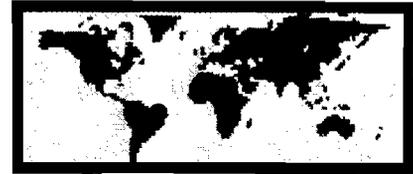




Institut français de recherche
scientifique pour le
développement en coopération

LABORATOIRE
D'HYDROBIOLOGIE



Centre de Cayenne

STRUCTURE ET BIOLOGIE DES PEUPELEMENTS ICHTYQUES DU FLEUVE SINNAMARY EN GUYANE FRANCAISE

RAPPORT INTERMÉDIAIRE

Convention EDF N° GP 7572

Bernard de Mérona (Chercheur, responsable du programme)
Dominique Ponton (Chercheur)
Jean-François Guégan (Chercheur)
Sylvie Mérigoux (Chercheur, allocataire)
Jean-Claude Bron (Technicien)
Michel Tarcy (Technicien)
Roland Ruffine (Technicien)
Nicolas Brehm (VAT)

janvier 1996

1. INTRODUCTION.....	1
1.1 DISTRIBUTION SPATIO-TEMPORELLE DES PREMIERS STADES DE VIE DES POISSONS DANS LE SINNAMARY BARRÉ.....	1
1.2 TRANSFORMATION DES PEUPEMENTS ADULTES DANS LE BIEF AVAL. COMPARAISONS AVEC LA SITUATION PRÉ-BARRAGE ET AVEC LA SITUATION EN AMONT DE LA RETENUE.	1
1.3 MÉCANISMES DE MISE EN PLACE DES PEUPEMENTS DE POISSONS DE LA RETENUE DE PETIT-SAUT.....	1
1.4 EVOLUTION DES PEUPEMENTS DE POISSONS À L'AMONT DE LA RETENUE EN LIAISON AVEC LEUR PROXIMITÉ DU LAC. ...	1
2. PREMIERS STADES DE VIE ET STRATÉGIES DE REPRODUCTION DES POISSONS DANS LE SINNAMARY BARRÉ (D. PONTON & S. MÉRIGOUX).....	2
2.1 ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX.....	4
2.1.1 <i>Stratégies de reproduction des poissons du Sinnamary</i>	4
2.1.2 <i>Description des premiers stades de vie des poissons du Sinnamary</i>	4
2.1.3 <i>Assemblages de juvéniles à l'aval du barrage, dans la retenue et à l'amont du lac</i>	8
2.1.4 <i>Variabilité du milieu et répartition des juvéniles de différentes criques des secteurs amont et aval et à l'échelle du mois</i>	15
2.2 PROGRAMME DE TRAVAIL POUR L'ANNÉE 1996.....	15
2.2.1 <i>Traits biologiques</i>	15
2.2.2 <i>Description des jeunes stades</i>	15
2.2.3 <i>Communautés de juvéniles à l'aval du barrage dans la retenue et à l'amont</i>	15
2.2.4 <i>Variabilité du milieu sur la répartition des juvéniles dans différentes criques des secteurs amont et aval et à l'échelle du mois</i>	16
3. TRANSFORMATIONS DES PEUPEMENTS ADULTES DANS LE BIEF AVAL (B. DE MERONA).....	17
3.1 MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE.....	17
3.2 ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX.....	18
3.2.1 <i>Evolution des captures</i>	18
3.2.2 <i>Suivi de la reproduction</i>	19
3.2.3 <i>Condition</i>	21
3.2.4 <i>Répartition des peuplements dans le Sinnamary aval</i>	22
3.2.5 <i>Conclusions</i>	23
4. MISE EN PLACE DES PEUPEMENTS DANS LA RETENUE (B. DE MÉRONA).....	24
4.1 ABONDANCE DES PEUPEMENTS.....	24
4.2 CARACTÉRISTIQUES DES PEUPEMENTS.....	26
4.2.1 <i>la richesse totale</i>	26
4.2.2 <i>Les espèces dominantes</i>	26
4.3 EVOLUTION DE LA MATURITÉ.....	28
4.4 CONCLUSIONS.....	29
5. PEUPEMENTS AMONT (B. DE MÉRONA).....	29
5.1 CARACTÉRISTIQUES DES HABITATS.....	29
5.2 COMPARAISON DES PEUPEMENTS.....	30
5.3 CONCLUSIONS.....	31
6. STRUCTURE DES COMMUNAUTÉS PARASITAIRES DES POISSONS DU BASSIN DU SINNAMARY (GUYANE) - PREMIERS RÉSULTATS (J.-F. GUÉGAN AVEC LE CONCOURS DE ROLLAND RUFFINE POUR LA PARTIE TECHNIQUE).....	33
6.1 AVERTISSEMENTS.....	33
6.2 INTRODUCTION.....	33
6.3 DIX-HUIT ESPÈCES DE POISSONS ANALYSÉES.....	34
6.4 SINNAMARY : UNE DIVERSITÉ RÉGIONALE EN PARASITES ÉQUIVALENTE À CELLE DE L'EUROPE.....	35
6.5 PAS PLUS DE PARASITES CHEZ UN POISSON DE GUYANE QU'IL N'Y EN A CHEZ SON HOMOLOGUE D'EUROPE !.....	39
6.6 DES PARASITES DEVENUS UTILES À LEURS HÔTES !.....	43
6.7 CONCLUSION.....	44
6.8 RÉFÉRENCES.....	45

1. Introduction

La Convention citée en référence constitue la suite des études des effets du barrage hydro-électrique de Petit-Saut sur les peuplements de poissons. Elle prévoit quatre opérations de recherches sur deux ans:

1.1 Distribution spatio-temporelle des premiers stades de vie des poissons dans le Sinnamary barré.

Cette opération présente quatre objectifs :

- description des communautés de juvéniles pour les trois secteurs (amont de la retenue, retenue et aval),
- influence de la variabilité du milieu sur la répartition des juvéniles à l'échelle de différentes criques des secteurs amont et aval et du mois,
- influence des crues sur la répartition des juvéniles à l'échelle d'une crique,
- croissances comparées d'espèces cibles dans les différents secteurs.

1.2 Transformation des peuplements adultes dans le bief aval. Comparaisons avec la situation pré-barrage et avec la situation en amont de la retenue.

Il y a trois objectifs :

- suivi de la composition et de la structure des peuplements de poissons à l'aval du barrage et comparaison avec leurs paramètres avant barrage et avec la situation à l'amont de la retenue,
- contrôle du processus reproducteur des espèces constitutives de ces peuplements,
- contrôle de l'alimentation et de la condition des différentes populations.

1.3 Mécanismes de mise en place des peuplements de poissons de la retenue de Petit-Saut.

Les mêmes objectifs que ceux de l'opération précédente ont été fixés.

1.4 Evolution des peuplements de poissons à l'amont de la retenue en liaison avec leur proximité du lac.

Il s'agit de suivre annuellement la composition et la structure des peuplements de poissons en différents points du cours du Sinnamary en amont de la retenue de Petit-Saut.

De plus, avec l'arrivée en cours d'année d'un nouveau chercheur spécialiste des parasites, une opportunité s'est ouverte d'initier des recherches sur le parasitisme des poissons. Il s'agit d'un aspect que l'on soupçonne avoir une importance fondamentale dans le développement des populations dans des milieux transformés.

Le présent rapport expose l'état d'avancement des travaux de ces différentes opérations.

2. Premiers stades de vie et stratégies de reproduction des poissons dans le Sinnamary barré (D. Ponton & S. Méricoux)

La convention EDF-ORSTOM qui s'est terminée en 1994 comportait un programme de recherche sur les premiers stades de vie des poissons du Sinnamary. Ce programme abordait principalement les effets de la modification du régime des crues à l'aval du barrage de Petit-Saut (Rapport Final, Contrat EDF N° GP 7530, 1995). Ce programme avait débuté en novembre 1992 et faisait suite à quelques mois de mise au point des différentes méthodes d'échantillonnage et à l'amorce d'une collection de référence des jeunes stades de poissons de ce fleuve (Dominique Ponton, annexe I Rapport Final Contrat EDF N°GP7514, juin 1993).

Dans le cadre de ce précédent programme, deux aspects avaient été abordés :

- Une étude d'un affluent et de sa zone d'inondation associée 'typiques' de l'hydrosystème à l'aval du barrage durant la saison des pluies. Le choix s'était porté sur la crique Vénus qui est située à mi-chemin entre l'estuaire et le barrage de Petit-Saut. Ce travail s'était déroulé avant la mise en eau et durant la première phase de remplissage de la retenue. Le but était alors d'avoir une idée du fonctionnement temporel naturel de ce type de milieu ainsi que des perturbations entraînées par la fermeture du barrage.
- Une étude typologique 'instantanée', c'est-à-dire pendant une courte période, de plusieurs écosystèmes du même type. La période avait été choisie au moment où la plupart des espèces de jeunes poissons ont atteint leur période juvénile, c'est-à-dire en fin de saison des pluies. Cette approche avait pour but de comparer à l'ensemble de l'hydrosystème l'écosystème de référence choisi pour l'étude temporelle. Ce travail avait été effectué avec la collaboration de G. H. Copp (Senior Lecturer, University of Hertfordshire, UK).

A partir de ces connaissances de base, les travaux sur les stratégies de reproduction et les premiers stades de vie des poissons du Sinnamary ont maintenant pour but :

- d'obtenir des données de taille et de nombre d'oeufs produits par les femelles de différentes espèces de poissons du fleuve Sinnamary. Ces données seront utilisées pour effectuer une typologie des traits biologiques des différentes espèces et établir une relation entre ces traits biologiques et le milieu dans lequel on trouve les jeunes (cf. Sylvie Méricoux, Rapport intermédiaire de Convention N°GP 7585, novembre 1995 pour une description détaillée des bases théoriques de cette approche).
- de décrire les communautés de juvéniles dans différents secteurs du Sinnamary barré, c'est-à-dire l'amont de la retenue, la retenue et l'aval du barrage (Figure 2-1)
- d'étudier l'influence de la variabilité du milieu sur la répartition des juvéniles dans trois criques différentes dans les secteurs amont et aval et à l'échelle du mois (cf. Sylvie Méricoux, Rapport intermédiaire de Convention N°GP 7585, novembre 1995 pour une description détaillée de cette partie).
- d'estimer l'influence des crues sur la répartition des juvéniles à l'échelle d'une crique.
- de récolter des individus de différentes espèces susceptibles d'être utilisées pour déterminer ultérieurement leur croissance.

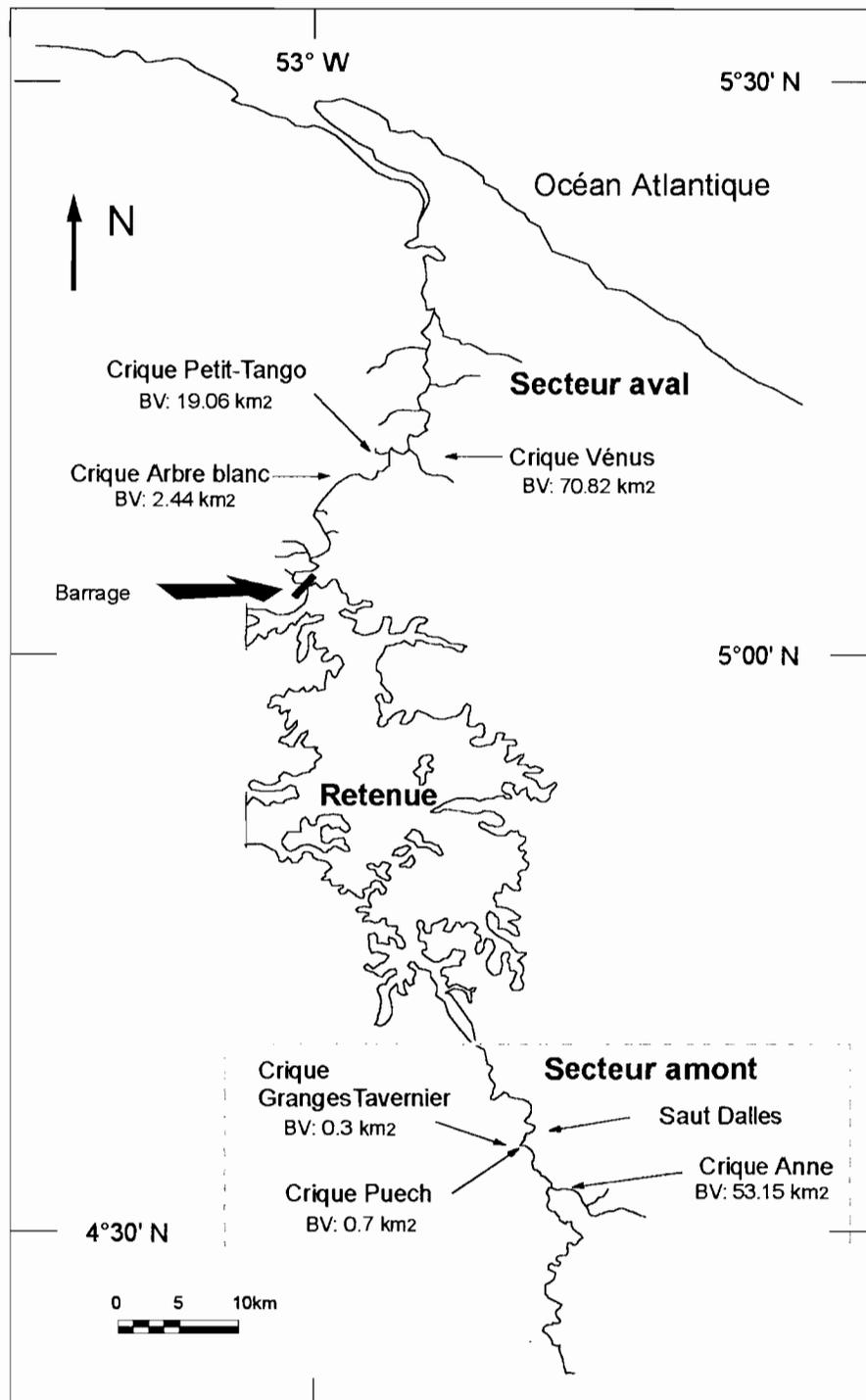


Figure 2-1 : Situation sur le Sinnamary des six criques échantillonnées dans les secteurs aval et amont. Avec BV, Aire du bassin versant de chacune de ces criques.

Les nouvelles orientations de recherche sur les jeunes poissons choisies pour cette convention nécessitent une bonne représentation de l'assemblage d'espèces présentes en un endroit donné. Les différents types de pièges (trappes lumineuses, nasses de petites mailles) ont été jugés trop sélectifs. Ils ont donc été abandonnés au profit de l'empoisonnement par la roténone. Cette technique est en effet la moins sélective (voir Sylvie Méricoux, Rapport intermédiaire de Convention N°GP 7585, novembre 1995 pour une description complète de cette méthode de capture employée sur de petites zones). Cette technique utilisée régulièrement au cours de l'année 1995 a permis la récolte de nombreux jeunes stades de poissons jusqu'à lors inconnus. Un gros effort de description de jeunes stades de poissons a donc dû être de nouveau effectué.

2.1 Etat d'avancement des travaux

2.1.1 Stratégies de reproduction des poissons du Sinnamary

La phase d'obtention de données sur la période de reproduction des espèces, la fréquence des pontes ainsi que le nombre et la taille des oeufs produits est encore en cours. L'acquisition de données sur la période de reproduction, la fréquence des pontes, le nombre et la distribution des tailles des ovocytes se poursuit grâce à la collecte de données et de gonades effectuées lors des pêches à l'aide de filets maillants réalisées par l'équipe traitant des poissons de grande taille.

Jusqu'à présent des gonades de 990 individus appartenant à 71 taxons de 19 familles et 5 ordres ont été collectées (Tableau 2-1). A ces données provenant des pêches d'adultes il faudra rajouter celles obtenues à partir des 3165 individus de petite taille capturés soit dans des pièges soit dans les empoisonnements qui ont été analysés pour en extraire les gonades (Tableau 2-2). Actuellement les gonades des poissons capturés dans les filets continuent d'être analysées au fur et à mesure de leur récolte.

2.1.2 Description des premiers stades de vie des poissons du Sinnamary

Actuellement plus de 260 dessins concernant 95 taxons ont été effectués à l'aide d'une loupe binoculaire équipée d'une chambre claire (Tableau 2-3). La réalisation de ces dessins a pour but principal d'aider à la détermination des individus collectés. En plus d'une représentation des différents taxons à différents stades de développement, ces descriptions comportent des caractères méristiques tels que par exemple le nombre de rayons de la nageoire anale. Au fur et à mesure que de nouveaux taxons et/ou stades de développement sont récoltés, les dessins sont remis à jour, certains détails sont ajoutés, etc. Un travail important reste à effectuer car il existe encore de nombreuses incertitudes lorsqu'il s'agit par exemple de déterminer les tous premiers stades des genres *Hoplias* ou *Gymnotus*. Les premiers stades de vie de beaucoup de Siluriformes restent encore inconnus ou non identifiables. Malgré cela, la rareté des descriptions des premiers stades de vie des poissons d'Amérique du Sud permet d'envisager que ces descriptions soient regroupées et publiées lorsque les travaux de récolte sur le terrain seront terminés.

ORDRE	FAMILLE	ESPECE	NOMBRE
Clupeiformes			
	Engraulididae		
		<i>Anchovia surinamensis</i>	40
		<i>Lycengraulis batesii</i>	1
		<i>Pterengraulis atherinoides</i>	33
Characiformes			
	Hemiodontidae		
		<i>Hemiodopsis quadrimaculatus</i>	22
		<i>Hemiodus unimaculatus</i>	6
	Curimatidae		
		<i>Chilodus zunevei</i>	6
		<i>Curimata cyprinoides</i>	40
		<i>Cyphocharax helleri</i>	10
		<i>Cyphocharax sp1</i>	13
		<i>Cyphocharax spilurus</i>	34
	Anostomidae		
		<i>Anostomus brevior</i>	6
		<i>Leporinus fasciatus</i>	7
		<i>Leporinus friderici</i>	22
		<i>Leporinus gossei</i>	13
		<i>Leporinus granti</i>	8
		<i>Leporinus pellegrini</i>	1
	Erythrinidae		
		<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	3
		<i>Hoplias aimara</i>	10
		<i>Hoplias malabaricus</i>	10
	Lebiasinidae		
		<i>Pyrrhulina filamentosa</i>	4
Characidae			
		<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	34
		<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	34
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	28
		<i>Astyanax polylepis</i>	17
		<i>Bryconops sp. 1</i>	14
		<i>Bryconops sp. 2</i>	40
		<i>Bryconops sp. 3</i>	12
		<i>Charax gibbosus</i>	30
		<i>Deuterodon sp.</i>	6
		<i>Moenkhausia collettii</i>	17
		<i>Moenkhausia comma</i>	28
		<i>Moenkhausia georgiae</i>	6
		<i>Moenkhausia hemigrammoides</i>	2
		<i>Moenkhausia oligolepis</i>	32
		<i>Moenkhausia sp.</i>	2
		<i>Moenkhausia surinamensis</i>	5
		<i>Myleus rhomboidalis</i>	1
		<i>Myleus ternetzi</i>	8
		<i>Piabucus dentatus</i>	9
		<i>Poptella orbicularis</i>	41
		<i>Triportheus rotundatus</i>	64

ORDRE	FAMILLE	ESPECE	NOMBRE
Siluriformes			
	Doradidae		
		<i>Doras carinatus</i>	6
	Auchenipteridae		
		<i>Auchenipterus nuchalis</i>	97
		<i>Parauchenipterus galeatus</i>	37
		<i>Pseudoauchenipterus nodosus</i>	7
		<i>Tatia intermedia</i>	5
	Pimelodidae		
		<i>Pimelodella cristata</i>	3
		<i>Pimelodella gracilis</i>	1
		<i>Pseudopimelodus zungaro</i>	1
		<i>Rhamdia quelen</i>	1
	Helogenidae		
		<i>Helogenes marmoratus</i>	3
	Aspredinidae		
		<i>Bunocephalus sp.</i>	2
	Callichthyidae		
		<i>Callichthys callichthys</i>	1
		<i>Corydoras spilurus</i>	1
		<i>Hoplosternum thoracatum</i>	1
	Loricariidae		
		<i>Ancistrus hoplogens</i>	14
		<i>Hyostomus plecostomus</i>	24
		<i>Lasiancistrus sp.</i>	1
Gymnotiformes			
	Sternopygidae		
		<i>Eigenmannia virescens</i>	12
		<i>Sternopygus macrurus</i>	7
	Hypopomidae		
		<i>Hypopomus beebei</i>	2
		<i>Parupygus savannensis</i>	3
	Gymnotidae		
		<i>Gymnotus anguillaris</i>	1
Perciformes			
	Nandidae		
		<i>Polycentrus schomburgkii</i>	2
	Cichlidae		
		<i>Aequidens guianensis</i>	8
		<i>Aequidens maroni</i>	17
		<i>Cichlasoma bimaculatum</i>	3
		<i>Crenicichla saxatilis</i>	6
		<i>Geophagus surinamensis</i>	2
		<i>Heros severus</i>	2
		<i>Satanoperca sp. aff. leucosticta</i>	1
		Nb Total de taxons	71
		Nb Total d'individus	990

Tableau 2-1: Nombre d'individus dont les gonades ont été collectées lors des pêches d'adultes réalisées aux filets maillants.

Ordre	Famille	Sous-famille	Espèce	Code	Nombre d'individus analysés
Characiformes					
Lebiasinidae					
			<i>Copella carsevennensis</i>	CCAR	140
			<i>Nannostomus beckfordi</i>	NBEC	83
			<i>Pyrrhulina filamentosa</i>	PFIL	297
Gasteropelecidae					
			<i>Gasteropelecus sternicla</i>	GSTE	89
Characidae					
			<i>Characidium gr. fasciatum</i>	CGFA	24
			<i>Microcharacidium eletrioides</i>	MELE	95
			<i>Pristella maxillaris</i>	PMAX	198
			<i>Pseudopristella simulata</i>	PSIM	137
			<i>Hemigrammus boesemani</i>	HBOE	50
			<i>Hemigrammus ocellifer</i>	HOCE	209
			<i>Hemigrammus schmardae</i>	HSCH	65
			<i>Hemigrammus unilineatus</i>	HUNI	70
			<i>Hyphessobrycon sp. aff. sovichtys</i>	HSOV	492
			<i>Moenkhausia collettii</i>	MCOL	380
			<i>Moenkhausia hemigrammoides</i>	MHEM	217
			<i>Phenacogaster sp.</i>	PHSP	10
Siluriformes					
Pimelodidae					
			<i>Pseudopimelodus raninus</i>	PRAN	11
Trichomycteridae					
			<i>Trichomycterus guianensis</i>	TGUI	17
Cyprinodontiformes					
Aplocheilidae					
			<i>Rivulus agilae</i>	RAGI	56
			<i>Rivulus xiphidus</i>	RXIP	177
Poeciliidae					
			<i>Tomeurus gracilis</i>	TGRA	31
Perciformes					
Nandidae					
			<i>Polycentrus schomburgkii</i>	PSCH	27
Cichlidae					
			<i>Nannacara anomala</i>	NANO	180
Eleotridae					
			<i>Dormitator macrophtalmus</i>	DMAC	19
			<i>Eleotris amblyopsis</i>	EAMB	91

Tableau 2-2: Liste des espèces de poissons de petite taille examinés dans le but d'obtenir des informations sur le nombre et la taille de leurs oeufs.

ORDRE	FAMILLE	Nb dessins	LS min-max (mm)
Engraulididae	Engraulididae type1	1	12.9
	Engraulididae type2	1	18.0
Characiformes			
Hemiodontidae			
	Hemiodopsis quadrimaculatus	5	10.7 - 24.0
	Parodon guianensis	5	8.7 - 43.0
Curimatidae			
	Curimatidae sp1	1	11.2
	Curimatidae sp2	1	11.4
	Curimatidae sp3	1	8.7
	Cyphocharax helleri	3	8.5 - 13.7
	Cyphocharax spilurus	5	7.7 - 23.0
Anostomidae			
	Leporinus friderici	1	27.0
	Leporinus gossei	4	10.6 - 26.0
	Leporinus spp.	5	9.1 - 17.0
Erythrinidae			
	Erythrinus erythrinus	9	7.4 - 47.0
	Hoplias aimara	6	8.2 - 34.0
	Hoplias malabaricus	8	5.8 - 25.0
Lebiasinidae			
	Copella carsevensis	1	8.9
	Pyrrhulina filamentosa	2	7.5 - 9.0
Gasteropelecidae			
	Gasteropelecus stemicla	2	11.0 - 11.5
Characidae			
	Triportheus rotundatus	1	15.1
	Characidium gr. fasciatum	4	10.1 - 20.0
	Melanocharacidium sp.	4	9.4 - 13.2
	Microcharacidium electrioides	5	7.6 - 21.0
	Aeostrothynchus sp.	4	10.7 - 26.0
	Charax gibbosus	4	8.1 - 22.0
	Pristella maxillaris	4	7.8 - 13.3
	Pseudopristella simulata	2	8.5 - 12.7
	Myleus rhomboidalis	1	33.0
	Myleus spp.	4	9.3 - 13.3
	Myleus temetzi	1	25.0
	Astyanax bimaculatus	5	8.1 - 23.0
	Astyanax polylepis	7	7.1 - 14.0
	Bryconops spp.	8	3.9 - 25.0
	Deuterodon sp.	1	23.0
	Hemigrammus boesemani	1	18.0
	Hemigrammus ocellifer	6	7.0 - 15.0
	Hemigrammus schmardae	1	27.0
	Hemigrammus unilineatus	1	11.2
	Hypheosobrycon sp. aff sovihtys	5	9.9 - 19.0
	Moenkhausia colletii	7	6.2 - 16.1
	Moenkhausia comma	4	8.5 - 17.3
	Moenkhausia hemigrammoides	2	8.6 - 10.3
	Moenkhausia lepidura	1	24.0
	Moenkhausia oligolepis	8	7.3 - 14.1
	Moenkhausia sp.	1	29.0
	Moenkhausia surinamensis	2	12.0 - 25.0
	Phenacogaster sp.	7	7.6 - 25.0
	Piabucus dentatus	1	20.0
	Characidae type1	1	18.0
	Characidae type2	1	14.6
	Characidae type3	2	12.0 - 13.9
Siluriformes			
Auchenipteridae			
	Parauchenipterus galeatus	2	7.4 - 12.1
	Tatia intermedia	4	7.8 - 11.6
Pimelodidae			
	Imparfinis minutus	1	15.3
	Pimelodella gracilis	1	24.0
	Pseudopimelodus raninus	3	8.5 - 14.0
	Rhamdia quelen	2	14.0 - 32.0

ORDRE	FAMILLE	Nb dessins	LS min-max (mm)
Siluriformes (suite)			
Helogenidae			
	Helogenes marmoratus	1	14.6
Cetopsidae			
	Hemicetopsis sp.	1	17.0
Aspredinidae			
Bunocephalinae			
	Bunocephalus sp.	2	5.9 - 6.5
Trichomycteridae			
	Trichomycterus guianense	2	10.2 - 17.0
Callichthyidae			
	Callichthys callichthys	4	7.0 - 25.0
Loricariidae			
	Loricariidae sp.	2	14.0
	Hypostomus plecostomus	1	18.0
Siluriformes indéterminés			
	Siluriformes type1	1	7.8
	Siluriformes type2	2	8.9 - 9.6
	Siluriformes type3	1	11.6
	Siluriformes type4	2	3.3 - 4.0
	Siluriformes type5	3	5.2 - 6.3
Gymnotiformes			
Stemopygidae			
	Eigenmannia virescens	4	13.0 - 40.0
	Stemopygus macrurus	2	16.0 - 40.0
Hypopomidae			
	Hypopomus beebei	1	42.0
	Parupygus savannensis	4	9.0 - 57.0
Gymnotidae			
	Gymnotus anguillaris	1	28.0
	Gymnotus carapo	1	23.0
Indéterminés			
	Gymnotiformes type1	1	8.8
	Gymnotiformes type2	1	12.4
	Gymnotiformes type3	1	41.0
Cyprinodontiformes			
Aplocheilidae			
	Rivulus xiphiidius	2	5.0 - 6.2
Tomeurinae			
	Tomeurus gracilis	1	12.2
Perciformes			
Nandidae			
	Polycentrus schomburgkii	1	7.0
Cichlidae			
	Aequidens guianensis	16	3.5 - 11.0
	Aequidens maroni	1	10.0
	Crenicichla saxatilis	2	9.5 - 19.0
	Heros severus	8	4.0 - 18.0
Eleotridae			
	Dormitator macrophthalmus	1	11.5
	Eleotris amblyopsis	1	7.6
Larves indéterminées			
	Larve type1	3	5.1 - 8.5
	Larve type2	1	3.81
	Larve type3	1	5.43
	Larve type4	2	3.2 - 3.8
	Larve type5	1	6.8
	Larve type6	1	7.2
	Larve type7	2	3.8 - 6.2
	Larve type8	2	4.5 - 4.6
Nombre de taxons			95
Nb. de dessins			264

Tableau 2-3: Nombre de descriptions effectuées par taxon et tailles minimales et maximales des individus décrits.

2.1.3 Assemblages de juvéniles à l'aval du barrage, dans la retenue et à l'amont du lac

Une campagne de 30 pêches à la roténone a été effectuée en août 1995. Les dix pêches à l'aval de l'ouvrage ont eu lieu dans les sites déjà échantillonnés en 1993 et 1994 (Lauzanne et al., rapport final de convention EDF N°GP7530, avril 1995). Dans la retenue, trois empoisonnements ont été effectués dans la zone du carbet Tava, trois dans celle de la zone de Vata et quatre en tête de retenue dans la zone du carbet Mouches et de Takari-Tanté. Enfin les 10 dernières pêches ont eu lieu entre Saut Dalles et Saut Deux Roro. Le plan d'échantillonnage est donc similaire à ceux de 1993 et 1994 pour l'aval, il concerne maintenant quatre stations au lieu de trois en tête de retenue et il a été étendu sur une plus grande zone en amont de Saut Dalles. Les descriptions d'habitat sont maintenant plus précises puisqu'elles suivent le protocole établi pour le suivi des trois criques des secteurs amont et aval (Sylvie Méricoux, Rapport intermédiaire de Convention N°GP 7585, novembre 1995).

Les résultats présentés dans ce rapport intermédiaire sont présentés à titre indicatif sans qu'il soit tenu compte de l'effort d'échantillonnage (prise en compte des différences de surfaces et/ou volumes échantillonnés suivant les pêches) ni surtout des habitats dans lesquels les jeunes poissons ont été obtenus (effet du type d'habitat et/ou surtout de son hétérogénéité). Des comparaisons plus précises des différents assemblages obtenus dans les différents secteurs et pour les différentes années devront prendre en compte ces facteurs. Ces comparaisons seront présentées dans le rapport final de convention.

Au total, la campagne 1995 a permis de capturer 10586 individus correspondant à 81 taxons, 22 familles et six ordres (Tableau 2-4). Ces chiffres sont comparables à ceux obtenus lors de la campagne de 1994 (Lauzanne et al., rapport final de convention EDF N°GP7530, avril 1995). Les jeunes représentent 79.0% des captures totales, 82.4% des captures à l'aval, 31.0% de celles dans la retenue, 82.5% de celles en tête de retenue et 91.8% de celles effectuées en amont de Saut Dalles (Tableau 2-4). Un premier examen rapide des résultats bruts indique par exemple un retour de jeunes d'*Astyanax polylepis*, de *Moenkhausia colletti* et de *M. comma* dans les échantillons de la section aval par rapport à la campagne de 1994 et une plus faible proportion de jeunes d'*Eleotris amblyopsis*.

En 1995, les jeunes Characiformes représentent 62.0, 24.4, 81.1 et 82.2% des captures à l'aval, dans la retenue, en tête de retenue et à l'amont de Saut Dalles respectivement (Figure 2-2). Les assemblages de jeunes poissons échantillonnés à l'aval présentent donc une plus grande proportion de Characiformes qu'en 1994. Cette valeur n'atteint toutefois pas celles observées dans la même zone en 1993 ou à l'amont en 1994 et 1995 (Figure 2-2). Les assemblages de jeunes observés en 1994 et 1995 dans les secteurs de la retenue et de l'amont sont très similaires avec une dominance des Perciformes (Cichlidae surtout) dans le premier et des Characiformes (Characidae surtout) dans le second. Les différences observées en tête de retenue devront être examinées en tenant compte des caractéristiques des habitats échantillonnés.

En 1995, les jeunes *Eleotris amblyopsis* ne dominent plus la communauté de jeunes poissons du secteur aval comme ils le faisaient en 1994 (Figure 2-3). Comme indiqué précédemment, les assemblages de ce secteur comprennent plus de Characiformes parmi les taxons dominants. Le secteur de la retenue est toujours dominé par de jeunes *Aequidens guianensis* auxquels se joignent de jeunes *Cichlasoma bimaculatum*.

ORDRE	FAMILLE	AUTEUR	CODE	AVAL Nj/Nt	LAC Nj/Nt	TETE Nj/Nt	AMONT Nj/Nt	TOTAL Nj/Nt
SS_FAMILLE	ESPECE							
Characiformes								
Hemiodontidae								
Hemiodontinae								
	<i>Hemiodopsis quadrimaculatus</i>	(Pellegrin 1908)	HQUA	-	-	5/5	-	5/5
	<i>Parodon guianensis</i>	Géry 1959	PGUI	-	-	-	3/3	3/3
Curimatidae								
Chilodontinae								
	<i>Chilodus zunevei</i>	Puyo 1945	CZUN	-	-	3/3	11/11	14/14
Curimatinae								
	<i>Jeunes Curimatidae ind.</i>		CUSP	33/33	-	43/43	306/306	382/382
	<i>Cyphocharax helleri</i>	Steindachner 1910	CHEL	-	-	-	16/22	16/22
	<i>Cyphocharax spilurus</i>	Günther 1864	CYSP	-	-	-	2/2	2/2
	<i>Cyphocharax spp.</i>		CYPS	-	-	-	0/1	0/1
Anostomidae								
	<i>Anostomus brevior</i>	Géry 1960	ABRE	-	-	-	5/14	5/14
	<i>Leporinus despaxi</i>	Puyo 1943	LDES	-	-	1/1	34/34	35/35
	<i>Leporinus friderici</i>	(Bloch 1794)	LFRI	-	-	-	1/1	1/1
	<i>Leporinus gossei</i>	Géry, Planquette & LeBail 1991	LGOS	-	-	-	2/2	2/2
	<i>Leporinus granti</i>	Eigenmann 1912	LGRA	2/2	-	-	7/18	9/20
Erythrinidae								
	<i>Erythrinus erythrinus</i>	(Schneider 1801)	EERY	-	-	3/3	1/1	4/4
	<i>Hoplias aimara</i>	(Val. in Cuv. & Val. 1846)	HAIM	15/15	2/2	1/1	2/2	20/20
	<i>Hoplias malabaricus</i>	(Bloch 1794)	HMAL	1/1	34/34	15/15	7/7	57/57
	<i>Jeunes Hoplias ind.</i>		HOPL	-	-	7/7	44/44	51/51
Lebiasinidae								
Pyrrhulininae								
	<i>Copella carsevennensis</i>	(Regan 1912)	CCAR	31/31	2/3	9/9	32/32	74/75
	<i>Nannostomus beckfordi</i>	Günther, 1872	NBEC	4/4	4/14	-	-	8/18
	<i>Pyrrhulina filamentosa</i>	Val. in Cuv. 1846	PFIL	36/43	3/42	4/4	5/5	48/94

Tableau 2-4. Liste des individus capturés à l'aval de l'ouvrage (10 pêches), dans la retenue (6 pêches), en tête de retenue (4 pêches) et à l'amont (10 pêches). Avec Nj nombre de jeunes et Nt nombre total d'individus capturés. Avec ind. : indéterminés.

ORDRE	FAMILLE	AUTEUR	CODE	AVAL Nj/Nt	LAC Nj/Nt	TETE Nj/Nt	AMONT Nj/Nt	TOTAL Nj/Nt
SS_FAMILLE	ESPECE							
Characiformes (suite)								
Gasteropelecidae								
	<i>Gasteropelecus sternicla</i>	Linnaeus 1758	GSTE	-	0/11	0/10	-	0/21
Characidae								
Characidiinae								
	<i>Characidium gr. fasciatum</i>		CGFA	-	3/3	2/2	105/105	110/110
	<i>Melanocharacidium sp.</i>		MESP	-	-	-	5/5	5/5
	<i>Microcharacidium eleotrioides</i>	(Géry 1960)	MELE	-	-	-	53/58	53/58
Characinae								
	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	(Bloch 1794)	AFAL	-	-	2/2	1/1	3/3
	<i>Jeunes Acestrorhynchus ind.</i>	ACSP	-	3/3	1/1	-	4/4	
Cheirodontinae								
	<i>Pristella maxillaris</i>	(Ulrey 1894)	PMAX	194/198	-	-	1069/1096	1263/1294
	<i>Pseudopristella simulata</i>	Géry 1960	PSIM	28/28	-	115/115	1327/1359	1470/1502
Stethaprioninae								
	<i>Poptella orbicularis</i>	(Val. in Cuv. & Val. 1849)	PORB	11/11	-	1/1	3/10	15/22
Tetragonopterinae								
	<i>Astyanax bimaculatus</i>	(Linnaeus 1758)	ABIM	-	1/2	-	-	2
	<i>Astyanax polylepis</i>	(Günther 1864)	APOL	42/42	-	9/9	245/305	296/356
	<i>Bryconops sp. 2</i>		BRY2	18/18	1/1	10/10	53/55	82/84
	<i>Jeunes Bryconops ind.</i>		BRSP	-	-	105/105	62/62	167/167
	<i>Hemigrammus boesemani</i>	(Géry 1959)	HBOE	4/4	-	-	-	4/4
	<i>Hemigrammus ocellifer</i>	(Steindachner 1882)	HOCE	86/86	16/284	14/29	254/252	367/651
	<i>Hemigrammus unilineatus</i>	(Gill 1858)	HUNI	33/33	-	-	2/2	35/35
	<i>Hyphessobrycon sp. aff sovichtys</i>		HSOV	5/5	8/831	-	-	13/836
	<i>Moenkhausia collettii</i>	(Steindachner 1882)	MCOL	307/309	1/25	47/81	469/484	824/899
	<i>Moenkhausia comma</i>	Eigenmann 1908	MCOM	116/142	6/12	4/5	39/54	165/213
	<i>Moenkhausia georgiae</i>	Géry 1966	MGEO	-	-	2/2	-	2/2
	<i>Moenkhausia hemigrammoides</i>	Géry 1966	MHEM	101/101	0/1	2/2	-	103/104
	<i>Moenkhausia lepidura</i>	(Kner 1859)	MLEP	-	1/1	-	5/5	6/6
	<i>Moenkhausia oligolepis</i>	(Günther 1864)	MOLI	4/4	52/78	53/72	109/284	218/438
	<i>Moenkhausia surinamensis</i>	Géry 1966	MSUR	-	-	-	18/18	18/18
	<i>Phenacogaster sp.</i>		PHSP	-	-	0/1	917/994	917/995

Tableau 2-4 . suite 2 de 4.

ORDRE	FAMILLE	AUTEUR	CODE	AVAL Nj/Nt	LAC Nj/Nt	TETE Nj/Nt	AMONT Nj/Nt	TOTAL Nj/Nt
SS_FAMILLE	ESPECE							
Siluriformes								
Auchenipteridae								
	Parauchenipterus galeatus	(Linnaeus 1766)	PGAL	-	1/1	-	-	1/1
	Tatia intermedia	(Steindachner 1876)	TINT	3/3	-	-	12/12	15/15
Pimelodidae								
	Pimelodella cristata	(Müller & Troschel 1848)	PCRI	3/1	-	1/4	15/24	16/29
	Pimelodella gracilis	(Val. in Cuv. & Val. 1840)	PGRA	3/3	-	-	1/2	4/5
	Pseudopimelodus raninus	(Valenciennes 1840)	PRAN	-	-	-	3/3	3/3
Helogenidae								
	Helogenes marmoratus	(Günther 1863)	HMAR	-	-	-	3/3	3/3
Trichomycteridae								
	Trichomycterus guianense	(Eigenmann 1909)	TGUI	1/1	-	-	3/3	3/4
Callichthyidae								
	Callichthys callichthys	Linnaeus 1758	CCAL	-	-	3/3	-	3/3
	Corydoras octocirrus	(Nijssen 1970)	COCT	-	-	-	2/2	2/2
Loricariidae								
	Ancistrus hoplogenyus	(Günther 1864)	AHOP	0/1	-	-	18/20	18/21
	Hypostomus plecostomus	(Linnaeus 1758)	HPLE	-	-	-	1/1	1/1
Gymnotiformes								
	Jeunes Gymnotiformes ind.		GYMN	1/1	-	4/4	4/4	9/9
Sternopygidae								
	Eigenmannia virescens	(Valenciennes 1847)	EVIR	-	0/1	-	-	0/1
	Sternopygus macrurus	(Bloch & Schneider 1801)	SMAC	-	-	-	0/5	0/5
Hypopomidae								
	Hypopomus beebei	(Schultz 1944)	HBEE	5/5	-	1/12	12/12	18/29
	Parupygus savannensis	Hoedeman 1962	PSAV	-	-	-	10/12	10/12
Gymnotidae								
	Gymnotus anguillaris	Hoedeman 1962	GANG	12/13	-	1/1	14/14	27/28
	Gymnotus carapo	Linnaeus 1758	GCAR	22/22	-	24/24	15/16	61/62
	Jeunes Gymnotus indet.		GYSP	-	-	-	5/5	5/5

Tableau 2-4 . suite 3 de 4.

ORDRE	FAMILLE	AUTEUR	CODE	AVAL	LAC	TETE	AMONT	TOTAL
SS_FAMILLE	ESPECE			Nj/Nt	Nj/Nt	Nj/Nt	Nj/Nt	Nj/Nt
Cyprinodontiformes								
Aplocheilidae								
	Rivulus agilae	Hoedeman 1954	RAGI	31/39	1/4	4/8	1/1	37/52
	Rivulus igneus	Huber 1991	RIGN	1/2	1/3	-	0/1	2/6
	Rivulus sp.		RISP	-	-	-	2/2	2/2
	Rivulus xiphidius	Huber 1979	RXIP	2/2	-	1/1	40/40	43/43
Poeciliidae								
Poeciliinae								
	Poecilia parae	(Eigenmann 1894)	PPAR	71/71	-	-	-	71/71
	Poecilia sp.		POEC	1/1	-	-	-	1/1
Tomeurinae								
	Tomeurus gracilis	Eigenmann 1909	TGRA	1/1	-	-	-	1/1
Synbranchiformes								
Synbranchidae								
	Synbranchus marmoratus	Bloch 1795	SMAR	2/4	-	0/2	7/8	9/14
Perciformes								
Nandidae								
Nandinae								
	Polycentrus schomburgkii	Müller & Troschel 1848	PSCH	6/10	1/1	-	-	7/11
Cichlidae								
	Aequidens guianensis	(Regan 1905)	AGUI	11/12	232/238	5353	94105	391/408
	Aequidens maroni	(Steindachner 1882)	AMAR	2/2	1/4	1/1	3/3	7/10
	Cichlasoma bimaculatum	(Linnaeus 1758)	CBIM	1/2	126/129	-	-	127/131
	Jeunes Cichlidae indet.		CICH	1/1	1/1	-	-	2/2
	Crenicichla saxatilis	(Linnaeus 1758)	CSAX	126/131	40/41	5/5	20/21	191/198
	Nannacara anomala	Regan 1905	NANO	60/64	0/15	9/29	10/20	79/128
	Satanoperca sp. aff. leucosti		SLEU	-	18/18	-	-	18/18
Eleotridae								
	Dormitator macrophtalmus	Puyo 1944	DMAC	1/1	-	-	-	1/1
	Eleotris amblyopsis	(Cope 1870)	EAMB	294/593	-	-	-	294/593
	Individus non identifiables		INDE	?/2	-	-	?/7	?/9

Tableau 2-4 . suite 4 de 4.

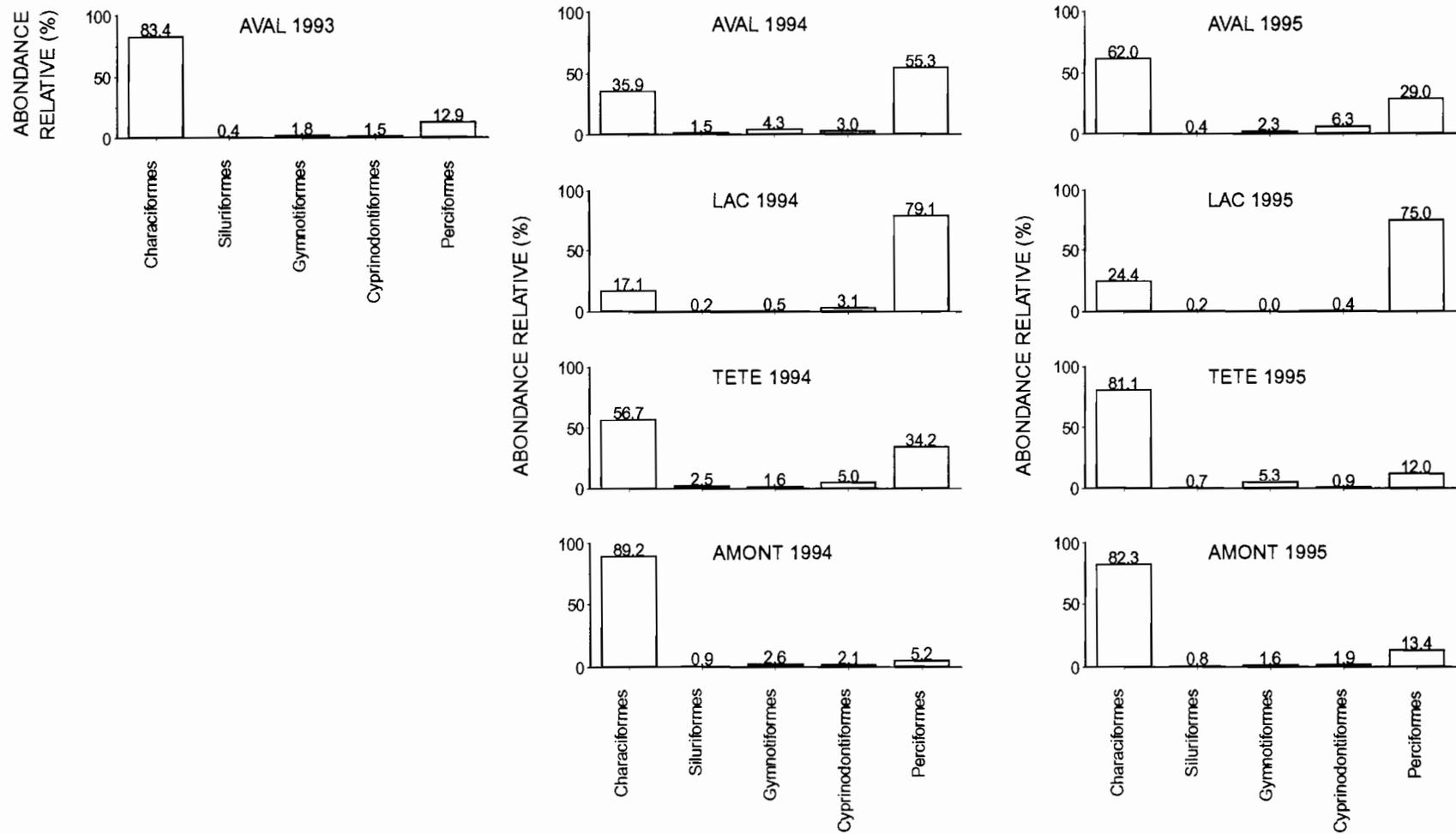


Figure 2-2. Abondance relative des juvéniles suivant l'ordre auquel ils appartiennent pour les différents secteurs en 1993, 1994 et 1995. Les Synbranchiformes (*S. marmoratus*) qui représentent toujours moins de 0.1% des captures n'ont pas été pris en compte.

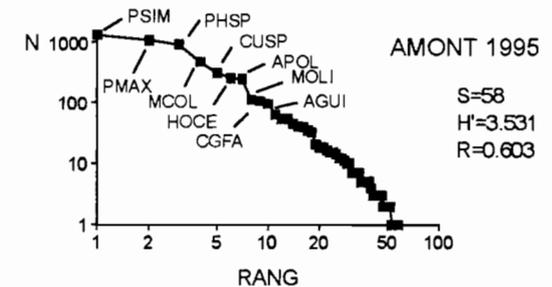
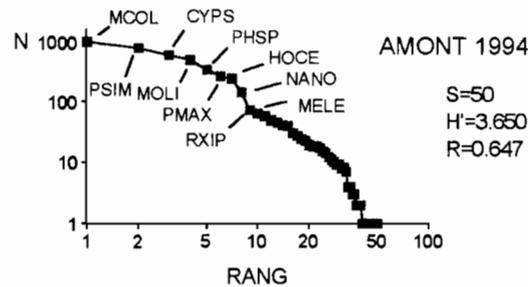
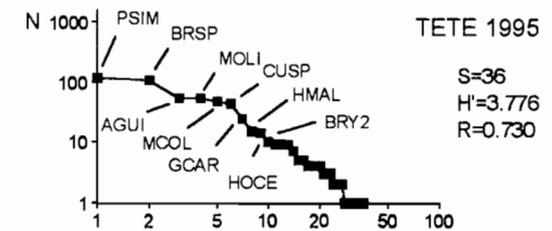
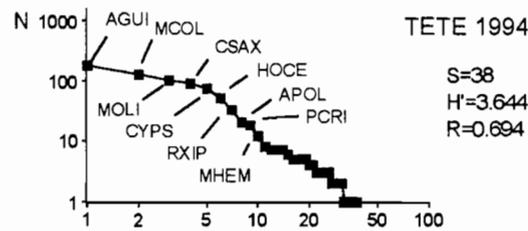
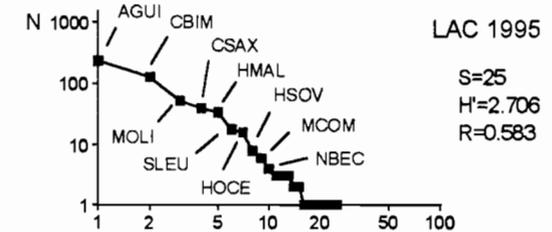
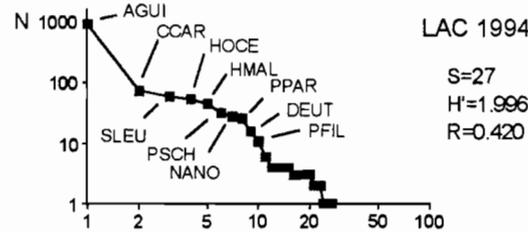
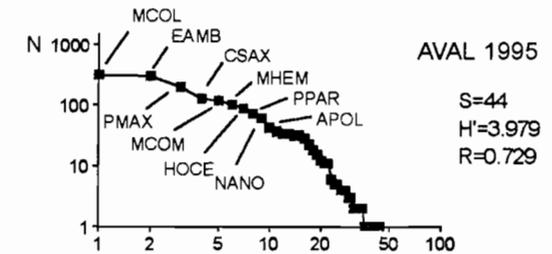
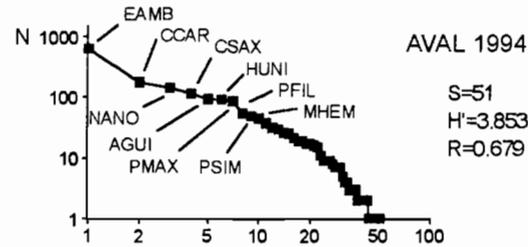
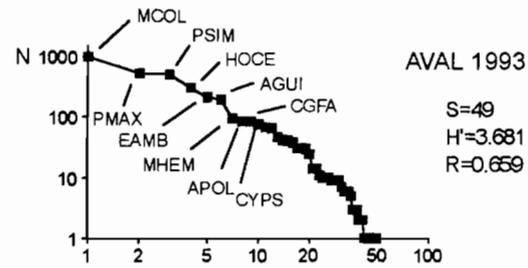


Figure 2-3. Diagrammes rang-fréquence pour les jeunes individus capturés par empoisonnement dans les différents secteurs en 1993, 1994 et 1995. Les dix taxons les plus abondants sont identifiés (définition des codes voir Tableau 2-4). Avec S: nombre de taxons, H': indice de diversité de Shannon et R régularité.

2.1.4 Variabilité du milieu et répartition des juvéniles de différentes criques des secteurs amont et aval et à l'échelle du mois

Cinq campagnes ont été réalisées dans chacun des secteurs aval et amont au cours de l'année 1995 (Tableau 2-5).

1995		
Campagnes	Amont	Aval
1	7-12 mars	20-24 mars
2	1-6 mai	22-26 mai
3	6-11 juin	26-30 juin
4	10-14 juillet	24-28 juillet
5	23-29 octobre	6-10 novembre

Tableau 2-5 : Dates des cinq campagnes réalisées au cours de l'année 1995 dans les secteurs amont et aval.

Les huit premières campagnes d'échantillonnage ont permis de capturer 13396 individus dont 90% sont des jeunes. Au total, 86 taxons sont représentés dans ces pêches. Parmi la totalité des individus capturés 63% proviennent des criques du secteur aval et correspondent à 68 taxons. Dans les pêches du secteur amont 70 taxons sont représentés dont 52 sont communs au secteur aval. Des résultats préliminaires ont été présentés récemment par Sylvie Méricoux (Rapport intermédiaire de Convention N°GP 7585, novembre 1995).

2.2 Programme de travail pour l'année 1996

2.2.1 Traits biologiques

La phase d'obtention de données sur la période de reproduction des espèces, la fréquence des pontes ainsi que le nombre et la taille des oeufs produits devrait se terminer avec la saison des pluies 1995-96. Les analyses seront terminées pour le rapport final de convention.

2.2.2 Description des jeunes stades

La campagne d'échantillonnage dans les trois secteurs ainsi que celles effectuées régulièrement dans les trois criques du secteur aval et dans les trois autres du secteur amont devraient continuer d'apporter de nouveaux spécimens. Les travaux de description, de confrontation avec d'anciens échantillons et de rectification des bases de données se poursuivront donc en 1996. La réalisation d'un manuel regroupant ces travaux de détermination des jeunes poissons du fleuve Sinnamary pourrait être envisagé après la rédaction du rapport final de convention.

2.2.3 Communautés de juvéniles à l'aval du barrage dans la retenue et à l'amont

Les trois secteurs amont, aval et retenue seront échantillonnés en fin de saison des pluies vers août - septembre 1996. Les résultats tenant compte des différents efforts d'échantillonnage et surtout de l'habitat seront présentés dans le rapport final de convention. Etant donné l'intérêt d'étudier les fluctuations à moyens termes des assemblages de jeunes poissons dans les différents secteurs, il serait souhaitable que d'autres campagnes soient effectuées au moins en 1997 et 1998.

2.2.4 Variabilité du milieu sur la répartition des juvéniles dans différentes criques des secteurs amont et aval et à l'échelle du mois

Les six criques des deux secteurs amont et aval seront échantillonnées six fois au cours de l'année 1996 selon le même protocole expérimental que celui employé en 1995 (Tableau 2-6).

1996		
Campagnes	Aval	Amont
1	début janvier	début janvier
2	début mars	début mars
3	début mai	début mai
4	mi juin	mi juin
5	fin juillet	fin juillet
6	octobre	octobre

Tableau 2-6 : Dates des six campagnes prévues pour l'année 1995 dans les secteurs amont et aval.

Une synthèse des résultats obtenus sera présentée dans le rapport final de convention.

3. Transformations des peuplements adultes dans le bief aval (B. de Merona)

Huit tournées d'échantillonnage ont été réalisées au cours de l'année:

- 23/25 janvier
- 21/23 février
- 21/24 mars
- 24/26 avril
- 22/24 mai
- 26/27 juin
- 8/9 août
- 7/10 novembre

3.1 Méthodologie d'échantillonnage.

Au cours de l'année nous avons été amenés à modifier la méthodologie d'échantillonnage suivie depuis le début du projet et décrite dans le rapport de la première convention ((Lauzanne et al., rapport final de convention EDF N°GP7530, avril 1995).

Le protocole consistait à poser une batterie de 10 filets maillants dans le Sinnamary au niveau de la crique Vénus pendant deux nuits et un jour. Les filets étaient posés le soir à 18h, relevés le lendemain matin à 7h, le lendemain soir à 17h et le surlendemain matin à 7h. Il s'est avéré que les captures de jour étaient en général très faibles et que les captures de la deuxième nuit de pêche étaient toujours très inférieures à celles de la première nuit. En mars, avril et mai 1995 nous avons mené une série de pêches pour comparer l'efficacité de ce protocole avec celui consistant à poser deux batteries identiques de 10 filets maillants pendant une seule nuit (Tableau 3-1).

	Ni / 1 nuit	Ni / 1 jour	Ni / 2° nuit	Ne jour	Ne 2° nuit	Ne 2° bat.
mars 95	49	7	35	0	8	2
avril 95	82	8	20	5	6	11
mai 95	50	30	31	3	4	5
moyenne des %		28.02	52.60	27.08	55.56	61.81

Tableau 3-1. Comparaison de la capture réalisée par une seule batterie posée deux nuits et deux batteries posées une seule nuit. Ni / 1 nuit = Nombre d'individus capturés par une batterie la première nuit (moyenne des deux batteries); Ni / 1 jour = Nombre d'individus capturés par 1 batterie pendant la journée; Ni / 2° nuit = Nombre d'individus capturés par 1 batterie la deuxième nuit de pose; Ne jour = Nombre d'espèces supplémentaires apportées par les captures de jour; Ne 2° nuit = Nombre d'espèces supplémentaires apportées par les captures de la deuxième nuit; Ne 2° bat. = Nombre d'espèces supplémentaires apportées par les captures de la deuxième batterie la première nuit.

On observe que les captures de la journée et de la deuxième nuit de pêche n'apportent en moyenne que 80 % d'individus supplémentaires comparés aux 100% supposés de la deuxième batterie. En outre le gain en espèces est en moyenne inférieur pour les captures de la même batterie laissée dans l'eau après la première nuit à celui apporté par la deuxième batterie. Ainsi, à partir de juin 1995 l'échantillonnage se fait par deux batteries de 10 filets maillants posées une seule nuit.

Une autre modification au protocole d'échantillonnage a été apporté à partir d'août 1995. Un examen rapide des résultats montre que la situation observée à crique Vénus n'évolue pas avec des captures qui restent très faibles. De ce fait les résultats obtenus dans ce seul lieu ne permettent pas une analyse pertinente des paramètres des populations. Il s'avérait nécessaire de prospecter en d'autres points de la rivière pour examiner la répartition des populations de poissons. Ainsi à partir de novembre 1995 les échantillonnages sont menés en trois points de la rivière: dans la zone de Kerenroch, à crique Vénus et dans les criques aval et sont ramenés à un rythme trimestriel.

3.2 Etat d'avancement des travaux

3.2.1 Evolution des captures

Pendant toute l'année les captures sont restées du même ordre de grandeur, variant entre 40 et 150 individus pour un poids de 4 à 10 kg. (Figure 3-1).

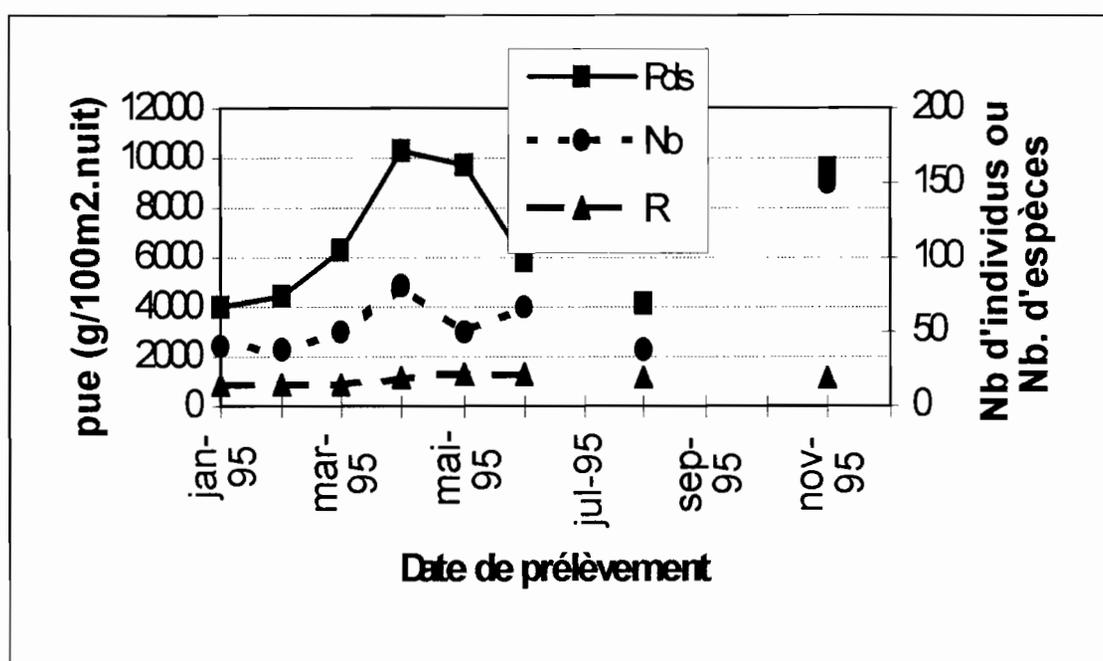


Figure 3-1. Evolution des captures dans le Sinnamary à Vénus en 1995.

Elles sont de ce fait comparables à leur niveau en 1994. On observe cependant une tendance à une augmentation en fin d'année. Il faudra vérifier si cette tendance se confirme avec l'amélioration de la qualité de l'eau en 1996.

La richesse spécifique est toujours faible, de l'ordre d'une vingtaine d'espèces.

Comme l'année précédente, *Curimata cyprinoides*, espèce iliophage est très dominante dans l'assemblage (Tableau 3-1). Elle représente entre 30 et 60% du peuplement en nombre à l'exception de l'échantillon de novembre 1995 où une autre espèce, *Auchenipterus muchalis* est très abondante.

	janv.95	fev.95	mar.95	avr.95	mai.95	jui.95	aou.95	nov.95
% de <i>C.cyprinoides</i>	61.5	31.3	59.7	52.9	34.9	32.6	45.2	10.3

Tableau 3-2. Pourcentage de *Curimata cyprinoides* dans les échantillons récoltés dans le Sinnamary à crique Vénus.

3.2.2 Suivi de la reproduction

Du fait du faible niveau de captures de la majorité des espèces, le suivi de la reproduction n'est interprétable valablement que pour les deux espèces les plus abondantes (*Curimata cyprinoides* et *Auchenipterus nuchalis*) (Tableau 3-3, Tableau 3-4). Pour les autres espèces les observations ne représentent que des indications (Tableau 3-5).

CCYP	Femelles non matures	Femelles matures	Mâles non matures	Mâles matures
janv. 95	0	5	16	23
fev. 95	3	9	11	1
mars 95	-	-	-	-
avr. 95	16	35	24	25
mai 95	14	17	6	11
juin 95	6	1	5	13
aout 95	7	11	6	8
nov. 95	4	19	69	2

Tableau 3-3. Etat de la maturation gonadale de *Curimata cyprinoides* dans le Sinnamary à Vénus en 1995.

ANUC	Femelles non matures	Femelles matures	Mâles non matures	Mâles matures
janv. 95	0	1	2	1
fev. 95	0	3	3	0
mars 95	-	-	-	-
avr. 95	0	13	5	6
mai 95	0	22	3	13
juin 95	7	6	8	15
aout 95	0	0	3	0
nov. 95	0	7	9	1

Tableau 3-4. Etat de la maturation gonadale de *Auchenipterus nuchalis* dans le Sinnamary à Vénus en 1995.

Autres espèces	Femelles non matures	Femelles matures	Mâles non matures	Mâles matures
janv. 95	3	4	11	3
fev. 95	4	12	15	8
mars 95	-	-	-	-
avr. 95	3	24	21	21
mai 95	6	21	13	16
juin 95	5	6	22	14
aout 95	4	7	12	9
nov. 95	8	16	30	2

Tableau 3-5. Etat de la maturation gonadale des espèces autres que *C. cyprinoides* et *A. nuchalis* dans le Sinnamary à Vénus en 1995.

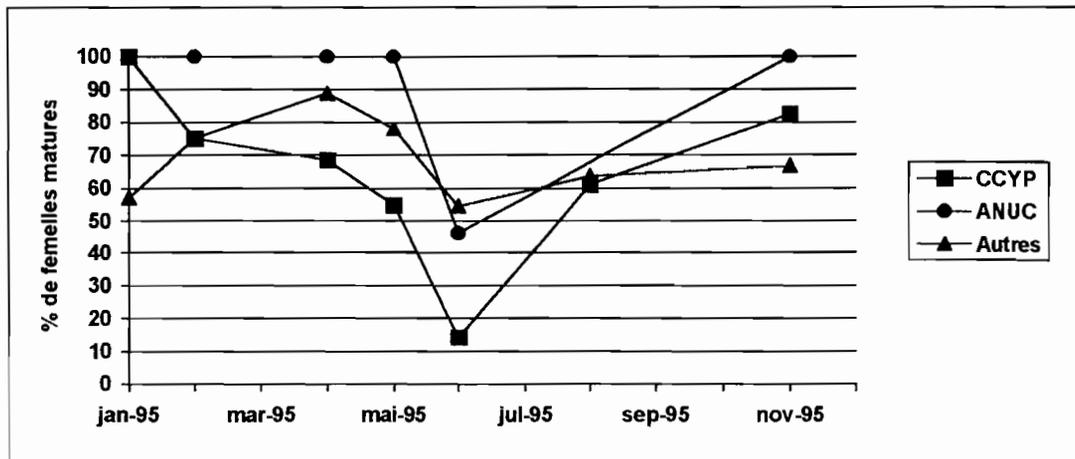


Figure 3-2. Evolution de la maturité des femelles dans le Sinnamary à Vénus.

A l'examen de ces résultats, il est possible de conclure que les espèces capturées ont eu une activité reproductrice intense puisque tant les mâles que les femelles présentent ensemble des proportions importantes de stades de maturation avancée. La période de reproduction est très étalée dans l'année pour les deux espèces les plus abondantes avec seulement une baisse sensible du taux de maturité en juin.

3.2.3 Condition.

La condition moyenne des deux espèces les plus abondantes (*Curimata cyprinoides* et *Auchenipterus nuchalis*) ne varie pas de manière significative tout au long de l'année (Figure 3-3 et Figure 3-4).

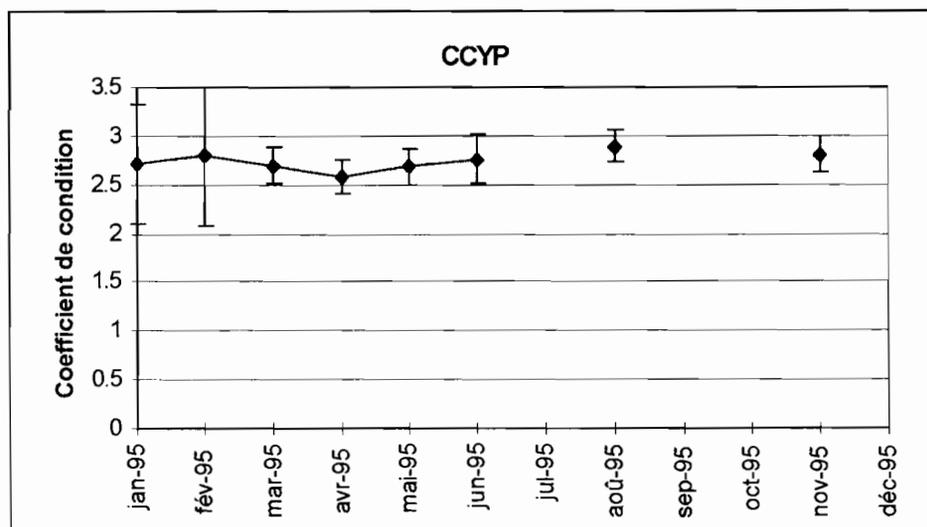


Figure 3-3. Evolution de la condition de *Curimata cyprinoides* dans le Sinnamary à Vénus en 1995.

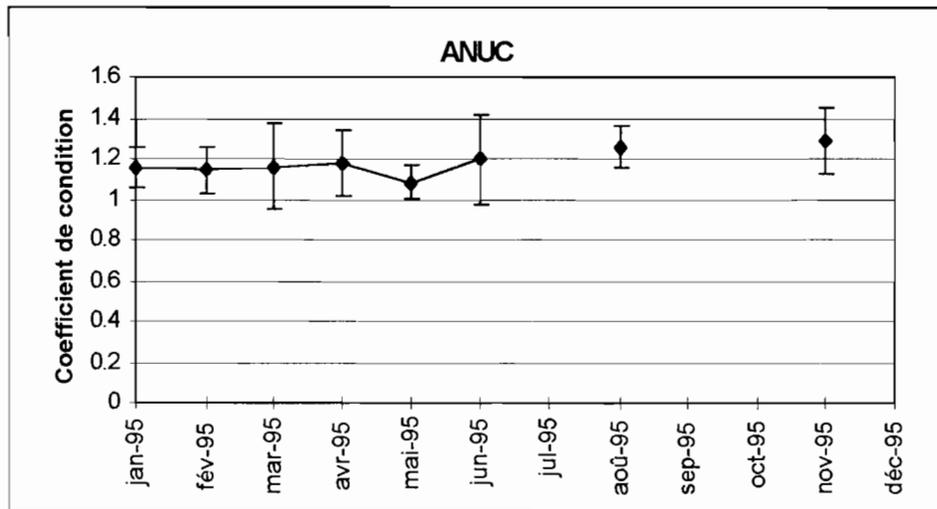


Figure 3-4. Evolution de la condition de *Auchenipterus nuchalis* dans le Sinnamary à Vénus en 1995.

3.2.4 Répartition des peuplements dans le Sinnamary aval

En novembre 1995, quatre zones différentes ont été échantillonnées dans le Sinnamary aval:

- la station habituelle de Vénus,
- le Sinnamary à Kerenroch à peu de distance du barrage, les filets ont été posés de la même manière qu'à Vénus, c'est à dire le long des berges du fleuve,
- la crique Saulnier, un affluent de rive gauche à environ 5 km en amont de Pointe Combi, les filets ont été posés dans la crique à plusieurs kms de l'embouchure,
- la crique Mouche sans raison, située sur la rive droite du Sinnamary à l'aval de Vénus, les filets ont été posés dans la crique proches de l'embouchure.

Le volume des captures rapporté à une batterie de filets est sensiblement équivalent dans les trois premières stations, respectivement de 151, 115 et 174 individus (Tableau 3-6). Seules les captures dans la crique Mouche-sans-raison sont à un niveau nettement inférieur. La taille du milieu échantillonné est probablement à l'origine de cette différence.

En revanche la structure et la composition des peuplements diffèrent largement entre les stations de rivière et celles de criques. Dans les premières, la régularité (E) et la diversité (I) sont très faibles, les assemblages sont dominés par deux espèces *Curimata cyprinoides* et *Auchenipterus nuchalis* comme ce fut le cas toute l'année dans la station Vénus. Dans les criques, les assemblages sont beaucoup plus divers et leur distribution est plus régulière. Outre *Auchenipterus nuchalis* on y trouve des espèces telles que *Bryconops sp.2* et *Piabucus dentatus* ou encore, *Myloplus ternetzi*, *Leporinus friderici*, *Poptella orbicularis* et *Tripottheus rotundatus* pour la crique Saulnier.

NB CODE_ESP	NOM_STA				
CODE_ESP	C.MOUCHE SANS RAISON	C.SAULNIER	KERENROCH	VENUS	Total
ACOU	0	0	0	1	1
AFAL	0	7	0	0	7
AMIC	3	7	0	1	11
ANUC	13	8	62	239	322
ASUR	1	1	0	2	4
BRY2	16	14	13	0	43
CCYP	1	0	116	31	148
CGIB	1	0	0	2	3
CYSP	2	5	2	1	10
EVIR	0	0	1	0	1
GSUR	0	0	1	0	1
HAIM	0	2	0	1	3
HPLE	0	0	0	1	1
HQUA	0	3	1	0	4
HUNI	0	0	1	2	3
LFAS	1	1	3	0	5
LFRI	1	5	7	5	18
LGCA	0	0	0	2	2
MCOM	0	2	0	0	2
MOLI	0	0	2	0	2
MTER	0	7	5	1	13
PDEN	15	11	0	1	27
PGAL	1	0	0	1	2
PGRA	0	0	0	1	1
PNOD	2	4	0	0	6
PORB	2	78	6	5	91
PSAV	0	2	0	0	2
SMAC	4	0	0	4	8
SPPP	0	1	0	0	1
TINT	0	3	0	0	3
TROT	1	13	11	1	26
Total	64	174	231	302	771
R	15	19	14	19	
I	3.039625582	3.078533637	2.196462382	1.347323502	
E	0.77801656	0.724714258	0.576899823	0.317171962	

Tableau 3-6. Composition et caractéristiques des échantillons récoltés dans le Sinnamary aval en novembre 1995.

3.2.5 Conclusions

La perturbation induite par la dégradation de la qualité de l'eau en aval du barrage faisant suite à la fermeture avait conduit à une diminution drastique de l'abondance des poissons accompagnée d'une déstructuration des peuplements dominés par une seule espèce iliophage au niveau de la crique Vénus. Il semble que la recomposition de peuplements diversifiés à un nouveau niveau d'équilibre n'ait pas eu lieu en 1995. Cependant la soudaine abondance d'une autre espèce au régime insectivore (*Auchenipterus nuchalis*) pourrait être un signe de début de récupération.

Les peuplements des criques sont plus diversifiés et il est raisonnable de penser que beaucoup d'espèces présentes dans la rivière avant la fermeture du barrage se sont réfugiées dans ces zones où la qualité de l'eau était satisfaisante. Ces milieux pourraient ainsi constituer des sources de recolonisation de la rivière lorsque les conditions se seront améliorées.

4. Mise en place des peuplements dans la retenue (B. de Mérona)

Dix campagnes d'échantillonnage ont été réalisées dans la retenue:

- 10/13 janvier, lune croissante
- 7/10 février, lune croissante
- 14/17 mars, lune croissante - pleine lune
- 11/14 avril, lune croissante
- 9/12 mai, lune croissante
- 13/16 juin, pleine lune
- 18/21 juillet, lune décroissante
- 19/22 septembre, lune décroissante
- 21/24 novembre, lune cachée
- 12/15 décembre, lune décroissante

Au cours de chacune de ces campagnes, six captures (pose de la batterie de 10 filets maillants) ont été réalisées à l'exception de mars 1995 où le grand nombre de poissons n'a pas permis d'effectuer les deux captures prévues dans les stations de la portion inférieure de la retenue. Une collecte partielle a néanmoins été effectuée à la station « carbet Tava » dont les résultats peuvent être utilisés pour les études de biologie des populations.

4.1 Abondance des peuplements

L'examen de l'évolution des captures pendant l'année 1995 fait apparaître un certain nombre de tendances (Figure 4-1 et Figure 4-2).

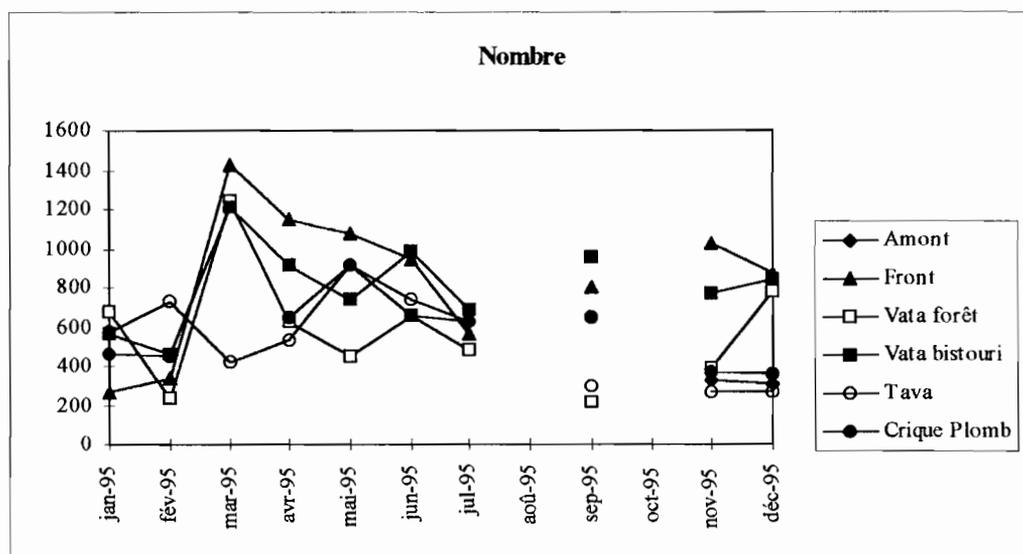


Figure 4-1. Evolution des captures en nombre d'individus dans la retenue de Petit-saut en 1995.

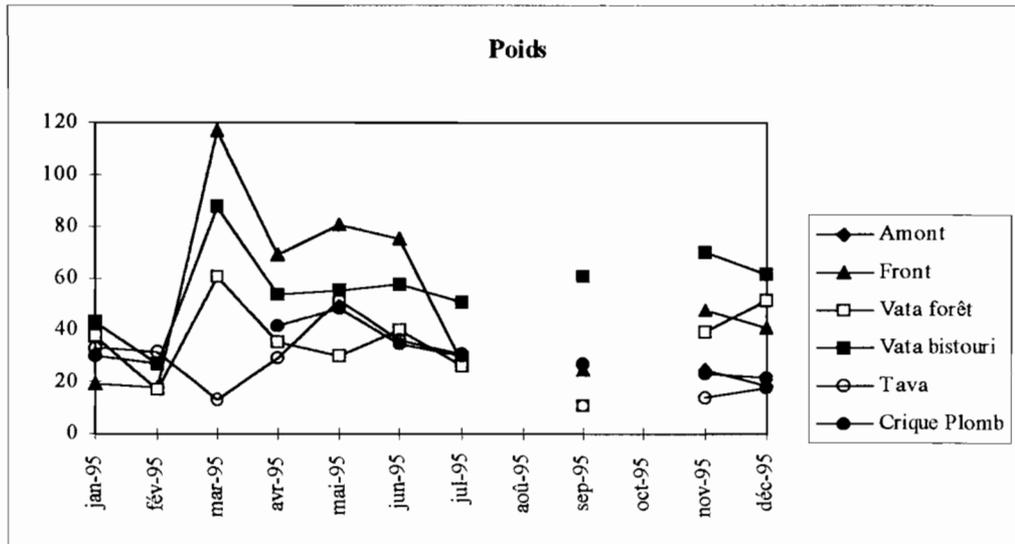


Figure 4-2. Evolution des captures en poids (kg.) dans la retenue de Petit-saut en 1995.

- Pendant la plus grande partie de la saison pluvieuse, les captures au front ont été supérieures à celles dans le lac. En juillet, elles diminuent pour rester à des niveaux comparables à celles de la partie moyenne du lac. Cette observation peut être rapprochée de la dynamique de remplissage du lac. En effet jusqu'en juin 1995 le niveau a monté dans le lac et la station de Takari Tanté présentait encore des aspects de milieu d'eau courante tout en constituant un réservoir pour les individus venant du lac en suivant le courant et empêchés par le saut de remonter plus haut. A partir de juin 1995 le lac a atteint son niveau maximum et du fait de l'arrêt des pluies et de la diminution du débit, la station Takari Tanté se rapproche plus d'un milieu lacustre que d'un milieu lotique.
- Mis à part le point de mars dans les stations de la partie inférieure du lac, mal échantillonné comme nous l'avons signalé précédemment, l'abondance en poissons suit des évolutions saisonnières comparables avec un fort maximum en mars et des valeurs élevées pendant toute la saison des pluies, puis un retour à des niveaux comparables à ceux du début de l'année.
- Les habitats fermés abritent en général moins de poissons que les eaux libres. Il s'agit d'un phénomène nouveau par rapport à ce qui avait été observé l'année dernière.
- Enfin il semble qu'il y ait une tendance, surtout apparente à la fin de l'année, à une plus faible abondance relative dans la partie basse du lac.

Ces tendances devront être vérifiées au cours de l'année 1996 et on les interprétera en fonction des évolutions du milieu.

4.2 Caractéristiques des peuplements

4.2.1 la richesse totale

En vue de détecter un éventuel appauvrissement en espèces dans le lac, les courbes de nombre cumulé d'espèces dans les différentes zones ont été représentées (Figure 4-3).

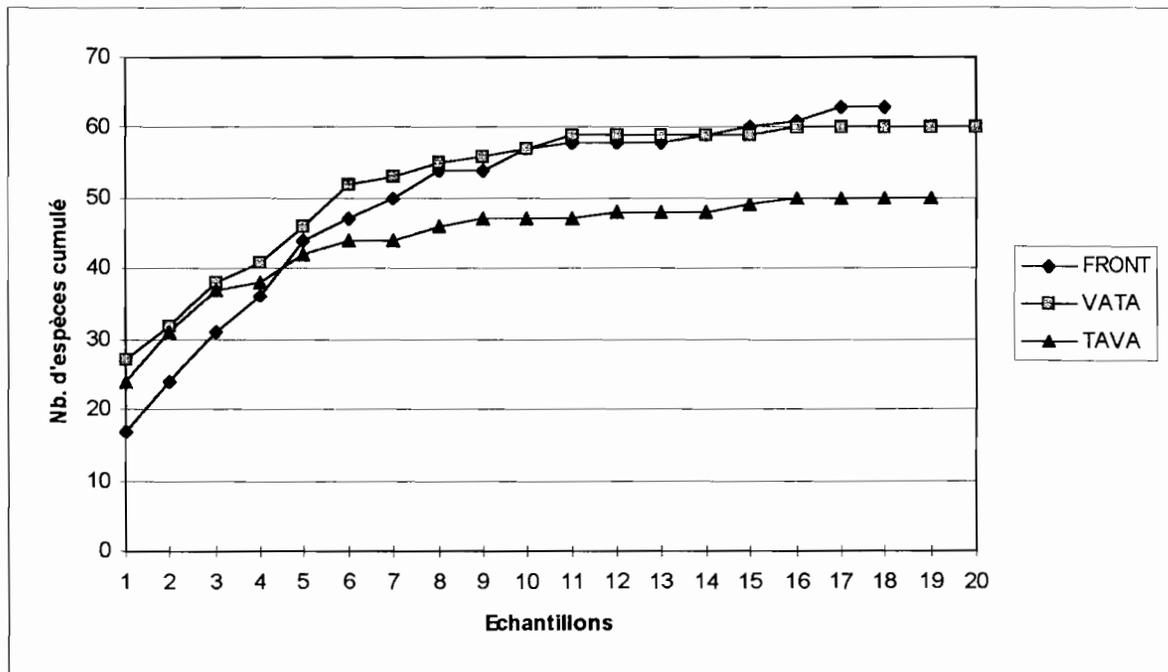


Figure 4-3. Nombre cumulé d'espèces dans les différentes zones du lac de Petit-Saut.

La richesse spécifique n'est que légèrement inférieure dans la zone moyenne du lac (VATA) par rapport à la zone du front. En revanche le nombre d'espèces présentes sur l'année dans la partie basse du lac (TAVA) est sensiblement inférieure avec une dizaine d'espèces en moins. Cette tendance se confirme si l'on examine les richesses spécifiques des échantillons. Au front comme dans la zone moyenne du lac la moyenne du nombre d'espèces par échantillon est de 24 alors que dans la zone inférieure du lac cette moyenne n'est que de 21 espèces.

4.2.2 Les espèces dominantes

Les communautés de poissons sont très semblables dans les deux zones du lac (VATA, zone centrale et TAVA, zone inférieure) (Figure 4-4). Sur les 20 espèces les plus abondantes, on en compte 17 communes aux deux zones. Les 6 espèces dominantes dans les deux zones sont identiques. Il s'agit de *Charax gibbosus*, *Triportheus rotundatus*, *Auchenipterus nuchalis*, *Acestrorhynchus microlepis*, *Bryconops sp2*, et *Parauchenipterus galeatus*.

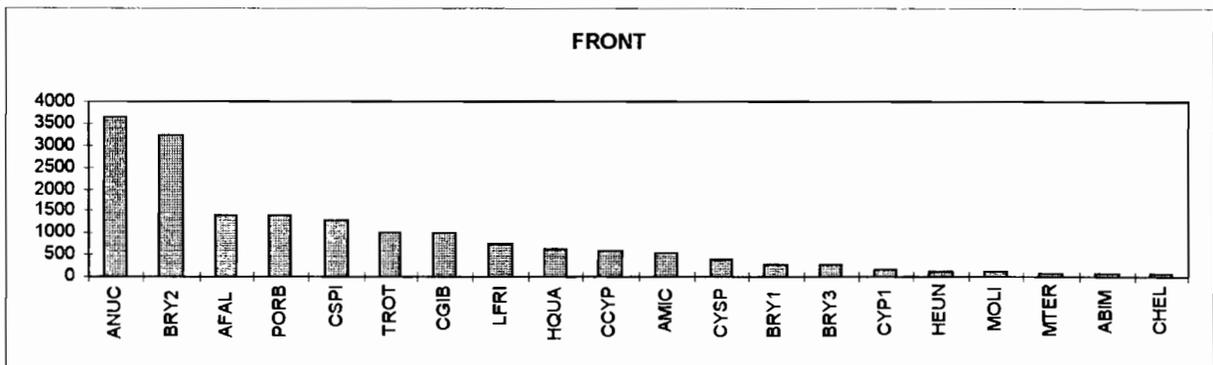
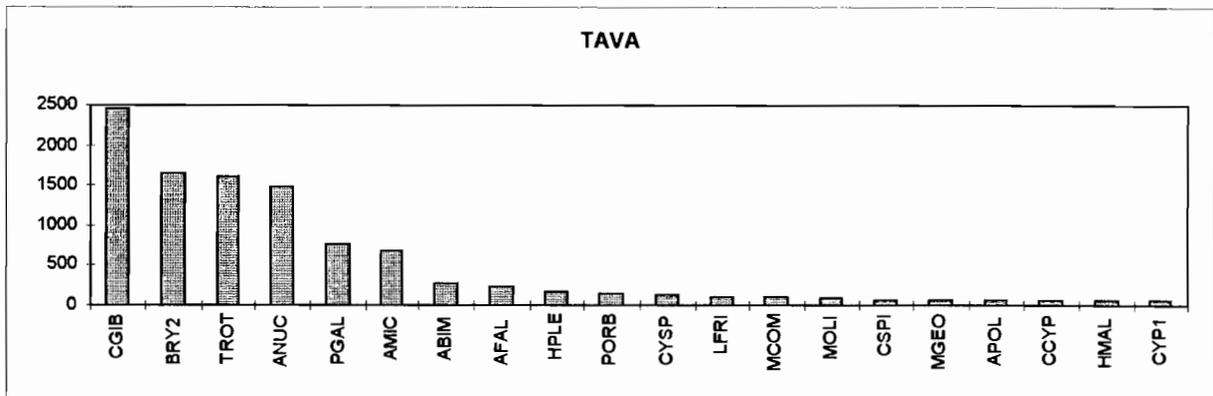
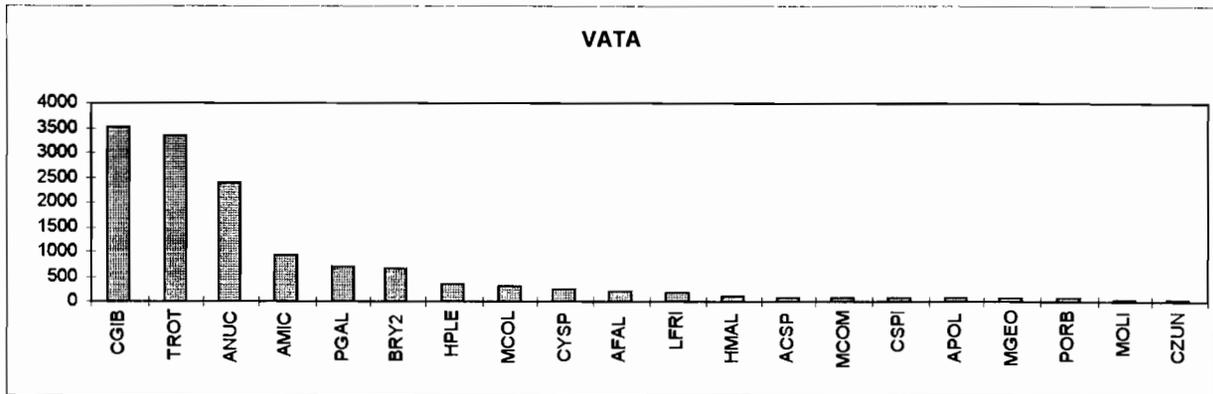


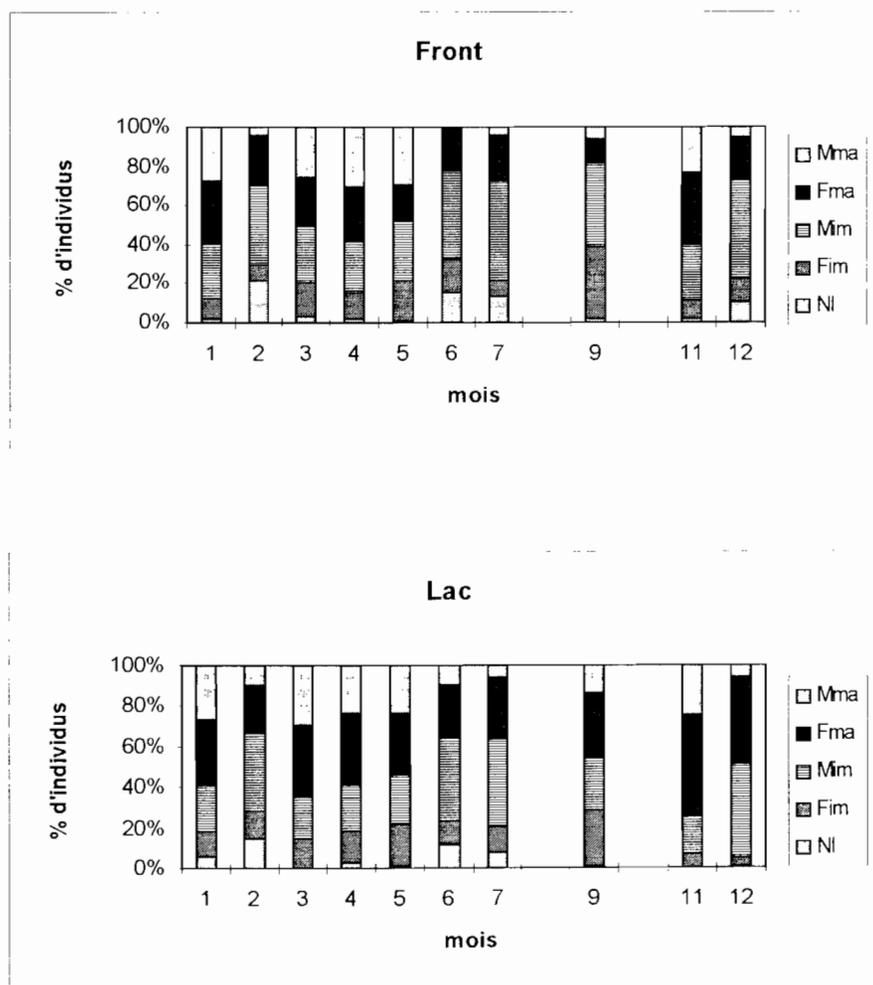
Figure 4-4. Distribution d'abondance des 20 espèces les plus abondantes dans les échantillons totaux collectés dans les différentes zones du lac de Petit-Saut.

La communauté en place au niveau du front de la retenue présente aussi quelques similitudes avec celles du lac en particulier pour ce qui concerne les 6 espèces dominantes. En revanche on observe la présence parmi les 20 espèces les plus abondantes de quelques espèces rares dans le

lac. Ces espèces sont *Hemiodopsis quadrimaculatus*, *Bryconops sp1 et sp2*, *Hemiodus unimaculatus* et *Myleus ternetzi*.

4.3 Evolution de la maturité

Des individus matures ont été récoltés tout au long de la période. D'une manière générale, lorsque l'on considère l'ensemble de l'ichtyofaune, on observe une longue période de maturité qui s'étale de novembre à juillet et qui correspond à la saison des pluies (Figure 4-5). Quelques pics de maturité se distinguent en janvier, avril et novembre alternant avec des phases de repos relatifs particulièrement nets en février (petite saison sèche), juin et juillet (fin des pluies) et septembre (étiage). Dans le lac le processus reproducteur semble particulièrement actif. Les proportions d'individus matures sont toujours supérieures à celles observées au front et en septembre, pendant l'étiage il y a encore plus de 40% de poissons en stade de maturation avancée.



Les analyses spécifiques non présentées ici mettent en évidence plusieurs types de comportements reproducteurs depuis une reproduction quasi continue tout au long de l'année jusqu'à une période de reproduction unique et limitée dans le temps, en passant par des épisodes reproductifs de plus ou moins longue durée.

4.4 Conclusions

Il est clair que pendant l'année 95, deuxième année de mise en eau de la retenue, les peuplements de poissons sont toujours dans une phase de modifications. Il semble qu'après une certaine homogénéité au cours de la première année, des gradients se mettent progressivement en place des milieux marginaux au milieu pélagique et du front vers le bas du réservoir. En ce qui concerne le développement des populations, on observe aussi quelques changements par rapport à l'année dernière avec une diminution sensible de l'abondance de *Parauchenipterus galeatus* et de *Leporinus friderici*.

5. Peuplements amont (B. de Mérona)

Une campagne d'échantillonnage a été réalisée du 2 au 11 octobre au moment de la pleine lune. Il s'agissait d'une campagne prospective dans la mesure où nous n'avions jamais échantillonné dans ces zones.

Les échantillons ont été pratiqués dans le fleuve suivant la même méthodologie utilisée pour les pêches en rivière depuis le début des opérations. Des batteries de 7 filets maillants de maille croissante entre 10 et 40 mm entre noeuds sont posées le soir vers 18h le long des berges, dans des zones d'eaux relativement calmes. Ils sont relevés et retirés le lendemain matin, à partir de 7h. Six captures différentes ont été réalisées:

- deux à quelques km en amont de saut Dalles
- une à l'amont de saut Deux Roros et à l'aval de saut Manivelle
- une à l'amont de saut Manivelle
- une à l'aval de saut Parasol
- une à l'amont de saut Parasol

Par ailleurs, au cours de la campagne dans la retenue de novembre 1995, un échantillon a été réalisé juste à l'amont de saut Takari Tanté.

5.1 Caractéristiques des habitats

Les habitats échantillonnés sont comparables. Partout il y a un mélange presque total de la colonne d'eau, et peu de gradient surface fond. Le taux d'oxygène est proche de la saturation. En revanche la profondeur moyenne au niveau des rives, dans les biotopes où sont posés les filets décroît de l'aval vers l'amont en même temps que la largeur moyenne du cours d'eau.

	Saut Takari Tanté 11/95	Saut Dalles	Saut Deux Roros	Saut Parasol
T° surf. soir	25.8	26.7	27.3	27
T° fond soir	25.8	26.7	27.1	26.9
T° surf. matin		25.6	26	25.4
T° fond matin		25.9	26	25.5
O2 surf. soir	6.6	7.3	7.3	7.4
O2 fond soir	6.4	6.8	7.1	6.8
O2 surf. matin		7.2	7.3	7.2
O2 fond matin		6.8	7	6.2
Transparence		125	150	
Prof. filets <= 1 (*)	10	22.5	13.2	56.7
1<Prof. filets <= 2 (*)	15	25	44.7	36.7
2<Prof. filets <= 3 (*)	15	20	31.6	6.7
3<Prof. filets <= 4 (*)	30	22.5	10.5	0
Prof. filets > 4 (*)	30	10	0	0

Tableau 5-1. Caractéristiques des habitats échantillonnés au cours de la campagne sur le Sinnamary amont. (*) en pourcentages d'occurrence.

5.2 Comparaison des peuplements.

Nous avons d'abord cherché à savoir si dans la même zone on observait des différences entre les captures des deux batteries posées. A saut Dalles, elles étaient posées dans la même section de rivière, à saut Deux Roros elles étaient de part et d'autre du saut Manivelle, et à saut Parasol elles étaient de part et d'autre du saut. Les corrélations de Bravais-Pearson entre les échantillons sont tous significatifs au risque de 5% (Tableau 5-2). La corrélation la plus faible est observée à saut Parasol dont la hauteur pourrait être une réelle barrière pour les poissons. Cependant la valeur du même ordre de grandeur relevée à saut Dalles où les deux batteries sont contiguës laisse penser que ce sont plutôt les hasards de l'échantillonnage qui provoquent les différences dans les captures des deux batteries. Ce résultat nous conduit à sommer les captures obtenues par les deux batteries pour la suite des traitements.

	Saut Dalles	Saut Deux Roros	Saut Parasol
Corr. entre batteries	0.402	0.616	0.382

Tableau 5-2. Coefficients de corrélation de Bravais-Pearson entre les échantillons pratiqués dans chacune des zones du Sinnamary. seuil de signification à 5% = 0.381.

Les captures dans les 3 zones échantillonnées en octobre sont du même ordre de grandeur (Tableau 5-3) mais très largement inférieures à celles réalisées à Takari Tanté en novembre. Il est vraisemblable que cette différence soit due à l'époque à laquelle ont été réalisées ces différentes pêches. En octobre, les eaux étaient très basses, les pluies n'étaient pas encore

venues. En revanche en novembre il y avait déjà eu de fortes précipitations et le débit de la rivière était nettement plus important. La même observation peut être faite pour ce qui concerne les caractéristiques des peuplements. L'équitabilité (ou régularité) ainsi que la diversité diminue de l'aval vers l'amont pour les échantillons d'octobre mais présentent des valeurs intermédiaires pour l'échantillon de novembre.

Il semble donc bien qu'il y ait un gradient général de l'aval vers l'amont qui se traduit non pas par la densité totale en poissons ni par la richesse spécifique qui est partout autour de 25 espèces, mais par des peuplements de plus en plus dominés par un petit nombre d'espèces.

Ainsi à saut Parasol, le peuplement est largement dominé par *Cyphocharax spilurus* une petite espèce de Curimatidae.

En ce qui concerne la composition spécifique et l'abondance relative des espèces, on ne peut analyser la présence ou l'absence des espèces rares du fait de l'effort d'échantillonnage relativement faible allié aux aléas de la pêche aux filets maillants. En effet, l'absence d'une espèce dans l'échantillon ne signifie pas nécessairement qu'elle est absente du milieu.

Pour les espèces abondantes, on constate:

- une plus grande abondance des *Bryconops spp.* dans la partie aval,
- une abondance décroissante de l'aval vers l'amont de *Tripottheus rotundatus*,
- une très grande abondance des petites espèces de *Cyphocharax* dans la station la plus amont,
- une répartition relativement homogène de *Leporinus friderici*.

5.3 Conclusions

Cette première campagne prospective visant à suivre sur le long terme les peuplements de poissons à l'amont de la retenue nous a permis de tirer quelques conclusions sur l'avenir de cette opération.

- La difficulté d'accès rend difficile la collecte d'échantillons suffisamment abondants pour un suivi de l'évolution réelle des peuplements.
- Il semble y avoir un certain gradient de l'aval vers l'amont dans les peuplements et ce gradient est probablement naturel, indépendant de la présence actuelle du lac de retenue. La seule morphologie de la rivière pourrait expliquer ces différences. Sans une connaissance approfondie des peuplements dans les différentes zones avant une éventuelle influence de la retenue il sera donc difficile d'interpréter les différences observées dans l'abondance des populations.

Il faut donc envisager soit de faire des campagnes de plus longue durée avec plus de matériel, soit de limiter nos investigations dans la zone de saut Takari Tanté et saut Dalles en focalisant les recherches sur les relations lac de retenue - rivière. Une réflexion est en cours pour déterminer les modalités de la deuxième campagne d'échantillonnage de cette opération.

CODE ESPECE	Takari Tanté (1)	Saut Dalles (2)	Saut Deux Roros (2)	Saut Parasol (2)	Total
ABIM		1	1		2
ABRE		5	5	2	12
AFAL	2	5	1	2	10
AGUI		14		1	15
AHOP		2	2		4
AMIC	8	1	7	6	22
ANUC	7	1	77	2	87
APOL	1	1		7	9
BBIM			1		1
BRY1	22	7	2	6	37
BRY2	38	34	27	5	104
BRY3			6	1	7
CHEL				5	5
CMAC			2	1	3
CSAX			1		1
CSP1			1		1
CSP1		2		1	3
CYP1	8		1	33	42
CYSP	25	11	14	118	168
CZUN		1		14	15
DCAR	1	2			3
HAIM		8		1	9
HEUN	2	12	3		17
HMAL		1			1
HPLE		2	2	1	5
HQUA	36	19	19	4	78
HSUR		1			1
LFAS			1		1
LFRI	13	28	42	11	94
LGOS	1			1	2
LGRA	1	1	2		4
LPEL	1	1			2
MCOM	2				2
LPLA		1			1
MGEO	15	5	3	4	27
MOLI	2	3	2	5	12
MSUR	3				3
MTER	11	14	22	9	56
PFIL	1				1
PGRA				3	3
PORB	12	11	6	12	41
PORN			1	1	2
PSAV				1	1
TROT	108	44	37	5	194
Total	320	238	288	262	1108
R	23	29	27	28	
I	3.32987	4.0472	3.4961	3.2037	
E	0.73612	0.8331	0.7353	0.6664	

Tableau 5-3. Composition et caractéristiques des échantillons récoltés dans le Sinnamary à l'amont du lac de Petit-Saut. (1) = une seule batterie posée; (2) = deux batteries posées. R = Nombre d'espèces; I = Indice de diversité de Shannon; E = Equitabilité.

6. Structure des communautés parasitaires des poissons du Bassin du Sinnamary (Guyane) - Premiers Résultats (J.-F. Guégan avec le concours de Rolland Ruffine pour la partie technique)

6.1 Introduction

On voit se dessiner depuis plusieurs années maintenant, à l'étranger comme en France, un intérêt croissant pour l'étude des Interactions Durables qui concerne tous les organismes qui s'associent durablement à d'autres organismes vivants. En fait, c'est tout récemment que les chercheurs ont pris conscience que les parasites interviennent à la fois dans l'évolution et dans le fonctionnement de la globalité du monde vivant⁽¹⁾. On a vu les parasites mêlés à tous les grands débats d'idées, sur la génétique, sur la sexualité, sur la spéciation, sur l'évolution, sur l'émergence des hominidés, sur l'équilibre des écosystèmes, sur la conservation de la nature. Tour à tour armes défensives ou offensives, les parasites participent réellement à la mise en place de la diversité biologique et au fonctionnement des écosystèmes. Hier négligés, les parasites sont aujourd'hui de toutes les discussions.

Parmi les nombreux intérêts des approches écologiques menées sur les Systèmes Parasites-Hôtes (SPH), il en est incontestablement deux qui sont la reproductibilité de l'habitat et l'emboîtement naturel de niveaux d'organisation distincts. Les différents individus d'une même espèce-hôte représentent dans le temps et l'espace des répliques d'habitats (comme les branchies d'un poisson qui se retrouvent toujours à la même place, par exemple) les plus parfaites qu'un écologiste de terrain puisse espérer rencontrer. De l'horizon direct du parasite vivant sur un filament branchial, à l'organe tout entier, puis de l'individu-hôte à la population-hôte, et enfin de l'écosystème-hôte lui-même intégré dans un écosystème général, chacune de ces unités est enfin régie par une structure et une organisation propres⁽²⁾. L'étude de ces différentes unités structurales, géométriquement et/ou quantitativement définissables, et des relations entre les niveaux hiérarchiques représente un avantage primordial en sciences écologiques. Assez logiquement, le domaine d'étude du parasitologue est passé de la nature à celui du laboratoire. Ainsi, lorsque nous rentrons du terrain avec les poissons que nous avons capturés, ce sont des biotopes infestés d'êtres vivants que nous rapportons au laboratoire pour effectuer des inventaires et comprendre le fonctionnement de leurs assemblages!

6.3 Dix-huit espèces de poissons analysées

Parmi les 141 espèces de poissons d'eau douce répertoriées dans le fleuve Sinnamary, il était inimaginable de pouvoir étudier tous leurs parasites. Afin de mener notre étude parasitologique, nous avons donc sélectionné trois groupes principaux de poissons sur des critères qui font appel à leur abondance dans le peuplement, à la connaissance générale que nous avons de leur parasitofaune ou à l'intérêt que leur analyse peut avoir en sciences écologiques.

Ces trois groupes de poissons sont les Serrasalminidae, les Anostomidae et les Cichlidae. Les trois familles ont été choisies en fonction de leur intérêt biogéographique puisque les deux premières sont présentes uniquement en Amérique du Sud et que la troisième est au contraire distribuée dans une grande partie de la ceinture tropicale, et de la connaissance relativement fiable que nous avons actuellement sur leurs parasites. De plus, le choix porté sur les Cichlidae n'est pas un hasard puisque notre étude entre dans le cadre d'une analyse plus générale menée actuellement sur les parasites de Cichlidae d'Amérique Centrale, d'Afrique et d'Amérique du Sud (Guyane). Enfin, ces trois familles de poissons offrent une ressource abondante exploitée par les populations humaines même si les Cichlidae, à l'exception du «Poisson-Madame», *Crenicichla saxatilis*, ne sont pas consommées en Guyane française. La connaissance de la parasitofaune, notamment celle des Cichlidae, peut aussi avoir un intérêt en aquariologie puisque plusieurs espèces font l'objet d'un commerce vers l'Europe et l'Amérique du Nord.

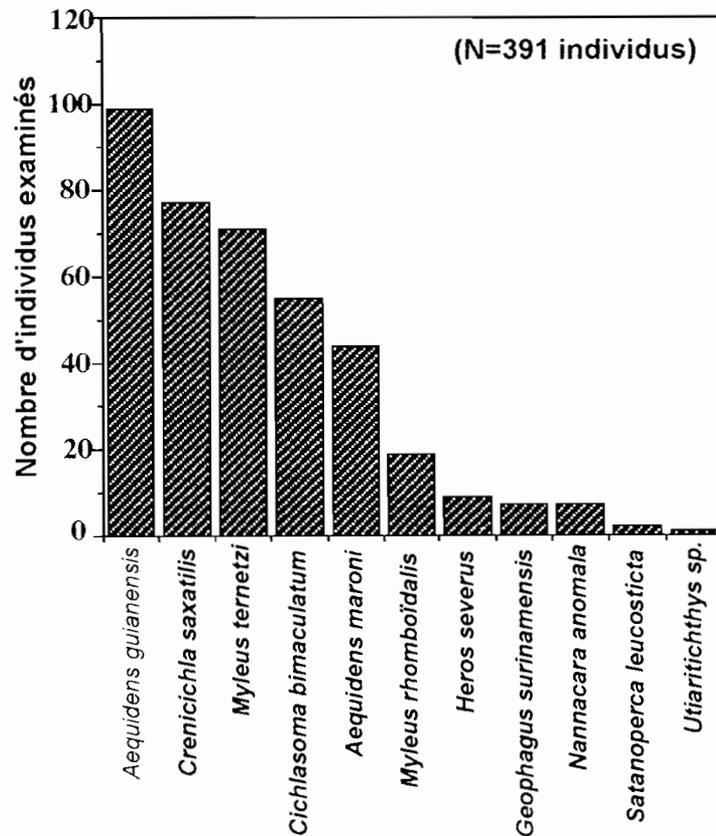


Figure 6-1. Représentation du nombre d'individus examinés pour chacune des 11 espèces de poissons étudiées. Les espèces de poissons sont rangées dans l'ordre décroissant (de gauche à droite) du nombre de spécimens analysés pour examen parasitologique.

Les espèces de poissons étudiées, soient au total 18 espèces différentes, sont les suivantes :

- **Serrasalminidae** : *Myleus ternetzi*, *M. rhomboïdalis*, *Utiaritichthys* sp. ;
- **Cichlidae** : *Aequidens maroni*, *A. guianensis*, *Crenicichla saxatilis*, *Cichlasoma bimaculatum*, *Heros severus* (provenant des fleuves Karouabo et Malmanoury), *Geophagus surinamensis*, *Satanoperca leucosticta*, *Nannacara anomala* ;
- **Anostomidae** : *Anostomus anostomus*, *A. brevior*, *Leporinus fasciatus*, *L. friderici*, *L. gossei*, *L. granti*, *L. pellegrini*.

Pour le moment, nous avons analysé les parasitofaunes des deux premières familles de poissons, soit 11 espèces. L'examen de la troisième famille doit démarrer en février 1996. Le nombre d'individus examinés par espèce de poisson se présente comme illustré sur la Figure 6-1.

Les Serrasalminidae et Anostomidae ont été capturés à l'aide de filets maillants mono-brins. Les Cichlidae ont été pris pour l'essentiel dans des échantillonnages effectués à l'aide d'ichtyotoxiques.

6.4 Sinnamary : une diversité régionale en parasites équivalente à celle de l'Europe

Nos examens montrent que les 11 espèces de poissons étudiées abritent un total de 120 espèces (± 5 espèces) de macroparasites, soit en moyenne entre 10 et 11 espèces de parasites par espèce de poisson. Huit espèces de parasites identifiées chez des *Heros severus* de la Karouabo, et absents du bassin du Sinnamary, ont été identifiées.

Les 10 espèces de poissons du Sinnamary présentent ainsi une richesse parasitaire égale à 112 espèces (± 5 espèces). Nous nommons macroparasites, les plathelminthes, les némathelminthes, les crustacés, les hirudinés et les mollusques à l'exception des virus, bactéries, ciliés, flagellés, myxosporidies et microsporidies que l'on désigne par opposition sous le vocable de microparasites. La plupart de ces parasites appartiennent aux némathelminthes (28,5%), plathelminthes (64,2% dont monogènes 5,7%, cestodes 12,2%, trématodes 46,3%), acanthocéphales (4,9%), crustacés (1,6%) et hirudinés (0,8%). La Figure 6-2 illustre la distribution des parasites par grand groupe taxonomique.

La difficulté à déterminer les stades larvaires des trématodes (métacercaires) explique le risque d'incertitude dans le nombre d'espèces parasitaires présentes. En effet, certaines formes de métacercaires rencontrées chez les poissons peuvent correspondre à des états larvaires de parasites adultes trouvés chez des oiseaux, des mammifères aquatiques, des sauriens mais aussi des poissons. Des analyses sont en cours qui permettront de mieux définir la richesse xénocommunautaire en parasites dans des groupes taxonomiques très difficiles comme les Trématodes, par exemple.

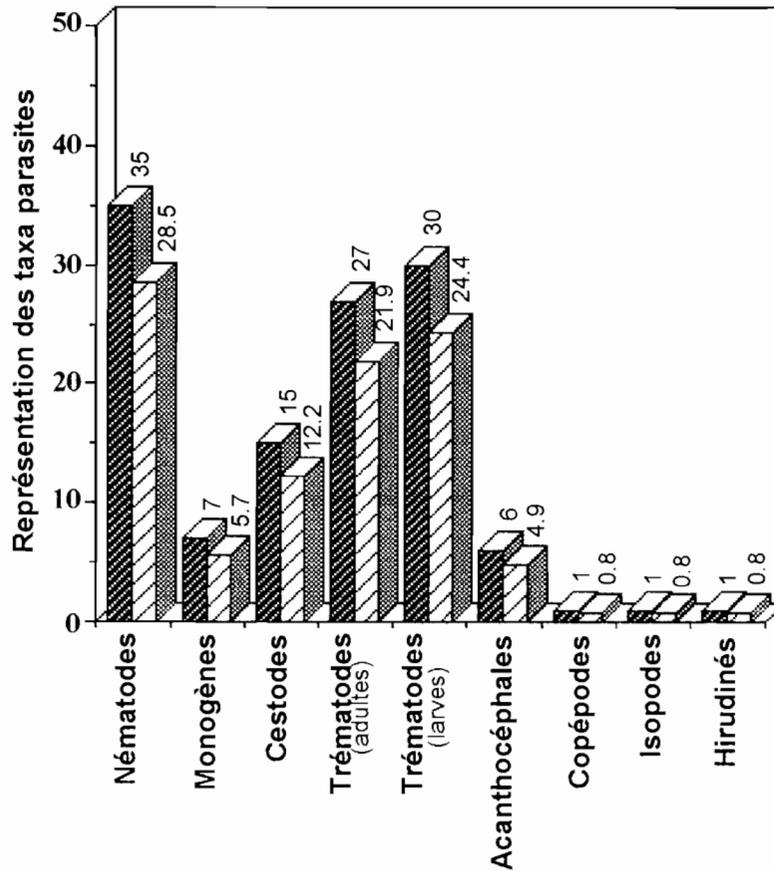


Figure 6-2. Représentation des différents groupes taxonomiques de parasites rencontrés chez les 11 espèces de poissons analysées. Pour chacun des groupes, la première colonne donne la richesse parasitaire et la seconde colonne sa représentation en pourcentage.

Les déterminations précises des espèces de parasites ont été réalisées le plus généralement par des spécialistes de chaque groupe taxonomique. Certaines déterminations sont actuellement encore en cours comme celles des formes larvaires de trématodes notamment ! Certaines espèces pourront faire l'objet de re-description ou même de description nouvelle. Je remercie dans ce rapport le précieux concours des personnalités suivantes :

- Pour les Nématodes : Dr. Annie Petter, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris ;
- Pour les Trématodes, Cestodes et Acanthocéphales : Pr. Raul Pineda-Lopez, Universitas Autonoma de Mexico, Mexico (Mexique) ;
- Pour les Monogènes, Dr. Delane C. Kritsky, Idaho State University (USA) ;
- Pour les Crustacés et parasites des *Myleus*, Dr. Vernon E. Thatcher, INPA, Manaus (Brésil).

Un total de 1,100,000 individus-parasites ($\pm 50,000$) a été récolté dont 96% de cette biomasse est représenté par des vers nématodes Oxyuroïdes, de la famille des Atractidae, de l'espèce *Rondonia rondoni*, rencontrés souvent par dizaines de milliers d'exemplaires dans la lumière du tractus intestinal de *Myleus ternetzi* principalement. Nous verrons un peu plus loin dans ce rapport l'intérêt de ce modèle d'étude en écologie évolutive des interactions hôtes-parasites.

La soustraction de ces *R. rondoni* nous donne une valeur de 39,500 individus-parasites (3,6% du précédent total) dont 36,000 individus ($\pm 5,000$) sont des trématodes Amphistomes Paramphistomidae de l'espèce *Dadaytrema elongata* parasites des intestins de *Myleus ternetzi* et *M. rhomboïdalis*.

Enfin, la soustraction de ces Amphistomes du précédent total nous donne une valeur de 3,500 individus-parasites qui constituent 0,4% de la biomasse totale en parasites, avec des abondances moyennes par individu-hôte très faibles de l'ordre de 11-12 individus-parasites.

La Figure 6-3 montre la distribution des différents taxa parasites pour 4 espèces de poissons qui sont *Myleus ternetzi*, *Aequidens guianensis*, *A. maroni* et *Crenicichla saxatilis*.

Si nous procédons à une rapide extrapolation à partir des résultats obtenus, nous obtenons un total de 1550 espèces parasites (± 100 espèces) pour les 141 espèces de poissons d'eau douce répertoriées dans le bassin du Sinnamary. Cette valeur est probablement très loin de la réalité mais elle permet d'estimer la diversité parasitaire possible dans ce bassin hydrographique. Pour comparaison, les données concernant les parasites de poissons d'eau douce des Iles Britanniques indiquent que le lac Bala (Pays de Galles, surface de 4,5km²) qui possède 12 espèces de poissons présente une parasitofaune composée d'environ 23 espèces différentes. Notre première analyse de la parasitofaune des poissons du Sinnamary nous donne une quantité d'espèces parasitaires cinq fois supérieure pour un nombre d'espèces hôtes analysées quasiment identique. Un bassin hydrographique comme celui de la Trent (Angleterre, surface 7490 km², longueur 149 km) qui possède une faune ichtyologique composée de 18 espèces de poissons présente une richesse parasitaire d'environ 30 espèces connues alors que pour une surface de bassin sensiblement identique, le Sinnamary en afficherait 50 fois plus. Evidemment, le Sinnamary a une richesse ichtyologique bien supérieure à la Trent ce qui entraîne proportionnellement un nombre plus conséquent d'espèces parasitaires, mais ces valeurs mettent en avant l'extraordinaire diversité biologique dans de tels milieux.

Ainsi, le bassin du Sinnamary offrirait une richesse en parasites de poissons d'eau douce égale à celle de tous les poissons d'eau douce d'Europe occidentale.

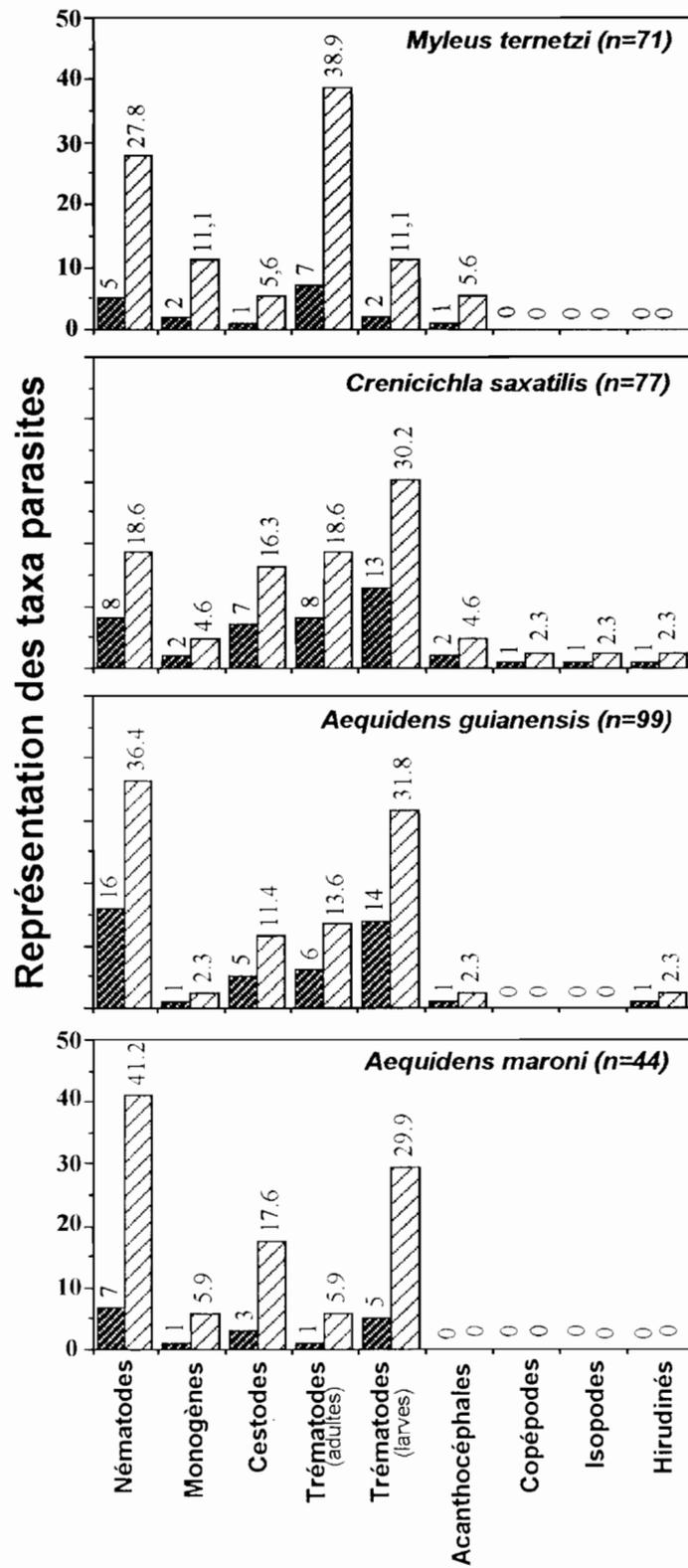


Figure 6-3 Représentation des taxa parasites chez 4 espèces de poissons, *Aequidens guianensis*, *A. maroni*, *Crenicichla saxatilis* (Cichlidae) et *Myleus ternetzi* (Serrasalimidae).

6.5 Pas plus de parasites chez un poisson de Guyane qu'il n'y en a chez son homologue d'Europe !

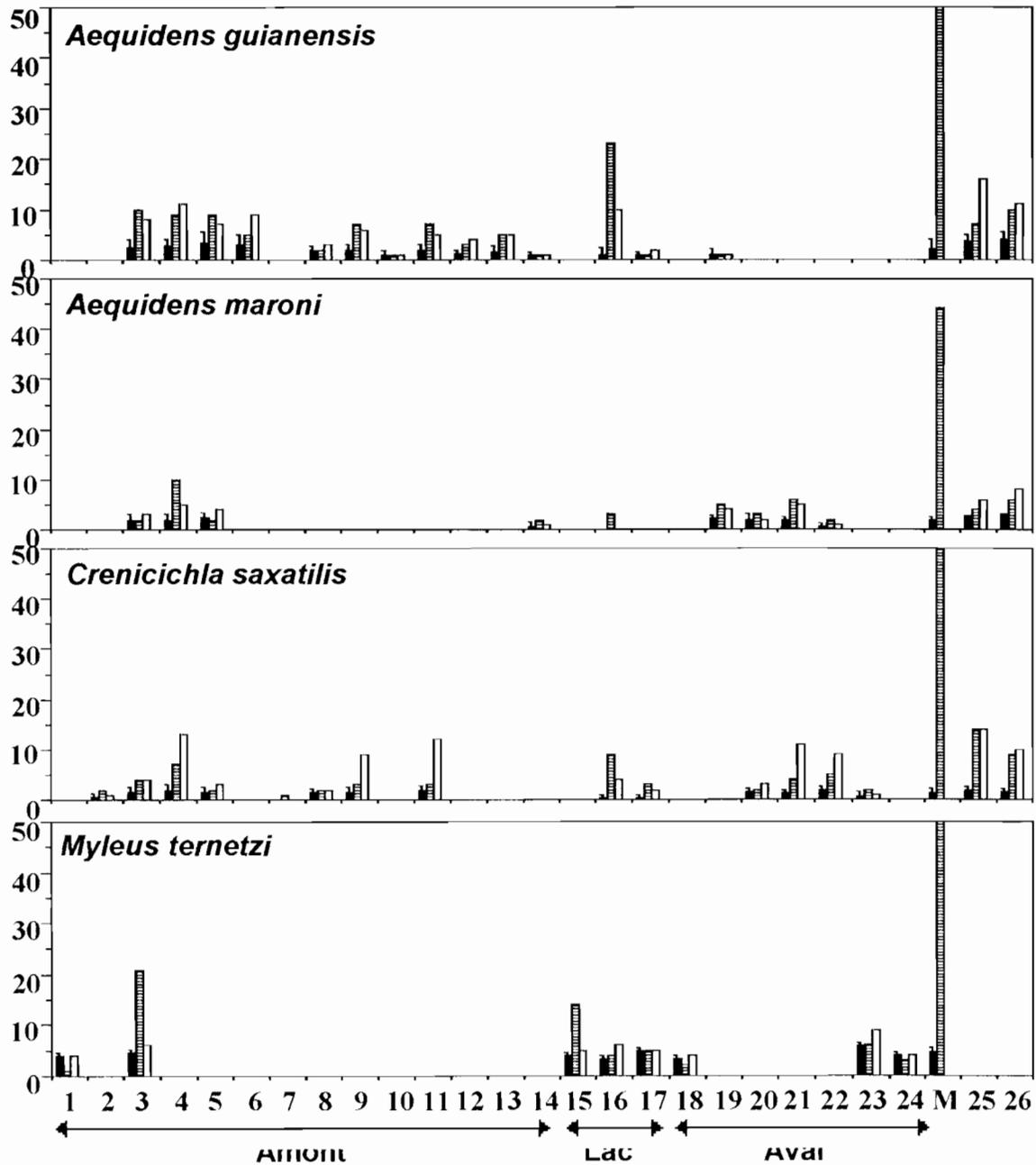


Figure 6-4 Richesse parasitaire moyenne par individu-hôte (1ère colonne en noir), nombre d'individus examinés (2ème colonne en hachuré) et richesse par secteur (3ème colonne en blanc) pour 4 espèces hôtes (*Aequidens guianensis*, *A. maroni*, *C. saxatilis*, *Myleus ternetzi*). Légende - 1 : Sinnamary à Saut Parasol, 2 : Sinnamary à Saut Péril, 3 : Sinnamary à Saut Dalles, 4 : Crique Anne, 5 : Crique Puech, 6 : Crique Granges, 7-13 : Criques M21 à M30 -criques entre Sauts Dalles et De Roro, 14 : Crique Camoaiïbo, 15 : Sinnamary à Saut Takari-Tanté, 16 : Sinnamary à Saut Vata, 17 : Sinnamary à Crique Plomb, 18 : Sinnamary à Kéren Roc, 19 : Crique Tango, 20 : Crique Noémie, 21 : Crique Vénus, 22 : Crique Arbre Blanc, 23 : Sinnamary à Crique Vénus, 24 : Crique Saulnier, M : valeurs moyennes sur l'ensemble des stations, 25 : Malmanoury, 26 : Karouabo.

Si en moyenne chaque espèce de poisson-hôte analysée abrite de 10 à 11 espèces de parasites sur l'ensemble de son aire de distribution, chaque individu-hôte d'une espèce donnée ne possède jamais l'ensemble des parasites actuellement connus et disponibles pour une colonisation. De plus, à l'intérieur d'une même espèce-hôte, nous rencontrons aussi des richesses spécifiques moyennes différentes entre stations échantillonnées.

La Figure 6-4 donne les valeurs de richesse parasitaire moyenne par individu-hôte pour un ensemble de localités analysées sur le bassin du Sinnamary. Pour comparaison, nous donnons aussi les valeurs moyennes totales ainsi que les valeurs moyennes calculées pour les bassins de la Karouabo et de la Malmanoury.

A l'exception de *Myleus ternetzi* qui représente un cas particulier, nous constatons que pour les trois espèces de Cichlidae, les valeurs de richesse parasitaire individuelle sont bien en-dessous des valeurs connues pour le pool d'espèces disponibles. Par exemple, pour la Crique Anne, chaque individu-hôte de l'espèce *Aequidens guianensis* n'y présente pas plus de 2,65 espèces parasites en moyenne alors que 11 espèces parasites sont disponibles dans le secteur. Cette variabilité dans les richesses individuelles moyennes peut être le résultat de trois événements indépendants qui sont i) un problème relatif à l'échantillonnage, ii) la nature agrégative des communautés parasites, iii) un seuil de saturation parasitaire chez chaque individu-hôte.

Concernant le problème relatif à un effort d'échantillonnage (nombre de poissons examinés) pouvant influencer la richesse spécifique observée, la Figure 6-5 montre qu'il existe une relation entre le nombre d'espèces parasites rencontrées et l'accumulation de données (courbe a). L'utilisation de l'indice de Fisher α tend à montrer que les valeurs s'écartent peu d'une valeur constante et supprime donc l'influence de l'échantillonnage (courbe b). Ces résultats ne sont cependant pas définitifs, et il nous semble préférable de parfaire encore cette analyse en étudiant un plus grand nombre de poissons.

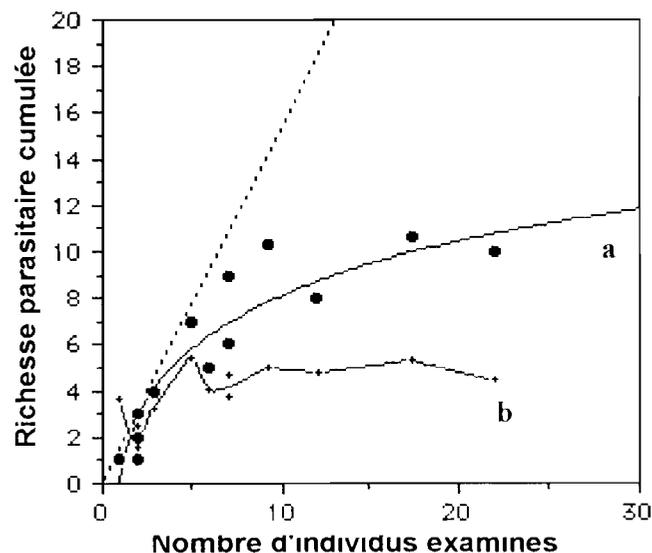


Figure 6-5 Relations observées entre la richesse parasitaire cumulée et le nombre d'individus-hôtes étudiés pour l'espèce *Aequidens guianensis*. Au fur et à mesure que le temps d'échantillonnage augmente, la richesse en parasites augmente linéairement puis atteint rapidement un plateau (courbe a). La correction apportée par l'indice α de Fisher donne une richesse constante indépendante de l'évolution de l'échantillonnage (courbe b).

Très souvent, les espèces parasites quelque soit la nature taxonomique des hôtes qui les abritent ont une distribution agrégée, c'est-à-dire que beaucoup d'individus-hôtes ont très peu d'espèces parasitaires et inversement peu d'individus-hôtes ont beaucoup de parasites. De rares hôtes capturent donc un grand nombre d'espèces parasitaires -l'entrée d'une espèce dans un hôte permet souvent l'introduction d'une deuxième puis d'une troisième etc.⁽³⁾-, alors que d'autres beaucoup plus nombreux abritent peu de parasites. L'histogramme des fréquences d'hôtes *versus* leur richesse parasitaire dessine alors une courbe théorique qui correspond à une distribution agrégative ou contagieuse de type binomiale négative.

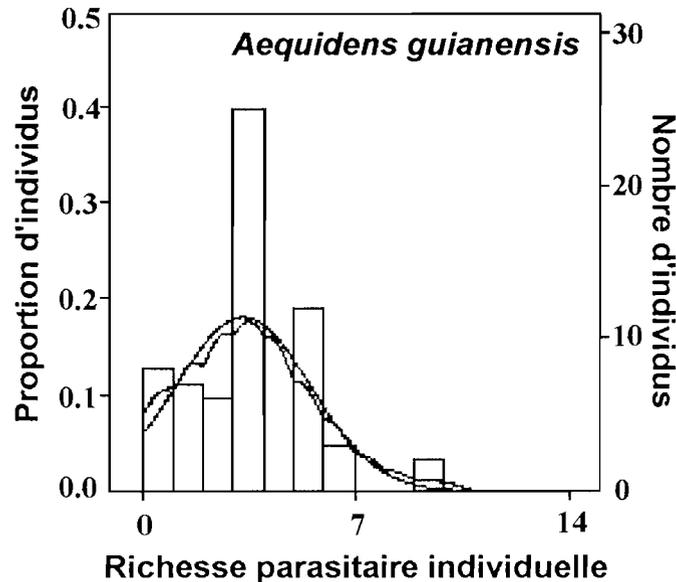


Figure 6-6. Fréquences des richesses parasitaires par individu-hôte pour l'espèce *Aequidens guianensis*.

La Figure 6-6 illustre la relation qui existe entre la fréquence des individus et leur diversité parasitaire respective pour l'espèce *Aequidens guianensis*, et qui s'ajuste bien à une loi normale. Nous obtenons un profil sensiblement identique pour les deux autres espèces de Cichlidae, *A. maroni* et *Crenicichla saxatilis*. Des phénomènes de contagion ou d'agrégation susceptibles d'engendrer notamment une plus forte richesse parasitaire chez certains individus-hôtes ne peut donc pas rendre compte des faibles valeurs constatées.

La troisième hypothèse qui rend compte de cette relative pauvreté en espèces parasitaires chez les poissons du Sinnamary que nous avons étudiés accorde une importance au phénomène de saturation des infracommunautés parasitaires. Nous nommons infracommunauté l'ensemble des populations d'espèces parasites présentes chez un individu. Une étude récente⁽⁴⁾ a montré que les poissons des Iles Britanniques n'accumulaient jamais plus qu'un certain nombre d'espèces parasites égal le plus souvent à 3 et atteignant très rarement 4. Chaque individu-hôte devrait donc posséder un nombre fixe de niches écologiques qui permettrait l'installation d'une parasitofaune réduite. De cette théorie de la niche découle l'idée que les assemblages d'espèces sont la résultante d'équilibres dynamiques entre processus d'immigration et processus d'extinction parasitaires, lesquels s'équilibrent pour fixer le nombre d'espèces parasites autorisées à coexister chez un hôte. En d'autres termes, un parasite ne peut coloniser un peuplement que si un autre le quitte par extinction locale.

Nous avons montré que la richesse régionale en parasites sur le bassin du Sinnamary est extraordinairement bien plus élevée que dans n'importe quel autre bassin hydrographique européen de même surface. Cependant chaque individu-hôte des espèces *Aequidens guianensis*, *A. maroni* et *Crenicichla saxatilis* n'atteint jamais ces valeurs extrêmes de richesse parasitaire. Au contraire, les seuils de richesse infracommunautaire semblent atteindre des valeurs très faibles d'ordre tout à fait comparable à celles rencontrées chez les poissons en Europe. L'exemple de *Myleus ternetzi* ne répond pas à ce schéma, et nous verrons dans le dernier chapitre quelles peuvent en être les raisons ainsi que l'intérêt que ce modèle d'étude suscite.

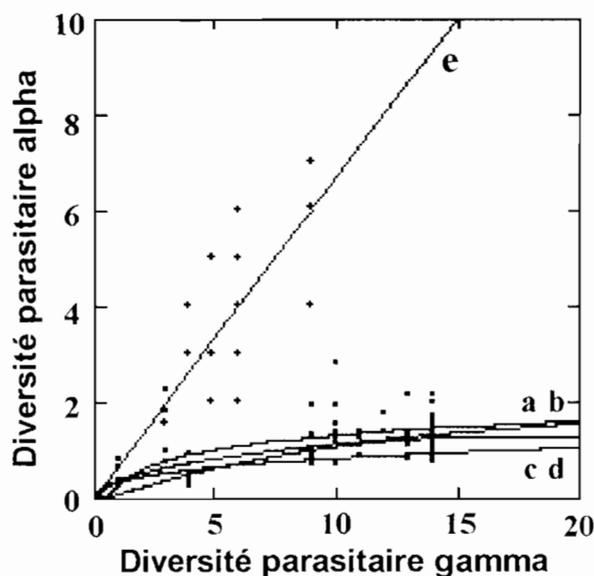


Figure 6-7. Simulations des comportements de courbe entre richesses parasitaires locales (alpha) et régionales (gamma) pour quatre espèces de poissons du bassin du Sinnamary (*Aequidens guianensis*, *A. maroni*, *Crenicichla saxatilis*, *Myleus ternetzi*) et une espèce européenne (*Anguilla anguilla*). Les trois espèces de Cichlidae de Guyane suivent un modèle de saturation de parasitofaune identique à celui de l'anguille européenne alors que le Serrasalimidae montre un comportement d'épuisement du pool de colonisation (voir texte). Légende - a : *Aequidens guianensis*, b : *Anguilla anguilla*, c : *Crenicichla saxatilis*, d : *A. maroni*, et e : *Myleus ternetzi*.

La Figure 6-7 montre le comportement des richesses infracommunautaires pour les trois espèces de Cichlidae citées plus haut, et pour comparaison celui pour l'anguille européenne *Anguilla anguilla*. Quelque soit le pool régional d'espèces parasitaires disponibles, qu'il soit très faible comme en Europe ou au contraire très élevé comme en Guyane, chaque poisson semble accumuler un nombre déterminé de parasites. Autrement dit, si les richesses parasitaires régionales (diversité gamma) peuvent varier, notamment en fonction d'un gradient latitudinal, les richesses individuelles (diversité alpha) semblent inchanger : les choix parasitaires pour un individu-hôte sont ainsi bien plus nombreux en zone tropicale qu'ils ne le sont en zone septentrionale. Ces premières idées devraient permettre de tester si les infracommunautaires parasitaires tropicales sont prévisibles, ou, au contraire, si le hasard n'intervient pas pour une grande part lors de la rencontre du couple hôte-parasite.

6.6 Des parasites devenus utiles à leurs hôtes !

Les Serrasalmidae, essentiellement l'espèce *Myleus ternetzi* et dans une moindre mesure *M. rhomboïdalis*, présentent un parasitisme particulier à de multiples égards. En effet, nous rencontrons dans leur tractus intestinal des vers nématodes Atractidae de l'espèce *Rondonia rondoni* lesquels présentent de très fortes abondances pouvant atteindre les 50,000 vers chez des poissons de 240-250mm de longueur standard. A notre connaissance, chez aucun autre animal il a été décrit des abondances en parasites aussi élevées. Le seul exemple que nous ayons est une abondance de 1880 individus du cestode Eucestoda *Echinococcus multilocularis* chez un coyote en Alberta⁽⁵⁾. A ce niveau d'infestation, le parasite présente une très forte contrainte sur la fitness de son hôte qui conduit généralement à la mort de ce dernier. Comment alors concilier nos observations sur le parasitisme de *Myleus ternetzi* et les fortes abondances de *R. rondoni* que nous rapportons ?

Pour le moment, nous ne disposons pas de suffisamment d'informations mais une idée est que ces nématodes *R. rondoni* participeraient à la dégradation de la cellulose à l'image des protozoaires commensaux de la panse des ruminants. *Myleus ternetzi* est un mangeur de feuilles principalement, et l'étude des contenus intestinaux montrent une très importante quantité de feuilles déchiquetées dans lesquelles se fondent les nombreux nématodes. Ou bien s'agit-il d'un cas de supercommensalisme, ces vers nématodes possédant alors des protozoaires dans leur tube digestif pour assurer cette lyse des molécules cellulosiques ?

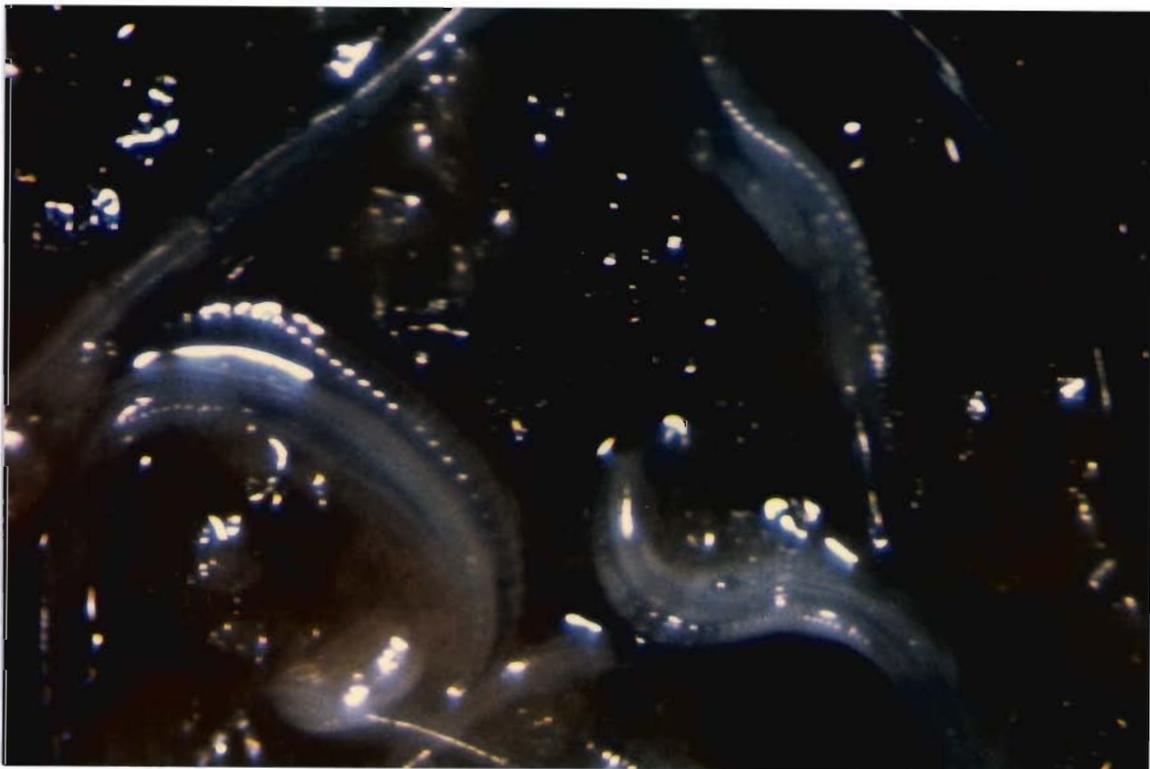


Figure 6-8. Vers nématodes Oxyuroïdes de l'espèce *Rondonia rondoni* parmi des débris de feuilles dans le tractus intestinal de *Myleus ternetzi* du Sinnamary (Guyane). Beaucoup d'hôtes herbivores abritent des nématodes en grande quantité dans leurs intestins : strongles chez les chevaux, oxyures chez certaines tortues etc... Taille habituelle de *R. rondoni* : 6-7 mm de long.

La littérature parasitologique abonde d'exemples où des parasites sont devenus au cours du temps des formes commensales voire symbiotiques passant d'un statut agressif à des normes plus courtoises, et l'interaction *Rondonia rondoni*/*Myleus ternetzi* pourrait être un nouvel exemple de ce type d'association. Deux hypothèses peuvent être d'ores et déjà proposées :

- les *Myleus ternetzi* se sont associés au cours du temps à ces nématodes Oxyuroïdes car ils ne possédaient pas les gènes nécessaires codant pour des enzymes permettant la réduction des chaînes carbonées de la cellulose. Cette nouvelle association leur a alors permis d'assimiler les particules de cellulose. Dans un tel cas, des analyses biochimiques et génétiques effectuées sur les hôtes et leurs nématodes devraient mettre en évidence l'absence d'expression pour le codage des enzymes chez les poissons et leur présence chez les vers ;
- les *Myleus ternetzi* ont possédé les gènes spécifiques au codage des systèmes enzymatiques mais leur association avec des vers nématodes possédant des gènes analogues a entraîné chez l'un des deux partenaires de l'association une disparition progressive des gènes en double devenus inutiles. Les mêmes approches que précédemment ainsi qu'une étude de la phylogénie des Serrasalmidae pourraient permettre d'y répondre.

Le caractère endémique des Serrasalmidae, et en l'occurrence ici de *Myleus ternetzi*, au continent sud-américain pourrait expliquer en partie comment des parasites ont pu faire bon voisinage avec leurs hôtes au cours du temps. La Figure 6-7 (courbe e) montre la relation qui existe entre diversités parasitaires alpha et gamma pour *Myleus ternetzi*. La diversité alpha par individu-hôte atteint presque des valeurs égales à celles connues pour la diversité gamma ce qui est surprenant eu égard à nos résultats précédents à propos des Cichlidae. Nous pensons que cette relation monotone entre diversités est due à un épuisement de richesse régionale (ce que les anglo-saxons nomment l'*exhaustion pool*). Les Serrasalmidae et leurs parasites ont évolué en Amérique du Sud en vase clos et ils n'ont donc pas eu toutes les opportunités d'échanges et de transferts de parasites que connaissent des groupes de poissons largement distribués comme les Cichlidae, par exemple. La relation richesse régionale versus richesse locale obtenue pour les communautés parasitaires de *Myleus ternetzi* du Sinnamary pourrait refléter la pauvreté des espèces parasitaires chez ce groupe de poissons. La rareté des invasions parasitaires chez *Myleus ternetzi* aurait alors favorisé l'installation d'une espèce prépondérante, *Rondonia rondoni*, qui se serait développée en harmonie avec son hôte.

Une collaboration doit démarrée en 1996 avec l'équipe U.R.A C.N.R.S. 698 de François Renaud à Montpellier pour étudier ce cas extraordinaire de commensalisme entre des nématodes et leurs hôtes phytophages. Ce sujet est aussi au coeur des préoccupations actuelles les plus bouleversantes sur l'évolution du génôme animal.

6.7 Conclusion

Les parasites occupent une place majeure dans la diversité totale du vivant puisqu'on estime que près de la moitié des espèces animales, peut-être plus, sont des parasites dont on trouve des représentants, sous une forme ou sous une autre, chez pratiquement tout animal. Rien que sur les oiseaux dont le nombre total d'espèces est de l'ordre de 9,700, pas moins de 58,000 espèces de parasites ont été décrites. Sur la base de cette première étude, nous pensons que la diversité parasitaire chez les poissons du bassin du Sinnamary est de même ordre de grandeur que celle connue pour l'ensemble des poissons d'eau douce d'Europe. Cet exemple montre

bien comment la diversité biologique sur Terre doit être largement sous estimée eu égard aux informations acquises sur ce genre d'étude d'Interactions Parasites-Hôtes.

Certains des parasites que nous avons rencontrés pourraient être pathogènes pour leurs hôtes et agir sur la fitness des individus. Des travaux ultérieurs devraient préciser les modalités du parasitisme chez notamment deux espèces de Cichlidae, *Aequidens guianensis* et *Crenicichla saxatilis* pour lesquelles nous soupçonnons de possibles effets. D'autres parasites comme chez le Serrasalmidae *Myleus ternetzi* peuvent, au contraire, être bénéfiques à leurs hôtes en leur apportant un avantage.

Ensuite, les populations et peuplements de parasites sont d'excellents modèles d'études pour explorer certains processus fondamentaux d'écologie tels que la structure et l'organisation des communautés, la présence d'équilibres dynamiques ou de processus stochastiques, et cela à différentes échelles hiérarchiques.

6.8 Références

1. Combes, C. (1995). *Interactions Durables. Ecologie et Evolution du parasitisme*. Coll. d'Ecologie N°26, Masson Ed., Paris, 524 p.
2. Holmes, J.C. (1986). The structure of helminth communities. *International Journal of Parasitology*, **17** : 203-208.
3. Guégan, J.F., and Hugueny, B. (1994). A nested parasite species subset pattern in tropical fish : host as major determinant of parasite infracommunity structure. *Oecologia* (Berlin), **100** : 184-189.
4. Kennedy, C.R., et Guégan, J.F. (1996). The number of niches in intestinal helminth communities of *Anguilla anguilla*: are there enough spaces for parasites? *Parasitology*. In the press.
5. Esch, G., Bush, A., and Aho, J. (1990). *Parasite communities: patterns and processes*. Chapman and Hall, London, 335 p.