

**AQUA**  
Le magazine de référence  
de l'aquarium et du bassin

N° 68

JUN  
2002

# AQUA

## Plaisir

2 FICHES  
Plantes

Le magazine de référence  
de l'aquarium et du bassin

**AQUA**  
Choisir



5 pompes à air  
au banc d'essai

Reportage



Les raies du Xingú

EAU DOUCE



Betta smaragdina

Dom-Tom 5,90€ - Belgique 5,30€ - Suisse 9,95  
Luxembourg 5,45€ - Canada 9,90 \$

L 18953 - 68 - F: 4,88 €



Spécial DISCUSSION

Premier championnat  
international en France



Eau de Mer

Solutions  
récifales

Le chauffage  
de l'aquarium marin

**NOUVEAU:**

Débutez en 10 leçons  
2<sup>e</sup> leçon : le sol, les roches





Coucher de soleil sur une île du rio Xingú. En saison des pluies, les nombreuses îles qui jalonnent le cours du Xingú sont recouvertes en partie ou totalement par les eaux. Elles deviennent alors le domaine des raies Potamotrygonidés.

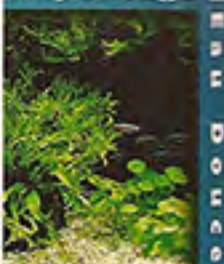


L'auteur avec le groupe de biologistes et de techniciens qu'il a accompagné durant une partie de son périple sur le rio Xingú.



# Les raies du rio Xingú

Par Jean-Luc Sanchez



Pêcheurs du Xingú. Les embarcations à moteur proviennent d'Altamira, en aval de la rivière.

**D**ans le numéro précédent, l'auteur nous présentait la région de l'Amazonie centrale traversée par la rivière (rio) Xingú. Ce mois-ci, il nous décrit l'une des richesses de cette zone sur le plan ichtyologique : les raies.

## Taxinomie - systématique

Les raies de la famille des Potamotrygonidés appartiennent à la classe des Chondrichthyens (poissons à squelette cartilagineux), à la sous-classe des Elasmobranches (terme synonyme de Sélaciens, aujourd'hui inusité), au même titre que les requins (ou squales) et au super-ordre des Batoïdes (raies proprement dites). La position systématique de la famille des Potamotrygonidés au sein de son groupe demeure controversée. Surnommées « river stingrays » ou « freshwater stingrays » par les

anglo-saxons, ce sont des raies benthiques dulçaquicoles limitées aux eaux continentales sud-américaines. Plus de 30 espèces seraient recensées à ce jour dont 9 restent encore à décrire (Ross et Schäfer - 2000) alors que certaines ont été placées en synonymie et que probablement d'autres restent encore à découvrir. Quelques 20 espèces sont retenues par Compagno (1999) alors que 22 sont probablement valides selon Eschmeyer (1998). Parmi les caractéristiques de ce groupe, il faut noter la présence d'un long processus prépelvien et une forte concentration en urée dans le sang. L'une des autres particularités des Potamotrygonidés est que chaque spécimen possède une robe dor-

sale souvent vivement colorée et des dessins corporels qui lui sont propres. Cette coloration peut varier en fonction du fond avec lequel elles se confondent (mimétisme par homochromie) et nombreuses sont les espèces qui ont été décrites scientifiquement en raison de ce seul critère mais de plus en plus d'ichtyologistes font également appel à l'examen de la partie ventrale et de caractères secondaires. Dans certains cas cependant, seul le recours à l'analyse ADN permettrait des résultats probants. De ce fait la systématique au niveau des genres et surtout au niveau des espèces reste confuse. Néanmoins, et bien qu'un quatrième genre soit en train d'être décrit, trois genres bien distincts proposés par



Rosa (1985 – thèse non publiée), basée sur l'étude de la morphologie externe et de l'anatomie du squelette, sont reconnus actuellement par tous les spécialistes. Ce sont *Potamotrygon* Garman 1877, genre polytypique comptant la majorité des espèces ; *Paratrygon* Dumeril, 1865, genre monotypique, avec *Paratrygon aieraba* Müller et Henle 1841 (syn. *Disceus thayeri* Garman 1913) ; *Plesiotrygon* Rosa, Castello et Thorson, 1987, genre monotypique, avec *Plesiotrygon iwamae* Rosa, Castello et Thorson, 1987.



Vue d'un lac à fond plat du Xingú, caractérisé par la présence de blocs granitiques, propres au « bouclier » ou « escudo » brésilien, et, fait remarquable, d'un niveau pratiquement constant sur l'année.



Jeune *Potamotrygon* sp. : la majorité des raies se confondent parfaitement avec le substrat, ce qui les protège relativement de l'attaque des prédateurs carnassiers.

## Morphologie - répartition

Les raies se caractérisent, comme les requins, par un squelette cartilagineux et par la présence de branchies s'ouvrant à l'extérieur par des fentes branchiales (au nombre de cinq à sept paires), non recouvertes d'un opercule. Les individus du sexe mâle se reconnaissent facilement car ils sont dotés d'appendices copulateurs, les piérygopodes (du grec *pteron* – aile – et *pous, podos* – pied – signifiant donc « pieds ailés ») qui prennent naissance à la base des nageoires pelviennes. Les Potamotrygonidés, comme les autres raies en général, font partie

des poissons les plus facilement reconnaissables. Leur corps aplati ressemble à un disque muni pour certaines espèces d'une queue en fouet plus ou moins longue et épaisse, servant de stabilisateur lors de la nage. Les yeux, situés en position dorsale, peuvent être grands ou relativement petits. La bouche est située au niveau ventral. La peau est lisse ou porte des denticules cutanés et des tubercules épineux. Les nageoires sont formées par les ailes discales, lesquelles, lorsqu'elles sont développées, permettent à ces animaux de se mouvoir par ondulations. Ce type de locomotion n'est cependant pas systématique. Les « raies guitares » par exemple, nagent à la « façon des requins », c'est-à-dire avec leur corps.

## Répartition

Les Potamotrygonidés constituent la seule famille de raies réellement dulçaquicoles. Leur aire de répartition est vaste. Elle couvre les réseaux hydrographiques des bassins de l'Amazonie, de l'Orénoque et du Rio de la Plata ainsi que ceux, beaucoup plus modestes, du fleuve Magdalena (Colombie) et des fleuves des Guyanes. Aucune espèce n'a été découverte cependant dans le fleuve brésilien São Francisco. À ce jour, six espèces de raies ont été décrites pour le rio Xingú : *Potamotrygon motoro*, *Potamotrygon orbigny*, *Potamotrygon leopoldi*, *Paratrygon aieraba*, *Potamotrygon* cf. *bumerosa* et *Potamotrygon* cf. *hystrix*.



Tommaso Giarrizio, membre de l'équipe de biologistes brésiliens de Museu Paraense Emílio Goeldi de Belém (Brésil), pesant une *Potamotrygon henlei*.



Les Potamotrygonidés font partie des « raies à aiguillon » en raison de la présence sur leur queue d'un ou de deux éperons venimeux, voire exceptionnellement trois comme cela nous a été rapporté par des pêcheurs locaux. Cet éperon (nommé également dard ou épine caudale), mesurant plusieurs centimètres chez les formes adultes, est inséré soit dans la partie terminale de la caudale, soit dans sa partie médiane. Chez les individus adultes, la caudale est surmontée d'une rangée de tubercules épineux. Cette rangée, située sur la partie médiane, s'arrête très près du point d'insertion de l'aiguillon et est quelquefois bordée, chez quelques espèces, de deux crêtes latérales également épineuses. Cette queue, en raison de sa taille et de son épaisseur, peut être utilisée comme élément taxinomique. Selon les espèces, elle peut être très courte ou très longue. Chez *Paratrygon aieraba*, dont l'envergure du disque peut dépasser deux mètres, la queue est très fine et relativement courte. D'autres espèces présentent également, à l'état adulte, des tubercules épineux (ou denticules) situés près de la bordure discale. Les mâles sont signalés comme ayant moins de défenses épineuses que les femelles. Des études récentes ont mis en évidence que ces protubérances ne sont pas osseuses mais constituées de dentine (ivoire dentaire).

## Biologie - reproduction

Les femelles sont ovovivipares. Le nombre de jeunes dépendrait en fait de la maturité et de la taille. En effet, durant leurs premières reproductions, elles ne donnent naissance qu'à quelques jeunes (de 1 à 5) mais par la suite, ce nombre est porté entre 14 et 19 jeunes. La gestation est évaluée entre 12 et 16 semaines mais elle varie également d'une espèce à l'autre. Les embryons, après avoir éclor dans l'utérus, sont expulsés dans le milieu extérieur par leur mère. Comme chez les « raies pastenagues », l'ovoviviparité des Potamotrygonidés se présente sous une forme évoluée puisqu'en fin de gestation, la mère fournit à ses jeunes, qui ont consommé leurs réserves vitellines, des éléments nutritifs sécrétés par la paroi utérine. Dès leur naissance, ces jeunes mènent une vie libre en l'absence de tous soins et de toute protection maternelle. Les Potamotrygonidés sont des prédateurs et mordent volontiers à l'hameçon. Elles se reposent généralement sur des fonds sablonneux ou vaseux, à faible profondeur, se nourrissant de petits animaux benthiques tels que poissons et invertébrés (crustacés et autres).



Chez les raies le dimorphisme sexuel est marqué. Il se caractérise notamment par la présence chez le mâle des ptérygopodes (du grec « pieds ailés »), formant l'appareil copulateur. Sur la photo, deux spécimens mâle et femelle de *Potamotrygon motoro* (spécimens de la collection du Lab. d'Ichtyologie du MNHN, Paris).

## Stratégie défensive

Pour mieux échapper à leurs prédateurs habituels, les jeunes Potamotrygonidés auraient tendance à mener une vie grégaire, un peu à la manière des jeunes « piranhas rouges » (*Pygocentrus nattereri*), se regroupant dans des lieux où les eaux sont suffisamment basses pour empêcher l'intrusion de gros poissons pré-

dateurs. Dans les rios Xingú et Iriri, ces juvéniles semblent particulièrement exposés aux attaques des nombreux carnassiers qui peuplent leurs eaux, notamment les piranhas, les tucunarés (*Cicla spp.*) et les trairão (*Hoplias microphthalmus*). Nos observations dans ces deux rivières ont par exemple mis en évidence la grande concentration de ces poissons carnassiers connus pour être de redoutables chasseurs. Si par exemple 30 % des raies capturées



Attention, sur le terrain, beaucoup d'accidents aux dépens de l'homme sont imputables aux restes de poissons rejetés par les pêcheurs locaux, lesquels jonchent le sol, enfouis souvent dans la boue ou dans le sable (épines diverses, dents de carnassiers, carcasses de poissons-chats cuirassés bardés d'épines, arêtes...)



## Envenimations



Vue à la loupe binoculaire d'un aiguillon de *Potamotrygon* en face dorsale. Noter la présence de deux sillons longitudinaux qui permettent l'écoulement des substances toxiques le long de l'aiguillon et des barbules friables, dirigées vers l'arrière, qui se cassent lors de la pénétration dans les chairs, compliquant ainsi le nettoyage et l'asepsie de la plaie.

Certains caractères anatomiques comme la taille de la queue ainsi que la longueur et la position de l'aiguillon sur celle-ci ont permis de considérer les *Potamotrygonidés*, comme les *Dasyatidae* et les *Urolophidae*, comme des animaux dont l'aptitude à l'envenimation est importante à très importante. Si l'on ajoute à cela des critères liés à des conditions biologiques et climatiques favorables et les probabilités d'une piqûre en fonction de l'impact et de la nature des activités humaines sur le milieu (pêche, baignade), on peut admettre que par la fréquence et la gravité des accidents constatés, les raies sont les poissons les plus dangereux aussi bien dans les eaux du bassin amazonien que dans celles des Guyanes.

À ce jour la composition du venin est toujours ignorée car le mécanisme de la sécrétion toxique n'a pu être démontré. L'hypothèse émise par certains spécialistes serait que lors de la pénétration de l'aiguillon, les cordons épithéliaux se compriment, provoquant ainsi un réflexe complexe qui engendre la sécrétion toxique sur toute la superficie du sillon. On suppose que le venin des *Potamotrygonidés* est similaire à celui de certaines raies marines étudiées. Il contiendrait notamment 30 % de matières protéiques et une amine biogène, la sérotonine. Thermolabile, son action est inhibée par une source de chaleur. La toxicité du venin

est également détruite en moins de 24 heures (entre 4 et 18 heures) à la température ambiante d'un climat tropical ainsi que par les acides et par l'alcool. Il est reconnu plus résistant à basse température (quelques jours à 5 °C).

Dans l'envenimation par les raies, deux modes de libération du venin sont mentionnés dans la littérature médicale : l'un actif, provoqué par l'animal lui-même qui expulse ses sécrétions venimeuses par contraction des muscles cau-

daux et l'autre passif, lorsque la gaine tégumentaire qui recouvre l'aiguillon est arrachée, favorisant ainsi la dispersion du venin, phénomène décrit comme fréquent. Bien que la symptomatologie locale reste la plus douloureuse et la plus redoutable, des études réalisées en laboratoire sur des mammifères ont mis en évidence les effets toxiques du venin de raie sur le système cardio-vasculaire et respiratoire ainsi que sur le système nerveux.

Celle proposée par Compagno (1999), la plus récente et l'une des plus admises par les spécialistes, reconnaît six ordres dont celui des *Myliobatiformes* regroupant les « raies à aiguillon » (les « stingrays » des anglo-saxons) avec 9 familles et 24 genres. À noter que l'aiguillon a régressé chez certaines espèces. Les raies qui appartiennent à ces familles sont des *Dasyatidés* (« raies-pastenagues », « raies fouet », « stingrays », « whiplays »), des *Urolophidés* (« raies rondes », « round stingrays », « stingarees »), des *Gymnuridés* (« raies-papillons », « butterfly rays »), des *Myliobatidés* (« aigles de mer », « eagle rays »), des *Rhinopteridés* (« mourines », « cow-nose rays »), des *Mobulidés* (« raies manta », « manta rays » et « raies diable », « devil rays »), des *Plesiobatidés* (« deepwater stingrays », « giant stingarees ») et des *Hexatrygonidés* (« six-gill stingrays h49 »).



Le « vapozone », un appareil émettant un jet de vapeur, utilisé dans le Service de Dermatologie-Vénérologie de l'Hôpital de Cayenne pour traiter notamment les envenimations par piqûre de raie. Cette thérapeutique donne de bons résultats en soulageant le patient à la seule condition que celui-ci soit traité dans des délais rapides. La vapeur appliquée sur la partie atteinte contribue à détruire les substances toxiques de nature protéique.



avaient la caudale atrophiée, souvenir probable d'une attaque au stade juvénile, la plupart d'entre elles présentaient des traces de morsures anciennes ou récentes sur la bordure discale. La présence d'une longue caudale dès la naissance, qui servirait de leurre, pourrait d'ailleurs se concevoir dans le cadre d'une stratégie défensive, un peu à l'instar d'autres poissons comme les gymnotes (hormis l'anguille électrique – *Electrophorus electricus* – dépourvue de queue mais capable d'émettre des décharges électriques de forte puissance capables de décourager tout intrus). Une autre stratégie défensive, adoptée aussi bien par les jeunes que par les adultes, consiste à se camoufler en s'enfouissant très rapidement dans le substrat meuble (sable, boue), une technique dynamique qui les dissimule et qui les protège aussi d'autres prédateurs que sont les grands échassiers et les caïmans. Chez les Potamotrygonidae, la capacité de camouflage est en fait excessivement développée. Celle consistant à se confondre avec le milieu, par l'adoption d'une coloration cryptique (dite technique de camouflage par homochromie) est particulièrement bien au point, notamment chez *Paratrygon aieraba*. D'autres espèces, comme par exemple *Potamotrygon humerosa*, présentent une coloration disruptive, à savoir qu'elles ont adopté une livrée présentant des dessins corporels destinés à briser la silhouette et à la rendre indécétable, en jouant avec la couleur du substrat et les reflets du jour et du soleil sur leur robe. Si pour le Xingú, on prend l'exemple de *Potamotrygon leopoldi*, endémique de ce cours d'eau et de *Potamotrygon benlei*, à plus vaste répartition, on constate que ces deux espèces sympatriques (vivant dans la même aire géographique) sont très proches l'une de l'autre par leur coloration voyante, dont la robe rappellerait volontiers aux batracologues l'une de celles adoptées par une grenouille venimeuse sud-américaine du nom scientifique de *Dendrobates pumilio*, on pourrait imaginer alors qu'il puisse s'agir en l'occurrence d'un cas de mimétisme muellerien (Müller – 1878). Par ce type de mimétisme, on entend en fait l'adoption par deux ou plusieurs espèces toxiques de la même coloration prémonitrice, dite également aposématique ou vexillaire, c'est-à-dire d'une coloration visible qui informe un éventuel agresseur d'un danger, en l'occurrence ici celui représenté par l'aiguillon caudal vulnérant. Dans une telle hypothèse qui

Les Potamotrygonidés sont des poissons prédateurs et mordent volontiers à l'hameçon. Parfois elles sont capturées différemment... Leurs jeunes sont cependant très exposés à l'attaque des nombreux carnassiers qui peuplent leurs eaux. C'est ainsi que beaucoup de raies adultes capturées présentent des caudales atrophiées. La présence d'une longue caudale pourrait d'ailleurs entrer dans le cadre d'une stratégie défensive, un peu à l'instar d'autres poissons comme les gymnotes (hormis l'anguille électrique – *Electrophorus electricus*).

Gros plan sur la caudale atrophiée, probablement lors du stade juvénile après avoir été attaquée par un carnassier (piranha, traïra...), phénomène observé par l'auteur chez beaucoup de raies capturées lors de son expédition.

Bardée d'épines, cette caudale atrophiée peut néanmoins être dangereuse pour un pêcheur ou pour un baigneur. La pénétration des épines peut entraîner en effet l'introduction de germes pathogènes contenus dans le milieu et engendrer ainsi une infection de la partie lésée.



nous est personnelle, le profit devient mutuel car chaque raie, en raison de sa similitude avec l'autre, augmente ainsi ses chances de survie et donc de pérenniser son espèce.

Parmi les poissons néotropicaux continentaux et d'un point de vue éthologique, les raies Potamotrygonidés font certainement partie des espèces les plus intéressantes à observer dans leur biotope. Avoir pu approcher celles du Xingú, notamment *Potamotrygon leopoldi* et *Potamotrygon benlei*, et surtout avoir plongé à leurs côtés, dans un cadre naturel aussi exceptionnel, malgré les efforts et la patience que cela aura nécessités, restera pour le voyageur naturaliste que nous prétendons être un grand privilège. ■

#### Références bibliographiques :

COMPAGNO L.J.V. (1999). « Checklist of Living Elasmobranchs ». In : « Sharks, Skates, and Rays. The Biology of Elasmobranch Fishes ». Pp. 471-498. W.C. Hamlett Ed. The Johns Hopkins University Press. 515 p.

ESCHMEYER W.N. (Ed.). (1998). « Catalog of fishes ». San Francisco.

ROSS A.R., SCHÄFER E. (2000). « Süßwasser rochen. Freshwater rays ». Aqualog. Verlag A.C.S. GmbH. 192 p.

SANCHEZ J.L. (1997). « Risques liés aux poissons d'Amérique du Sud ». La lettre de la Société de Médecine des Voyages. N° 3 : pp. 4-5. Sept. 1997.



*Potamotrygon leopoldi*. Ici une femelle adulte, endémique du Xingú. Il s'agit d'une superbe raie très convoitée par les collectionneurs et par les aquariums publics, à tel point que son exportation a été interdite hors du Brésil.

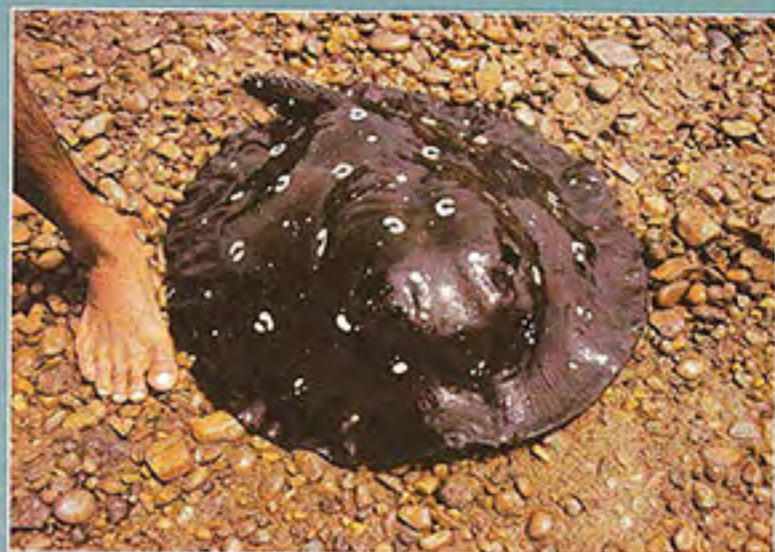


Queue de *Potamotrygon leopoldi*. A noter la présence de deux aiguillons insérés très près de l'extrémité de la caudale. Chez d'autres espèces, l'aiguillon est inséré plus en amont.





L'auteur avec une femelle de *Potamotrygon* sp.



*Potamotrygon henlei* : une espèce très proche de *P. leopoldi* par le pattern. Ici une femelle adulte. Elle partage le même biotope que la seconde espèce. Certains spécimens peuvent avoir des points blancs, d'autres des points dorés, y compris sur la partie ventrale, etc.



*Potamotrygon* sp. sur l'un des multiples petits bras du Xingú



Les raies capturées sont placées dans un endroit peu profond. Elles ont alors tendance à se rapprocher de la berge et à sortir les yeux voire une partie du corps hors de l'eau.



*Potamotrygon* sp. (*Potamotrygon humerosa* ?)





Jeune *Potamotrygon* sp.  
dans une main ou avec sa mère.



*Paratrygon aieraba*, surnommée « arrais maçá » (« raie pomme ») par les pêcheurs locaux en raison de sa forme particulière, est la « championne toutes catégories », de par sa coloration cryptique, du camouflage par homochromie. Il est aussi difficile de la distinguer sur un fond sableux que vaseux ou que parmi les roches granitiques noires qui tapissent le fond du Xingü.



*Paratrygon aieraba*. Cette espèce, appartenant à un genre monotypique, est la plus grande forme connue de Potamotrygonidés. Pres de deux mètres d'envergure pour plus de 80 kg. Les photos montrent le même spécimen avec une caudale atrophiée.



Gros plans de la caudale atrophiée surmontée de tubercules épineux que l'on retrouve aussi sur l'arrière du disque.

