

BIOGEOGRAPHIE DES POISSONS D'EAU DOUCE DE GUYANE FRANCAISE

Thierry BOUJARD¹ et Luis TITO DE MORAIS²

Résumé

L'analyse de données de la littérature sur la distribution des espèces et de certaines populations de poissons d'eau douce en Guyane a été réalisée. Les différences génétiques entre populations d'une espèce à large distribution géographique (*Leporinus friderici*, Poisson Téléostéen, Anostomidae) et la répartition des espèces de Cichlidae (Poissons, Téléostéens) conduisent à la même bi-partition des fleuves guyanais en deux groupes de part et d'autre du fleuve Kourou. Les regroupements de composition faunistique se faisant entre fleuves aux embouchures voisines, il est proposé un modèle de dispersion côtière des espèces au cours des régressions/transgressions marines quaternaires. Ce modèle ayant pu conduire à la situation actuelle à partir des zones de refuge, évoquées par divers auteurs, situées dans les Guyanes et entre les Guyanes et l'embouchure de l'Amazone.

Abstract

Literature data on species and populations distributions of freshwater fish in French Guiana are analyzed. The genetic differences between populations of a widely distributed fish (*Leporinus friderici*, Pisces, Teleostei, Anostomidae) and the distribution of the Cichlidae both indicate a separation of the guianese rivers into two groups on both sides of the Kourou river. A costal dispersal model during the quaternary marine regressions and transgressions is suggested to explain such grouping of rivers with close mouth openings. This model may explain the present situation derived from refuge areas, evoked by several authors, located in the Guianas and between French Guiana and the Amazon.

Mots clé : Biogéographie, Amérique du Sud, Guyanes, Eau douce, Poissons.

Key words : Biogeography, South America, Guianas, Fresh water, Fishes.

(1) INRA, BP 709, 97387 KOUROU Cedex

(2) Centre ORSTOM, BP 165, 97323 Cayenne Cedex

INTRODUCTION

L'extraordinaire richesse spécifique observée dans la région néotropicale, tant dans le monde végétal qu'animal, intrigue depuis longtemps les biologistes. On a longtemps cru que l'explication résidait dans la grande stabilité écologique des forêts tropicales. Or, ce raisonnement est maintenant mis en défaut par de nombreuses preuves du contraire: l'instabilité et l'hétérogénéité de l'écosystème Amazonien au cours du temps est devenu la base des hypothèses maintenant évoquées justement pour expliquer ce grand nombre d'espèces (Haffer, 1982).

La principale hypothèse repose sur la théorie des refuges, entrevue par Gentili dès 1949. Cette théorie stipule que les alternances glaciaires et interglaciaires du Quaternaire ont affecté les régions néotropicales. Durant les périodes froides, la forêt primaire était remplacée par une végétation ouverte de type savane herbacée. Durant ces périodes, seuls quelques îlots de forêt subsistaient grâce à des micro-climats. Ces îlots de forêt constituaient pour la faune et la flore inféodées à ce type d'environnement un refuge. Au sein de chacun de ces refuges, le monde animal et végétal évoluait dans sa propre direction, au point qu'une espèce scindée ainsi en plusieurs populations isolées pouvait alors évoluer jusqu'à former des espèces différentes. Durant les périodes interglaciaires, le phénomène s'inversait et des îlots de savane servaient de refuge aux espèces inféodées à cet autre type de milieu. Ce phénomène, plusieurs fois répété, a pu conduire à l'actuelle richesse en espèces.

Un de ces refuges forestiers se situait dans le bouclier guyanais. Des travaux concernant différents groupes tels que les oiseaux (Haffer, 1969), les plantes (Prance, 1973) ou les reptiles (Vanzolini et Williams, 1970 Vanzolini, 1973) montrent en effet qu'un refuge forestier existait au pléistocène qui aurait été situé sur le bouclier guyanais, à l'ouest de la Guyane Française.

RESULTATS-DISCUSSION

Weitzman et Weitzman (1982) ont montré pour deux genres de poissons Characoides, *Carnegiella* et *Nannostomus*, que les différenciations intra-spécifiques étaient liés aux refuges forestiers.

Plus récemment, Renno *et al.* (1989), après avoir vérifié l'isolement reproductif d'un poisson Anostomidae, *Leporinus friderici*, la carpe de Guyane, ont mené l'étude des différences génétiques entre les diverses populations des fleuves de Guyane de cette espèce à large répartition géographique, étude qui se fondait sur l'analyse par électrophorèse de 21 loci et 53 allèles (Renno *et al.*, 1990). Les distances génétiques entre populations ainsi calculées par l'équation de Nei ont montré que cette espèce présentait deux formes significativement différentes, vivant de part et d'autre du fleuve Kourou (Figure 1).

Cette bipartition des populations Guyanaises de *L. friderici* traduit une séparation récente en deux populations allopatriques. Le faible taux d'hétérozygotie observée par les auteurs dans les populations de l'est indiquent que ce sont des colonisateurs, tandis que les populations de l'ouest semblent plus indigènes et donc génétiquement proche des populations formées dans le refuge guyanais du pléistocène. D'autres arguments soulevés par Renno *et al.* (1990) suggèrent, comme cela avait déjà été fait par Lescure (1975) et Descamps *et al.* (1976) qu'il existe des similarités entre la faune de l'est de la Guyane et le Brésil qui pourraient être expliqués par la présence d'un autre refuge situé au nord de l'embouchure de l'Amazone, et d'où aurait pu démarrer une recolonisation vers les guyanes.

Le Tableau I montre la répartition des cichlidae inventoriés dans les 7 principaux bassins hydrographiques de Guyane par divers auteurs (Le Bail *et al.*, 1984 *a, b, c* ; Ploeg, 1986 ; Rojas-Beltran, 1986 ; Boujard et Rojas-Beltran, 1988a ; Boujard *et al.*, 1990). Il apparait nettement une structure des peuplements en deux ensembles. Ceux-ci sont caractérisés par des espèces ne se rencontrant qu'à l'est ou à l'ouest de la Guyane. Par exemple, *Crenicichla multispinosa*, *Cichla ocellaris*, *Geophagus surinamensis* ne se trouvent qu'à l'ouest tandis que *Crenicichla johanna*, *Cichla monoculus*, *Geophagus camopiensis* sont caractéristiques de l'est.

Renno (1989) a comparé par analyse matricielle la distribution de 193 espèces de Serrasalimidae et Anostomidae correspondant à 23 bassins versants dont les principaux fleuves de Guyane. Il constate que les fleuves Approuague et Oyapock forment pour ces deux familles un groupe zoogéographique différent des fleuves de l'ouest. Les fleuves de l'ouest sont par ailleurs proche d'un fleuve du Surinam, la Surinam river.

Pour expliquer la structure biogéographique des peuplements de poissons en Amazonie, la plupart des auteurs supposent que la propagation des espèces a toujours lieu par la tête des bassins versants (notons que certaines anastomoses existent toujours, entre les fleuves Orénoque et Rio Negro, entre les fleuves Rupununi et Rio Branco, etc.). Cependant, en Guyane, un tel fonctionnement n'est pas plausible, puisque les fleuves se regroupent du point de vue composition faunistique selon la proximité géographique de leurs embouchures et non la proximité géographique des têtes de bassins versants. La propagation des espèces par les marais côtiers, ou encore par la voie marine, la dessalure pouvant être particulièrement importante à certaines périodes de l'année, est donc plus probable.

La structuration bipartite de l'ichtyofaune Guyanaise pourrait donc être expliquée selon le scénario suivant proposé par Renno (1989) :

- aux périodes interglaciaires le climat est chaud et humide. La transgression marine a pu atteindre + 15 m il y a 300.000 ans (Pujos et Odin, 1986). Un cordon littoral de marécages d'eau douce se constitue et les apports d'eau douce à la mer par l'Amazone sont très importants, ils forment une couche d'eau douce surnageant sur l'eau de mer. La dispersion des espèces est active;

- aux périodes glacières le climat est plus sec et plus frais. La régression marine a atteint - 100 m il y a 18.000 ans. Les fleuves ont alors leur embouchure à plus de 200 Km de leur emplacement actuel. Les marécages côtiers et les réseaux hydrographiques s'étriquent, certains petits fleuves peuvent être amenés à disparaître. Les grands fleuves de Guyane comme le Maroni et la Mana d'une part, l'Oyapock et l'Approuague d'autre part, avaient peut être alors leurs embouchures communes. La dispersion des poissons entre bassins hydrographiques serait ralentie, certaines populations ou certains ensembles de populations se trouveraient isolées. C'est la phase de divergence génétique, qui

peut mener à la spéciation, et qui est à l'origine de la séparation en deux ensembles de la faune guyanaise.

CONCLUSION

Nous espérons avoir montré que la distribution des espèces n'est pas aléatoire, elle repose au contraire sur l'histoire paléoclimatique de la Guyane, qui permet d'expliquer en remontant au pléistocène pourquoi l'ichtyofaune est scindée en deux blocs, l'un oriental, qui proviendrait d'un refuge situé au nord de l'embouchure de l'Amazone, l'autre occidentale, qui proviendrait d'un refuge situé à l'ouest de la Guyane française.

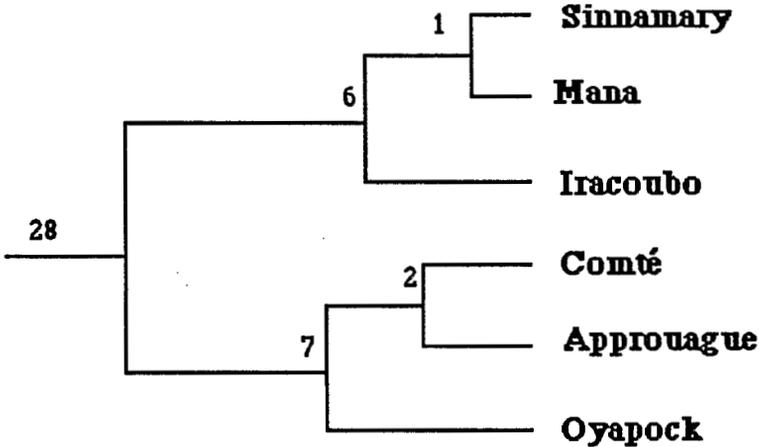


Figure 1 : Dendrogramme des distances génétiques entre populations de *Leporinus friderici* mesurées par la distance de Nei *1000, d'après Renno *et al.*, 1990.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUJARD (T.), PASCAL (M.), MEUNIER (F.), COSSON (J-F.), 1990. Les téléostéens d'un haut bassin fluvial guyanais, l'Arataye. 2 - Inventaire des "non Characoides". *Cybium*, 14 (4) : 345-351.
- BOUJARD (T.), ROJAS-BELTRAN (R.), 1988a. Zonation longitudinale du peuplement ichtyque du fleuve Synnamary (Guyane Française). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 21 : 47-61.
- DESCAMPS (M.), GASC (J-P.), LESCURE (J.), SASTRE (C.), 1976. Etude des écosystèmes guyanais. II Données biogéographiques sur la partie orientale des guyanes. *C. r. Soc. Biogéogr.* 467 : 55-82.
- GENTILLI (J.), 1949. Foundation of Australian bird géography. *Emu*, 49 : 85-130.
- HAFFER (J.), 1969. Speciation in Amazonian forest birds. *Science*, 165 : 131-137.
- HAFFER (J.), 1982. General aspects of the refuge theory. In : *Biological Diversification in the Tropics* (G.T. Prance, ed.), pp. 6-26. New-York, Columbia University Press.
- LE BAIL (P-Y.), PLANQUETTE (P.), GERY (J.), 1984. Clé de détermination des poissons continentaux et côtiers de Guyane. *Bull. de Liaison INRA-CRAAG*, Fascicules I-IV, 6-9, pag. var. *multigr.*
- LESCURE (J.), 1975. Biogéographie et écologie des amphibiens de Guyane Française. *C. r. Soc. Biogéogr.* 440 : 68-82.
- PLOEG (A.), 1986. The fishes of the genus *Crenicichla* in French Guiana (Pisces, Perciformes, Cichlidae.) *Bijd. Dierk.*, 56 : 221-231.
- PRANCE (G.T.), 1973. Phytogeographic support for the theory of Pleistocene forest refuges in the Amazon basin, based on evidence from distribution patterns in Caryocaraceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythydaceae. *Acta Amazônica*, 3 : 5-28.

- PUJOS (M.), ODIN (S.), 1986. La sédimentation au quaternaire terminal sur la plateforme continentale de la Guyane Française. *Oceanologica Acta*, 9 : 363-382.
- RENNO (J.F.), 1989. Génétique des populations et biogéographie de l'ichtyofaune néotropicale: le modèle *Leporinus* de Guyane. Thèse de III^{ème} cycle, Université de Montpellier : 136 p. *multigr.*
- RENNO (J.F.), GUYOMARD (R.), BOUJARD (T.), BASTIDE (C.), 1989. Evidence for genetic isolation among four morphological species of *Leporinus* (Anostomidae, Pisces) in French Guiana. *Aquat. Living Resour.*, 2 : 127-134.
- RENNO (J.F.), BERREBI (P.), BOUJARD (T.), GUYOMARD (R.), 1990. Intraspecific differentiation of *Leporinus friderici* (Anostomidae, Pisces) in French Guiana and Brazil: A genetic approach to the refuge theory. *J. Fish Biol.*, 36 : 85-95.
- ROJAS-BELTRAN (R.), 1986. Evolution du peuplement ichtyologique d'un petit cours d'eau temporaire de la savane littorale de Guyane. *Cybium*, 10: 263-277.
- VANZOLINI (P.E.), 1973. Paleoclimates, relief and species multiplication in equatorial forest. In: *Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America* (B.J. Meggers, E. Agensu et R. Duckworth, eds.), pp. 225-258. Washington, D.C., Smithsonian Institute Press.
- VANZOLINI (P.E.), WILLIAMS (E.E.), 1970. South American Anoles: the geographic differentiation and evolution of *Anolis chrysolepis* species groups (Sauria, Iguanidae). *Arq. Zool. S. Paulo*, 19 : 1-298.
- WEITZMAN (S.H.), WEITZMAN (M.), 1982. Biogeography and evolutionary diversification in neotropical freshwater fishes, with comments on the refuge theory. In: *Biological Diversification in the tropics* (G.T. Prance, ed.), pp. 403-422. New-York, Columbia University Press.

Tableau I : Liste des 27 espèces de Cichlidae inventoriées sur les principaux bassins hydrographiques de Guyane, de l'Ouest vers l'Est: Maroni, Mana, Sinnamary, Kourou, Comté, Approuague et Oyapock; d'après Boujard et Rojas-Beltran, (1988a), Boujard *et al.*, (1990), Le Bail *et al.*, (1984), Ploeg, (1986), Rojas-Beltran, (1986).

Genre espèce	Mar.	Man.	Sin.	Kou.	Com.	App.	Oya.
<i>Crenicichla multispinosa</i>	*						
<i>Aequidens aff. geayi</i>	*						
<i>Aequidens aff. potaroensis</i>	*						
<i>Geophagus harreri</i>	*						
<i>Cichla ocellaris</i>	*	*					
<i>Geophagus surinamensis</i>	*	*	*	*			
<i>Aequidens itanyi</i>	*	*				*	
<i>Crenicichla albopunctata</i>	*				*	*	
<i>Crenicichla saxatilis</i>	*	*	*	*	*	*	*
<i>Aequidens aff. guianensis</i>				*			
<i>Aequidens guianensis</i>			*				
<i>Aequidens maronii</i>			*	*			
<i>Cichlasoma bimaculatum</i>				*			
<i>Geophagus aff. jurupari</i>			*			*	
<i>Nannacara anomala</i>			*	*			
<i>Nannacara aureocephalus</i>			*				
<i>Satanoperca aff. leucosticta</i>			*			*	
<i>Aequidens tetramerus</i>						*	
<i>Apistogramma gossei</i>						*	
<i>Crenicichla johanna</i>						*	*
<i>Aequidens geayi</i>						*	*
<i>Astronotus ocellatus</i>						*	*
<i>Geophagus camopiensis</i>						*	*
<i>Heros severus</i>							*
<i>Retroculus septentrionalis</i>							*
<i>Acaronia nassa</i>							*
<i>Cichla monoculus</i>							*