

## *Zonation longitudinale des peuplements ichthyques avant mise en eau de la retenue de Petit-Saut (Guyane française)*

Luis TITO DE MORAIS (1), Laurent LAUZANNE (2)

### RÉSUMÉ

*La composition et la structure des peuplements ichthyques du fleuve Sinnamary en Guyane française sont étudiées en fonction des grands types d'unités morphologiques (biefs, petits affluents, rapides) et de leur position dans le gradient amont-aval. Cette étude est une étude de référence des peuplements piscicoles avant mise en eau du barrage de Petit-Saut. Elle a permis également de déterminer si le remplissage de la retenue va faire disparaître des zones aux caractéristiques spécifiques marquées ou comportant des espèces endémiques. Les résultats montrent que la zonation longitudinale est ici encore moins marquée que dans les fleuves d'Afrique de l'Ouest et correspond à un accroissement de la richesse spécifique vers l'aval par ajout d'espèces aux affinités marines plus fortes plutôt qu'à un remplacement progressif des espèces. Au total 85 prélèvements ont été réalisés dans des biefs, 26 dans des petits affluents et 10 dans des rapides. Les zones qui seront noyées par le barrage ne présentent pas de peuplements aux caractéristiques marquées. Une seule espèce trouvée dans cette zone n'a pas été retrouvée ailleurs dans le fleuve. Les biefs de la zone située en aval du barrage présentent quant à eux une structure et une composition spécifique plus caractéristique (24 espèces propres), marquée essentiellement par la présence d'espèces à forte affinité marine. Vu la mauvaise qualité de l'eau relarguée par le barrage, ces peuplements sont les plus exposés aux impacts de l'ouvrage. Dans les premiers mois qui ont suivi la mise en eau seules 6 de ces 24 espèces (dont 5 Clupéiformes) n'ont pas été retrouvées au cours des pêches réalisées tant dans la retenue que dans les criques et les biefs aval. Il sera cependant essentiel de suivre l'évolution de ces populations lorsque la situation se sera stabilisée dans la retenue et que le barrage entrera dans sa phase d'exploitation.*

**MOTS CLÉS :** Poissons — Zonation — Barrages — Amérique du Sud.

### ABSTRACT

#### LONGITUDINAL ZONATION OF FISH COMMUNITIES BEFORE IMPOUNDMENT OF THE PETIT-SAUT DAM (FRENCH GUIANA)

*The faunal composition and the structure of fish populations in the Sinnamary river (French Guiana, South America) are studied in relation with the major morphological units (pools, small tributaries and rapids) and their position in the upstream/downstream gradient. The principal aim of this study is to set up a reference study of the fish communities before the impoundment of the Petit-Saut dam. This study allowed also to determine if the impoundment*

(1) Orstom, 01 BP 1434, Bouaké 01, Côte-d'Ivoire. e-mail : [lito@bouake.orstom.ci](mailto:lito@bouake.orstom.ci).

(2) Orstom, CP 9214, 1487 calle Estados Unidos, La Paz, Bolivie. [orstomlp@orstom.bo](mailto:orstomlp@orstom.bo).

of the Petit-Saut dam will flood zones having endemic species or having a peculiar species composition. Results indicate that there is no "clear-cut" zonation in this river, even less than in other tropical rivers like West African rivers. Species richness in the pools increases downstream showing an addition of species with marine affinities rather than a downstream replacement of the fish species. The analysis of 85 samplings in pools, 26 samples in creeks and 10 in the rapids show that the zones to be flooded by the reservoir do not have peculiar species assemblages. Only one fish species has been found only in this area. Pools downstream of the dam have more characteristic fish assemblages (24 species are found only in this area). Downstream effects of the dam are thus likely to be of major importance in the future. In the early months following the dam impoundment 6 species have not been found in the samplings performed both in the reservoir and in the downstream areas. The evolution of the populations of these 24 species will need to be carried on when the reservoir will be stabilised and when the dam will be under exploitation.

KEYWORDS : Fish — Zonation — Dams — South America.

## INTRODUCTION

La plupart des systèmes appliqués à l'étude de la zonation faunistique longitudinale prennent en compte les paramètres morphodynamiques (pente, largeur, débit, substrat, hydraulique, morphologie) (voir synthèse dans WASSON, 1989). La température est un autre facteur important dans certains systèmes (ILLIES, 1961; ILLIES et BOTOSANEANU, 1963) alors que STATZNER and HIGHLER (1986) la considèrent comme un facteur secondaire en se fondant en particulier sur l'absence de corrélation entre vitesse du courant, température et zonation dans les fleuves tropicaux. Ces auteurs suggèrent que l'hydraulique est le facteur le plus important pour la zonation du benthos lotique, mais cette prééminence à son tour a été critiquée par PETERSEN and SANGFORS (1991). Par ailleurs d'autres concepts tels le « River Continuum Concept » (VANNOTTE *et al.*, 1980 et MINSHALL *et al.*, 1985) font le lien entre les facteurs abiotiques et les facteurs trophiques. Cependant, d'une manière générale ces modèles mis au point dans les régions tempérées ou froides (NAIMAN *et al.*, 1988) s'adressent à la faune benthique ou planctonique et s'adaptent mal aux systèmes tropicaux (WELCOMME, 1985; STATZNER and HIGHLER, 1986).

Les observations relatives à la zonation longitudinale des peuplements ichtyques tropicaux proviennent essentiellement de fleuves africains. Pour de nombreux fleuves d'Afrique (LELEK, 1968; BALON and COCHE, 1974; SYDENHAM, 1977; MÉRONA, 1981; BALON and STEWART, 1983; WELCOMME, 1986) les auteurs montrent que la zonation longitudinale ne représente pas une force structurante importante. La majeure partie des cours se déroule sur des zones de faible pente et les zones faunistiques mises en évidence montrent en général une augmentation du nombre des espèces le long du gradient amont-aval par addition successive d'espèces plutôt que par un remplacement de celles-ci (WELCOMME, 1985). Les observations mettant en évi-

dence une zonation longitudinale tranchée se retrouvent là où une succession rhytron-potamon voisine de celle des fleuves en zone tempérée existe ou bien là où les discontinuités géomorphologiques (grands rapides, chutes) sont importantes (VAN SOMEREN [1952] au Kenya; MARLIER [1954] au Congo; HARRISSON [1965] en Afrique du Sud, HYNES and WILLIAMS [1962] en Ouganda et MALAISSE [1976] au Zaïre).

Les fleuves amazoniens ou ceux drainant le plateau des Guyanes présentent peu de discontinuités géomorphologiques importantes (LEWIS *et al.*, 1995). Dans les fleuves à grandes plaines d'inondation, celles-ci, par les apports trophiques allochtones, jouent un rôle de premier plan dans les flux nutritionnels (FITTKAU, 1983; WELCOMME, 1985). Pour ces derniers le « flood pulse concept » reliant périodicité des inondations, extension des plaines alluviales et richesse locale des peuplements représenterait le cadre théorique le plus adapté (JUNK *et al.*, 1989). Dans le cas du Sinnamary, les zones d'inondation sont de surface très réduite (TITO DE MORAIS *et al.*, 1995) et il est apparu intéressant de replacer les résultats qui y ont été obtenus sur la structure des peuplements de poissons à la lumière de ces différents modèles théoriques.

Par ailleurs, la construction d'un barrage tel celui de Petit-Saut induit bien entendu des modifications profondes du milieu aquatique avec la transformation en retenue de près de 40 % de la longueur totale du fleuve dans la partie centrale du Sinnamary. Ces modifications peuvent conduire à la disparition d'espèces éventuellement présentes uniquement dans cette zone et qui ne s'adapteraient pas aux nouvelles conditions lenticques, désoxygénées au fond, créées par la mise en eau. Il était donc nécessaire de s'intéresser à la zonation longitudinale des peuplements ichtyques du Sinnamary pour évaluer le degré de singularité des zones destinées à disparaître. Les précédents travaux (BOUJARD et ROJAS-BELTRAN, 1988, repris dans BOUJARD, 1992) n'ont en effet tenu

compte que du bas cours du fleuve (les 100 km inférieurs) ne comportant que 40 des 100 km de linéaire voués à disparaître situés en aval de la première discontinuité importante du fleuve (saut Vata, chutes de plus de 4 m de dénivelé en trois marches).

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Sites d'étude

Le fleuve Sinnamary est un petit fleuve à l'échelle du sous-continent sud-américain (250 km de long pour un bassin versant de 6 565 km<sup>2</sup>) (fig. 1). La température et le contenu en oxygène de l'eau sont particulièrement stables le long du gradient amont aval (tabl. I). Le régime des crues des fleuves guyanais est directement corrélé à la pluviométrie et aux eaux de ruissellement (HIEZ et DUBREUIL, 1964) et, lorsque les apports des crues n'augmentent pas significativement le débit comme dans le cas du Sinnamary, les hydrogrammes ont une allure très hachée en amont comme en aval. La richesse spécifique du Sinnamary (158 espèces estuaire excepté) est élevée : 126 dulçaquicoles, 18 euryhalines, 14 marines faisant des incursions en eau douce (LAUZANNE *et al.*, 1995). Aucune espèce ne semble être endémique du bassin du Sinnamary, sous réserve de la détermination encore imprécise de certaines espèces.

Le profil du Sinnamary (fig. 2) permet de distinguer 5 zones sur la base des pentes et de la présence ou non de rapides :

- (a) La tête de bassin (non échantillonnée). La pente est très forte (0,16 ‰ de pente) mais les sauts peu accentués (< 2 m).
- (b) La zone amont est formée de biefs d'une dizaine de kilomètres de long présentant des aires d'inondation avec des sauts également peu marqués (< 2 m pour la plupart). La pente est faible (0,04 ‰).
- (c) La zone centrale, formée d'une succession rapprochée de sauts souvent marqués (> 2 m), séparés par des biefs courts (1 ou 2 km) et encaissés. La pente est forte (0,07 ‰).
- (d) La zone basse, formée de longs biefs présentant des zones d'inondation, pas de vrais sauts, mais avec quelques radiers de faible dénivelé. La pente est très faible (0,006 ‰).
- (e) L'estuaire (non échantillonné).

Le barrage s'étend sur toute la zone centrale (c) et sur l'amont de la zone basse (d). Les travaux de BOUJARD et ROJAS-BELTRAN (1988) n'ont porté que sur la zone basse (d) et l'estuaire.

### Échantillonnages

Le plan d'échantillonnage choisi est celui de « l'échantillonnage à choix raisonné qui consiste à sélectionner les différentes unités d'échantillonnage en fonction de certaines de leurs caractéristiques [et qui] permet d'obtenir une structure particulière et voulue au sein de l'échantillon » (SCHERRER, 1984 : 59). Pour chaque unité morphologique une question est posée : les variations dans la composition de la faune ichthyque sont-elles reliées directement ou indirectement à la zonation longitudinale établie à partir

TABLEAU I

Valeurs de la température (°C) et de l'oxygène (mg/l) en milieu de journée dans le cours principal du Sinnamary à différentes positions sur le gradient amont/aval (d'après RICHARD, 1992). (-) donnée non disponible  
*Temperature (°C) and oxygen values (mg/l) around noon in the main course of the Sinnamary river at different positions in the upstream/downstream gradient (after RICHARD, 1992). (-) data not available*

Zone	Amont St. Stéphanie	Amont St. Dalles	Centrale St. Takari Tanté	Aval Petit-Saut	Aval Crique Vénus
T° février	24,7	24,9	-	24,3	24,1
T° mars	-	24,1	-	-	26,4
T° mai	25	25,5	25,4	25,8	25,9
O <sub>2</sub> février	7,2	7	-	6,9	7,6
O <sub>2</sub> mars	-	6,8	-	-	7,1
O <sub>2</sub> mai	7,4	6,9	6,9	7,4	7,4

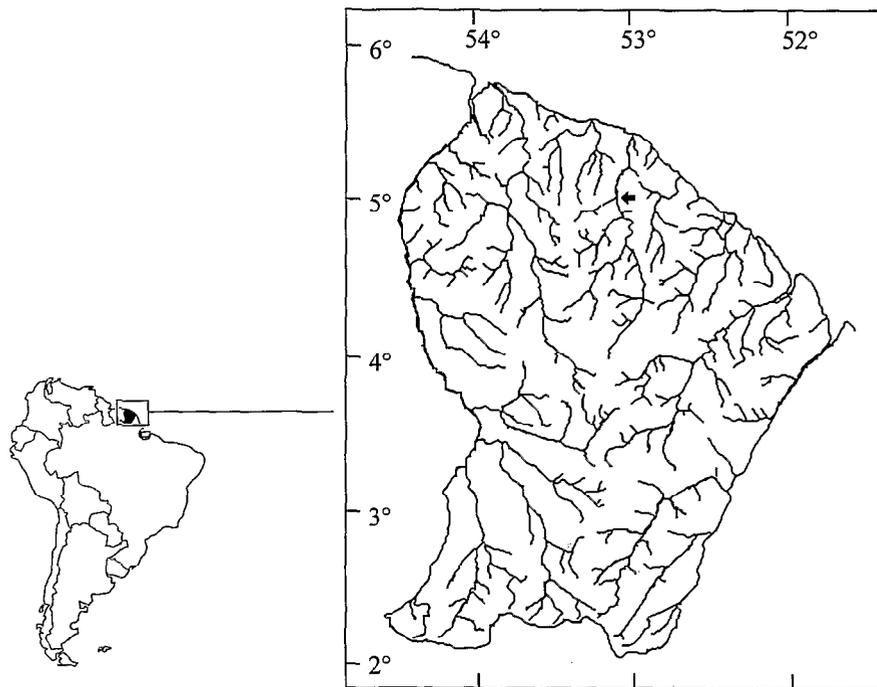


FIG. 1. — Carte de situation du fleuve Sinnamary ( ← ).  
Geographical locations of the Sinnamary river ( ← ).

des discontinuités géomorphologiques et des ruptures de transition de la contrainte hydraulique? Dans chacune des trois zones (b, c et d) définies ci-dessus, nous avons échantillonné les biefs et les petits affluents (criques), les sauts (rapides) à l'exception de (d) où ces derniers n'existent pas. Au total 25 758 poissons ont été récoltés dans 121 prélèvements (tabl. II). Les biefs ont été échantillonnés avec une batterie de filets maillants (de 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70 mm de vide de maille). Un prélèvement correspond à 24 heures de pêche de l'ensemble de la batterie. Les criques ont été échantillonnées à la roténone en utilisant un filet de barrage de 5 mm de vide de maille laissé en place pendant toute la nuit qui suit l'empoisonnement. Un prélèvement correspond à une séance d'empoisonnement soit 3 à 4 heures de présence et de récolte sur le site suivi d'une récolte le lendemain matin. Les sauts ont été échantillonnés à la roténone, la zone empoisonnée étant barrée par un filet de 5 mm de vide de maille. Contrairement aux pêches à la roténone dans les criques, dans les rapides le filet de barrage n'est jamais laissé en place jusqu'au lendemain. Un prélèvement correspond ici à une séance d'empoisonnement, soit 3 à 4 heures de présence et de récolte sur

le site. L'échantillonnage s'est fait dans un secteur de rivière situé approximativement au centre de chacune des zones définies a priori par leurs caractéristiques de pente (zones b, c et d). Dans chaque zone, les stations ont été arbitrairement choisies par leur

TABLEAU II

Nombre total d'individus et nombre de prélèvements par zone.  
(b) : zone amont. (c) : zone centrale. (d) : zone basse  
Total number of fish sampled and number of samples per zone.  
(b) : upper zone. (c) : intermediate zone. (d) : lower zone

Milieu	Nbre d'individus (total par milieu)	Nombre de prélèvements par zone		
		b	c	d
Biefs	6999	33	18	34
Criques	15242	10	9	7
Sauts	3517	5	5	0

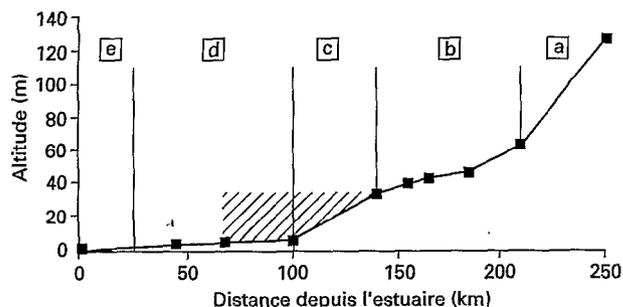


FIG. 2. — Profil du fleuve Sinnamary, avec indication des trois zones prospectées. (a) Tête de bassin. (b) Zone amont. (c) Zone centrale. (d) Zone basse. (e) Estuaire. La zone hachurée indique l'emprise du barrage.

Profile of the Sinnamary river and indication of the three studied areas. a : upper zone. b : central zone. c : lower zone. The grey area indicates the dam reservoir.

accessibilité et de façon à maintenir une unité de surface voisine au sein de chaque type d'unité morphologique (biefs, petits affluents, sauts). Les dix filets ont été systématiquement posés en bordure du fleuve dans un secteur de 1 000 à 1 500 m. Les petits affluents sélectionnés ont entre 12 et 15 m de large et un secteur de 50 m de long situé entre 200 et 400 m du cours principal a été empoisonné. Dans les rapides, la configuration des stations est plus variable. Le filet aval barre 10 m environ du cours mais la distance du filet au point amont où le poison est versé varie de 5 m dans les rapides à forte pente, à 20 m dans les rapides moins accentués.

### Traitements statistiques

Eu égard à la sélectivité très différente de chaque technique d'échantillonnage (filets maillants et roténone) et à la différence de configuration entre les stations des trois unités morphologiques prospectées (biefs, petits affluents, sauts), nous n'avons pas réalisé d'analyse globale de l'ensemble des prélèvements. D'autant plus que la disparité (réelle ou artificielle) entre les peuplements des milieux étudiés n'était pas l'objet de la présente étude. Les traitements statistiques ont donc été effectués séparément pour les trois ensembles morphologiques.

Une analyse purement descriptive par des diagrammes de Venn (SCHERRER, 1984 : 200) permet tout d'abord de visualiser le niveau de singularité de chacune des trois zones, par type d'unité morphologique mais toutes stations confondues. Les richesses spécifiques moyennes de chaque zone sont alors comparées deux à deux par un test t (test d'égalité des espérances pour deux observations de variances

différentes). Lorsque les deux moyennes observées ne sont pas statistiquement distinctes, les données des deux zones sont regroupées et la richesse de l'ensemble comparée à celle de la troisième zone. Les diagrammes de Venn ne permettent cependant pas de distinguer si la disparité entre zones est le fait de quelques stations à la composition spécifique particulière ou bien si l'ensemble des stations d'une même zone se distinguent de manière tranchée ou progressive de celles des zones adjacentes. À cette fin, nous avons réalisé une analyse en composantes principales sur les tableaux de contingence espèces (colonnes)/stations (lignes) après transformation des valeurs en pourcentage par ligne (logiciel ADE, DOLÉDEC *et al.*, 1995). La transformation en pourcentage des captures par station permet de conserver les valeurs relatives des captures tout en s'affranchissant des valeurs absolues d'abondance. Cette approche permet de dégager les associations existant entre les stations en fonction de la structure spécifique des peuplements ichthyiques. Une approche par des matrices de présence/absence aurait surestimé le rôle des espèces à faible effectif (nombreuses dans le Sinnamary), alors que l'utilisation directe des tableaux de contingence est trop influencée par la taille de l'échantillon récolté.

### RÉSULTATS

#### Biefs (tabl. III, fig. 3)

La représentation du partage des espèces entre les zones par un diagramme de Venn (fig. 3) indique que sur un total de 83 espèces récoltées dans les biefs, la zone basse est celle qui possède le plus grand nombre d'espèces propres (24 espèces soit 29 % du total). Quarante-trois espèces (52 % du total) sont communes à la zone basse (d) et au moins à l'une des deux autres zones, alors que les zones amont et centrale (b et c) possèdent peu d'espèces propres.

Les richesses spécifiques moyennes par station observées dans les zones centrale (c) et haute (b) ne sont pas distinctes. L'égalité des moyennes peut en revanche être rejetée entre ces deux zones et la zone basse (d) (tabl. III). La richesse spécifique augmente avec le gradient amont/aval.

L'ACP (fig. 3B) discrimine mal les stations des biefs, reflétant une certaine continuité dans les peuplements. Les deux premiers axes ne portent que 35 % de l'inertie totale (fig. 3A). Le troisième axe, éventuellement porteur d'information, se distingue trop peu des suivants et n'a pas été retenu. Le plan factoriel 1/2 indique cependant une certaine singularité des captures de la zone basse (d). Bien que quelques captures de l'amont de saut Takari Tanté

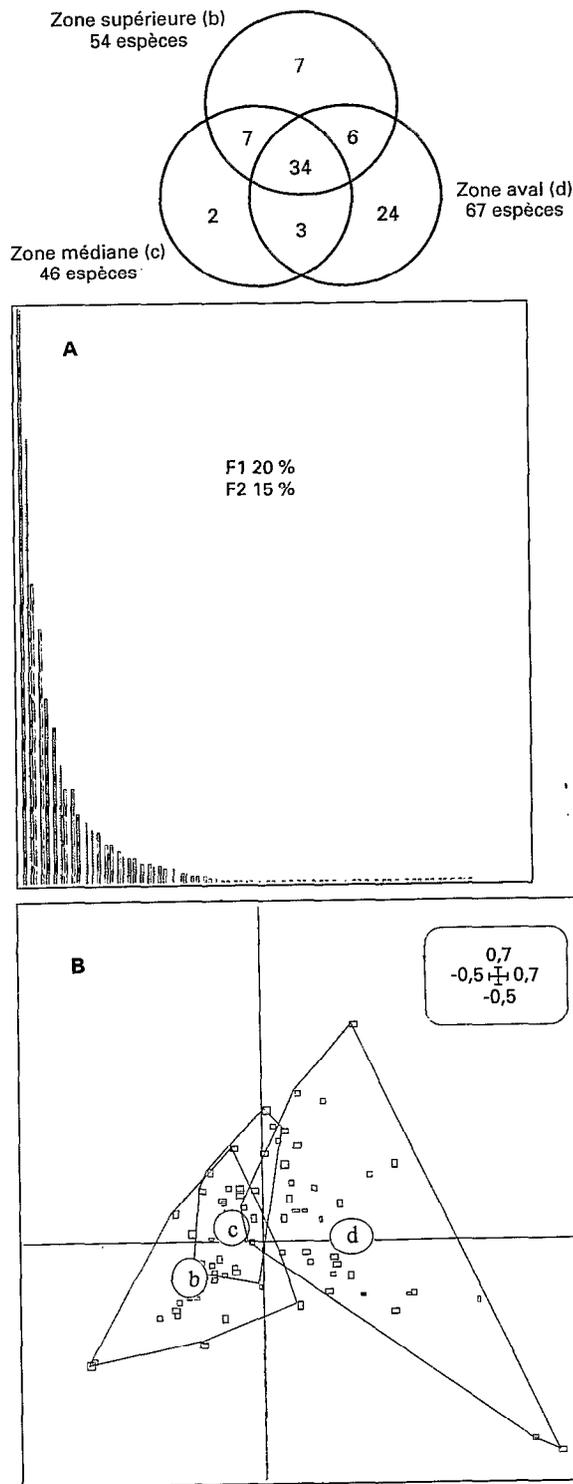


FIG. 3. — Haut : Diagramme de Venn indiquant le nombre d'espèces propres aux biefs de chaque zone. Bas : Analyse en composantes principales des prélèvements des biefs. (A), graphe des valeurs propres et pourcentage d'inertie des deux premiers axes. (B), représentation des stations dans le plan factoriel 1/2 des espèces. Les cercles représentent le centre de gravité des stations de chaque zone (b, zone supérieure; c, médiane; et d, basse). Les polygones entourent toutes les stations d'une zone donnée.

Up : Venn diagram indicating the number of fish species characteristic of the pools in each zone. Bottom : Principal components analysis of the samples of the pools. (A), graph of the eigenvalues and percent of inertia of the first and second axis. (B), ordination of the samples on the first and second axis (b, c and d are the centers of the groups of samples from each zone respectively upper, central and lower). Contours enclose all samples from a given zone.

TABLEAU III

Richesse spécifique dans les biefs. Test t d'égalité des richesses spécifiques moyennes pour des échantillons de variance différente. En haut zone haute (b) et centrale (c). Bas : ensemble zone haute et centrale (b + c) et zone basse (d)  
*Specific richness in pools. T-test for equality of mean species richness in samples with unequal variance. Above : upper zone (b) vs. central zone (c). Below : upper zone and central zone (b + c) vs. lower zone (d)*

	b	c
Moyenne	13,48	14,11
Variance	38,32	44,22
Observations	33	18
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	33	
Statistique t	-0,33	
P(T<=t) unilatéral	0,3720	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,69	
P(T<=t) bilatéral	0,7440	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,03	

	(b+c)	d
Moyenne	13,71	17,62
Variance	39,65	30,79
Observations	51	34
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	77	
Statistique t	-3,02	
P(T<=t) unilatéral	0,0017	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,66	
P(T<=t) bilatéral	0,0035	
Valeur critique de t (bilatéral)	1,99	

(zone b) soient distinctes des autres, elles ne constituent pas un ensemble homogène. L'importance du recouvrement entre les zones centrale (c) et supérieure (b) ne permet pas de les distinguer bien qu'il existe vraisemblablement un gradient altitudinal au sein de cet ensemble.

TABLEAU IV

Richesse spécifique dans les criques. Test t d'égalité des richesses spécifiques moyennes pour des échantillons de variance différente. En haut zone haute (b) et centrale (c). Bas : ensemble zone haute et centrale (b + c) et zone basse (d)  
*Specific richness in creeks. T-test for equality of mean species richness in samples with unequal variance. Above : upper zone (b) vs. central zone (c). Below : upper zone and central zone (b + c) vs. lower zone (d)*

	b	c
Moyenne	36,30	33,00
Variance	73,57	104,25
Observations	10	9
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	16	
Statistique t	0,76	
P(T<=t) unilatéral	0,2297	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,75	
P(T<=t) bilatéral	0,4593	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,12	

	(b+c)	d
Moyenne	34,74	25,86
Variance	85,98	6,48
Observations	19	7
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	23	
Statistique t	3,80	
P(T<=t) unilatéral	0,0005	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,71	
P(T<=t) bilatéral	0,0009	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,07	

#### Petits affluents (tabl. IV, fig. 4)

Le diagramme de répartition des espèces (fig. 4) illustre les différences entre les peuplements des criques des trois zones. Les espèces communes aux criques de la zone basse (d) et à une au moins des

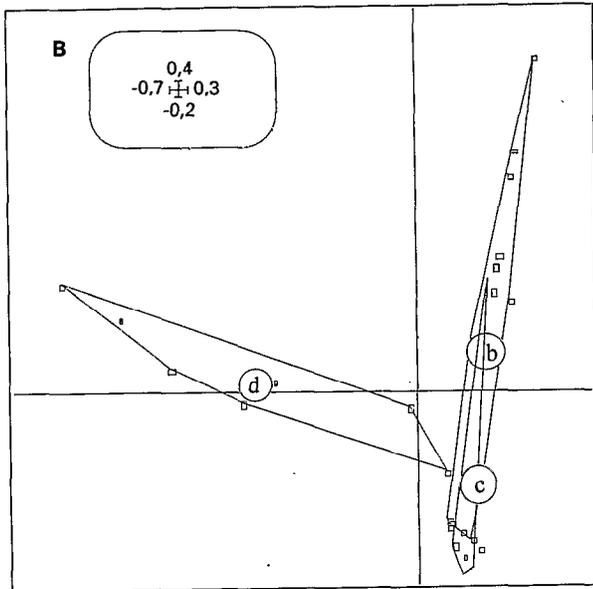
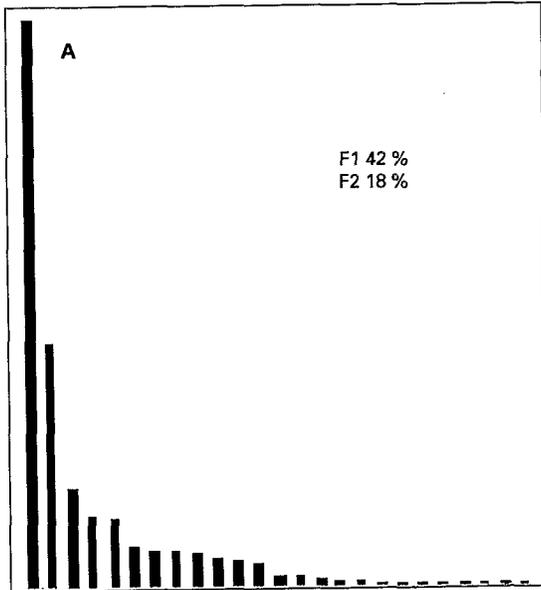
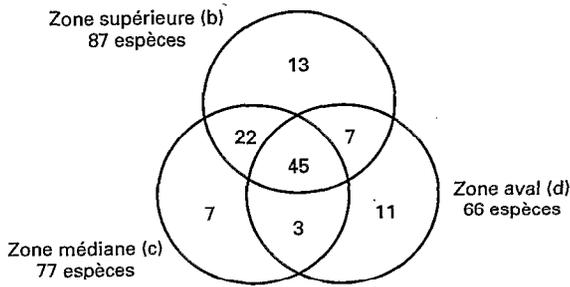


FIG. 4. — Haut : Diagramme de Venn indiquant le nombre d'espèces propres aux criques de chaque zone. Bas : Analyse en composantes principales des prélèvements des criques. (A), graphe des valeurs propres et pourcentage d'inertie des deux premiers axes. (B), représentation des stations dans le plan factoriel 1/2 des espèces. Les cercles représentent le centre de gravité des stations de chaque zone (b, zone supérieure; c, médiane; et d, basse). Les polygones entourent toutes les stations d'une zone donnée.

Up : Venn diagram indicating the number of fish species characteristic of the creeks in each zone. Bottom : Principal components analysis of the samples of the creeks. (A), graph of the eigenvalues and percent of inertia of the first and second axis. (B), ordination of the samples on the first and second axis (b, c and d are the centers of the groups of samples from each zone respectively upper, central and lower). Contours enclose all samples from a given zone.

stations des zones b et c représentent un pourcentage (51 % sur un total de 108 espèces) voisin de celui observé dans les biefs. En revanche le nombre d'espèces propres à la zone aval est faible (11 espèces soit 10 % du total). Les espèces propres aux criques des zones b et c sont plus nombreuses (42 espèces soit 39 % du total). Le nombre d'espèces propres à chacune d'elles (13 et 7 respectivement) est sensiblement plus élevé que dans les biefs correspondants mais ces valeurs ne permettent pas de les distinguer eu égard au nombre très élevé d'espèces partagées (67 espèces soit 62 % du total).

Les richesses spécifiques moyennes par station observées dans les criques sont en général plus élevées que dans les biefs ce qui est ici dû à une conjonction de deux facteurs : une plus grande efficacité de la roténone par rapport au filet maillant notamment pour les espèces de petite taille adulte, et une plus grande concentration de ces dernières dans les affluents. Les richesses spécifiques moyennes observées dans les criques débouchant dans les zones centrale et haute ne sont pas significativement différentes. Elles sont en revanche différentes de la richesse des criques débouchant dans la zone basse (d) (tabl. IV). La richesse de ces dernières est bien plus faible en moyenne que celle des criques débouchant en amont (26 espèces en moyenne contre 35), ce qui contraste avec la situation au niveau des biefs.

Les deux premiers axes factoriels (et le premier en particulier) portent l'essentiel de l'information (60 % de l'inertie) (fig. 4A). Pour les criques, l'opposition sur le plan factoriel 1/2 (fig. 4B) est encore plus nette entre les stations aval (d) et l'ensemble des zones centrale et haute. L'étalement parallèlement à l'axe 2 des stations des zones centrale et haute ne permet pas de les distinguer. Les stations de la zone centrale sont parfaitement incluses dans celles de la zone haute.

Ces analyses mettent en évidence le patron suivant :

- les criques en aval de saut Vata (zone d) forment un groupe homogène ;
- les criques des zones centrale et haute (c et b) ont une composition spécifique plus variable, avec un groupe très proche de celles des criques de la zone basse, et des stations plus hétérogènes ;
- les criques en amont de Takari Tanté (zone b) forment le groupe le plus hétérogène, chaque crique de cette zone étant cependant en général plus semblables aux criques de la même zone qu'à celles des zones plus basses.

### Sauts (tabl. V, fig. 5)

Dix captures réalisées en saison sèche en novembre 1992 (à l'exception de la station de saut Maïpouri,

échantillonnée en novembre 1993), ont été traitées ici. La numérotation des captures va de la station la plus aval (saut Vata) à la plus amont (saut Maïpouri). Il n'y a pas de sauts dans la zone basse. Le nombre d'espèces partagées par les deux zones est très élevé (31 espèces soit 64 % du total) (fig. 5). Seules 9 espèces sont propres à chaque zone (18 % sur un total de 49 espèces).

La richesse spécifique moyenne des sauts n'est pas significativement différente entre les deux zones (tabl. V). Elle est supérieure à celle des biefs (tabl. III) mais largement inférieure à celle des criques (tabl. IV).

Les deux premiers axes factoriels portent l'essentiel de l'information (58 % de l'inertie) (fig. 5A). Les sauts ne présentent aucun schéma discernable dans le plan 1/2 de l'ACP (fig. 5B) bien que l'axe 1 paraisse porteur d'une part de l'information liée à la zonation.

### Premières données après mise en eau

Les premiers résultats publiés par LAUZANNE (1995) après mise en eau de la retenue de Petit-Saut montrent que s'il y a bien des disparitions locales d'espèces, les espèces de la zone centrale n'ont pas été exclues du bassin du Sinnamary. Sur les

TABLEAU V

Richesse spécifique dans les sauts. Test t d'égalité des richesses spécifiques moyennes pour des échantillons de variance différente. Zone haute (b) et centrale (c)  
*Specific richness in rapids. T-test for equality of mean species richness in samples with unequal variance. Upper zone (b) vs. central zone (c)*

	b	c
Moyenne	19,20	19,40
Variance	31,70	16,30
Observations	5	5
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	7	
Statistique t	-0,06	
P(T<=t) unilatéral	0,4752	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,89	
P(T<=t) bilatéral	0,9503	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,36	

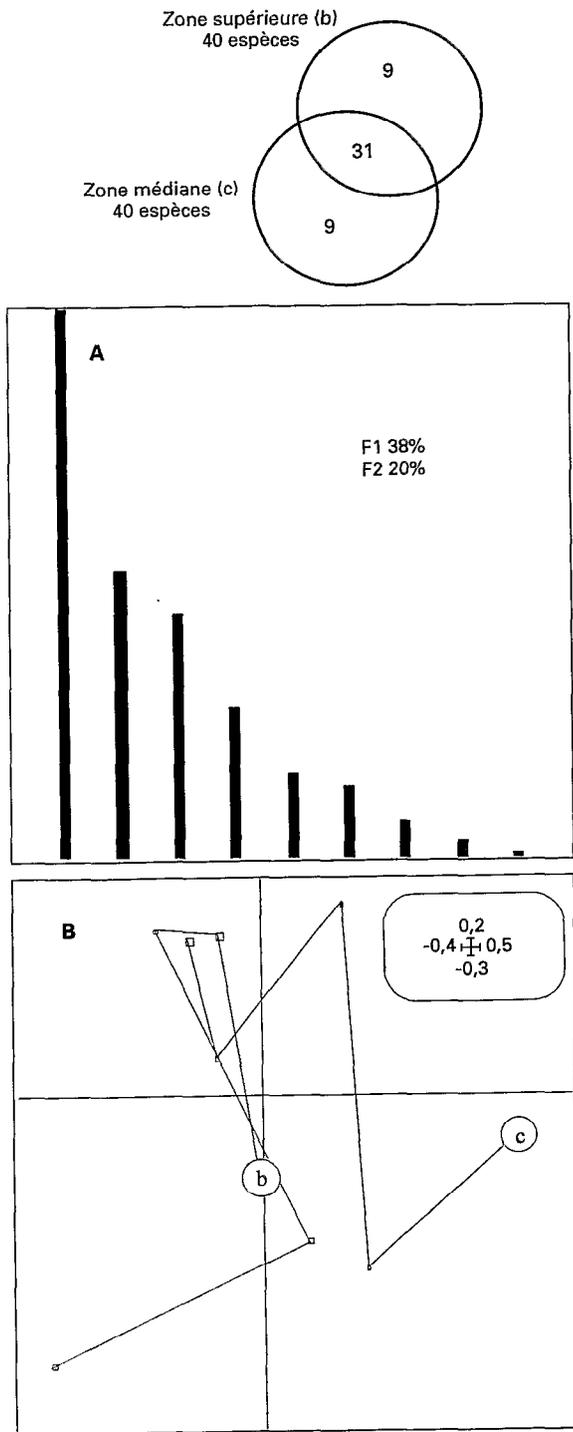


FIG. 5. — Haut : Diagramme de Venn indiquant le nombre d'espèces propres aux sauts de chaque zone. Bas : Analyse en composantes principales des prélèvements des sauts. (A), graphe des valeurs propres et pourcentage d'inertie des deux premiers axes. (B), représentation des stations dans le plan factoriel 1/2 des espèces. Les cercles indiquent la plus aval des stations de chaque zone (b, zone supérieure et c, médiane) (il n'y a pas de sauts dans la zone basse). Les lignes brisées rejoignent les stations de chaque zone, de la plus aval à la plus amont.

Up : Venn diagram indicating the number of fish species characteristic of the rapids in each zone. Bottom : Principal components analysis of the samples in the rapids. (A), graph of the eigenvalues and percent of inertia of the first and second axis. (B), ordination of the samples on the first and second axis (b and c are the lowermost of the samples from each zone respectively upper and central zones). Broken lines link all samples from a given zone from the lowest to the uppermost rapid.

TABLEAU VI

Espèces caractéristiques des biefs aval retrouvées et non retrouvées dans les pêches après mise en eau de la retenue  
(d'après LAUZANNE, 1995)

*Characteristic species of the lower reaches. Left, species found in samplings after dam impoundment. Right, species not found after dam impoundment (after LAUZANNE, 1995)*

Espèces caractéristiques des biefs aval retrouvées dans les pêches après mise en eau	Espèces caractéristiques des biefs aval non retrouvées dans les pêches après mise en eau
<i>Anchovia surinamensis</i>	<i>Anchoviella lepidentostolle</i>
<i>Arius couma</i>	<i>Engraulidae</i> non dét.
<i>Centropomus parallelus</i>	<i>L. grossidens</i>
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	<i>Lycengraulis batesii</i>
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	<i>Pterengraulis atherinoides</i>
<i>Leporinus gosseii</i>	<i>Tetragonopterus chalcus</i>
<i>Loricaria</i> gr. <i>cataphracta</i>	
<i>Megalops atlanticus</i>	
<i>Metynnis lippincottianus</i>	
<i>Moekhausia</i> sp.	
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	
<i>Pellona flavipinnis</i>	
<i>Phenacogaster</i> sp.	
<i>Piabucus dentatus</i>	
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	
<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	
<i>Pyrrhulina filamentosa</i>	
<i>Sternopygus macrurus</i>	

18 espèces de poissons propres à certains milieux de cette zone (2 dans les biefs, 7 dans les criques, 9 dans les sauts) une seule (*Farlowella reticulata*) n'a pas été retrouvée. Parmi les 24 espèces caractéristiques des biefs aval, depuis la mise en eau du barrage, 12 ont été capturées dans les biefs aval, 5 dans les criques aval, 1 dans la retenue et 6 n'ont pas été retrouvées (tabl. VI).

## DISCUSSION ET CONCLUSIONS

L'ensemble de la zone prospectée peut se découper en deux zones aux peuplements caractéristiques. La zone en aval de saut Vata (zone d de la présente étude) apparaît comme parfaitement homogène du

point de vue ichtyque tant en composition qu'en richesse spécifique. Sa séparation, proposée par BOUJARD et ROJAS-BELTRAN (1988), en «bas» et «haut» Sinnamary ne se justifie donc pas. D'un point de vue global, la destruction par le barrage des biotopes de la zone intermédiaire du Sinnamary (zone c dans notre étude) ne correspond pas à la disparition complète de milieux aux peuplements ichtyques caractéristiques ne se retrouvant pas à d'autres niveaux du fleuve. Il sera important de suivre le devenir des 18 espèces propres à cette zone bien que la plupart d'entre elles aient déjà été signalées comme s'étant établies dans le bassin de retenue (LAUZANNE, 1995). La situation est plus contrastée pour les 24 espèces caractéristiques des biefs de l'aval qui subissent l'impact des rejets d'eau désoxygénée du barrage. Seules 6 espèces n'ont pas été re-

trouvées. Parmi celles-ci, 5 sont des Clupéiformes, poissons à fortes affinités marines. Il faudra surveiller ces espèces lorsque la situation sera stabilisée à l'aval du barrage.

Il faut discuter de la zonation longitudinale des peuplements piscicoles du Sinnamary selon les trois grands types de systèmes qui y sont représentés : biefs, petits affluents (criques) et sauts et du point de vue de la composition mais aussi de la richesse spécifique.

L'approche que nous avons suivie consiste à comparer les peuplements ichtyques dans des zones définies a priori en fonction des « transitions de la contrainte hydraulique » (*sensu* STATZNER and HIGLER, 1985). Dans le Sinnamary, ces transitions sont formées par des rapides particulièrement marqués qui séparent des secteurs au sein desquels les pentes et les écoulements sont différents. De même, au sein de chaque zone la présence/absence et le nombre de « discontinuités de la contrainte hydraulique » (sauts et méandres) sont supposés expliquer le schéma général de zonation faunistique (STATZNER and HIGLER, 1986). Or dans la portion du Sinnamary étudiée (72 % du cours) il n'a pas été observé de concordance entre ces zones et celles dérivées de la structure des peuplements piscicoles. Alors que trois zones hydrauliques formaient la portion étudiée, deux zones faunistiques seulement ont été mises en évidence, tant en ce qui concerne les biefs que les petits affluents et les sauts.

La richesse spécifique des biefs augmente de l'amont vers l'aval alors que le peuplement des criques présente une richesse spécifique décroissante de l'amont vers l'aval. Nous distinguerons donc pour les petits affluents les mêmes trois zones que pour les biefs mais avec un gradient inverse de richesse spécifique qui décroît vers l'aval.

Les sauts (présents uniquement dans les zones amont et centrale) apparaissent comme ayant une composition faunistique similaire. Il n'apparaît donc pas de zonation longitudinale nette dans la composition ni dans la richesse spécifique brute des sauts en amont de Vata.

Le travail décrit ici est un des rares analysant les peuplements ichtyques d'un fleuve sud-américain sous l'angle de la zonation longitudinale. WELCOMME (1985) relève que dans la plupart des cas, dès que l'on s'adresse au potamon (qui compose la majeure partie de ces cours d'eau), les caractéristiques du milieu vont à l'encontre de l'établissement d'une zonation « tranchée ».

En effet, à l'instar des fleuves d'Afrique de l'Ouest, les fleuves sud-américains comme le Sinnamary ne présentent aucune des caractéristiques traditionnellement avancées pour expliquer les variations longitudinales des peuplements en richesse

spécifique. Les variables habituellement corrélées au gradient amont aval (vitesse du courant, oxygène, thermie, etc.) (ILLIES and BOTOSANEANU, 1963) présentent ici peu de variations entre l'amont et l'aval (RICHARD, 1992). La complexité de l'habitat, tenue pour diminuer vers l'aval (GORMAN and KARR, 1978), reste partout élevée dans le Sinnamary. La variabilité temporelle est tenue pour diminuer vers l'aval (HORWITZ, 1978), alors que dans le Sinnamary (mesurée par la variabilité des crues) elle reste élevée en amont comme en aval. Une des bases du river continuum concept (VANNOTE *et al.*, 1980) est que les fleuves passent d'un système hétérotrophe à l'amont à un système à dominante autotrophe à l'aval. Les changements dans les peuplements de poissons refléteraient ces changements (SCHLOSSER, 1982). Or dans les fleuves de forêt tropicale humide de taille moyenne les apports allochtones restent très importants (LEWIS *et al.*, 1995). Dans le Sinnamary en particulier, les contenus stomacaux des principales espèces de poissons restent partout dominés par des sources extérieures (HOREAU *et al.*, 1996).

Pour ce qui est des différences observées dans les compositions spécifiques, les hypothèses avancées s'appuient sur la distance à la mer, la présence ou l'absence de forêt, la structure de l'habitat, le courant et la nature du substrat à l'échelle locale (WELCOMME and MÉRONA, 1988).

Dans le Sinnamary, ces deux derniers points semblent pouvoir être écartés pour les échelles d'analyse supérieures au « secteur » du fleuve ( $> 10^2$  m). En effet, les biefs de toutes les zones amont ont des compositions proches. Qu'il s'agisse de biefs de la partie située entre Vata et Takari Tanté (biefs « sous contrainte », avec peu de méandres, séparés par de nombreux rapides) que de la partie plus haute en amont de Takari Tanté, (biefs présentant plus de méandres, et peu de rapides).

Dans les aires étudiées, la présence de forêt ripicole est constante, en revanche. Les résultats déjà acquis (TITO DE MORAIS *et al.*, 1995) montrent une corrélation entre les changements de la végétation ripicole et la composition spécifique des peuplements ichtyques à l'échelle de l'habitat ( $10^1$  m) et une bonne concordance aux échelles supérieures, entre la zonation longitudinale des peuplements ichtyques et la succession des formations végétales (toutes deux peu marquées).

Si le fleuve en amont de la retenue peut jouer le rôle de « réservoir » de biodiversité pour la retenue, il nous semble particulièrement important de suivre le devenir des peuplements des criques qui y débouchent. Ces dernières présentaient en effet avant mise en eau un peuplement ichtyque comportant certaines espèces absentes des petits affluents de l'amont comme de ceux de l'aval, les modifications

qu'il sera possible d'y observer présenteront un double intérêt :

— au titre de la sauvegarde de la biodiversité il sera important d'observer si les changements intervenus ne conduisent pas à des disparitions d'espèces ;

— au plan théorique, le maintien d'un peuplement s'explique en partie par une succession de phénomènes d'extinctions locales et de recolonisations, la structure de l'habitat et les ressources disponibles déterminant quelles espèces colonisatrices survivent dans un lieu donné. Sous cette hypothèse, la modification des connexions et des possibilités d'échange avec les autres zones du fleuve et les autres criques aura certainement des répercussions profondes sur les parties des criques non touchées par la montée

des eaux. Cette situation est donc tout particulièrement propice pour ce type de recherches.

#### REMERCIEMENTS

Ce travail fait partie du programme « Structure et biologie des peuplements ichtyques du fleuve Sinnamary en Guyane française » de l'UR 23 du Département des Eaux Continentales de l'Orstom. Il a été réalisé dans le cadre de la convention Orstom/EDF relative au suivi des peuplements du Sinnamary en relation avec la construction du barrage de Petit-Saut (Contrats GP 7514 et GP 7530). Nous tenons à remercier l'ensemble des membres de l'équipe d'Hydrobiologie du Centre Orstom de Cayenne et du laboratoire EDF de Petit-Saut pour leur aide constante sur le terrain comme au laboratoire.

*Manuscrit accepté par le Comité de rédaction le 1<sup>er</sup> février 1996*

#### RÉFÉRENCES

- BALON (E. K.) and COCHE (A. G.), 1974. — *Lake Kariba : a man-made tropical ecosystem in Central Africa*. The Hague, Junk, Monogr. Biol., 24, 767 p.
- BALON (E. K.) and STEWART (D. J.), 1983. — Fish assemblages in a river with unusual gradient (Luongo, Africa-Zaire system), reflections on river zonation, and description of another new species. *Env. Biol. Fishes*, 9 (3/4) : 225-252.
- BOUJARD (T.), 1992. — Space-time organization of riverine fish communities in French Guiana. *Env. Biol. Fishes*, 34 (3) : 235-246.
- BOUJARD (T.) et ROJAS-BELTRAN (R.), 1988. — Zonation longitudinale du peuplement ichtyque du fleuve Sinnamary (Guyane française). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 21 (1) : 47-61.
- DOLÉDEC (S.), THIOULOUSE (J.), CHESSEL (D.), OLIVIER (J. M.), 1995. — « ADE Software : multivariate analysis and graphical display of environmental data ». In : GUARISO (G.), RIZZOLI (A.), éd. : *Software per l'ambiente*, Bologna, Patron Editore : 57-62.
- FITTKAU (E.J.), 1983. — Flow of nutrients in a large open system : The basis of life in Amazonia. *Environmentalist*, 3 : 41-49.
- GORMAN (O. T.) and KARR (J. R.), 1978. — Habitat structure and stream fish communities. *Ecology*, 59 : 507-515.
- HARRISON (A. D.), 1965. — River zonation in southern Africa. *Arch. Hydrobiol.*, 61 : 380-386.
- HIEZ (G.) et DUBREUIL (P.), 1964. — *Les régimes hydrologiques en Guyane française*. IFAT, Éditions de l'Orstom, Paris, 119 p.
- HOREAU (V.), CERDAN (P.), CHAMPEAU (A.), RICHARD (S.), 1996. — Importance des apports exogènes dans le régime alimentaire de quelques poissons de « criques » du bassin versant du fleuve Sinnamary (Guyane française). *Rev. Écol. (Terre Vie)*, 51 : 29-41.
- HORWITZ (R. J.), 1978. — Temporal variability patterns and the distributional patterns of stream fishes. *Ecol. Monogr.*, 48 : 307-321.
- HYNES (H. B. N.), WILLIAMS (T. R.), 1962. — The effect of DDT on the fauna of a Central African stream. *Ann. trop. Med. Parasitol.*, 56 : 78-91.
- ILLIES (J.), 1961. — Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung de Fließgewässer. *Internat. Rev. ges. Hydrobiol.*, 46 : 205-213.
- ILLIES (J.), BOTOSANEANU (L.), 1963. — Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Mill. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol.*, 12 : 1-57.
- JUNK (W. J.), BAYLEY (P. B.), SPARKS (R. E.), 1989. — « The flood pulse concept in river-floodplain systems ». In : DODGE (D. P.), éd. : *Proceedings of the international large river symposium*. *Can. Spec. Publ. Fish. aquat. Sci.*, 106 : 110-127.
- LAUZANNE (L.), TITO DE MORAIS (L.), TITO DE MORAIS (A.), PONTON (D.), 1993. — *Structure et biologie des peuplements ichtyques du fleuve Sinnamary en Guyane française*. Rapport final de convention EDF, Centre Orstom de Cayenne, Guyane, 133 p. *mulligr.* + annexes.

- LAUZANNE (L.), éd., 1995. — *Structure et biologie des peuplements ichthyiques du fleuve Sinnamary en Guyane française*. Rapport final de convention EDF (Contrat GP 7530). Centre Orstom de Cayenne, 139 p. *multigr.* + annexes.
- LELEK (A.), 1968. — The vertical distribution of fishes in the Ebo stream and notes to the fish occurrence in the L. Bosumtwi, Ashanti, Ghana. *Zool. Listy.*, 17 (3) : 245-252.
- LEWIS (M. L. Jr.), HAMILTON (S. K.) and SAUNDERS (J. F. III), 1995. — «Rivers of northern South America». In : CUSHING (C. E.), CUMMINS (K. W.) and MINSHALL (G. W.), éd. : *River and stream ecosystems. Ecosystems of the world*, Amsterdam, Elsevier, 22 : 219-256.
- MALAISSÉ (F.), 1976. — *Écologie de la rivière Luanza*. SYMOENS (J. J.), éd., Bruxelles, Cercle Hydrobiologique de Bruxelles, 151 p.
- MARLIER (G.), 1954. — Recherches hydrobiologiques dans les rivières du Congo Oriental. II : Étude écologique. *Hydrobiologia*, 6 : 225-264.
- MÉRONA (B. DE), 1981. — Zonation ichthyologique du bassin du Bandama (Côte-d'Ivoire). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 14 : 63-75.
- MINSHALL (G. W.), CUMMINS (K. W.), PETERSEN (R. C. Jr.), CUSHING (C. E.), BRUNS (D. A.), SEDELL (J. R.) and VANNOTE (R. G.), 1985. — Developments in stream ecology theory. *Can. J. Fish. aquat. Sci.*, 42 : 1045-1055.
- NAIMAN (R. J.), MELILLO (J. M.), LOCK (M. A.), FORD (T. E.) and REICE (S. R.), 1988. — Longitudinal patterns of ecosystem processes and community structure in a subarctic river continuum. *Ecology*, 68 (5) : 1139-1156.
- PETERSEN (R. C.) and SANGFORS (O.), 1991. — An extreme example of the role of fluvial hydraulics and the structure of large river ecosystems : the Rio Bio Bio, Chile. *Verhand. der Internat. Verein. Theor. Ang. Limnol.*, 24 : 2086-2090.
- RICHARD (S.), 1992. — État d'avancement des travaux sur la qualité des eaux et des sédiments du bassin versant du fleuve Sinnamary. EDF, Petit-Saut, Guyane française, 26 p.
- SCHERRER (B.), 1984. — Biostatistique. Québec, Boucherville, Gaëtan Morin, 850 p.
- SCHLOSSER (I. J.), 1982. — Fish community structure and function along two habitat gradients in a headwater stream. *Ecol. Monogr.*, 52 (4) : 395-414.
- STATZNER (B.) and HIGHLER (B.), 1985. — Questions and comments on the river continuum concept. *Can. J. Fish. aquat. Sci.*, 42 : 1038-1044.
- STATZNER (B.) and HIGHLER (B.), 1986. — Stream hydraulics as a major determinant of benthic invertebrate zonation patterns. *Freshwater Biol.*, 16 : 127-139.
- SYDENHAM (D. H. J.), 1977. — The qualitative composition and longitudinal zonation of the fish fauna of the river Ogun. *Rev. Zool. Afr.*, 91 : 974-996.
- TITO DE MORAIS (L.), LOINTIER (M.), HOFF (M.), 1995. — Extension and role fish populations of riverine ecotones along the Sinnamary river (French Guiana). *Hydrobiologia*, 303 : 163-179.
- VANNOTE (R. L.), MINSHALL (G. W.), CUMMINS (K. W.), SEDELL (J. R.), CUSHING (C. E.), 1980. — The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37 : 130-137.
- VAN SOMEREN (V. D.), 1952. — The biology of trout in Kenya colony. Gov. Printer, Nairobi, 114 p.
- WASSON (J.-G.), 1989. — Éléments pour une typologie fonctionnelle des eaux courantes : I. Revue critique de quelques approches existantes. *Bull. Écol.*, 20 (2) : 109-127.
- WELCOMME (R.), 1985. — River fisheries. *Fao Fish. Tech. Pap.*, 262, 330 p.
- WELCOMME (R.), 1986. — «Fish of the Niger system». In : DAVIES (B. R.) and WALKER (K. F.), éd. : *The ecology of river systems*, Dordrecht, Dr W. Junk Pub., 793 p : 25-48.
- WELCOMME (R.), MÉRONA (B. DE), 1988. — «Fish communities of rivers». In : LÉVÊQUE (C.), BRUTON (M. N.) and SSENTENGO (G. W.), éd. : *Biology and ecology of African freshwater fishes*, Paris, Éditions de l'Orstom : 251-276.

## ANNEXE

Liste des taxons rencontrés dans les différents milieux des trois zones du fleuve Sinnamary

Famille / Genre	Espèce	Descripteur	Zone supérieure			Zone médiane			Zone basse		Notes
			C	S	E	C	S	B	C	B	
<b>ANOSTOMIDAE</b>											
<i>Anostomus</i>	<i>brevior</i>	Géry, 1960	*		*			*	*		
<i>Leporinus</i>	<i>despaxi</i>	Puyo, 1943	*	*	*	*	*	*			
<i>Leporinus</i>	<i>fasciatus</i>	(Bloch, 1794)			*			*			
<i>Leporinus</i>	<i>friderici</i>	(Bloch, 1794)	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Leporinus</i>	<i>gossei</i>	Géry, Planquette et Le Bail, 1991	*	*		*		*	*		
<i>Leporinus</i>	gr. <i>friderici-gossei</i>		*		*			*			
<i>Leporinus</i>	<i>granti</i>	Eigenmann, 1912	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Leporinus</i>	<i>pellegrini</i>	Steindachner, 1910			*						
<i>Leporinus</i>	sp.		*			*	*	*		(a)	
<b>ARIIDAE</b>											
<i>Arius</i>	<i>couma</i>	(Valenciennes 1839)							*		
<b>AUCHENIPTERIDAE</b>											
<i>Auchenipterus</i>	<i>nuchalis</i>	(Spix, 1829)			*			*			
<i>Parauchenipterus</i>	<i>galeatus</i>	(Linnaeus, 1766)						*	*		
<i>Pseudauchenipterus</i>	<i>nodosus</i>	(Bloch, 1794)						*			
<i>Tatia</i>	<i>intermedia</i>	(Steindachner, 1876)	*		*	*	*	*	*		
<b>BELONIDAE</b>											
<i>Pseudotilosaurus</i>	<i>microps</i>	(Günther, 1866)							*		
<b>BUNOCEPHALIDAE</b>											
<i>Bunocephalus</i>	sp.							*			
<b>CALLICHTHYIDAE</b>											
<i>Corydoras</i>	<i>octocirrus</i>	Nijssen, 1970	*	*	*	*	*				
<i>Hoplosternum</i>	<i>thoracatum</i>	(Valenciennes in C. et V., 1840)						*			
<b>CENTROPOMIDAE</b>											
<i>Centropomus</i>	<i>parallelus</i>	Poey, 1860							*		
<b>CETOPSIDAE</b>											
<i>Paracetopsis</i>	sp.		*			*					
<b>CHARACIDAE</b>											
<i>Acestrorhynchus</i>	<i>falcatus</i>	(Bloch, 1794)	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Acestrorhynchus</i>	<i>microlepis</i>	(Schomburgk, 1841)	*		*	*	*	*	*		
<i>Acestrorhynchus</i>	sp.		*		*	*	*			(a)	
<i>Astyanax</i>	<i>bimaculatus</i>	(Linnaeus, 1758)	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Astyanax</i>	<i>polylepis</i>	(Günther, 1864)	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Bryconops</i>	sp.		*	*	*	*	*	*	*		
<i>Bryconops</i>	sp. 1		*		*	*	*	*	*		
<i>Bryconops</i>	sp. 2		*	*	*	*	*	*	*		
<i>Bryconops</i>	sp. 3		*	*	*	*	*	*	*		
Characidae	nain sp. 1		*								
Characidae	nain sp. 7		*		*						
Characidae	sp.		*		*					(a)	
<i>Charax</i>	<i>gibbosus</i>	(Linnaeus, 1758)					*	*	*		
<i>Creagrutus</i>	<i>melanzonus</i>	Eigenmann, 1909	*			*					
<i>Deuterodon</i>	sp.		*	*	*	*	*	*			
<i>Hemigrammus</i>	<i>ocellifer</i>	(Steindachner, 1882)	*			*		*			
<i>Hemigrammus</i>	<i>unilineatus</i>	(Gill, 1858)			*	*		*	*		
<i>Hypessobrycon</i>	sp. aff. <i>sovichthys</i>		*			*		*			
<i>Knodus</i>	sp. aff. <i>moenkhausii</i>		*	*		*	*				
<i>Moenkhausia</i>	<i>colletii</i>	(Steindachner, 1882)	*			*		*			
<i>Moenkhausia</i>	<i>comma</i>	Eigenmann, 1908	*	*	*	*		*	*		
<i>Moenkhausia</i>	<i>georgiae</i>	Géry, 1966		*		*		*			
<i>Moenkhausia</i>	<i>hemigrammoides</i>	Géry, 1966	*			*		*			
<i>Moenkhausia</i>	<i>oligolepis</i>	(Günther, 1864)	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Moenkhausia</i>	sp.		*	*	*	*		*			
<i>Moenkhausia</i>	<i>surinamensis</i>	Géry, 1966	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Phenacogaster</i>	sp.		*	*		*	*				
<i>Piabucus</i>	<i>dentatus</i>	(Kohlreuter, 1761)						*			

Famille / Genre	Espèce	Descripteur	Zone supérieure			Zone médiane			Zone basse		Notes
			C	S	E	C	S	B	C	B	
<i>Poptella</i>	<i>orbicularis</i>	(Valenciennes in C. et V., 1849)	*	*	*	*		*	*		
<i>Pristella</i>	<i>maxillaris</i>	(Ulrey, 1894)	*			*		*			
<i>Pseudopristella</i>	<i>simulata</i>	Géry, 1960	*	*		*		*			
<i>Tetragonopterus</i>	<i>chalceus</i>								*		
<i>Triportheus</i>	<i>rotundatus</i>	(Schomburgk in Jardine, 1841)			*			*	*		
CHARACIIDAE											
<i>Characidium</i>	<i>gr. fasciatum</i>		*	*		*	*	*			
<i>Melanocharacidium</i>	<i>blennioides</i>	(Eigenmann, 1909)	*	*		*	*	*			
<i>Microcharacidium</i>	<i>eleotrioides</i>	(Géry, 1960)	*	*		*	*	*			
CICHLIDAE											
<i>Aequidens</i>	<i>guianensis</i>	(Regan, 1905)	*	*	*	*	*	*			
<i>Aequidens</i>	<i>maronii</i>	(Steindachner, 1882)	*		*	*		*			
<i>Crenicichla</i>	<i>saxatilis</i>	(Linnaeus, 1758)	*	*	*	*	*	*			
<i>Geophagus</i>	<i>surinamensis</i>	(Bloch, 1791)			*			*	*	(d)	
<i>Nannacara</i>	<i>anomala</i>	Regan, 1905	*			*	*	*			
<i>Nannacara</i>	<i>aureocephalus</i>	Allgayer, 1983	*			*		*			
<i>Satanoperca</i>	<i>cf. leucosticta</i>					*	*	*	*		
CLUPEIDAE											
<i>Pellona</i>	<i>flavipinnis</i>	(Valenciennes, 1847)								*	
CURIMATIDAE											
<i>Chilodus</i>	<i>zunevei</i>	Puyo, 1945			*	*		*	*		
<i>Curimata</i>	<i>cyprinoides</i>	(Linnaeus, 1766)			*				*		
<i>Cyphocharax</i>	<i>helleri</i>	(Steindachner, 1910)	*	*	*	*	*	*			
<i>Cyphocharax</i>	sp.		*					*		(a)	
<i>Cyphocharax</i>	<i>spilurus</i>	(Günther, 1864)	*	*	*	*	*	*	*		
CYPRINODONTIDAE											
<i>Rivulus</i>	<i>agilae</i>	Hoedeman, 1954	*					*			
<i>Rivulus</i>	<i>igneus</i>	Huber, 1991	*								
<i>Rivulus</i>	sp.		*								
<i>Rivulus</i>	<i>xiphidius</i>	Huber, 1979	*			*					
DORADIDAE											
<i>Doras</i>	<i>carinatus</i>	(Linnaeus, 1766)			*	*		*		*	
ELEOTRIDAE											
<i>Dormitator</i>	<i>macrophthalmus</i>	Puyo, 1944						*			
<i>Eleotris</i>	<i>amblyopsis</i>	(Cope, 1870)						*			
ENGRAULIDAE											
<i>Anchovia</i>	<i>surinamensis</i>	(Bleeker, 1866)								*	
<i>Anchoviella</i>	<i>lepidentostole</i>	(Fowler, 1911)								*	
<i>Indéterminés</i>										*	
<i>Lycengraulis</i>	<i>batesii</i>	(Günther, 1868)								*	
<i>Lycengraulis</i>	<i>grossidens</i>	(Agassiz, 1829)								*	
<i>Pterengraulis</i>	<i>atherinoides</i>	(Linnaeus, 1766)								*	
ERYTHRINIDAE											
<i>Hoplerythrinus</i>	<i>unitaeniatus</i>	(Spix, 1829)								*	
<i>Hoplias</i>	<i>aimara</i>	(Valenciennes, 1846)	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Hoplias</i>	<i>malabaricus</i>	(Bloch, 1794)	*		*	*		*	*		
<i>Hoplias</i>	sp.		*							(c)	
GYMNOTIDAE											
<i>Gymnotus</i>	<i>anguillaris</i>	Hoedeman, 1962	*			*		*		(d)	
HELOGENIDAE											
<i>Helogenes</i>	<i>marmoratus</i>	Günther, 1863	*			*					
HEMIODIDAE											
<i>Bivibranchia</i>	<i>binaculata</i>	Vari, 1985		*	*	*	*	*	*		
<i>Hemiodopsis</i>	<i>quadrinaculatus</i>	(Pellegrin, 1908)	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Hemiodus</i>	<i>unimaculatus</i>	(Bloch, 1794)							*		
<i>Parodon</i>	<i>guianensis</i>	Géry, 1959	*	*		*	*				
LEBIASINIDAE											
<i>Copella</i>	<i>carsevensis</i>	(Regan, 1912)	*					*			

Famille / Genre	Espèce	Descripteur	Zone supérieure			Zone médiane			Zone basse				
			C	S	E	C	S	B	C	B	Notes		
<i>Nannostomus</i>	<i>beckfordi</i>	Günther, 1872							*				
<i>Pyrrhulina</i>	<i>filamentosa</i>	Valenciennes, 1846	*			*			*	*			
LORICARIIDAE													
<i>Ancistrus</i>	<i>hoplogenyis</i>	(Günther, 1864)	*	*	*	*		*	*	*			
<i>Creniloricaria</i>	<i>maculata</i>	(Boeseman, 1971)	*		*	*		*	*	*			
<i>Farlowella</i>	<i>reticulata</i>	Boeseman, 1971				*							
<i>Harttia</i>	<i>surinamensis</i>	Boeseman, 1971	*	*		*	*	*					
<i>Hypostomus</i>	<i>plecostomus</i>	(Linnaeus, 1758)	*	*	*	*	*	*	*	*			
<i>Lasiancistrus</i>	<i>niger</i>	(Norman, 1926)	*	*	*	*	*	*					
<i>Lithoxus</i>	<i>planquettei</i>	Boeseman, 1982	*	*	*	*	*						
<i>Loricaria</i>	gr. <i>cataphracta</i>									*			
MEGALOPIDAE													
<i>Megalops</i>	<i>atlanticus</i>	C. et V., 1846									*		
PIMELODIDAE													
<i>Heptapterus</i>	<i>longior</i>	(Eigenmann, 1912)	*	*		*	*						
<i>Heptapterus</i>	sp.		*								(b)		
<i>Heptapterus</i>	<i>tapanahoniensis</i>	Mees, 1974		*		*	*						
<i>Imparfinis</i>	<i>minutus</i>	(Lütken, 1874)				*	*						
<i>Pimelodella</i>	<i>cristata</i>	(Müller et Troschel, 1848)	*	*	*	*		*	*	*			
<i>Pimelodella</i>	<i>gracilis</i>	(Valenciennes in C. et V., 1840)	*	*		*	*	*	*	*			
<i>Pimelodus</i>	<i>ornatus</i>	Kner, 1857	*		*	*		*		*			
<i>Pseudopimelodus</i>	<i>albomarginatus</i>	Eigenmann, 1912	*										
<i>Pseudopimelodus</i>	<i>raninus</i>	(Valenciennes, 1840)	*		*	*			*				
<i>Pseudopimelodus</i>	sp.		*								(a)		
<i>Pseudopimelodus</i>	<i>zungaro</i>	(Humboldt, 1833)	*										
<i>Rhamdia</i>	<i>quelen</i>	(Quoy et Gaimard, 1824)	*										
POECILIIDAE													
<i>Poecilia</i>	sp.									*			
POLYCENTRIDAE													
<i>Polycentrus</i>	<i>schomburgki</i>	Müller et Troschel, 1848								*			
RAMPHICHTYIDAE													
<i>Eigenmannia</i>	<i>virescens</i>	(Valenciennes, 1847)	*	*	*	*		*	*	*			
<i>Hypopomus</i>	<i>beebei</i>	(Schultz, 1944)	*			*			*	*			
<i>Parupygus</i>	<i>savannensis</i>	Hoedeman, 1962	*	*	*	*	*	*	*	*			
<i>Sternopygus</i>	<i>macrurus</i>	(Bloch et Schneider, 1801)	*			*			*	*			
SCIAENIDAE													
<i>Plagioscion</i>	<i>squamosissimus</i>	(Heckel, 1840)									*		
SERRASALMIDAE													
<i>Metynnis</i>	<i>lippincottianus</i>	(Cope, 1870)					*			*			
<i>Myleus</i>	<i>rhomboidalis</i>	(Cuvier, 1817)			*		*	*		*			
<i>Myleus</i>	sp. 1				*		*		*	*			
<i>Myleus</i>	sp. 2		*							*			
<i>Myleus</i>	<i>ternetzi</i>	(Norman, 1929)		*		*	*	*		*			
SYNBRANCHIDAE													
<i>Synbranchus</i>	<i>marmoratus</i>	Bloch, 1795	*						*				
TRICHOMYCTERIDAE													
<i>Trichomycterus</i>	<i>guianense</i>	(Eigenmann, 1909)	*			*							
Indéterminés			*	*		*		*	*	*			
Juveniles indéterminés			*										
Larves indéterminées			*			*							
Nombre de taxons :			Total : 133			87	40	54	77	40	46	66	67

C = Criques ; S = Sauts ; B = Biefs

(a) Juvéniles

(b) Juvéniles probablement de *H. longior*(c) Juvéniles probablement de *H. aimara*(d) Regroupe sans doute en fait *G. anguillaris* et *G. carapo* Linnaeus, 1758

Les caractéristiques biologiques de ces espèces (en matière de reproduction en particulier) peuvent être trouvées dans l'article de Ponton et Tito de Morais de ce même numéro de la revue.