tableau 12 : Caractéristiques des communautés piscicoles échantillonnées dans les stations DCE de l'Oyapock en saison sèche de 2009 à 2013

(af. : Station se trouvant sur un affluent ; E : Excellent ; B : Bon ; Mo : Moyen ; P : Pauvre ; Ma : Mauvais)

A : 2009

Station	Camopi	Saut Alexis (af.)	Noussiri (af.)	Armontabo (af.)	Saut Fourmi	Gabaret (af.)
Année 2009						
Abondance	95	70	38	79	44	274
Richesse spécifique	21	19	12	23	15	20
Indice de Shannon	3,78	3,27	3,37	3,86	3,26	3,15
IPG Global	-	-	-	-	0,65/Mo	0,55/Mo
IPG Résidus	-	-	-	-	0,83/B	0,75/B

B : 2010

Station	Camopi	Saut Alexis (af.)	Noussiri (af.)	Armontabo (af.)	Saut Fourmi	Gabaret (af.)
Année 2010						
Abondance	-	-	-	-	-	185
Richesse spécifique	-	-	-	-	-	23
Indice de Shannon	-	-	-	-	-	3,43
IPG Global	-	-	-	-	-	0,48/P
IPG Résidus	-	-	-	-	-	0,70/Mo

C : 2011

Station	Camopi	Saut Alexis (af.)	Noussiri (af.)	Armontabo (af.)	Saut Fourmi	Gabaret (af.)
Année 2011						
Abondance	106	52	33	61	74	163
Richesse spécifique	27	15	17	16	22	18
Indice de Shannon	3,85	3,35	3,67	3,49	4,10	3,44
IPG Global	0,66/Mo	0,33/P	0,53/Mo	0,91/B	0,65/Mo	0,72/Mo
IPG Résidus	0,78/B	0,70/Mo	0,86/B	1,07/E	0,97/E	0,87/B

D : 2012

Station	Camopi	Saut Alexis (af.)	Noussiri (af.)	Armontabo (af.)	Saut Fourmi	Gabaret (af.)
Année	2012					
Abondance	86	211	53	102	79	138
Richesse spécifique	24	27	21	23	20	21
Indice de Shannon	4,17	3,50	4,18	3,66	3,83	3,53
IPG Global	0,87/B	0,60/Mo	0,76/B	0,76/B	0,87/B	0,39/P
IPG Résidus	1,01/E	0,75/B	1,01/E	0,86/B	1,00/E	0,70/Mo

E : 2013

Station	Camopi	Saut Alexis (af.)	Noussiri (af.)	Armontabo (af.)	Saut Fourmi	Gabaret (af.)
Année	2013					
Abondance	71	185	64	48	71	73
Richesse spécifique	23	17	18	18	19	17
Indice de Shannon	3,89	2,42	3,73	3,72	3,75	3,27
IPG Global	0,73/Mo	0,60/Mo	0,76/B	0,94/B	0,87/B	0,89/B
IPG Résidus	0,86/B	0,67/Mo	1,02/E	1,03/E	1,09/E	0,91/B

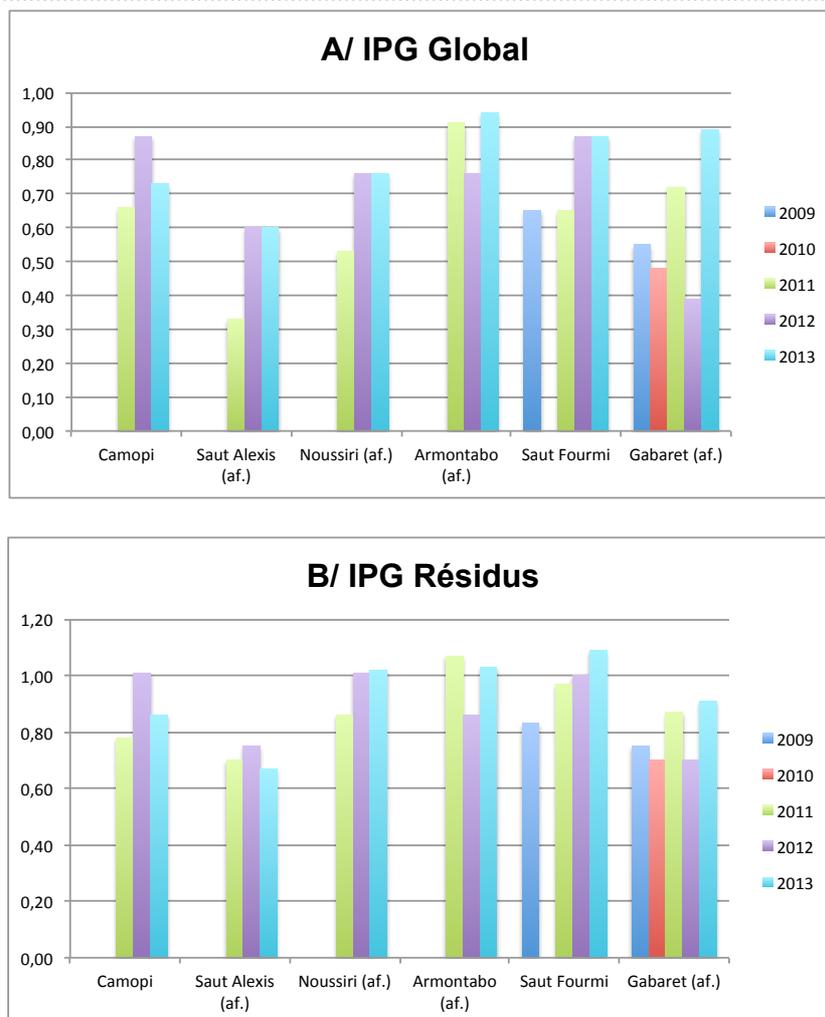


Figure 13 : Evolution de l'indice poisson, entre 2009 et 2013, pour les stations de prélèvements situées sur l'Oyapock
(af. : Station se trouvant sur un affluent)

III.6.1. STATION CAMOPI (SANDRE : 12R05001)

C'est la station la plus en amont du fleuve Oyapock. Aucune pression n'a été identifiée sur ce site (Figure 7 ; Tableau 6). Cependant, en 2013, une baisse de la qualité de cette station est observée (Figure 13). Elle reste néanmoins de qualité moyenne selon l'IPG Global (0,73), tout en étant très proche d'une qualité bonne (0,74), et de qualité bonne pour l'IPG Résidus (0,86) (Tableau 12).

De plus, l'abondance et la richesse spécifique sont stables par rapport à 2011, puisque 71 poissons ont été pêchés, avec 23 taxa. L'indice de Shannon est quant à lui en baisse par rapport à 2012, mais il reste élevé (3,89) (Tableau 12).

III.6.2. STATION SAUT ALEXIS (SANDRE : 12R05002)

La station Saut Alexis se trouve sur l'affluent le plus en amont de l'Oyapock (Figure 7). Malgré le fait qu'elle est sous l'influence de l'orpaillage, c'est une station de moyenne qualité, quelque soit l'IPG utilisé (IPG Global : 0,60 ; IPG Résidus : 0,67) (Tableau 12). La qualité de cette station semble en hausse depuis 2011 et témoigne donc d'une baisse de la pression d'orpaillage exercée sur ce site (Figure 13).

Son abondance, sa richesse spécifique et son indice de Shannon sont en baisse par rapport à 2012. En effet ces paramètres sont en 2012 de 211 poissons, 27 taxa et un indice Shannon de 3,50. En 2013, ils sont de 185 individus, 17 taxa et un indice de 2,42 (Tableau 12).

III.6.3. STATION NOUSSIRI (SANDRE : 12R05003)

La station Noussiri est sur un deuxième affluent de l'Oyapock (Figure 7). La qualité de ses eaux est bonne selon l'IPG Global (0,76) et excellente selon l'IPG Résidus (1,02) (Tableau 12). Quelque soit l'IPG, les qualités mesurées sont stables par rapport à 2012 (Figure 13).

Malgré ces notes élevées, peu de poissons sont prélevés sur cette station quelque soit l'année de pêche. Ainsi, l'abondance est de 64 individus, la richesse spécifique est de 18 taxa et l'indice de Shannon est de 3,73 (Tableau 12).

III.6.4. STATION ARMONTABO (SANDRE : 12R05004)

Les notes calculées par les IPG sont proches de celle de 2011, bien que inférieure. Elles restent néanmoins nettement supérieures à celles de 2012 (Figure 13). Ainsi, l'IPG Global lui confère un statut de bonne qualité (0,94) et l'IPG Résidus lui attribue un statut de qualité excellente (1,03) (Tableau 12).

Ici aussi, les paramètres mesurés sont faibles. Ainsi, l'abondance est de 48 individus, la richesse spécifique est de 18 taxa et l'indice de Shannon est de 3,72 (Tableau 12).

III.6.5. STATION SAUT FOURMI (SANDRE : 12R05005)

Cette station se trouve sur le fleuve Oyapock, entre le saut Maripa et la station Camopi (Figure 7). Elle est aussi de qualité bonne, avec une note de 0,87, selon l'IPG Global. Ce dernier est stable par rapport à 2012 (Tableau 12 ; Figure 13). L'IPG Résidus est de 1,09 et confère un statut de qualité excellente. La qualité du milieu est en hausse par rapport à 2012 (Tableau 12 ; Figure 13).

Son abondance, sa richesse spécifique et son indice de Shannon sont stables. Pour l'année 2013, ils sont respectivement de 71 poissons, 19 taxa et un indice de Shannon de 3,75 (Tableau 12).

III.6.6. STATION GABARET (SANDRE : 12R05007)

Cette station est sur un des affluents le plus proche de l'embouchure et donc dans la zone de marnage. Les notes calculées par les deux IPG montrent que cette station est de bonne qualité (IPG Global : 0,89 ; IPG Résidus : 0,91) (Tableau 12). La figure 13 montre une amélioration de l'état de ce site par rapport à 2012.

Contrairement à l'indice poisson, les paramètres mesurés sont en baisse par rapport à 2012. Ainsi, l'abondance est de 73 individus, la richesse spécifique est de 17 taxa et l'indice de Shannon est de 3,27 (Tableau 12).

III.6.7. CONCLUSION

Globalement, deux états ressortent de cette analyse : qualité moyenne ou bonne (excellente avec l'IPG Résidus).

Les stations de qualité moyenne sont proches de zones urbaines (Camopi) ou sur un affluent orpaillé (Saut Alexis). Ainsi, les deux IPG reflètent les impacts anthropiques identifiés sur ce fleuves.

Les autres stations, excepté la station Gabaret, sont sur des sites peu fréquentés et sont de qualité bonne (IPG Global) ou excellente (IPG Résidus).

Enfin, la Gabaret est proche d'un axe routier est subit donc des pressions anthropiques. Cependant, une amélioration de ce site est observée par rapport à 2012.

III.7. CONCLUSION SUR L'ENSEMBLE DES BASSINS VERSANTS

L'ensemble des analyses révèlent un état allant principalement de moyen à bon pour les fleuves de Guyane.

Cependant des différences sont observées entre les qualités attribuées par l'IPG Global et l'IPG Résidus. Il semblerait que l'IPG Résidus surévalue l'état des stations. De plus, les notes sont, dans l'ensemble, en accord avec les observations *in situ*, notamment celles de l'IPG Global.

Le tableau 13 résume les qualités attribuées par chacune des méthodes de calcul et mets en avant la surévaluation de l'IPG Résidus.

Cette observation peut être due aux notes calculées de trois métriques. Ainsi, les notes des PUE sont toujours supérieures à 1 et peuvent atteindre 2 (Annexe 3). Avec cette métrique, les pourcentages de richesse en Characidae et en Anostomidae sont très proches de 1 (Annexe 3). Il pourrait alors être préférable de supprimer ces métriques de l'analyse, notamment la pourcentage de la richesse en Anostomidae, qui corrélée positivement avec l'abondance en Anostomidae (Tableau 2).

Tableau 13 : Etats des différentes stations échantillonnées durant la campagne de pêche DCE de 2013

(S : Surveillance ; R : Référence ; O : Orpillage ; Hg : Pollution Mercure ; A : Agriculture ; D : Rejets Domestiques ; I : Rejets Industriels ; P : Prélèvements) (Source : DEAL)

Code SANDRE	Bassin versant	Station	Réseau	Pressions	IPG Global	IPG Résidus
12R00003	Maroni	Twenké	R	Hg	Bonne	Excellente
12R00006	Maroni	Saut Sonnelle	S	O	Pauvre	Bonne
12R00005	Maroni	Petit Inini	S	O	Mauvaise	Moyenne
12R00007	Maroni	Papaïchton	S	Hg	Pauvre	Bonne
12R00008	Maroni	Langa Tabiki	R	Hg	Pauvre	Moyenne
12R00009	Maroni	Sparouine	R		Moyenne	Bonne
12R00010	Maroni	Sparouine amont	R	D, I, Hg	Moyenne	Bonne
12R01002	Mana	Saut Fracas	S	O	Bonne	Bonne
12R01003	Mana	Saut Lézard	S	O, Hg	Mauvaise	Moyenne
12R01005	Mana	Sainte Anne	S	A	Moyenne	Bonne
12R01006	Mana	Javouhey aval	S	A	Moyenne	Moyenne
Non-attribué	Mana	Angoulême	?	?	Pauvre	Moyenne
12R03003	Sinnamary	Leblond	S	O	Pauvre	Moyenne
12R03002	Sinnamary	Saut Dalles	R	Hg	Moyenne	Bonne
12R03004	Sinnamary	Vénus	S	I, Hg	Bonne	Bonne
12R08001	Comté	Roche Fendé	S	O, Hg	Pauvre	Moyenne
12R08003	Comté	Cacao aval	S	O, A, D, P, Hg	Moyenne	Bonne
Non-attribué	Comté	Orpilleur	?	?	Bonne	Bonne
12R04001	Approuague	Machicou	S	O, Hg	Bonne	Excellente
12R04003	Approuague	Athanase	S	O	Bonne	Excellente
12R05001	Oyapock	Camopi	R		Moyenne	Bonne
12R05002	Oyapock	Saut Alexis	S	O, Hg	Moyenne	Moyenne
12R05003	Oyapock	Noussiri	R		Bonne	Excellente
12R05004	Oyapock	Armontabo	R		Bonne	Excellente
12R05005	Oyapock	Saut Fourmi	R	O, Hg	Bonne	Excellente
12R05007	Oyapock	Gabaret	R		Bonne	Bonne

IV. ETUDES SUR LES METRIQUES

Afin de mieux comprendre les relations entre les métriques et pressions, une étude de leurs variations est proposée. Elle porte en premier lieu sur les liens existant entre les variables environnementales et les métriques en fonction des pressions identifiées.

A sa suite, une étude portant uniquement sur les métriques est proposée. Elle tente d'identifier des groupements de métriques évoluant avec un type de pression.

Ces deux études permettent de mieux définir un type d'impact en fonction des variables environnementales. Ainsi, il pourra par la suite être possible d'identifier une pression donnée *via* les variables environnementales sur une station dont le statut est inconnu.

Il est important de souligner que cette étude porte uniquement sur les notes calculées à partir des résidus (IPG Résidus).

IV.1. RELATION MÉTRIQUES/VARIABLES SELON LE TYPE DE PRESSION

Afin de mieux comprendre le lien et le sens d'évolution des variables en fonction des métriques, une étude portant sur la corrélation de ces deux paramètres est proposée.

Ainsi, il sera possible de déterminer comment se comportera une métrique *via* les mesures des variables et selon le type d'impact identifié.

Deux types d'impacts sont étudiés : l'orpaillage et l'agriculture. L'orpaillage étant fortement représenté en Guyane, sa robustesse est plus importante vis-à-vis de la pression agricole.

IV.1.1. MATERIELS ET METHODES

Les notes EQR des métriques par station, calculées à partir des résidus, sont utilisées. Avec elles, les variables mesurées sur les mêmes stations sont également utilisées. De plus, les stations prises dans le jeu de données sont uniquement celles dont le statut est « Non-affecté » et certaines d'entre elles ont été échantillonnées en 1998.

Par la suite, des pressions ont été identifiées sur chacune des stations. Enfin, pour chaque pressions identifiées, des tests de corrélation de Spearman ont été réalisés.

Ce test, ainsi que les matrices de corrélation, a été fait à partir du logiciel R. Le seuil de significativité α est de 1%.

IV.1.2. RESULTATS ET DISCUSSION

IV.1.2.1. PRESSION D'ORPAILLAGE

Les tableaux 14 et 15 présentent respectivement les valeurs Rho de Spearman et les interprétations de ces résultats. Les analyses portent sur les données de 49 stations.

Tableau 14 : Indice de corrélation de Spearman (valeur Rho) entre les métriques et les variables des stations subissant des pressions d'orpaillage
(Noir : Aucune corrélation ; Vert : Corrélation positive ; Orange : Corrélation négative)

RHO	Oxy	Cond	Temp	pH	Transp	Turbi	Aire	Emb	Larg	Courant	Prof	Veg0	VegB	VegMoy	VegH	Roche	Gravier	Sable	Vase	Litiere	Embacle	Argile	Debris	MacroP	CouvMoy	ProfFilet	DivSubs
PUE	0,39	-0,19	0,27	-0,12	0,53	-0,53	0,16	-0,02	0,28	-0,10	0,28	0,24	-0,29	0,06	0,11	0,34	-0,03	0,06	0,04	-0,17	-0,04	0,14	-0,22	0,21	-0,17	-0,13	0,10
Rccorr	0,52	-0,55	0,38	-0,04	0,71	-0,71	0,37	-0,49	0,56	-0,08	0,59	-0,27	-0,37	-0,29	0,46	0,37	0,16	0,14	-0,17	-0,10	0,01	-0,07	-0,11	0,40	0,32	0,03	0,11
Div	0,44	-0,38	0,16	-0,10	0,38	-0,38	0,26	-0,36	0,44	0,04	0,36	-0,45	-0,37	-0,31	0,50	0,14	0,34	-0,22	-0,15	0,29	0,20	-0,04	-0,28	0,54	0,04	0,06	0,05
Eq	0,33	-0,52	-0,08	-0,07	0,36	-0,36	0,18	-0,44	0,25	0,03	0,40	-0,06	-0,38	-0,41	0,37	0,45	0,03	0,08	-0,37	0,22	0,44	-0,01	0,13	0,62	0,27	0,13	0,38
Anos	-0,06	-0,08	0,21	0,31	0,27	-0,27	0,14	-0,20	0,22	0,11	-0,12	-0,52	0,09	0,08	0,09	-0,13	0,52	-0,45	0,12	0,04	-0,15	-0,22	-0,16	0,12	0,00	-0,16	-0,36
Silur	0,31	-0,38	0,41	0,07	0,60	-0,60	0,51	-0,39	0,61	0,23	0,50	-0,51	-0,44	-0,24	0,43	0,43	0,09	-0,11	0,06	0,15	0,08	-0,02	0,01	0,42	0,44	-0,12	0,21
Cichli	0,22	0,02	0,20	0,10	0,28	-0,27	0,02	-0,02	0,08	0,03	0,05	-0,20	-0,19	-0,14	0,27	-0,18	0,03	-0,14	0,05	0,24	-0,14	0,05	-0,32	-0,02	-0,04	-0,24	-0,07
Gymno	-0,01	0,08	-0,09	0,01	0,14	-0,14	-0,06	0,10	-0,13	-0,16	-0,05	0,50	0,00	0,03	-0,17	0,08	-0,19	0,24	-0,15	-0,01	0,23	0,02	0,21	0,07	-0,17	0,04	0,11
Piscv	0,45	-0,28	0,43	-0,01	0,32	-0,33	0,64	-0,11	0,71	0,36	0,44	-0,38	-0,47	-0,10	0,32	0,51	0,00	-0,18	0,16	0,21	0,24	-0,14	-0,07	0,63	0,24	0,03	0,21
Omnv	-0,01	-0,25	0,23	-0,15	0,47	-0,46	-0,01	-0,28	-0,03	-0,43	-0,16	0,36	0,20	0,23	-0,15	0,23	0,23	0,12	-0,40	-0,29	-0,19	-0,22	0,06	0,02	-0,27	-0,17	-0,36
Herbv	0,04	-0,06	0,42	0,25	0,38	-0,38	0,30	-0,19	0,37	0,07	-0,05	-0,38	0,06	0,20	0,04	0,02	0,42	-0,27	0,17	-0,29	-0,32	-0,06	-0,07	-0,05	0,15	-0,28	-0,45
Ranost	-0,09	-0,10	0,05	0,29	0,04	-0,03	-0,04	-0,25	0,11	-0,02	-0,26	-0,47	0,15	0,04	0,14	-0,35	0,73	-0,60	0,06	0,04	-0,21	-0,27	-0,32	0,10	-0,09	-0,16	-0,56
Rauche	0,46	-0,54	-0,05	0,02	0,40	-0,40	0,02	-0,53	0,19	-0,01	0,15	-0,25	-0,37	-0,53	0,61	0,16	0,26	-0,09	-0,48	0,19	0,21	0,13	-0,33	0,41	0,22	0,05	0,06
Rsilur	0,11	-0,28	0,31	0,21	0,55	-0,56	0,33	-0,29	0,45	0,17	0,43	-0,44	-0,22	-0,12	0,23	0,31	0,20	-0,03	0,05	-0,01	0,12	-0,01	0,13	0,41	0,25	-0,13	0,18
Rchara	0,40	-0,54	0,42	0,02	0,77	-0,77	0,51	-0,56	0,62	-0,05	0,70	-0,31	-0,46	-0,22	0,45	0,53	0,15	0,01	-0,10	-0,02	-0,02	0,07	-0,05	0,32	0,32	0,04	0,14
Rcichli	0,22	0,02	0,20	0,10	0,28	-0,27	0,02	-0,02	0,08	0,03	0,05	-0,20	-0,19	-0,14	0,27	-0,18	0,03	-0,14	0,05	0,24	-0,14	0,05	-0,32	-0,02	-0,04	-0,24	-0,07
Rgymno	-0,01	0,08	-0,09	0,01	0,14	-0,14	-0,06	0,10	-0,13	-0,16	-0,05	0,50	0,00	0,03	-0,17	0,08	-0,19	0,24	-0,15	-0,01	0,23	0,02	0,21	0,07	-0,17	0,04	0,11
Rdetriv	0,03	-0,34	0,11	0,01	0,27	-0,27	0,01	-0,50	0,01	-0,41	0,10	0,09	-0,08	-0,25	0,26	0,01	0,21	0,03	-0,47	0,15	0,03	-0,17	-0,09	0,06	-0,01	0,10	-0,14
Rherbv	0,07	0,05	0,09	0,15	0,02	-0,02	-0,08	-0,06	0,01	0,06	-0,41	-0,31	0,23	0,11	0,02	-0,31	0,49	-0,36	-0,01	-0,09	-0,22	-0,19	-0,24	0,01	-0,08	-0,37	-0,54

Tableau 15 : Interprétation des tests de corrélation de Spearman entre les métriques et les variables des stations subissant des pressions d'orpillage

(Valeur seuil $\alpha=1\%$; NS : Corrélation non-significative ; Corr+ : Corrélation positive ; Corr- : Corrélation négative)

Résultats	Oxy	Cond	Temp	pH	Transp	Turbi	Aire	Emb	Larg	Courant	Prof	Veg0	VegB	VegMoy	VegH	Roche	Gravier	Sable	Vase	Litiere	Embacle	Argile	Debris	MacroP	CouvMoy	ProfFilet	DivSubs		
PUE	Corr+	NS	NS	NS	Corr+	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		
Rcorr	Corr+	Corr-	Corr+	NS	Corr+	Corr-	Corr+	Corr-	Corr+	NS	Corr+	NS	Corr-	NS	Corr+	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+	NS	NS	NS	
Div	Corr+	Corr-	NS	NS	Corr+	Corr-	NS	NS	Corr+	NS	NS	Corr-	Corr-	NS	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+	NS	NS	NS	
Eq	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	NS	NS	Corr+	NS	Corr-	Corr-	Corr+	Corr+	NS	NS	Corr-	NS	Corr+	NS	NS	NS	Corr+	NS	NS	Corr+	
Anos	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	Corr+	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Silur	NS	Corr-	Corr+	NS	Corr+	Corr-	Corr+	Corr-	Corr+	NS	Corr+	Corr-	Corr-	NS	Corr+	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+	Corr+	NS	NS	
Cichli	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Gymno	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Piscv	Corr+	NS	Corr+	NS	NS	NS	Corr+	NS	Corr+	NS	Corr+	Corr-	Corr-	NS	NS	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+	NS	NS	NS	
Omnv	NS	NS	NS	NS	Corr+	Corr-	NS	NS	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Herbv	NS	NS	Corr+	NS	Corr+	Corr-	NS	NS	Corr+	NS	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	
Ranost	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	Corr+	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-
Rauche	Corr+	Corr-	NS	NS	Corr+	Corr-	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	Corr-	Corr-	Corr+	NS	NS	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+	NS	NS	NS	
Rsilur	NS	NS	NS	NS	Corr+	Corr-	NS	NS	Corr+	NS	Corr+	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+	NS	NS	NS	
Rchara	Corr+	Corr-	Corr+	NS	Corr+	Corr-	Corr+	Corr-	Corr+	NS	Corr+	NS	Corr-	NS	Corr+	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Rcichli	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Rgymno	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Rdetriv	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Rherbv	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	Corr-	

De nombreuses métriques sont corrélées aux variables environnementales (Tableau 15) et certaines de ces dernières étaient attendues, comme :

- L'oxygène (Oxy) corrélée positivement avec l'abondance par unité d'effort de pêche (PUE), la richesse corrigée (Rcorr) et la diversité (Div) ;
- La transparence (Transp) corrélée positivement avec les mêmes métriques, mais aussi avec la présence d'herbivore (Herbv). En effet, une eau transparente peu favoriser la photosynthèse et donc le développement d'algues servant de ressources ;
- La turbidité (Turbi), qui a les effets inverse de la transparence ;
- La profondeur (Prof), qui est corrélée négativement avec la richesse en herbivore (Rherbv). En effet, une forte profondeur peu limiter le développement d'algues. De plus, l'accès aux végétaux terrestres est facilité par une proximité avec la surface ;
- Les macrophytes (MacroP) corrélées positivement avec la richesse corrigée (Rcorr), la diversité (Div), l'équitabilité (Eq) et les piscivores (Piscv). En effet, ces milieux représentent des abris pour de nombreuses espèces, mais aussi des zones de chasses pour les piscivores.

Cependant, la sélection des métriques impactées par la pression d'orpaillage permettra un affinage de l'analyse et donc une meilleure compréhension des relations entre variables environnementales et métriques. Cette analyse est proposée en IV.2.

IV.1.2.2. PRESSION DES ACTIVITÉS AGRICOLES

Les tableaux 16 et 17 présentent respectivement les valeurs Rho de Spearman et les interprétations de ces résultats. Les analyses portent sur les données de 9 stations.

Faute d'un jeu de données suffisamment grand pour cette pression, il n'a pas été possible d'inclure toutes les variables dans l'analyse. Ainsi, les variables « Courant », « Absence de Végétation » et « Substrat rocheux » ont été écartées et ne sont pas représentées dans les tableaux.

Tableau 16 : Indice de corrélation de Spearman (valeur Rho) entre les métriques et les variables des stations subissant des pressions agricoles
(Noir : Aucune corrélation ; Vert : Corrélation positive ; Orange : Corrélation négative)

RHO	Oxy	Cond	Temp	pH	Transp	Turbi	Aire	Emb	Larg	Prof	VegB	VegMoy	VegH	Gravier	Sable	Vase	Litiere	Embacle	Argile	Debris	MacroP	CouvMoy	ProfFilet	DivSubs
PUE	-0,79	0,45	-0,02	-0,73	0,06	-0,06	-0,47	-0,95	-0,47	0,95	0,00	0,47	-0,47	-0,95	0,47	0,00	0,00	0,95	0,00	-0,82	0,95	0,95	0,24	0,00
Rcorr	-0,19	0,72	0,60	0,09	-0,54	0,54	0,47	-0,32	0,47	0,32	0,73	0,79	-0,79	-0,32	0,79	-0,73	-0,73	0,32	-0,73	0,09	0,32	0,32	-0,15	-0,73
Div	0,64	-0,47	-0,07	0,36	-0,03	0,03	0,21	0,74	0,21	-0,74	-0,18	-0,53	0,53	0,74	-0,53	0,18	0,18	-0,74	0,18	0,55	-0,74	-0,74	-0,14	0,18
Eq	0,04	-0,54	-0,58	-0,23	0,63	-0,63	-0,63	0,16	-0,63	-0,16	-0,82	-0,79	0,79	0,16	-0,79	0,82	0,82	-0,16	0,82	-0,27	-0,16	-0,16	0,32	0,82
Anost	0,23	-0,07	-0,04	0,16	0,74	-0,74	-0,37	0,37	-0,37	-0,37	-0,64	-0,74	0,74	0,37	-0,74	0,64	0,64	-0,37	0,64	0,00	-0,37	-0,37	0,34	0,64
Silu	0,35	-0,24	-0,42	0,22	0,70	-0,70	-0,47	0,47	-0,47	-0,47	-0,82	-0,95	0,95	0,47	-0,95	0,82	0,82	-0,47	0,82	0,00	-0,47	-0,47	0,34	0,82
Cichl	-0,04	0,66	-0,08	0,28	-0,38	0,38	0,05	-0,05	0,05	0,05	0,09	0,11	-0,11	-0,05	0,11	-0,09	-0,09	0,05	-0,09	0,00	0,05	0,05	-0,04	-0,09
Gymno	-0,44	0,29	0,04	-0,30	-0,64	0,64	0,16	-0,63	0,16	0,63	0,55	0,79	-0,79	-0,63	0,79	-0,55	-0,55	0,63	-0,55	-0,27	0,63	0,63	-0,41	-0,55
Pisc	-0,46	0,00	-0,26	-0,73	0,53	-0,53	-0,90	-0,37	-0,90	0,37	-0,82	-0,53	0,53	-0,37	-0,53	0,82	0,82	0,37	0,82	-0,73	0,37	0,37	0,38	0,82
Omn	-0,41	0,49	0,73	-0,06	-0,33	0,33	0,42	-0,26	0,42	0,26	0,64	0,69	-0,69	-0,26	0,69	-0,64	-0,64	0,26	-0,64	0,09	0,26	0,26	0,18	-0,64
Herb	0,53	-0,19	-0,26	0,49	0,51	-0,51	-0,16	0,63	-0,16	-0,63	-0,55	-0,79	0,79	0,63	-0,79	0,55	0,55	-0,63	0,55	0,27	-0,63	-0,63	0,08	0,55
R_Anost	0,69	-0,01	0,09	0,67	-0,17	0,17	0,32	0,79	0,32	-0,79	-0,09	-0,47	0,47	0,79	-0,47	0,09	0,09	-0,79	0,09	0,64	-0,79	-0,79	-0,38	0,09
R_Auche	0,29	-0,21	-0,06	0,63	0,26	-0,26	0,47	0,32	0,47	-0,32	0,37	0,16	-0,16	0,32	0,16	-0,37	-0,37	-0,32	-0,37	0,46	-0,32	-0,32	0,44	-0,37
R_Silu	-0,33	0,20	-0,21	-0,25	0,64	-0,64	-0,58	-0,21	-0,58	0,21	-0,55	-0,37	0,37	-0,21	-0,37	0,55	0,55	0,21	0,55	-0,46	0,21	0,21	0,73	0,55
R_Chara	0,64	-0,04	-0,01	0,65	0,18	-0,18	0,16	0,79	0,16	-0,79	-0,27	-0,63	0,63	0,79	-0,63	0,27	0,27	-0,79	0,27	0,55	-0,79	-0,79	0,08	0,27
R_Cichl	-0,04	0,66	-0,08	0,28	-0,38	0,38	0,05	-0,05	0,05	0,05	0,09	0,11	-0,11	-0,05	0,11	-0,09	-0,09	0,05	-0,09	0,00	0,05	0,05	-0,04	-0,09
R_Gymno	-0,44	0,29	0,04	-0,30	-0,64	0,64	0,16	-0,63	0,16	0,63	0,55	0,79	-0,79	-0,63	0,79	-0,55	-0,55	0,63	-0,55	-0,27	0,63	0,63	-0,41	-0,55
R_Det	-0,18	0,55	0,09	0,03	-0,06	0,06	-0,11	-0,05	-0,11	0,05	-0,09	-0,05	0,05	-0,05	-0,05	0,09	0,09	0,05	0,09	-0,09	0,05	0,05	0,32	0,09
R_Herb	0,45	-0,12	0,03	0,40	0,33	-0,33	-0,05	0,69	-0,05	-0,69	-0,46	-0,74	0,74	0,69	-0,74	0,46	0,46	-0,69	0,46	0,37	-0,69	-0,69	0,08	0,46

Tableau 17 : Interprétation des tests de corrélation de Spearman entre les métriques et les variables des stations subissant des pressions agricoles
(Valeur seuil $\alpha=1\%$; NS : Corrélation non-significative ; Corr+ : Corrélation positive ; Corr- : Corrélation négative)

Conclusion	Oxy	Cond	Temp	pH	Transp	Turbi	Aire	Emb	Larg	Prof	VegB	VegMoy	VegH	Gravier	Sable	Vase	Litiere	Embacle	Argile	Debris	MacroP	CouvMoy	Proffilet	DivSubs	
PUE	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	NS	Corr+	NS	NS	NS	Corr-	NS	NS	NS	Corr+	NS	Corr-	Corr+	Corr+	NS	NS	
Rcorr	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Div	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Eq	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	Corr+	Corr+	NS	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+
Anost	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	
Silu	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	Corr-	Corr+	NS	Corr-	Corr+	Corr+	NS	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+
Cichl	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Gymno	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Pisc	NS	NS	NS	NS	NS	NS	Corr-	NS	Corr-	NS	Corr-	NS	NS	NS	NS	Corr+	Corr+	NS	Corr+	NS	NS	NS	NS	NS	Corr+
Omn	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Herb	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
R_Anost	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
R_Auche	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
R_Silu	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
R_Chara	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
R_Cichl	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
R_Gymno	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
R_Det	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
R_Herb	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Peu de métriques sont corrélées aux variables environnementales. Cependant, il est difficile d'interpréter les relations ressortant de cette analyse. Celle-ci sera facilitée par l'étude des groupements de métriques impactées par la pression d'agriculture (cf : IV.2.).

Néanmoins, il ressort que quatre métriques sont dépendantes de facteurs environnementaux (Tableau 17) :

- La capture par unité d'effort de pêche (pue), qui est affectée négativement par la distance à l'embouchure (Emb) et les substrats de type gravier (Gravier) et débris (Débris). Cependant, la capture augmente avec la profondeur du milieu (Prof), la présence d'embâcles (Embacle) et de macrophytes (MacroP), qui représentent de nombreux refuges, et la couverture végétale moyenne (CouvMoy) ;
- L'équitabilité (Eq) est quant à elle corrélée négativement à la végétation basse (VegB), mais positivement à quatre autres variables : la présence de vase (Vase), de litières (Litiere), d'argile (Argile) et donc de la diversité des substrats (DivSub) ;
- Le pourcentage de Siluriforme (Silu) est corrélé négativement au type de végétation basse (VegB) et moyenne (VegM) et au substrat de type sable (Sable). A l'inverse, il augmente avec la présence de végétation haute (VegH), les substrats de type vase (Vase), litière (Litiere) et argileux (Argile) ;
- Enfin, le pourcentage de piscivores (Piscv) est également impacté par les variables environnementales. Ainsi, il diminue si les aires (Aire) et la largeur (Larg) des stations sont élevées (effet de dilution du nombre de proie), mais aussi avec la présence de végétation basse (VegB). Cependant, il est favorisé dans les milieux avec des substrats de type vase (Vase), litière (Litiere) et argileux (Argile).

IV.1.3. CONCLUSION

Quelques soit la pression étudiée, de nombreuses corrélations ont été relevées. La plupart d'entre elles trouvent une explication environnementale et/ou comportementale. Cependant, il est nécessaire de mieux comprendre leur poids dans la définition de l'IPG.

Ainsi, il est important de définir quel groupement de métrique va varier en fonction de la pression identifiée. Une étude de ce type, mise en lien avec les corrélations métriques/variables, permettra de définir le sens d'évolution de variables et des métriques et d'attribuer un état à un site dont le statut est inconnu.

IV.2. DÉFINITION DE GROUPEMENT DE MÉTRIQUE SELON LES PRESSIONS

IV.2.1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Une analyse de chacune des métriques est réalisée par pression identifiée. Dans la présente étude, seule la pression d'orpillage et de l'agriculture ont été traitées puisqu'elles ont été identifiées sur respectivement 49 et 9 stations.

Ainsi, un boxplot de chacune de ces métriques est réalisé et comparé aux données de référence. Les données des stations perturbées sont également représentées graphiquement. L'écart de la distribution entre les métriques des stations de référence et des stations

impactées est alors analysé. C'est ce dernier qui permettra de définir des groupements de métriques caractéristiques des pressions.

IV.2.2. RESULTATS ET DISCUSSIONS

La figure 14 montre les distributions de quatre métriques : Abondance par unité de pêche (PUE) ; Richesse corrigée ; Diversité et Equitabilité.

Ainsi, au sein des PUE, une nette séparation entre les références et les stations orpaillées est observée (non-recouvrement des médianes). Il en va de même pour les références et la pression agricole. Cependant, un fort recouvrement des distributions est observé entre les sites orpaillés et sous pression agricole. De plus, ces deux pressions vont dans le même sens que les stations perturbées (Figure 14-A).

De plus, l'étude de la richesse corrigée va dans le même sens que celle des PUE. En effet, une forte différence est observée entre les stations de références et celles orpaillées, sous pression agricole et perturbées. En revanche, ces trois derniers types de stations ne sont pas différenciables (Figure 14-B).

Les études des métriques « diversité » et « Equitabilité » suivent les mêmes tendances, puisqu'elles sont corrélées positivement entre elles (Tableau 2). Il est à noter qu'aucune différence n'est observable entre les stations références et perturbées. En revanche, la répartition des stations orpaillées et sous impactes de l'agriculture sont différentes de celle des stations références. De plus, ces deux pressions (orpaillage et agriculture) ont également une répartition différentes, même si celle-ci reste faible. Cette dernière observation reste tout de même moins marquée pour la métrique « équitabilité » (Figures 14-B et 14-C).

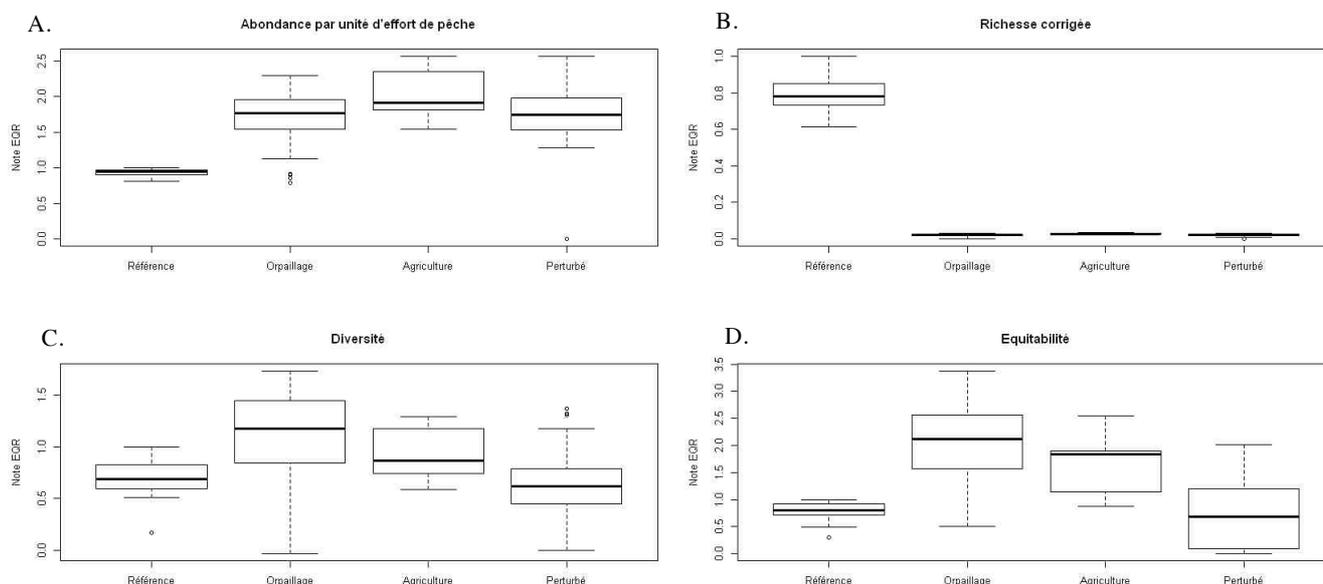


Figure 14 : Répartition des notes EQR calculées à partir des résidus pour les stations de type « Référence », « Orpaillage », « Agriculture » et « Perturbée » selon quatre métriques : Abondance par unité d'effort de pêche (A) ; Richesse corrigée (B) ; Diversité (C) et Equitabilité (D)

La figure 15 montre les distributions de quatre métriques : le pourcentage en Anostomidae (par la suite pourcentage est noté %) ; le % Siluriforme ; le % Cichlidae et le % Gymnotiforme.

Ainsi, au sein des % Anostimidae, une petite différence est observable entre les stations références et perturbées. Cependant, la répartition des stations orpaillées et sous impactes de l'agriculture sont proches de celle des stations références. Les stations sous pressions anthropiques ne présentent pas de différence entre elles (Figure 15-A).

Les métriques « % Siluriforme » et « % Cichlidae » suivent les mêmes tendances et sont donc traitées ensemble. Ainsi, une nette séparation entre les références et les stations orpaillées est observée. Il en va de même pour les références et la pression agricole. Cependant, un fort recouvrement des distributions est observé entre les sites orpaillés et sous pression agricole. De plus, ces deux pressions vont dans le même sens que les stations perturbées, même si leurs répartitions ne se recouvrent pas (Figures 15-B et 15-C).

Enfin, l'analyse de la métrique « % Gymnotiforme » est la même, sauf que les stations de types orpaillage et agriculture ne sont pas différenciables des stations perturbées (Figure 15-D).

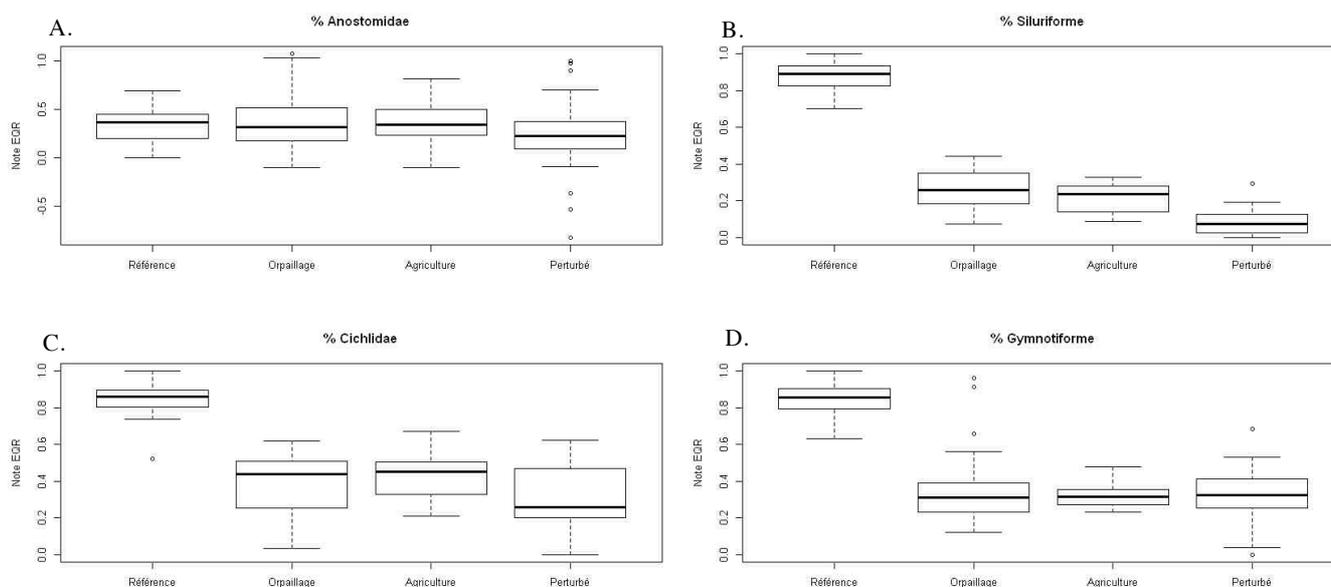


Figure 15 : Répartition des notes EQR calculées à partir des résidus pour les stations de type « Référence », « Orpaillage », « Agriculture » et « Perturbée » selon quatre métriques : % Anostomidae (A) ; % Siluriforme (B) ; Cichlidae (C) et Gymnotiforme (D)

La figure 16 montre les distributions de quatre métriques : Piscivore ; Herbivore ; pourcentage de la richesse en Anostomidae (noté par la suite % R.) et % R. Auchenipteridae.

Ainsi, au sein de piscivores, peu de différence est observable entre les stations références et perturbées. Cependant, la répartition des stations orpaillées et sous impactes de l'agriculture sont différentes de celle des stations références et entre elles. Enfin, alors que les stations sous pression de l'orpaillage sont séparées des stations perturbées, les stations sous impact de l'agriculture suivent les stations perturbées (Figure 16-A).

De plus, au sein des herbivores, une nette séparation entre les références et les stations orpaillées est observée. La répartition des stations orpaillées est également différente des stations de référence. Cette dernière observation est de moindre importance entre les stations sous pression de l'agriculture et celle de référence (Figure 16-B).

Enfin, les métriques « % R. Anostomidae » et « % R. Auchenipteridae » suivent les mêmes tendances. En effet, une nette séparation entre les références et les stations orpaillées est observée. Cependant, un fort recouvrement des distributions est observé entre les sites orpaillés et sous pression agricole. De plus, ces deux pressions vont dans le même sens que les stations perturbées (Figures 16-C et 16-D).

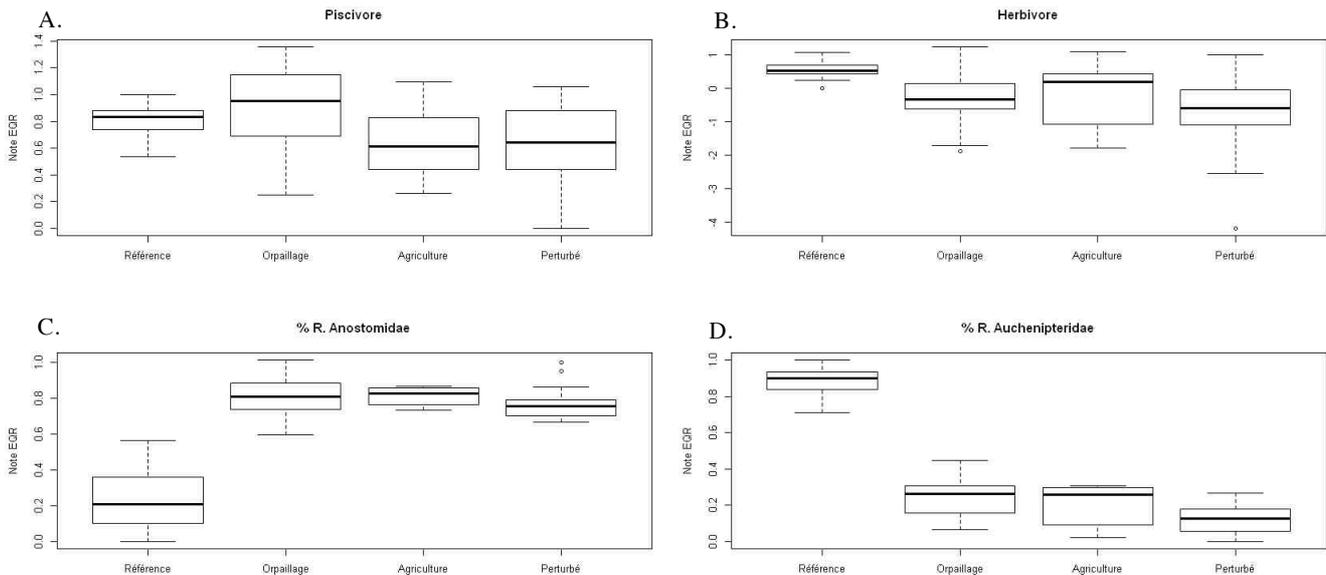


Figure 16 : Répartition des notes EQR calculées à partir des résidus pour les stations de type « Référence », « Orpaillage », « Agriculture » et « Perturbée » selon quatre métriques : Piscivore (A) ; Herbivore (B) ; % R. Anostomidae (C) ; % R. Auchenipteridae (D)

La figure 17 montre les distributions de quatre métriques : % R. Siluriforme ; % R. Charcidae ; % R. Cichlidae et % R. Gymnotiforme. La séparation des répartitions entre ces quatre métriques évoluent de la même manière et elles sont donc traitées en même temps.

Ainsi, une nette séparation entre les références et les stations orpaillées est observée. Il en va de même pour les références et la pression agricole. Cependant, un fort recouvrement des distributions est observé entre les sites orpaillés et sous pression agricole. De plus, ces deux pressions vont dans le même sens que les stations perturbées (Figure 17).

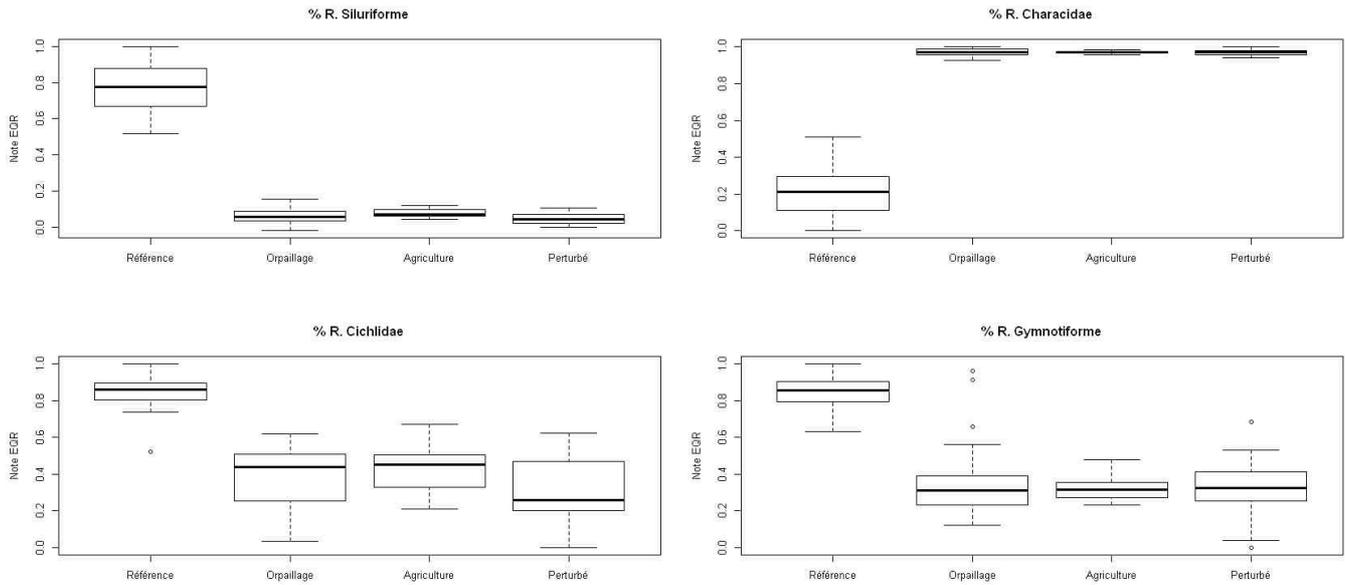


Figure 17 : Répartition des notes EQR calculées à partir des résidus pour les stations de type « Référence », « Orpaillage », « Agriculture » et « Perturbée » selon quatre métriques : % R. Siluriforme (A) ; % R. Characidae (B) ; % R. Cichlidae (C) et % R. Gymnotiforme (D)

La figure 18 montre les distributions de deux métriques : % R. Détritvire et % R. Herbivore. La séparation des répartitions entre ces deux métriques évoluent de la même manière et elles sont donc traitées en même temps.

Ainsi, une nette séparation entre les références et les stations orpaillées est observée. Il en va de même pour les références et la pression agricole. Cependant, un fort recouvrement des distributions est observé entre les sites orpaillés et sous pression agricole. De plus, ces deux pressions vont dans le même sens que les stations perturbées (Figure 18).

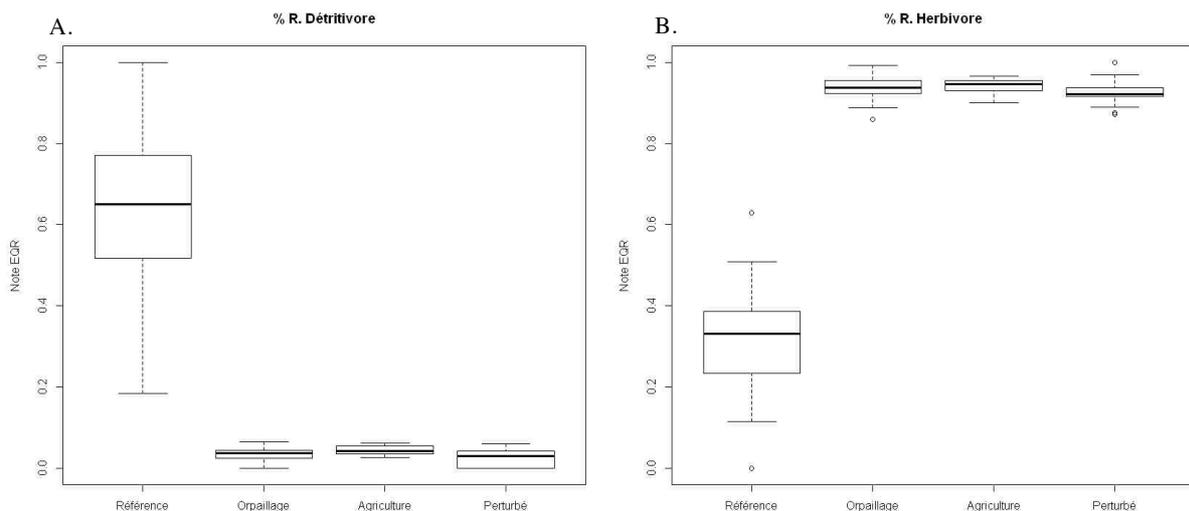


Figure 18 : Répartition des notes EQR calculées à partir des résidus pour les stations de type « Référence », « Orpaillage », « Agriculture » et « Perturbée » selon quatre métriques : % R. Détritvire (A) et % R. Herbivore (B)

IV.2.3. CONCLUSION

Cette étude montre qu'il est difficile d'isoler un groupement de métrique réduit en fonction de l'impact identifié.

Néanmoins, la pression d'orpillage est caractérisée par les métriques suivantes :

- Abondance par unité d'effort de pêche (pue) ;
- Richesse corrigée ;
- Diversité ;
- % Siluriforme ;
- % Cichlidae ;
- % Gymnotiforme ;
- **Herbivore** ;
- % R. Anostomidae ;
- % R. Auchenipteridae ;
- % R. Siluriforme ;
- % R. Characidae ;
- % R. Cichlidae ;
- % R. Gymnotiforme ;
- % R. Détritivore ;
- % R. Herbivore.

Ainsi, 15 métriques sur les 19 sélectionnées ont été identifiées comme étant sensible à l'orpillage.

Pour la pression de l'agriculture, ce sont les 15 métriques suivantes qui ont été sélectionnées :

- Abondance par unité d'effort de pêche (pue) ;
- Richesse corrigée ;
- Diversité ;
- % Siluriforme ;
- % Cichlidae ;
- % Gymnotiforme ;
- **Piscivore** ;
- % R. Anostomidae ;
- % R. Auchenipteridae ;
- % R. Siluriforme ;
- % R. Characidae ;
- % R. Cichlidae ;
- % R. Gymnotiforme ;
- % R. Détritivore ;
- % R. Herbivore.

Les métriques surlignées en **jaune** sont les deux métriques spécifiques à un impact. Ainsi, seule une métrique diffère et il est donc très difficile de déterminer quel type d'impact est présent sur le milieu uniquement sur la base de ces groupements.

IV.3 CONCLUSION GÉNÉRALE

Même si une seule métrique diffère entre les groupements identifiés pour les pressions d'orpaillage et de l'agriculture, il peut être possible d'anticiper une différenciation de ces pressions *via* les variables environnementales.

Ainsi, une température élevée, transparente, sur un site large, principalement composé de gravier et avec une végétation diversifiée sur ses berges favorise la présence d'herbivores (Tableau 15). Or, il a été démontré que la forte présence des herbivores est un signal de perturbation (Tableau 5). Ces caractéristiques peuvent donc être des signaux d'une activité d'orpaillage en amont de la stations (cf : IV.2.3.).

En revanche, un site avec une forte diversité de substrats (comme de la vase, de la litière et des sols argileux), mais dont l'aire et la largeur, ainsi que la présence de végétation basse sur les berges, sont réduites peut favoriser la présence de piscivores (Tableau 17). Cependant, une forte présence de piscivore sur un site est un signal de bon état de la station (Tableau 5). Ainsi, l'absence de ces caractéristiques tend à montrer une réduction de la présence de piscivores dans ces milieux et est donc un signal d'activités agricoles (cf : IV.2.3.).

Enfin, les figures 14, 15, 16, 17 et 18 permettent de faire une autre observation. En effet, les métriques « Diversité », « Equitabilité » et « % Anostomidae » présentent peu d'écart entre la répartition des notes des stations références et perturbées. De plus, la diversité et l'équitabilité sont corrélées positivement entre elles, mais aussi avec la richesse corrigée (Tableau 2). Les informations portées par ces métriques présentent donc des redondances.

Il en va de même pour les métriques « % Anostomidae » et « % R. Anostomidae » (Tableau 2). Cependant, il n'est pas possible de les supprimer de l'indice une fois la sélection des métriques effectuées. Il semble donc important d'ajouter cette option au fichier « IRD_Modèle feuille TABGENE_V3.2.xls ».

Ces constatations soulèvent des questions quant à la pertinence de ces métriques dans le calcul de la note finale.

V. CONCLUSION SUR L'INDICE POISSON GUYANAIS

Suite aux deux semaines de mise à jour de l'Indice Poisson Guyanais (IPG), deux méthodes de calcul ont été réalisées, présentant chacune des avantages et des inconvénients. Ainsi, le présent rapport s'attarde sur l'élaboration de ces IPG (notés IPG Global et IGP Résidus) et sur la pertinence de leurs résultats (cf : I).

L'IPG Global repose sur la mise au format EQR des notes finales calculées par le fichier « IRD_Modèle feuille TABGENE_V3.2.xls », mis en place par B. De Mérona (2011-A). Cette méthode a l'avantage de reposer sur des analyses statistiques et offre plus de robustesse à la note finale attribuée à la station. Cependant, il n'est pas possible de travailler directement sur les métriques et donc de mieux comprendre leur évolution face à une perturbation particulière (Annexe 2).

L'IPG Résidus repose sur l'analyse des résidus calculés par le fichier « IRD_Modèle feuille TABGENE_V3.2.xls ». La note finale de l'IPG Résidus n'est donc pas basée sur une analyse statistique des notes finales et voit sa robustesse diminuer. Cependant, elle permet de travailler directement à partir des métriques et donc de mieux comprendre leur évolution face à une perturbation (cf : IV). Ainsi, l'activité d'orpaillage est principalement caractérisée par une absence d'herbivores dans le milieu. De plus, la présence d'une activité agricole pourra être révélée par l'absence de piscivore sur la station (cf : IV.3.).

De plus, l'analyse de l'IPG Résidus a également révélé une absence de différence entre les stations de références et perturbées pour les métriques « Diversité », « Equitabilité » et « % Anostomidae » (cf : IV.3.). Cette observation peut donc être une conséquence de la baisse de robustesse dans le calcul des notes des métriques énumérée précédemment. Cependant, supprimer ces métriques de l'analyse finale du fichier « IRD_Modèle feuille TABGENE_V3.2.xls » demande des compétences en programmation informatique, puisque cette option n'étant pas disponible dans le logiciel actuellement utilisé. Il convient donc de s'attacher les services d'un informaticien afin de revoir la structuration interne du fichier pour mener à bien les prochains tests.

Ce dernier point peut aussi avoir une autre conséquence. En effet, durant la comparaison des deux IPG, une surévaluation des notes attribuées par l'IPG Résidus a été observée (cf : III.7.). Celle-ci pourrait donc être due d'une part aux métriques « Diversité », « Equitabilité » et « % Anostimidae » *via* leur redondance, et d'autre part à la métrique « PUE » *via* les notes élevées calculées. Il n'est cependant pas possible de réaliser une nouvelle analyse sans les prendre en compte sans l'option de modification énumérée ci-dessus.

De plus, il semble nécessaire d'augmenter l'échantillonnage dans les stations subissant des pressions. En effet, seulement 6 stations sont sous l'impact des rejets domestiques et 9 subissent l'effet de l'agriculture. Il semble également nécessaire de rapprocher les stations des impacts identifiés et/ou d'en créer de nouvelles stations qui seront plus représentatives de dégradations. Pour exemple, des échantillonnages sur des stations situées directement à l'aval de sites d'orpaillages (et non à plusieurs dizaine de kilomètres) feraient plus fortement ressortir leurs impacts que ce soit sur les variables et/ou sur les descripteurs.

Enfin, **l'IPG Global** montre que les masses d'eau guyanaise peuvent être qualifiées de qualité pauvre à bonne, avec une répartition égale des stations entre les classes de qualité. Selon **l'IPG Résidus**, ces masses d'eau sont qualifiées de moyenne à excellente (cf : III.7.).

De plus, **la robustesse de l'IPG Global** lui confère une meilleure représentativité de l'état des cours d'eau, avec des notes de qualité plus proche de la réalité observée *in situ*.

Cependant, l'ajout d'une option de modification des métriques dans les fichier « IRD_Modèle feuille TABGENE_V3.2.xls » pourrait permettre de mieux ajuster la note de l'IPG Résidus à la réalité. Ainsi, la note calculée par l'IPG Résidus pourrait être plus représentative de l'état réel du milieu. En couplant cette modification à l'ajout de nouvelles stations proche des sites perturbés, il sera alors possible d'identifier clairement des groupes d'impacts en fonction d'une perturbation.

BIBLIOGRAPHIE

- Barbour, M.T., Gerristen, J., Snyder, B.D., Stribling, J.B. – 1999 – Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers : Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency ; Office of Water ; Washington, D.C., 339p.
- Barret, L. – 2008 – Atlas de Guyane. Edition Aruag, 219p.
- Bhattacharyan C.G. – 1967 – A simple method of resolution of a distribution into gaussienne componement. *Biometrics*, 23(1) : 115-135.
- Boujard, T., Lecomte, F., Renno, J.F., Meunier, F. – 1991 – Growth in four populations of *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (*Anostomidae*, *Teleostei*) in French Guyana. *Journal of Fish Biology*, 38 : 387-397.
- Gheno, Y. & Le Guen, J.C. – 1968 – Détermination de l'âge et croissance des *Sardinelle eba* (Vol.) dans la région de pointe noire. *Cah. Orstom, ser. Océanogr.*, 1 : 70-82.
- Hughes, R.M. & Oberdorff, T. – 1999 – Applications of ibi concepts and metrics to waters outside the United States and Canada. In Simon T.P. (eds). Assessing the sustainability and biological integrity of water resources using fish communities. *CHRC* : 79-93.
- Keith, P., Le Bail, P.Y., Planquette, P. – 2000 – Atlas des poissons d'eau douce de Guyane. Tome 2. Fascicule 1. *Collection du patrimoine naturelle, Paris*, 286p.
- Lauzanne, L., Titos de Morais, L., Titos de Morais, A., Ponton, D. – 1993 – Structure et biologie des peuplements ichtyologiques du fleuve Sinnamary en Guyane. *C.R. Com. Sc. J. Env.*, 3 : 57-68.
- Le Bail, P.Y., Keith, P., Planquette, P. – 2000 – Atlas des poissons d'eau douce de Guyane. Tome 2. Fascicule 2. *Collection du patrimoine naturelle, Paris*, 307p.
- Lecomte, F., Meunier, F.J., Rojas-Beltran R. – 1985 – Mise en évidence d'un double cycle de croissance annuel chez un *Silure* de Guyane, *Arius couma* (Val., 1839) (*Teleostei*, *Siluriforme*, *Ariidae*) à partir de l'étude squellectochronologique des épines de nageoires. *C.R. Acad. Sc. Paris*. t. 300, 3(5) : 181-184.
- Mérona, B. (de) – 2011-A – Contrat cadre recherche et développement pour la définition d'indices biologiques en vue de l'évaluation de la qualité écologique des eaux continentales de la Guyane – Rapport terminal. *DIREN, IRD, ONEMA, Hydreco*, 2, 167p.
- Mérona, B. (de) – 2011-B – Convention d'objectif 2009 – ONEMA/IRD – Rapport final. *IRD, ONEMA, Hydreco*, 168p.

Meunier, F.J., Rojas-Beltran, R., Boujard, T., Lecomte, F. – 1994 – Rythmes saisonniers de la croissance chez quelques Téléostéens de Guyane française. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 27(4) : 423-440.

Monchaux, D. – 2011 - Détermination de l'âge de *Hoplias aimara*, une espèce piscivore des eaux douces continentales guyanaises : détermination de l'impact du mercure sur l'âge et la croissance de ces poissons. *Rapport de stage HYDRECO – Univ. Paul Sabatier (Toulouse)*, 69p.

Monchaux, D. & Vigouroux, R. – 2012 – Etude des données de pêche DCE de Guyane 2011 – Etude des communautés piscicoles. *Rapport final HYDRECO/OEG/DEAL/ASCONIT*, 90p.

Monchaux, D. & Vigouroux, R. – 2013 – Etude des données de pêche DCE de Guyane 2012 – Etude de l'indice poisson des communautés piscicoles. *Rapport final HYDRECO/OEG/DEAL/ASCONIT*, 63p.

Noël, D., Guillement, L., Cerdan, P., Crespy, F., Ferre, S., Vigouroux, R., Le Reun, S. - 2009 – Etude et mesure de la qualité physico-chimique des eaux de la Camopi (Oyapock) et son impact sur les populations de poissons et d'invertébrés aquatiques – Rapport Final. *Rapport Hydreco*, 61p.

Noël, D. & Vigouroux, R. – 2011 – Analyses des données DCE de Guyane en 2010 : Etude des communautés piscicoles – Rapport Final. *Rapport Hydreco – DEAL*, 42p.

Planquette, P., Keith, P., Le Bail, P.Y. – 1996 – Atlas des poissons d'eau douce de Guyane. Tome 1. *Collection du patrimoine naturelle, Paris*, 429p.

Poinsot, D. – 2005 – R pour les statophobes. *Poinsot eds.*, 36p.

Smith, P.W. – 1971 – Illinois streams : A classification based on their fishes and an analysis of factors responsible for the disappearance of native species. *Ill. Nat. Hist. Surv. Biol. Notes*, 76.

Tejérina-Garro, F.L., Merona, B. (de), Oberdorff, T., Huguény, B. – 2006 – A fish-based index of large river quality for french guiana (South America) : Method and preliminary results. *Aquat. Living Resour.*, 19 : 31-46.

Vigouroux, R. – 2005 – Etude de l'influence des lacs de retenues sur la reproduction des poissons : les cas des barrages de Petit Saut en Guyane et de Brokopondo au Surinam. *Synthèse finale HYDRECO – EDF*, 97p.

ANNEXES

ANNEXE I : GLOSSAIRE

Métriques :

PUE : Unité d'Effort de Pêche

Rcorr : Richesse corrigée

Div : Diversité

Eq : Equitabilité

Anost : Pourcentage d'Anostomidae

Silu : Pourcentage de Siluriforme

Cichl : Pourcentage de Cichlidae

Gymno : Pourcentage de Gymnotiforme

Pisc : Pourcentage de Piscivore

Omn : Pourcentage d'Omnivore

Herb : Pourcentage d'Herbivore

R_Anost : Pourcentage de la Richesse en Anostomidae

R_Auche : Pourcentage de la Richesse en Auchenipteridae

R_Silu : Pourcentage de la Richesse en Siluriforme

R_Chara : Pourcentage de la Richesse en Characidae

R_Cichl : Pourcentage de la Richesse en Cichlidae

R_Gymno : Pourcentage de la Richesse en Gymnotiforme

R_Det : Pourcentage de la Richesse en Détritivore

R_Herb : Pourcentage de la Richesse en Herbivore

Variables :

Oxy : Oxygène

Cond : Conductivité

Temp : Température

Transp : Transparence

Turbi : Turbidité

Aire : Aire spécifique

Emb : Distance à l'embouchure

Larg : Largeur moyenne

Prof : Profondeur moyenne

VegB : Végétation Basse

VegMoy : Végétation Moyenne

VegH : Végétation Haute

MacroP : Macrophyte

CouvMoy : Couverture Moyenne

ProfFilet : Profondeur des filets

DivSubs : Diversité des substrats

ANNEXE II : NOTES DES MÉTRIQUES SELON L'IPG GLOBAL

Station	Note EQR	PUE	Rcorr	Div	Eq	Anost	Silu	Cichl	Gymno	Pisc	Omn	Herb	R_Anost	R_Auche	R_Silu	R_Chara	R_Cichl	R_Gymno	R_Det	R_Herb
AcaAnne1109	0,83	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
AcaAnne1209	0,63	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,40	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
AcaAnne1310	0,72	0,20	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
AcaJavo1109	0,61	1,00	1,00	0,00	0,00	0,40	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00
AcaJavo1209	0,63	1,00	1,00	0,60	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,00	0,80	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AcaJavo1310	0,57	1,00	1,00	0,40	1,00	0,80	0,00	0,00	1,00	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,80	0,00
AppAtha0809	0,49	0,00	1,00	1,00	1,00	0,40	1,00	0,00	0,00	1,00	0,40	0,40	0,20	1,00	0,00	0,40	0,00	0,00	1,00	0,00
AppAtha0909	0,71	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,80	0,80	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
AppAtha1010	0,78	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
AppAtha1110	0,69	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
AppAtha1210	0,90	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
AppAtha1310	0,98	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
AppMach0809	0,53	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,40	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
AppMach0909	0,78	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,40	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
AppMach1010	0,81	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,20	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
AppMach1110	0,65	0,40	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
AppMach1210	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00
AppMach1310	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
AppRegi1110	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	1,00	0,40	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
AppRegi1210	0,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
AraCouy1110	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20
AraCouy1210	0,71	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,20
ArmArmo1110	0,91	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00

Etude des données de pêche DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane
Rapport Final – HYDRECO – 2014

ArmArmo1210	0,76	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
ArmArmo1310	0,94	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,00
BagBago1109	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,80	1,00	0,40	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
BagBago1210	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
BalCouy0710	0,65	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,40	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
BalLoui1109	0,25	1,00	1,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
BalLoui1209	0,52	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
CamAlex1110	0,33	0,00	0,00	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00
CamAlex1210	0,60	1,00	1,00	0,40	0,40	0,00	0,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20
CamAlex1310	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CamCamo1110	0,66	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,40	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
CamCamo1210	0,87	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,40	1,00
CamCamo1310	0,73	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	1,00
ComCaca1109	0,69	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,40	0,00	0,40	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,40	1,00	1,00
ComCaca1210	0,80	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	1,00
ComCaca1310	0,66	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00
ComFend0810	0,72	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,80	1,00	0,00	1,00	1,00
ComFend1109	0,65	0,00	0,40	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,40	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,40	1,00	1,00
ComFend1210	0,81	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,40	1,00	0,00	1,00	1,00
ComFend1310	0,40	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
CouLuci9812	0,69	1,00	1,00	0,40	1,00	0,80	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
GabCapo0810	0,48	1,00	0,20	0,40	1,00	0,20	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,80	0,00	1,00	0,60	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00
GabCapo0910	0,55	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00
GabCapo1012	0,48	1,00	1,00	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,40	0,00	0,20	0,40	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
GabCapo1110	0,72	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
GabCapo1210	0,39	1,00	0,20	0,80	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
GabCapo1310	0,89	1,00	0,40	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
GalGali0710	0,89	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Etude des données de pêche DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane
Rapport Final – HYDRECO – 2014

IniSone1109	0,46	0,00	1,00	1,00	0,00	0,40	0,00	0,20	0,40	1,00	0,00	0,40	0,00	1,00	0,20	1,00	0,20	0,40	1,00	0,00
IniSone1209	0,19	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00
IniSone1310	0,16	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,20	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00
IniSone9901	0,74	0,60	0,40	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
IraPata1109	0,83	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
IraPata1209	0,62	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
IraPlaq1109	1,01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
IraPlaq1209	1,07	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
KouLeod1111	0,67	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
KouLeod1210	1,02	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
KouPass0809	0,55	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,80	0,00
KouPass0910	0,63	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
KouPass1109	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,00
KouPass1209	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
KouSing0810	0,67	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,80
KouSing0909	0,48	0,00	0,00	0,80	1,00	0,40	0,00	1,00	0,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,20	1,00
KouSing1011	0,60	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,20	0,40
KouSing1111	0,67	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
KouSing1210	0,63	1,00	1,00	0,00	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
LebLuci1111	0,61	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,60	1,00	1,00	1,00	0,00
LebLuci1211	0,24	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
LebLuci1311	0,37	0,60	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
LebLuci9812	0,30	0,00	1,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,20	0,00
MalPont0005	0,37	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
ManAngo1310	0,27	0,00	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,40	0,00	0,00	1,00	0,00
ManChar0808	0,49	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,00
ManCoua0808	0,36	0,40	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
ManCoua0911	0,47	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,40	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00

Etude des données de pêche DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane
Rapport Final – HYDRECO – 2014

ManCoua1011	0,37	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
ManCoua1109	0,38	1,00	1,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,20	1,00	0,00
ManCoua1209	0,39	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,80	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
ManFrac0808	0,70	0,20	1,00	1,00	0,60	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,80	1,00
ManFrac0909	0,52	0,00	0,80	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,40	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,20	0,60
ManFrac1110	0,52	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,80	1,00
ManFrac1210	0,85	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ManFrac1310	0,78	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60
ManLeza0909	0,73	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
ManLeza1110	0,35	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60
ManLeza1210	0,63	0,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,40	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,40	1,00	0,20
ManLeza1310	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20
MarApsi1109	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
MarApsi1209	0,85	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
MarLang0811	0,46	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,60	0,40	0,00	0,00	0,20	0,00
MarLang0910	0,66	1,00	0,00	0,40	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,40	0,00	1,00	1,00	0,00
MarLang1011	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
MarLang1109	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00
MarLang1209	0,30	0,00	0,00	0,40	0,20	0,00	1,00	0,00	0,60	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,60	1,00	0,00
MarLang1310	0,46	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,80	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,80	0,00	1,00	0,00
MarLang9910	0,72	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,40	0,00	1,00	1,00	0,40	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
MarPapa1110	0,52	1,00	0,20	0,00	0,00	0,80	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,20	1,00
MarPapa1209	0,43	0,80	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
MarPapa1310	0,47	0,00	0,00	1,00	0,40	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
MarPiki1110	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20
MarPiki1209	0,82	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,80	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
MarSpar1109	0,54	0,40	0,00	0,80	0,40	1,00	0,20	1,00	0,00	0,40	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,40	1,00	0,00	1,00	1,00
MarSpar1209	0,66	1,00	0,80	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00

Etude des données de pêche DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane
Rapport Final – HYDRECO – 2014

MarSpar1310	0,51	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
MarTwen0709	0,96	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MarTwen0809	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MarTwen0909	0,85	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
MarTwen1109	0,90	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MarTwen1209	0,79	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
MarTwen1310	0,80	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,40	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00
MatYapo0809	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
MatYapo0909	0,67	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
MatYapo1010	0,81	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,20	1,00	0,00
MatYapo1110	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
MatYapo1210	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00
NouNous1110	0,53	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
NouNous1210	0,76	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
NouNous1310	0,76	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,40	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,40	1,00	0,80	1,00	0,00	0,20
OraFour0809	0,69	0,20	1,00	0,40	1,00	0,60	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,80	1,00
OraFour0912	0,56	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
OraFour1012	0,79	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
OraFour1110	0,73	0,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,00	0,40	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
OraFour1210	0,94	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
OraOrpa1310	0,74	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,80	0,00	0,20	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
OraPont9812	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,80	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
OyaCamv9811	0,56	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,80	0,00	0,00	1,00	1,00
OyaFour0712	0,71	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
OyaFour0810	0,79	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
OyaFour0910	0,65	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
OyaFour1110	0,65	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OyaFour1210	0,87	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,40	1,00

*Etude des données de pêche DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane
Rapport Final – HYDRECO – 2014*

OyaFour1310	0,87	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	1,00
OyaGeor1110	0,76	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
OyaGeor1210	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
PerMati9904	0,80	1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
PinBata0909	0,54	0,00	0,00	0,60	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
PinBata1109	0,73	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,60	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	1,00	1,00	1,00
PinBata1209	0,38	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	1,00	0,00	1,00	0,40	0,20	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	1,00
PinBata1310	0,36	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	1,00
SalSalv0711	0,38	0,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,40	0,00	0,00	1,00	0,00	0,20
SinDall1111	0,51	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,60
SinDall1211	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60
SinDall1311	0,62	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
SinVenu1012	0,42	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,40	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
SinVenu1111	0,75	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,40	1,00	1,00	0,80	1,00	0,40	0,00
SinVenu1212	0,73	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
SinVenu1312	0,75	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,40	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00
SpaSpar1011	0,34	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,20	0,00	1,00	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	1,00
SpaTako0711	0,53	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,40	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,60	0,00	0,40	0,00	1,00	1,00
SpaTako0811	0,62	0,00	0,00	1,00	1,00	0,80	0,00	0,40	1,00	0,80	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	0,00	0,40	1,00	1,00	0,00
SpaTako1109	0,44	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,20	0,20	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	1,00	1,00
SpaTako1209	0,24	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,40
SpaTako1310	0,64	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,60	1,00	0,20	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	1,00	1,00	1,00
Limite Bon/Excellent	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Limite Moyen/Bon	0,74	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Limite Pauvre/Moyen	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Limite Mauvais/Pauvre	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

ANNEXE III : NOTES DES MÉTRIQUES SELON L'IPG RÉSIDUS

Station	Note EQR	PUE	Rcorr	Div	Eq	Anost	Silu	Cichl	Gymno	Pisc	Omn	Herb	R_Anost	R_Auche	R_Silu	R_Chara	R_Cichl	R_Gymno	R_Det	R_Herb
AcaAnne1109	0,96	1,90	0,03	0,99	1,90	0,56	0,33	0,67	0,27	1,08	0,67	0,69	0,86	0,09	0,11	0,98	0,67	0,27	0,06	0,97
AcaAnne1209	0,89	1,98	0,03	1,21	2,55	0,34	0,28	0,30	0,27	1,09	0,59	0,09	0,76	0,07	0,06	0,97	0,30	0,27	0,03	0,93
AcaAnne1310	0,93	1,91	0,02	0,74	1,91	0,82	0,30	0,33	0,28	0,83	0,53	1,09	0,82	0,30	0,12	0,97	0,33	0,28	0,04	0,96
AcaJavo1109	0,71	2,57	0,03	0,59	0,96	0,24	0,14	0,55	0,41	0,44	0,72	-1,08	0,76	0,30	0,08	0,97	0,55	0,41	0,04	0,90
AcaJavo1209	0,64	2,35	0,03	0,76	1,14	-0,09	0,09	0,51	0,48	0,70	0,72	-1,79	0,77	0,02	0,07	0,96	0,51	0,48	0,06	0,93
AcaJavo1310	0,69	2,42	0,03	0,69	1,45	0,28	0,11	0,21	0,36	0,61	0,76	-1,13	0,73	0,26	0,06	0,96	0,21	0,36	0,03	0,92
AppAtha0809	0,89	1,56	0,02	1,45	3,38	0,22	0,32	0,13	0,26	1,36	0,66	-0,58	0,76	0,24	0,03	0,97	0,13	0,26	0,03	0,91
AppAtha0909	0,96	1,75	0,02	1,39	3,01	0,52	0,39	0,26	0,31	1,16	0,79	-0,44	0,77	0,45	0,09	0,99	0,26	0,31	0,07	0,92
AppAtha1010	1,02	1,73	0,03	1,74	3,29	0,25	0,34	0,56	0,26	1,28	0,64	-0,39	0,81	0,39	0,08	0,99	0,56	0,26	0,04	0,93
AppAtha1110	0,97	1,76	0,03	1,61	2,87	0,20	0,35	0,28	0,26	1,26	0,62	0,01	0,82	0,40	0,11	0,99	0,28	0,26	0,06	0,95
AppAtha1210	1,02	1,82	0,03	1,47	2,75	0,65	0,35	0,26	0,50	1,20	0,70	-0,03	0,88	0,40	0,10	0,99	0,26	0,50	0,05	0,95
AppAtha1310	1,12	1,88	0,03	1,59	3,16	0,69	0,37	0,60	0,49	1,15	0,66	0,12	0,87	0,38	0,11	0,99	0,60	0,49	0,06	0,96
AppMach0809	0,82	1,65	0,03	1,45	2,76	0,04	0,30	0,10	0,20	1,28	0,62	-0,63	0,73	0,27	0,07	0,98	0,10	0,20	0,03	0,93
AppMach0909	0,86	1,92	0,03	1,24	2,05	0,31	0,34	0,52	0,23	1,12	0,72	-0,56	0,75	0,29	0,08	0,99	0,52	0,23	0,05	0,92
AppMach1010	0,93	1,97	0,03	1,53	2,57	0,35	0,36	0,50	0,25	1,27	0,72	-0,71	0,76	0,29	0,07	0,99	0,50	0,25	0,05	0,93
AppMach1110	0,92	1,93	0,03	1,70	3,03	0,08	0,34	0,55	0,23	0,99	0,56	-0,86	0,76	0,38	0,10	0,99	0,55	0,23	0,04	0,94
AppMach1210	0,96	2,18	0,03	1,44	2,54	0,38	0,35	0,50	0,47	1,13	0,70	-0,71	0,75	0,32	0,09	0,99	0,50	0,47	0,02	0,92
AppMach1310	1,00	2,08	0,03	1,56	2,83	0,28	0,36	0,53	0,46	1,04	0,64	-0,33	0,75	0,35	0,09	0,99	0,53	0,46	0,04	0,93
AppRegi1110	0,72	2,26	0,02	0,08	0,37	0,41	0,24	0,26	0,42	0,67	0,82	0,37	0,78	0,34	0,10	0,98	0,26	0,42	0,03	0,96
AppRegi1210	0,98	2,24	0,03	0,83	1,65	0,92	0,33	0,24	0,30	1,19	0,87	0,79	0,89	0,38	0,11	0,98	0,24	0,30	0,05	0,96
AraCouy1110	0,77	2,31	0,02	0,58	0,54	0,20	0,26	0,55	0,41	0,82	0,60	0,16	0,80	0,13	0,09	0,98	0,55	0,41	0,04	0,94
AraCouy1210	0,81	2,27	0,02	0,99	1,20	0,45	0,28	0,54	0,24	0,63	0,61	-0,07	0,80	0,15	0,10	0,97	0,54	0,24	0,04	0,94
ArmArmo1110	1,07	2,24	0,02	1,08	1,99	1,14	0,31	0,47	0,35	1,18	0,81	0,73	0,96	0,38	0,09	0,97	0,47	0,35	0,00	0,98
ArmArmo1210	0,86	2,19	0,02	0,94	1,05	0,94	0,31	0,47	0,22	1,02	0,67	-0,10	0,96	0,24	0,08	0,97	0,47	0,22	0,03	0,98

Etude des données de pêche DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane
Rapport Final – HYDRECO – 2014

ArmArmo1310	1,03	2,19	0,02	1,22	2,13	1,19	0,33	0,52	0,34	0,95	0,84	0,12	0,96	0,19	0,10	0,98	0,52	0,34	0,04	0,97
BagBago1109	1,04	2,11	0,03	1,74	2,85	0,37	0,27	0,55	0,39	1,05	0,59	0,15	0,78	0,35	0,05	0,97	0,55	0,39	0,03	0,96
BagBago1210	1,07	2,14	0,03	1,35	2,30	0,54	0,26	0,49	0,39	1,10	0,65	1,38	0,81	0,19	0,05	0,97	0,49	0,39	0,04	0,98
BalCouy0710	0,75	1,90	0,02	0,94	1,82	0,00	0,28	0,27	0,18	0,79	0,66	-0,20	0,73	0,29	0,09	0,98	0,27	0,18	0,03	0,95
BalLoui1109	0,49	2,25	0,03	0,70	1,07	-0,37	0,08	0,34	0,29	0,40	0,51	-2,23	0,70	0,28	0,04	0,96	0,34	0,29	0,05	0,93
BalLoui1209	0,64	2,23	0,03	0,90	1,57	-0,19	0,12	0,27	0,55	0,57	0,85	-1,91	0,69	0,28	0,05	0,96	0,27	0,55	0,04	0,91
CamAlex1110	0,70	1,54	0,02	0,76	2,28	-0,09	0,08	0,21	0,43	0,95	0,82	-0,83	0,70	0,15	-0,01	0,95	0,21	0,43	0,02	0,91
CamAlex1210	0,75	2,08	0,02	0,72	1,28	0,15	0,17	0,46	0,36	0,69	0,80	-0,16	0,68	0,09	0,03	0,96	0,46	0,36	0,04	0,94
CamAlex1310	0,67	1,99	0,02	-0,03	0,51	0,16	0,14	0,49	0,56	0,69	0,89	-0,35	0,72	0,27	0,01	0,96	0,49	0,56	0,05	0,95
CamCamo1110	0,78	2,13	0,03	1,17	1,45	0,17	0,24	0,22	0,14	0,81	0,78	0,06	0,72	0,23	0,07	0,97	0,22	0,14	0,03	0,97
CamCamo1210	1,01	2,19	0,03	1,53	2,54	0,43	0,31	0,50	0,19	1,09	0,81	0,41	0,84	0,09	0,11	0,98	0,50	0,19	0,02	0,99
CamCamo1310	0,86	2,01	0,03	1,25	1,91	0,21	0,33	0,21	0,21	1,00	0,73	0,28	0,76	0,26	0,08	0,98	0,21	0,21	0,02	0,96
ComCaca1109	0,75	1,82	0,03	0,87	0,88	0,40	0,21	0,45	0,33	0,26	0,66	0,43	0,87	0,24	0,04	0,98	0,45	0,33	0,04	0,95
ComCaca1210	0,86	1,60	0,03	1,18	1,83	0,51	0,28	0,44	0,23	0,59	0,76	0,26	0,85	0,31	0,10	0,98	0,44	0,23	0,06	0,96
ComCaca1310	0,82	1,54	0,03	1,29	1,88	0,14	0,24	0,50	0,31	0,38	0,60	0,18	0,86	0,30	0,05	0,98	0,50	0,31	0,04	0,95
ComFend0810	0,85	1,33	0,02	1,45	2,19	0,47	0,28	0,51	0,31	0,57	0,73	-0,37	0,92	0,35	0,04	0,97	0,51	0,31	0,05	0,96
ComFend1109	0,79	1,77	0,02	0,90	0,86	0,80	0,18	0,52	0,33	0,67	0,76	-0,24	1,01	0,27	0,03	0,96	0,52	0,33	0,05	0,99
ComFend1210	0,94	1,51	0,02	1,47	2,33	0,59	0,26	0,49	0,19	0,94	0,82	0,15	0,92	0,28	0,06	0,97	0,49	0,19	0,06	0,97
ComFend1310	0,69	1,41	0,00	0,92	1,78	0,61	0,16	0,22	0,20	0,56	0,70	-0,79	0,95	0,24	0,05	0,94	0,22	0,20	0,04	0,93
CouLuci9812	0,72	2,01	0,03	0,71	1,55	0,27	0,29	0,17	0,24	0,22	0,63	0,10	0,83	0,30	0,07	0,98	0,17	0,24	0,04	0,94
GabCapo0810	0,73	2,24	0,02	0,70	1,63	0,20	0,20	0,13	0,32	0,97	0,73	-0,47	0,56	0,31	0,06	0,96	0,13	0,32	0,03	0,89
GabCapo0910	0,75	2,51	0,02	0,41	0,88	0,17	0,28	0,50	0,30	1,03	0,98	-0,49	0,57	0,26	0,06	0,97	0,50	0,30	0,03	0,90
GabCapo1012	0,70	2,44	0,02	0,71	1,18	0,14	0,18	0,05	0,38	0,99	0,75	-0,64	0,68	0,22	0,05	0,97	0,05	0,38	0,04	0,91
GabCapo1110	0,87	2,45	0,02	0,90	1,99	0,38	0,23	0,13	0,35	0,88	0,82	0,10	0,66	0,39	0,08	0,97	0,13	0,35	0,05	0,91
GabCapo1210	0,70	2,18	0,02	0,80	1,50	0,14	0,16	0,10	0,28	1,05	0,81	-0,83	0,67	0,21	0,07	0,96	0,10	0,28	0,04	0,92
GabCapo1310	0,91	2,11	0,02	0,71	1,64	0,87	0,26	0,45	0,37	1,03	0,73	0,21	0,80	0,32	0,07	0,96	0,45	0,37	0,03	0,93
GalGali0710	0,99	2,19	0,02	1,25	1,43	0,65	0,18	0,49	0,45	1,10	0,76	0,80	0,89	0,28	0,02	0,96	0,49	0,45	0,05	0,95
IniSone1109	0,69	1,78	0,03	0,90	0,96	0,21	0,20	0,41	0,33	0,80	0,60	-0,63	0,70	0,27	0,05	0,97	0,41	0,33	0,06	0,91
IniSone1209	0,62	1,51	0,02	0,91	1,71	0,13	0,18	0,35	0,32	0,57	0,61	-1,22	0,65	0,07	0,03	0,96	0,35	0,32	0,04	0,89
IniSone1310	0,58	1,25	0,01	0,58	1,72	0,19	0,21	0,41	0,31	0,77	0,55	-1,48	0,69	0,08	0,04	0,95	0,41	0,31	0,02	0,90

Etude des données de pêche DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane
Rapport Final – HYDRECO – 2014

IniSone9901	0,90	1,96	0,02	1,48	2,39	0,08	0,30	0,54	0,50	1,09	0,60	-0,71	0,60	0,26	0,08	0,98	0,54	0,50	0,03	0,90
IraPata1109	0,94	2,16	0,03	1,46	2,41	0,32	0,26	0,50	0,26	1,16	0,68	-0,22	0,66	0,28	0,09	0,98	0,50	0,26	0,04	0,92
IraPata1209	0,92	2,20	0,02	1,46	2,78	0,49	0,12	0,18	0,29	1,08	0,78	-0,34	0,79	0,29	0,03	0,96	0,18	0,29	0,03	0,93
IraPlaq1109	0,93	2,07	0,03	1,14	1,68	0,36	0,30	0,52	0,43	1,01	0,70	0,44	0,84	0,13	0,09	0,97	0,52	0,43	0,04	0,96
IraPlaq1209	1,17	2,30	0,02	1,34	2,13	0,74	0,32	0,55	0,44	1,36	0,85	1,65	0,83	0,34	0,10	0,98	0,55	0,44	0,03	0,97
KouLeod1111	0,70	1,88	0,02	0,91	0,79	0,06	0,27	0,48	0,22	0,61	0,80	-0,49	0,80	0,37	0,07	0,98	0,48	0,22	0,04	0,94
KouLeod1210	0,95	1,89	0,03	1,67	2,09	0,35	0,30	0,49	0,40	1,03	0,82	-0,19	0,82	0,33	0,08	0,98	0,49	0,40	0,04	0,96
KouPass0809	0,57	1,66	0,03	-0,90	-0,25	1,07	0,20	0,09	0,36	0,42	1,11	0,70	0,83	0,00	0,12	0,98	0,09	0,36	0,03	0,86
KouPass1109	0,74	2,18	0,02	-0,84	-0,27	1,07	0,38	0,31	0,62	-0,11	1,11	1,62	0,83	0,07	0,24	0,98	0,31	0,62	0,02	0,89
KouPass1209	0,65	1,78	0,02	-1,06	-0,33	1,00	0,22	0,26	0,41	0,22	1,13	1,36	0,83	0,27	0,20	0,99	0,26	0,41	0,00	0,89
KouSing0810	0,69	2,05	0,03	0,63	1,64	0,34	0,20	0,26	0,43	0,47	0,75	-1,24	0,71	0,43	0,07	0,98	0,26	0,43	0,04	0,94
KouSing0909	0,51	1,11	0,02	0,81	2,13	0,23	0,04	0,60	0,16	0,75	0,65	-3,40	0,88	0,24	-0,02	0,95	0,60	0,16	0,02	0,96
KouSing1011	0,56	2,48	0,03	-0,05	0,52	0,86	0,15	0,32	0,45	0,32	0,95	-2,54	0,88	0,49	0,06	0,98	0,32	0,45	0,02	0,94
KouSing1111	0,57	2,31	0,03	0,10	0,97	0,83	0,18	0,38	0,43	0,03	0,77	-2,54	0,88	0,57	0,06	0,97	0,38	0,43	0,07	0,96
KouSing1210	0,67	2,32	0,03	0,57	1,22	0,84	0,21	0,32	0,43	0,33	0,88	-2,18	0,88	0,40	0,10	0,98	0,32	0,43	0,04	0,93
LebLuci1111	0,84	2,15	0,02	0,84	2,59	0,01	0,19	0,49	0,96	0,53	0,69	-1,30	0,71	0,13	0,05	0,97	0,49	0,96	0,04	0,90
LebLuci1211	0,61	1,77	0,01	0,59	2,13	-0,10	0,11	0,18	0,66	0,39	0,64	-1,73	0,71	0,17	0,03	0,94	0,18	0,66	0,04	0,90
LebLuci1311	0,67	1,95	0,02	0,55	2,18	0,01	0,12	0,17	0,91	0,43	0,79	-1,88	0,62	0,27	0,02	0,96	0,17	0,91	0,04	0,86
LebLuci9812	0,67	1,85	0,02	0,39	1,63	0,18	0,23	0,26	0,21	0,25	0,55	0,02	0,73	0,38	0,04	0,97	0,26	0,21	0,02	0,93
MalPont0005	0,50	2,25	0,03	-0,22	0,92	0,56	0,19	0,08	0,15	0,39	0,42	-1,27	0,69	0,42	0,06	1,00	0,08	0,15	0,03	0,88
ManAngo1310	0,57	1,67	0,03	0,50	1,18	0,07	0,21	0,18	0,25	0,82	0,70	-1,09	0,73	0,10	0,05	0,97	0,18	0,25	0,04	0,92
ManChar0808	0,50	1,29	0,03	-0,22	0,35	0,31	0,29	0,29	0,69	0,23	0,83	-1,20	0,76	0,17	0,12	0,98	0,29	0,69	0,02	0,88
ManCoua0808	0,41	1,93	0,02	-0,05	-0,05	0,08	0,08	0,29	0,39	0,74	0,73	-1,99	0,65	0,17	-0,01	0,96	0,29	0,39	0,03	0,86
ManCoua0911	0,49	2,28	0,03	0,09	0,08	-0,03	0,15	0,10	0,46	0,74	0,85	-1,55	0,66	0,26	0,05	0,96	0,10	0,46	0,04	0,88
ManCoua1011	0,37	2,10	0,03	0,03	-0,20	-0,07	0,08	0,11	0,38	0,55	0,59	-1,94	0,74	0,27	0,06	0,95	0,11	0,38	0,05	0,88
ManCoua1109	0,46	2,38	0,02	-0,21	-0,12	0,21	0,08	0,13	0,31	0,54	0,70	-1,21	0,71	0,32	0,06	0,96	0,13	0,31	0,04	0,89
ManCoua1209	0,48	2,22	0,03	0,19	0,36	-0,08	0,09	0,08	0,46	0,69	0,68	-1,42	0,65	0,11	0,06	0,95	0,08	0,46	0,05	0,88
ManFrac0808	0,83	1,92	0,02	1,44	1,37	0,39	0,16	0,47	0,43	1,04	0,65	-0,50	0,84	0,22	0,02	0,96	0,47	0,43	0,03	0,96
ManFrac0909	0,84	1,80	0,02	1,57	1,81	0,21	0,21	0,50	0,22	1,15	0,75	-0,59	0,88	0,21	0,04	0,96	0,50	0,22	0,02	0,94
ManFrac1110	0,80	2,30	0,02	1,12	0,73	0,55	0,21	0,23	0,23	0,90	0,53	0,59	0,90	0,14	0,06	0,96	0,23	0,23	0,03	0,96

Etude des données de pêche DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane
Rapport Final – HYDRECO – 2014

ManFrac1210	0,92	2,26	0,02	1,39	1,14	0,39	0,23	0,59	0,39	0,83	0,57	0,38	0,90	0,29	0,08	0,97	0,59	0,39	0,04	0,97
ManFrac1310	0,86	2,12	0,02	1,17	0,96	0,34	0,18	0,57	0,43	0,94	0,65	0,13	0,88	0,32	0,04	0,96	0,57	0,43	0,03	0,94
ManLeza0909	0,86	1,69	0,02	1,14	1,58	0,31	0,36	0,55	0,39	1,15	0,63	0,07	0,70	0,16	0,07	0,97	0,55	0,39	0,01	0,93
ManLeza1110	0,60	0,91	0,01	0,64	1,54	0,32	0,24	0,26	0,12	0,81	0,42	-0,29	0,82	0,07	0,05	0,95	0,26	0,12	0,01	0,94
ManLeza1210	0,75	1,80	0,02	0,64	0,82	0,34	0,31	0,62	0,33	0,77	0,46	0,18	0,81	0,18	0,03	0,98	0,62	0,33	0,04	0,94
ManLeza1310	0,50	0,86	0,01	0,34	1,04	0,27	0,08	0,33	0,14	0,75	0,38	-0,74	0,81	0,10	-0,02	0,95	0,33	0,14	0,03	0,94
MarApsi1109	1,02	2,08	0,02	1,54	2,66	0,32	0,34	0,67	0,31	1,10	0,73	0,08	0,78	0,16	0,07	0,97	0,67	0,31	0,03	0,96
MarApsi1209	1,01	2,04	0,03	1,85	2,76	0,38	0,28	0,58	0,28	0,97	0,65	0,04	0,79	0,12	0,06	0,97	0,58	0,28	0,03	0,96
MarLang0811	0,75	1,76	0,02	1,00	1,74	0,15	0,27	0,39	0,23	0,90	0,69	-0,34	0,69	0,19	0,06	0,97	0,39	0,23	0,02	0,90
MarLang1011	0,58	1,67	0,01	0,18	0,72	0,18	0,19	0,10	0,21	0,85	0,55	-0,10	0,65	0,35	0,06	0,96	0,10	0,21	0,05	0,93
MarLang1109	0,53	1,54	0,02	0,06	0,09	0,25	0,21	0,46	0,36	0,61	0,46	-0,81	0,78	0,33	0,04	0,97	0,46	0,36	0,03	0,92
MarLang1209	0,63	1,49	0,02	0,74	1,19	0,03	0,26	0,38	0,33	0,81	0,54	-0,80	0,74	0,13	0,06	0,96	0,38	0,33	0,04	0,93
MarLang1310	0,61	1,28	0,01	0,94	1,73	-0,26	0,28	0,45	0,27	0,69	0,61	-1,49	0,73	0,31	0,06	0,97	0,45	0,27	0,03	0,91
MarLang9910	0,84	1,87	0,02	1,27	2,47	-0,12	0,33	0,58	0,16	0,66	0,64	-0,23	0,79	0,23	0,08	0,98	0,58	0,16	0,04	0,94
MarPapa1110	0,75	2,30	0,02	0,56	0,58	0,27	0,30	0,57	0,03	0,87	0,55	0,77	0,73	0,08	0,07	0,96	0,57	0,03	0,02	0,95
MarPapa1209	0,70	1,97	0,02	0,80	0,95	0,03	0,22	0,52	0,16	0,90	0,48	-0,09	0,80	0,18	0,02	0,95	0,52	0,16	0,01	0,98
MarPapa1310	0,74	1,76	0,02	1,02	1,28	0,12	0,23	0,56	0,16	1,08	0,43	-0,16	0,80	0,05	0,04	0,96	0,56	0,16	0,03	0,97
MarPiki1110	0,99	2,21	0,03	1,33	2,30	0,55	0,30	0,56	0,42	0,89	0,68	0,13	0,81	0,21	0,05	0,98	0,56	0,42	0,05	0,94
MarPiki1209	0,99	2,32	0,03	1,35	2,06	0,35	0,22	0,49	0,62	0,86	0,67	0,39	0,77	0,16	0,04	0,98	0,49	0,62	0,04	0,93
MarSpar1109	0,72	1,94	0,02	0,82	1,29	0,41	0,24	0,58	-0,04	0,66	0,64	-0,33	0,89	0,15	0,01	0,97	0,58	-0,04	0,05	0,95
MarSpar1209	0,72	2,26	0,02	0,07	0,27	0,51	0,22	0,15	0,26	0,86	0,81	0,62	0,88	0,36	0,06	0,98	0,15	0,26	0,04	0,97
MarSpar1310	0,74	1,63	0,01	1,17	2,18	0,05	0,24	0,56	-0,03	0,81	0,60	-0,82	0,87	0,24	0,03	0,96	0,56	-0,03	0,06	0,98
MarTwen0709	1,05	1,86	0,02	1,44	2,76	0,56	0,30	0,66	0,49	0,72	0,68	0,45	0,89	0,19	0,06	0,98	0,66	0,49	0,06	0,97
MarTwen0809	0,98	2,02	0,02	1,06	2,06	0,32	0,33	0,47	0,37	1,32	0,85	0,76	0,73	0,09	0,08	0,98	0,47	0,37	0,03	0,95
MarTwen0909	0,96	1,91	0,03	1,35	1,98	0,42	0,35	0,65	0,30	0,86	0,76	0,41	0,86	0,19	0,09	0,98	0,65	0,30	0,04	0,97
MarTwen1109	1,06	1,80	0,03	1,45	2,35	0,44	0,33	0,65	0,46	0,99	0,63	1,05	0,85	0,15	0,09	0,98	0,65	0,46	0,05	0,99
MarTwen1209	0,98	1,70	0,02	1,43	2,72	0,42	0,31	0,58	0,29	0,75	0,68	0,55	0,81	0,13	0,04	0,98	0,58	0,29	0,04	0,95
MarTwen1310	0,97	1,52	0,02	1,13	2,28	0,50	0,28	0,65	0,45	0,72	0,58	0,86	0,88	0,15	0,06	0,97	0,65	0,45	0,06	0,98
MatYapo0809	0,97	2,06	0,02	1,38	2,95	0,42	0,27	0,11	0,18	1,24	0,86	0,36	0,77	0,21	0,07	0,99	0,11	0,18	0,05	0,93
MatYapo0909	0,90	1,71	0,02	1,29	3,38	0,00	0,32	0,25	0,15	0,84	0,78	-0,06	0,82	0,33	0,06	0,99	0,25	0,15	0,04	0,93

Etude des données de pêche DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane
Rapport Final – HYDRECO – 2014

MatYapo1010	1,04	2,28	0,02	0,99	1,92	0,68	0,26	0,54	0,32	1,16	0,82	1,39	0,79	0,09	0,04	0,98	0,54	0,32	0,04	0,92
MatYapo1110	1,04	2,18	0,03	1,30	2,21	0,64	0,30	0,54	0,14	1,13	0,71	1,23	0,89	0,11	0,07	0,98	0,54	0,14	0,04	0,96
MatYapo1210	1,14	2,29	0,03	1,54	2,57	0,55	0,25	0,51	0,34	1,12	0,71	1,46	0,90	0,25	0,07	0,99	0,51	0,34	0,03	0,95
NouNous1110	0,86	1,75	0,02	1,28	2,03	0,59	0,24	0,13	0,29	1,06	0,77	0,15	0,82	0,18	0,07	0,97	0,13	0,29	0,00	0,93
NouNous1210	1,01	2,05	0,03	1,64	2,60	1,28	0,28	0,09	0,28	0,99	0,75	0,16	0,97	0,17	0,06	0,98	0,09	0,28	0,03	0,96
NouNous1310	1,02	2,19	0,03	1,37	2,16	0,67	0,24	0,44	0,51	1,01	0,75	0,61	0,73	0,21	0,05	0,98	0,44	0,51	0,01	0,94
OraFour0809	0,80	1,91	0,02	0,68	1,47	0,25	0,23	0,50	0,30	0,94	1,06	-0,30	0,76	0,17	0,08	0,98	0,50	0,30	0,03	0,95
OraFour0912	0,63	2,08	0,03	0,31	0,71	0,81	0,23	0,29	0,26	0,41	0,85	-1,26	0,89	0,35	0,09	0,98	0,29	0,26	0,06	0,97
OraFour1012	0,64	2,06	0,02	0,62	1,24	0,20	0,21	0,55	0,36	0,77	0,97	-2,31	0,77	0,28	0,08	0,98	0,55	0,36	0,04	0,95
OraFour1110	0,76	1,87	0,02	0,83	1,62	0,27	0,17	0,65	0,52	0,71	0,92	-1,41	0,77	0,28	0,04	0,98	0,65	0,52	0,04	0,93
OraFour1210	0,91	2,05	0,02	0,63	1,57	0,42	0,29	0,58	0,43	0,88	0,96	0,46	0,74	0,36	0,06	0,98	0,58	0,43	0,03	0,94
OraOrpa1310	0,73	2,19	0,03	0,85	1,00	0,36	0,14	0,52	0,42	0,72	0,49	-0,70	0,79	0,22	0,02	0,97	0,52	0,42	0,04	0,95
OraPonm9812	0,89	1,60	0,02	1,24	2,47	0,60	0,26	0,56	0,15	0,79	0,53	-0,04	0,79	0,38	0,03	0,99	0,56	0,15	0,06	0,96
OraPonv9812	0,88	1,85	0,02	1,05	1,98	0,58	0,29	0,52	0,32	0,82	0,71	-0,03	0,75	0,23	0,04	0,98	0,52	0,32	0,03	0,95
OyaCamv9811	0,72	1,54	0,01	0,46	1,55	0,21	0,27	0,32	0,10	0,95	0,85	0,03	0,82	0,18	0,07	0,97	0,32	0,10	0,06	0,97
OyaFour0712	0,88	1,43	0,02	1,34	2,57	0,25	0,36	0,18	0,18	1,35	0,61	0,13	0,78	0,29	0,09	0,99	0,18	0,18	0,04	0,94
OyaFour0810	1,01	1,66	0,03	1,29	2,29	1,03	0,35	0,26	0,26	1,20	0,73	0,75	0,94	0,35	0,08	0,99	0,26	0,26	0,04	0,95
OyaFour0910	0,83	1,76	0,03	0,89	1,64	0,49	0,40	0,22	0,27	1,09	0,78	0,18	0,77	0,15	0,12	1,00	0,22	0,27	0,05	0,90
OyaFour1110	0,97	1,96	0,03	1,56	2,62	0,55	0,42	0,24	0,26	1,20	0,69	0,10	0,81	0,18	0,11	0,99	0,24	0,26	0,01	0,92
OyaFour1210	1,00	2,09	0,03	1,38	2,31	0,43	0,42	0,47	0,26	1,23	0,74	0,48	0,80	0,15	0,11	1,00	0,47	0,26	0,02	0,95
OyaFour1310	1,09	1,97	0,03	1,33	2,30	1,08	0,44	0,54	0,26	1,14	0,73	1,00	0,94	0,17	0,16	1,00	0,54	0,26	0,03	0,96
OyaGeor1110	0,83	2,04	0,03	0,62	1,48	0,34	0,23	0,52	0,47	0,63	0,72	0,39	0,76	0,11	0,06	0,98	0,52	0,47	0,04	0,93
OyaGeor1210	1,09	2,23	0,03	1,41	2,96	0,29	0,35	0,46	0,56	0,97	0,76	0,59	0,77	0,28	0,11	0,99	0,46	0,56	0,04	0,93
PerMati9904	0,95	2,26	0,03	0,68	1,69	1,40	0,22	0,20	0,45	0,34	0,76	0,71	1,02	0,42	0,09	0,99	0,20	0,45	0,04	0,95
PinBata0909	0,88	0,90	0,01	0,75	2,27	0,95	0,30	0,12	0,20	1,06	0,77	1,24	0,91	0,16	0,12	0,95	0,12	0,20	0,00	0,97
PinBata1109	0,83	1,44	0,01	1,12	1,77	0,88	0,24	0,43	0,38	0,98	0,73	-0,52	0,91	0,12	0,08	0,95	0,43	0,38	0,03	0,95
PinBata1209	0,69	1,13	0,01	1,02	2,12	0,16	0,18	0,04	0,34	0,94	0,59	-0,40	0,76	0,23	0,05	0,94	0,04	0,34	0,01	0,96
PinBata1310	0,74	0,79	0,00	0,16	1,71	0,79	0,23	0,42	0,23	0,93	0,48	0,68	0,91	0,10	0,03	0,93	0,42	0,23	0,00	0,97
SalSalv0711	0,70	1,53	0,02	0,61	0,78	0,48	0,17	0,35	0,39	0,30	0,71	0,51	0,83	0,18	0,06	0,95	0,35	0,39	0,01	0,94
SinDall1111	0,68	2,24	0,02	0,89	1,15	0,14	0,22	0,26	0,27	0,53	0,75	-0,79	0,83	0,15	0,08	0,98	0,26	0,27	0,06	0,94

Etude des données de pêche DCE de Guyane 2013 – Mise à jour et étude de l'indice poisson de Guyane
Rapport Final – HYDRECO – 2014

SinDall1211	0,89	2,11	0,02	1,32	2,14	0,24	0,21	0,59	0,29	0,90	0,76	-0,50	0,75	0,34	0,04	0,97	0,59	0,29	0,04	0,94
SinDall1311	0,78	2,13	0,02	1,27	2,02	0,00	0,20	0,57	0,28	0,46	0,74	-0,86	0,80	0,14	0,03	0,97	0,57	0,28	0,06	0,95
SinVenu1012	0,55	2,04	0,03	-0,09	-0,09	0,33	0,22	0,39	0,19	0,35	0,86	-0,20	0,67	0,23	0,03	0,98	0,39	0,19	0,03	0,90
SinVenu1111	0,79	1,80	0,03	0,88	1,47	0,33	0,38	0,44	0,49	0,39	0,69	0,12	0,63	0,23	0,08	0,99	0,44	0,49	0,02	0,90
SinVenu1212	0,93	1,69	0,03	0,84	1,94	0,67	0,35	0,50	0,31	0,53	0,69	1,26	0,73	0,29	0,08	0,99	0,50	0,31	0,03	0,93
SinVenu1312	0,83	1,30	0,03	0,97	2,85	0,29	0,32	0,50	0,30	0,66	0,69	-0,43	0,70	0,31	0,08	0,98	0,50	0,30	0,06	0,90
SpaSpar1011	0,69	1,49	0,01	1,06	1,80	0,08	0,17	0,41	0,10	0,96	0,65	-0,70	0,86	0,07	0,03	0,94	0,41	0,10	0,02	0,96
SpaTako0711	0,70	2,07	0,02	0,16	-0,06	0,46	0,18	0,43	0,17	0,88	0,78	0,71	0,94	0,12	0,06	0,95	0,43	0,17	0,04	0,97
SpaTako0811	0,80	1,65	0,01	1,12	1,74	0,27	0,22	0,43	0,36	0,71	0,72	-0,06	0,77	0,12	0,07	0,97	0,43	0,36	0,03	0,93
SpaTako1109	0,68	2,38	0,02	0,34	0,12	0,41	0,13	0,40	0,32	0,60	0,72	0,07	0,94	0,12	0,02	0,96	0,40	0,32	0,04	0,95
SpaTako1209	0,60	1,45	0,01	0,92	1,67	-0,15	0,14	0,36	0,24	0,61	0,64	-1,17	0,84	0,03	0,02	0,95	0,36	0,24	0,02	0,94
SpaTako1310	0,76	2,06	0,02	0,51	0,54	0,54	0,19	0,44	0,37	0,63	0,86	0,28	0,87	0,16	0,06	0,96	0,44	0,37	0,05	0,95
KouPass0910	0,50	2,25	0,02	-0,79	-0,70	0,47	0,24	0,30	0,38	-0,10	0,95	0,22	0,59	0,29	0,16	0,98	0,30	0,38	0,03	0,84
MarLang0910	0,80	2,02	0,01	0,71	1,96	0,32	0,30	0,14	0,50	0,59	0,74	-0,23	0,73	0,42	0,08	0,97	0,14	0,50	0,05	0,91
OraPont9812	1,02	2,18	0,02	1,24	2,08	0,59	0,28	0,54	0,50	1,04	0,67	0,38	0,77	0,40	0,03	0,99	0,54	0,50	0,05	0,96
Limite Bon/Excellent	0,95	0,97	0,85	0,83	0,92	0,45	0,93	0,89	0,90	0,88	0,35	0,70	0,36	0,93	0,88	0,30	0,89	0,90	0,77	0,39
Limite Moyen/Bon	0,71	0,72	0,64	0,62	0,69	0,34	0,70	0,67	0,68	0,66	0,27	0,53	0,27	0,70	0,66	0,22	0,67	0,68	0,58	0,29
Limite Pauvre/Moyen	0,48	0,48	0,42	0,41	0,46	0,23	0,47	0,45	0,45	0,44	0,18	0,35	0,18	0,47	0,44	0,15	0,45	0,45	0,39	0,19
Limite Mauvais/Pauvre	0,24	0,24	0,21	0,21	0,23	0,11	0,23	0,22	0,23	0,22	0,09	0,18	0,09	0,23	0,22	0,07	0,22	0,23	0,19	0,10