

Les migrations latérales des poissons dans le delta intérieur du Niger

Vincent Bénech

Ichtyologue

Daget (1952), dans une étude sur les *Alestes* (Poissons, Characidae) du Niger moyen, souligne l'importance des migrations de poissons dans cette région. Il en distingue deux sortes : les migrations « latérales » qui s'effectuent du lit mineur vers la périphérie de la plaine inondée puis de celle-ci vers le lit mineur ; les migrations « longitudinales » qui s'effectuent dans le lit mineur soit en remontant, soit en descendant le courant. Cet auteur précise que ces deux catégories de migrations ne sont pas liées à la reproduction mais aux variations de volume d'eau disponible et à la recherche de la nourriture. Les migrations latérales ont une importance majeure dans l'exploitation par les poissons des systèmes fluviaux à zones d'inondation adjacentes. Dans le delta intérieur du Niger, les zones d'inondation jouent un rôle essentiel en tant que nurseries ou frayères/nurseries pour la plupart des espèces de l'ichtyofaune (Daget, 1954).

Dans cet article, les caractéristiques des migrations latérales du delta intérieur ont été étudiées depuis la mise en eau de la plaine jusqu'à la décrue, au niveau d'un petit système comprenant une mare relativement isolée car reliée au fleuve pendant une grande partie de l'inondation par un unique chenal (fig. 1). La mise en œuvre d'un échantillonnage régulier des poissons au niveau du chenal devait permettre, par un contrôle des entrées et des sorties, d'atteindre deux objectifs : d'une part, préciser pour chaque espèce

la chronologie de la colonisation et de la décolonisation de la plaine inondée et les différents stades biologiques impliqués (alevins, juvéniles, reproducteurs) ; d'autre part, établir la relation entre ces mouvements migratoires et certains facteurs du milieu tels que la dynamique de la crue, le cycle lunaire et le nycthémère connus pour jouer un rôle de premier plan dans le déterminisme de l'activité et du comportement migratoire des poissons.

Ce protocole expérimental a donné des résultats intéressants pour les juvéniles et les adultes de petite taille. Cependant les adultes reproducteurs n'étant pratiquement pas capturés – notamment les *Tilapias* et les *Clarias* –, ces derniers ont fait l'objet d'un suivi par radiopistage permettant de suivre leur itinéraire et de connaître les spécificités de l'utilisation spatio-temporelle qu'ils font de la plaine inondée.

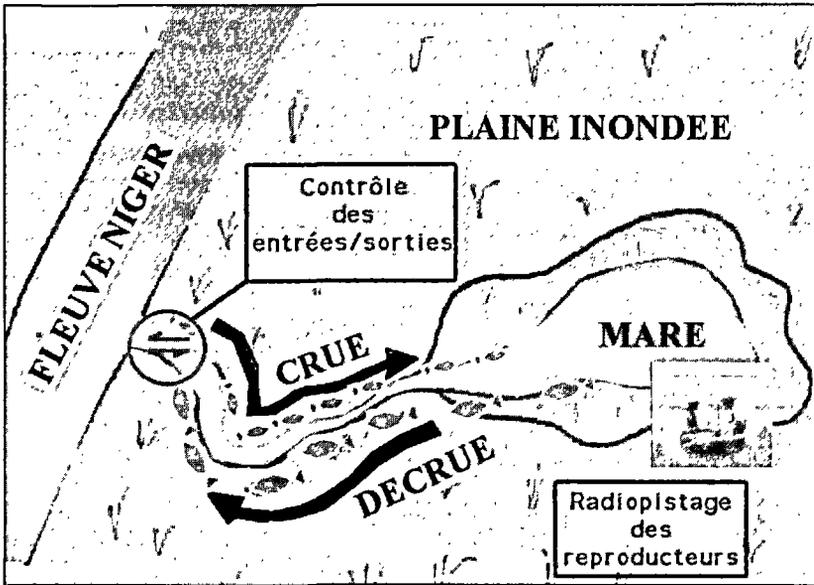


Figure 1

Présentation schématique du système hydrologique de la mare de Débaré et de son fonctionnement, du sens des migrations latérales des poissons, et des méthodes et techniques mises en œuvre pour étudier les mouvements migratoires entre le fleuve et la plaine inondée.

Le milieu

La mare de Débaré, où se situe notre étude, correspond à un sous-système du vaste ensemble fleuve-plaine inondée du delta intérieur du Niger. Elle est située près du village de Batamani (14°53'N ; 4°03'O), à proximité du fleuve Niger, 50 km en aval de Mopti. C'est une mare permanente de 70 ha environ. Réalimentée à chaque crue, elle est alors reliée aux zones inondées périphériques et à un bras du fleuve par un chenal d'amenée d'eau long de 150 m et large de 3 à 4 mètres (fig. 1). Ce sous-système est plus ou moins individualisé selon l'importance de la crue qui, avec la pluviométrie locale, détermine les caractéristiques hydrologiques annuelles. La crue envahit la mare début août et elle se remplit en une quinzaine de jours. Le maximum de crue est atteint mi-octobre. Le retrait des eaux de la plaine s'amorce début novembre avec l'inversion du sens du courant dans le chenal.

Des eaux libres de la mare (zone la plus profonde) vers la périphérie de la zone inondée, on distingue successivement : la bourgoutière à *Echinochloa stagnina* et *Vossia cuspidata*, la zone à nénuphars (*Nymphaea sp.*) et l'orizaie à *Oriza longistaminata*. La vétiveraie, formation végétale naturelle la plus faiblement inondée, n'existe pas ici ; par contre, les rizières occupent des superficies importantes (158 ha en 1988, d'après l'OPM¹).

Matériels et méthodes

Echantillonnage des entrées-sorties des juvéniles et adultes de petite taille

Dans le chenal d'alimentation de la mare, à partir de mi-août et jusqu'à mi-décembre, un cycle de captures sur 24 h a été réalisé par périodes de 3 h, très régulièrement chaque semaine en 1991 et

¹ Opération pêche Mopti

de façon plus sporadique en 1994 et 1996. Deux verveux (maille de 8 mm de côté) barrant tout le chenal échantillaient les migrations latérales simultanément et en sens inverse, l'un vers la plaine, l'autre vers le fleuve. Ce protocole d'échantillonnage a permis d'observer les variations d'intensité migratoire à différents pas de temps pour mettre en évidence les schémas d'organisation des rythmes nycthémeraux, lunaires et saisonniers.

Radiopistage des géniteurs de Clarias

Le radiopistage a été utilisé sur des géniteurs de *Clarias anguillaris* pendant les deux périodes d'inondation 1997 et 1998. Les poissons, capturés par les pêcheurs locaux alors qu'il pénétraient dans la zone inondée pour s'y reproduire, étaient équipés d'un émetteur puis relâchés en bordure de la mare. Ainsi sept reproducteurs ont pu être suivis pendant plusieurs cycles de 24 h grâce à cet émetteur implanté dans la cavité abdominale, et dont la portée d'émission était de 300 m environ. Les localisations des poissons ont été réalisées en utilisant une petite embarcation équipée d'un moteur électrique silencieux. A chaque repérage du poisson suivi, le micro-site visité faisait l'objet d'une description du milieu (profondeur, profil de température et d'oxygène dissous, végétation). L'itinéraire des poissons et les caractéristiques des habitats fréquentés ont pu ainsi être déterminés.

■ Résultats

Contrôle des flux migratoires au niveau du chenal

Toutes les espèces sont loin de se comporter de la même façon dans le domaine des migrations latérales. Ainsi pour l'ensemble de la saison d'échantillonnage, le rapport des effectifs des captures de sorties sur celui des entrées est très variable d'une espèce à l'autre : plus de 100 chez *Hemisynodontis*, 1,29 chez *Brycinus leuciscus* et 0,45 chez *Bagrus bayad*. On constate également des différences dans le schéma d'organisation migratoire au niveau du nycthémère et de la saison hydrologique.

Rythme nycthéral

On distingue un groupe d'espèces à tendance diurne et un groupe nocturne (fig. 2). Par exemple, chez *Brycinus leuciscus*, les captures dominent la journée mais persistent à faible intensité pendant la nuit, comme pour la plupart des Characidés. En revanche, les *Bagrus bayad* sont capturés essentiellement de nuit, comme la plupart des siluriformes et des Mormyridés. Le tableau 1 donne la liste des espèces diurnes et nocturnes.

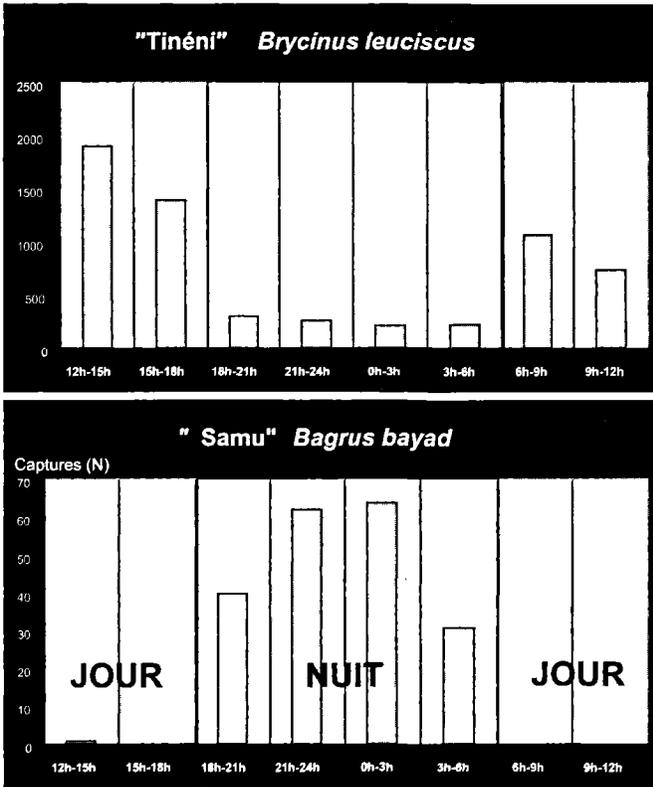


Figure 2
Variations nycthérales
de l'abondance des migrations latérales du fleuve vers la plaine
de *Brycinus leuciscus*, espèce diurne (haut),
et de *Bagrus bayad*, espèce nocturne (bas).

I Tableau 1
Liste des espèces de poissons diurnes et nocturnes.

Espèces diurnes	<i>Alestes spp.</i> , <i>Brycinus leuciscus</i> , <i>Hydrocynus spp.</i> , <i>Tilapia spp.</i> , <i>Distichodus spp.</i> , <i>Labeo senegalensis</i> , <i>Citharinus citharus</i> , <i>Barbus spp.</i>
Espèces nocturnes	<i>Hyperopisus bebe</i> , <i>Marcusenius senegalensis</i> , <i>Pollimyrus isidori</i> , <i>Brienomyrus niger</i> , <i>Petrocephalus</i> <i>bovei</i> , <i>Chrysichthys auratus</i> , <i>Bagrus bayad</i> , <i>Clarias spp.</i> , <i>Hemisyndontis membranaceus</i>

Patron d'abondance saisonnière

L'analyse des effectifs spécifiques des entrées/sorties de la plaine inondée a mis en évidence deux clivages dans le déroulement des migrations latérales, déterminant ainsi trois grandes périodes migratoires qui correspondent aux phases hydrologiques de remplissage, de hautes-eaux et de décrue. La date d'inversion du courant dans le chenal marque la fin de captures importantes dans le sens fleuve/mare. A partir de ce moment, la plus grande part des captures provient des poissons qui regagnent le fleuve.

On distingue deux grands types de schémas migratoires :

- le type A : ces espèces adoptent un schéma migratoire qui suit le mouvement des eaux, à savoir une prépondérance des entrées au moment du remplissage de la mare, remplacée par celle des sorties dès la décrue ; il semble que ces espèces réalisent une occupation optimale du milieu aquatique disponible. Ce groupe est hétérogène car il comprend des espèces de petite taille (comme *Brycinus leuciscus*, fig. 3a) et d'autres de très grande taille (comme *Bagrus bayad*) qui pénètrent dans la plaine au stade adulte ou juvénile ;
- le type B : ces espèces sont abondantes essentiellement au moment de la décrue et principalement en sortie ; c'est le groupe le plus nombreux dans lequel la proportion d'espèces de grande taille (comme *Auchenoglanis*, fig. 3b) est importante (9/14). La rareté des entrées pose problème, et on peut envisager deux explications. Dans le cas des espèces typiques des mares comme *Brienomyrus niger* et *Clarias*, le stock résiduel de la mare est important et permet le repeuplement. Pour les autres espèces, l'entrée passerait inaperçue car elle se situerait au tout début de la mise en eau (période non échantillonnée) ou bien les alevins colonisateurs seraient trop petits pour être arrêtés par la maille des verveux (de 8 mm de côté).

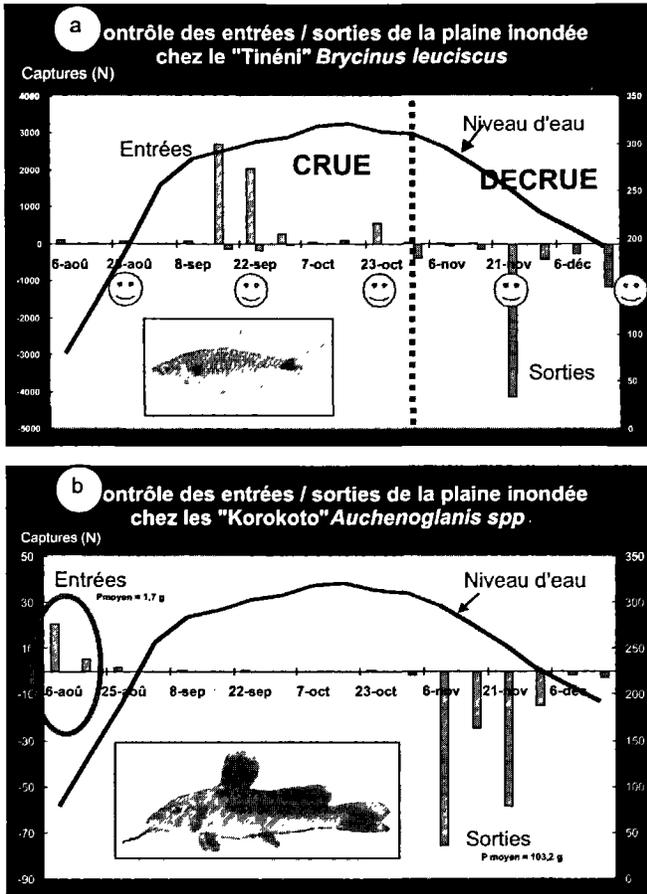


Figure 3
 Variations saisonnières d'abondance des entrées (histogrammes vers le haut) et des sorties (histogrammes vers le bas) dans le chenal d'alimentation de la mare :
 (a) des *Brycinus leuciscus* ; (b) des *Auchenoglanis spp.*
 Les variations d'abondance sont mises en relation avec les phases hydrologiques et lunaires. Le pointillé indique la date du changement de sens du courant dans le chenal.

Les espèces de type A sont caractérisées par plusieurs vagues de sorties après le début de la décrue. Mais en période de montée des eaux et de crue, les profils d'entrée/sortie sont assez diversifiés. Il s'agit uniquement de jeunes (pour *Lates niloticus*) ou de jeunes et d'adultes chez les petites espèces (telle *Brycinus leuciscus*).

D'après notre échantillonnage, les migrations latérales de *Lates niloticus* ne concernent que les stades juvéniles. Plusieurs cohortes de jeunes colonisent la zone inondée ; en 1991, deux cohortes ont été identifiées fin août et fin octobre, c'est-à-dire très précocement et assez tardivement. Cet étalement de la reproduction est à l'origine de différents comportements en fonction de l'hydrologie (les plus jeunes sortent de la zone inondée les premiers et en plus grand nombre), et d'une très grande hétérogénéité des tailles du recrutement de l'année. Les captures effectuées dans la mare en décembre-janvier montrent bien cette large amplitude des tailles (de 6 à 22 cm).

Pour *Brycinus leuciscus*, les captures d'entrée dans la mare (du 16/8 jusqu'au 25/8) sont uniquement composées d'adultes qui ne sont pas en maturation avancée et ne pénètrent donc pas dans la mare pour s'y reproduire, du moins immédiatement. Les femelles ont sans doute déjà pondu dans le fleuve ; dès septembre, elles sont en repos ovarien. L'entrée des jeunes *B. leuciscus* dans la mare présente un pic très prononcé du 15 au 22/9 (fig. 3a), c'est-à-dire du premier quartier à la pleine lune. Sur les deux vagues de jeunes qui pénètrent dans le chenal, seule la dernière entrée doit être née dans la zone fluviale locale ; sa première croissance est apparemment assez faible dans ce milieu. Il semble donc que la reproduction de *B. leuciscus* se déroule surtout dans le fleuve et que les alevins pénètrent plus ou moins tôt dans la plaine inondée où ils ont une croissance meilleure qu'en restant dans le lit mineur. Les migrations latérales de *B. leuciscus* paraissent assez complexes. Elles concernent les adultes et plusieurs cohortes de jeunes d'origine locale et de dévalaison, qui réaliseraient une colonisation de la plaine inondée tout en suivant le déplacement de la crue. Les séquences d'activité migratoires paraissent influencées à la fois par l'hydrologie et par le cycle lunaire (fig. 3a).

Le type migratoire B comprend de nombreuses espèces d'intérêt halieutique et présente les schémas migratoires les plus simples, comme celui d'*Auchenoglanis occidentalis* (fig. 3b). Les jeunes *Auchenoglanis* de 3 à 4 cm colonisent la mare dès la mise en eau ; leur importance diminue du 16 au 25/8 dans les captures du verveux. L'espèce ne réapparaît qu'après l'inversion du courant le 6/11 ; la taille moyenne de 16 cm indique une croissance élevée pendant le séjour dans la plaine inondée. La longueur moyenne diminue de novembre à décembre à mesure que la décrue s'avance (phénomène commun pour les jeunes des plaines d'inondation).

Ces caractéristiques ont été constatées dans les captures de la pêche traditionnelle de décrue. D'après les pêches du peuplement résiduel (en fin de saison sèche), une partie de la population reste dans la mare où elle est complètement exploitée par les pêches d'étiage. Le renouvellement du stock de cette espèce est donc assuré obligatoirement à partir d'une reproduction fluviale. Mais la compréhension des migrations latérales en fonction du cycle biologique et des différentes écophases n'est pas aussi simple pour toutes les espèces de ce groupe. Si la sortie de la plaine inondée est bien claire, l'entrée dans la mare des jeunes ou des reproducteurs n'a pas pu être mise en évidence chez plusieurs espèces, comme notamment *Hemisynodontis membranaceus* ou encore *Citharinus citharus*.

Le comportement des adultes de Clarias anguillaris

L'échantillonnage au verveux ayant été très peu performant pour *Clarias*, les géniteurs de cette espèce ont été suivis par radiopistage (comme indiqué en figure 4). Quatre individus, équipés d'émetteurs et relâchés en bordure de mare, sont retournés au fleuve seulement trois jours plus tard, les autres ayant mis entre 12 et 21 jours. La mobilité varie beaucoup selon les individus, qui ont parcouru un trajet quotidien moyen de 143 à 7 260 m. Des vitesses de 3,5 km h⁻¹ ont été enregistrées pendant 13 à 21 minutes ; ces vitesses élevées furent observées entre 12:00 h et 01:00 h, sans influence apparente de l'alternance jour/nuit. Des rassemblements de poissons n'ont pas été constatés, sauf dans le cas du suivi d'une femelle à reproduction activée par une injection d'hormone (HCG), observée en groupe pendant la nuit dans une zone peu profonde mais sans comportement de fraie bien évident.

La température du poisson a toujours été quasiment égale à celle du fond, indiquant la situation benthique habituelle de l'espèce. Les aires de repos étaient principalement situées dans les zones d'eau libre les plus profondes, et secondairement dans les zones de moins de 1,5 m partiellement ou complètement recouvertes par les hélophytes (*Echinochloa stagnina* et *Vossia cuspidata*). Ces *Clarias* reproducteurs ont été rarement localisés dans les rizières (fig. 4).

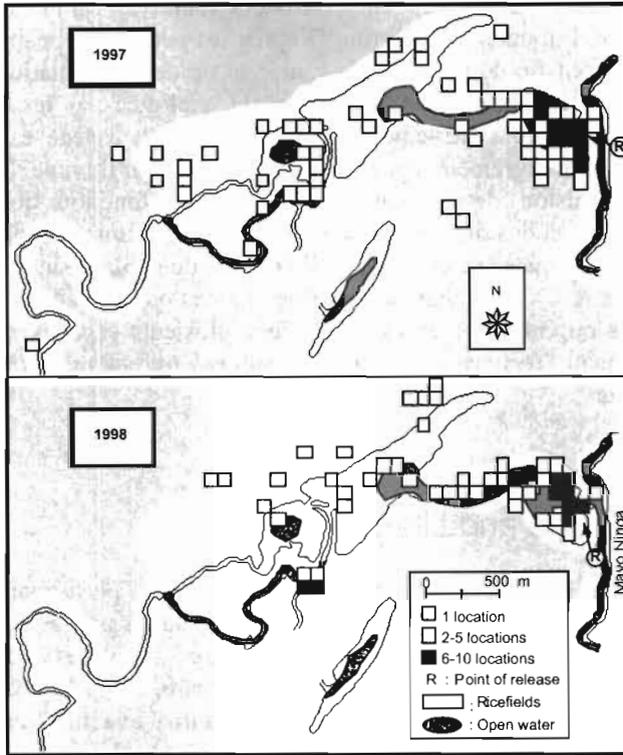


Figure 4

Localisations des géniteurs de *Clarias anguillaris* suivis par radiopistage dans la plaine inondée en août-septembre 1997 et 1998.

Ces poissons fréquentent plus particulièrement les zones d'eau libre les plus profondes et les zones de moins de 1,5 m plus ou moins recouvertes d'hélophytes, mais très rarement les rizières.

Discussion et conclusion

Contrairement à la plupart des études sur les migrations latérales (Welcomme, 1979), les déplacements des poissons sont ici étudiés simultanément dans les deux sens et concernent aussi les individus de toute petite taille (jeunes et espèces de petite taille) qui sont

ignorés lorsqu'on n'observe que les captures des pêcheries. La mise en place d'un échantillonnage particulier a permis de décrire avec précision le déroulement des migrations en relation avec le cycle nyctéméral et l'évolution hydrologique saisonnière, et notamment les déplacements vers la plaine pendant la montée des eaux (phase migratoire généralement moins étudiée). Enfin l'utilisation du radiopistage a permis de compléter les investigations sur *Clarias*, espèce prépondérante dans les pêcheries mais très peu vulnérable à nos techniques d'échantillonnage pour le contrôle des entrées/sorties de la plaine inondée.

On observe deux types d'activité migratoire (diurne et nocturne) bien tranchés chez certaines espèces. En général, les Characidés sont diurnes tandis que les Siluriformes et les Mormyridés sont nocturnes. Une vague de colonisation massive a été identifiée en fin de montée rapide du niveau d'eau mi-septembre. Le mouvement en sens inverse, sous l'influence immédiate du renversement du sens du courant – correspondant au signal de décrue – est également bien évident. Mais pour certaines espèces, à l'aller comme au retour, la migration ne se développe vraiment qu'au moment de la phase lunaire qui paraît correspondre à une activité plus intense ; c'est le cas pour *Brycinus leuciscus* (Daget 1952 ; Ghazaï *et al.*, 1991), qui migre surtout en phase de premier quartier et de pleine lune.

L'analyse des différents comportements spécifiques montre que la plupart des espèces de grande taille s'engagent et séjournent dans la plaine inondée pour s'y reproduire et pour y croître fortement. Par contre, l'échantillonnage au verveux a mis en évidence l'importance de la colonisation par les très jeunes stades dès le début de la mise en eau (août). La reproduction aurait donc lieu essentiellement dans le fleuve, la plaine inondée jouant ici un rôle prépondérant de nurserie, et non de frayère, pour ces espèces qui présentent un grand intérêt halieutique (*Auchenoglanis*, *Mormyrus*, *Bagrus*, *Lates*). La colonisation s'effectue par plusieurs vagues de jeunes qui pénètrent successivement dans la plaine. Ce phénomène qui existe même chez les espèces à reproduction annuelle unique est un mécanisme d'ajustement temporel pour une optimisation de l'utilisation de la période favorable au recrutement. C'est une adaptation aux modifications récurrentes des caractéristiques de la crue. En fait, nous retrouvons dans le delta intérieur du Niger des résultats comparables à ceux des études effectuées dans d'autres plaines d'inondation, notamment le Yaéré du Nord-Cameroun

(Durand, 1970, 1971 ; Bénech et Quensièrre, 1982, 1983). Ici encore, on constate une organisation chronologique des migrations latérales en séquences spécifiques bien précises sous l'influence primordiale de l'hydrologie et en accord avec des rythmes biologiques basés sur le cycle lunaire et le nyctémère. Les pêcheurs ont d'ailleurs établi leur calendrier de pêches de décrue en tenant compte très précisément de ces phénomènes biologiques (Daget, 1952).

Utilisé pour la première fois au Mali, le radiopistage a permis de suivre les adultes de *Clarias anguillaris* à l'intérieur de la plaine inondée. Les localisations par radiopistage montrent une large occupation de tous les habitats benthiques de la plaine inondée et des chenaux à l'exception des rizières. L'absence de rassemblements typiques des reproducteurs en pleine saison de reproduction, et les trajets individuels qui aboutissent toujours à un retour au fleuve, suggèrent que ces reproducteurs ont montré simplement un comportement exploratoire. La zone ainsi prospectée ne devait certainement pas convenir à la fraie ; celle-ci pourrait être limitée aux zones fraîchement inondées situées le long des rives du fleuve et des principaux chenaux. Les migrations latérales constituent le mécanisme fondamental des performances de la production piscicole dans ce système fluvial à zones inondées adjacentes. Bien qu'on ne puisse accorder une grande fiabilité au rapport pondéral des sorties sur les entrées estimé à plus de six fois dans le cas de notre échantillonnage, il est bien évident que ce facteur multiplicatif est très élevé. Il résulte surtout de la croissance qui est considérable en seulement deux à trois mois de séjour dans la plaine inondée, et pour certaines espèces, de la reproduction qui a également lieu dans ce milieu. Même si les migrations latérales sont déjà exploitées par les pêches traditionnelles, l'alevinage naturel des plaines inondées doit être favorisé en laissant le libre accès aux juvéniles aux périodes de colonisation intense. Ceci n'est pas forcément en accord avec le contrôle de la montée du niveau d'eau de certains plans d'eau utilisés pour la production du riz.

En conclusion, malgré le caractère ponctuel de notre échantillonnage et les imperfections des engins de capture que nous avons utilisés, cette étude met en évidence les principales caractéristiques des migrations latérales, certainement valables pour l'ensemble du delta et qui peuvent être retenues comme impératifs biologiques à prendre en compte pour la conservation et la mise en valeur du potentiel piscicole de cette région.

Bibliographie

- Bénech V., Quensièrè J., 1982 – Migrations des poissons vers le lac Tchad à la décrue de la plaine inondée du Nord-Cameroun. I - Méthodologie d'échantillonnage et résultats généraux. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 15 (3) : 253-270.
- Bénech V., Quensièrè J., 1983 – Migrations des poissons vers le lac Tchad à la décrue de la plaine inondée du Nord-Cameroun. II - Comportement et rythmes d'activité des principales espèces. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 16 (1) : 79-101.
- Daget J., 1952 – Mémoire sur la biologie des poissons du Niger Moyen. I - Biologie et croissance des espèces du genre *Alestes*. *Bull. IFAN*, 14 (1) : 191-225.
- Daget J., 1954 – *Les poissons du Niger supérieur*. Mém. Inst. Fr. Afr. Noire, 36, 391 p.
- Durand J.-R., 1970 – Les peuplements ichtyologiques de l'El Beïd, première note : présentation du milieu et résultats généraux. *Cah. Orstom*, sér. Hydrobiol., 4 (1) : 3-26.
- Durand J.-R., 1971 – Les peuplements ichtyologiques de l'El Beïd, 2^e note : variations inter et intra-spécifiques. *Cah. Orstom*, sér. Hydrobiol., 5 (2) : 147-159.
- Ghazaï M. A., Bénech V., Paugy D., 1991 – L'alimentation des *Brycinus leuciscus* (Teleostei : Characidae) au Mali : aspects qualitatifs, quantitatifs et comportementaux. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 2 (1) : 47-54.
- Welcomme R. L., 1979 – *Fisheries ecology of floodplain rivers*. London, Longman, 317 p.