

3.2 CROISSANCE DES POISSONS

Tiéma NIARÉ

Parmi les priorités dans le domaine biologique, les recherches sur la croissance des poissons dans l'environnement actuel ont été identifiées dès le début du programme "Études halieutiques du Delta Central du Niger". Treize espèces ont été choisies *a priori*, à la fois sur des critères économiques (importance commerciale, goût des consommateurs) et bioécologiques (abondance, rôle). Ce sont les suivantes : *Auchenoglanis biscutatus*, *Auchenoglanis occidentalis*, *Bagrus bayad*, *Chrysichthys nigrodigitatus*, *Oreochromis aureus*, *Oreochromis niloticus*, *Sarotherodon galilaeus*, *Tilapia zillii*, *Clarias anguillaris*, *Clarias gariepinus*, *Hemismnodontis membranaceus*, *Hyperopisus bebe* et *Mormyrus rume*. Cette liste a été complétée, en fonction des premiers résultats halieutiques, en ajoutant *Hydrocynus brevis*, *Brycinus leuciscus*, et *Labeo senegalensis*, ce qui porte à seize le nombre total d'espèces retenues. À ce jour, seules *B. leuciscus* et *O. niloticus* ont fait l'objet d'exploitations approfondies et de publication (Niaré et Bénech, 1993).

La croissance des poissons participe de concepts multiples qui intéressent à la fois ichtyologistes, halieutes et spécialistes de l'aménagement. En ichtyologie, l'étude de la croissance concourt à l'analyse de la structure et de la dynamique des populations, à l'évaluation de la mortalité naturelle et à l'estimation de la production piscicole. Les paramètres estimés à partir de l'étude de la croissance doivent donc permettre, associés aux paramètres démographiques classiques, l'élaboration de modèle de gestion des stocks exploités et en conséquence l'aménagement des pêcheries.

Notons ici que nous ne parlerons que de croissance en longueur. Cela ne signifie pas pour autant qu'il faille se désintéresser de la croissance pondérale (clef âge-poids) et de ses variations périodiques à diverses échelles de temps telles que traduites par le coefficient de condition. Mais parce qu'il est, de fait, possible de revenir à ce paramètre biologique par transformation de la croissance linéaire (relation âge-taille) à l'aide de relations statistiques longueur-poids et, dans certains cas, de l'évolution du coefficient de condition (Durand, 1978). Nous savons en revanche

que les études de condition en fonction de l'âge, des évolutions saisonnières, du sexe, ... peuvent être particulièrement fécondes car elles intègrent des caractéristiques bioécologiques essentielles liées à l'alimentation et la reproduction au cours du cycle annuel. À ce titre, elles font partie des recherches futures sur le Delta Central.

Dans cette courte mise au point, après avoir rappelé l'importance théorique de ce type de connaissances, nous dresserons un tableau rapide des résultats obtenus en zone tropicale en général et dans les milieux sahéliens plus particulièrement. Ensuite nous présenterons les résultats récents pour le Delta Central, puis tenterons d'interpréter les variations constatées en fonction des modifications hydroclimatiques : réduction des surfaces inondées due à la sécheresse et soutien des débits d'étiage par les lâchers d'eau du barrage hydro-électrique de Sélingué (chap. 3.4) auxquels il faut ajouter l'intensification de la pression de pêche (Laë, 1992 a et b ; et chap. 2.3).

GÉNÉRALITÉS

L'étude de la croissance nécessite la connaissance de l'âge individuel des poissons ou, à défaut, de l'âge moyen d'un groupe d'individus contemporains. La détermination de l'âge moyen d'une cohorte se fait à l'aide des méthodes dites "statistiques". Les ichtyologistes ont à leur disposition trois méthodes pour la détermination de l'âge individuel des poissons : scalimétrie, otolithométrie et squelettechronologie *stricto sensu*.

Les méthodes "statistiques" sont basées sur l'analyse des structures de taille. Son application correcte exige cependant que la reproduction ne soit pas étalée dans le temps et que le cycle de croissance ne soit pas marqué par une variabilité individuelle élevée. Malheureusement ce n'est pas le cas pour beaucoup d'espèces tropicales. En outre, dans la plupart des milieux, certaines espèces font des migrations de plus ou moins grande amplitude ce qui a pour conséquen-

ce d'introduire des biais dans les distributions. Enfin, pour être pertinentes, ces méthodes s'adressent à des effectifs très importants (de Mérona *et al.*, 1988; Meunier, 1988). Pour toutes ces raisons, l'interprétation des modes successifs peut être difficile et l'utilisation de cette méthode de détermination de l'âge, en dépit des résultats probants déjà obtenus, ne peut être généralisable. D'où l'intérêt, pour les ichtyologistes, des méthodes de détermination de l'âge individuel.

Le principe des méthodes de détermination de l'âge individuel des poissons est basé sur l'observation et le dénombrement des marques régulières à périodicité annuelle ou subannuelle (mensuelle ou journalière) enregistrées au cours de leur vie sur les structures osseuses concernées : écailles pour la scalimétrie, otolithes pour l'otolithométrie et éléments squelettiques non écailleux pour la squeletteochronologie *stricto sensu* puisque les écailles font partie intégrante du squelette superficiel au même titre que les rayons épineux des nageoires. Notons que pour les écailles, le choix d'une zone optimale de prélèvement est un préalable indispensable lors d'une étude scalimétrique.

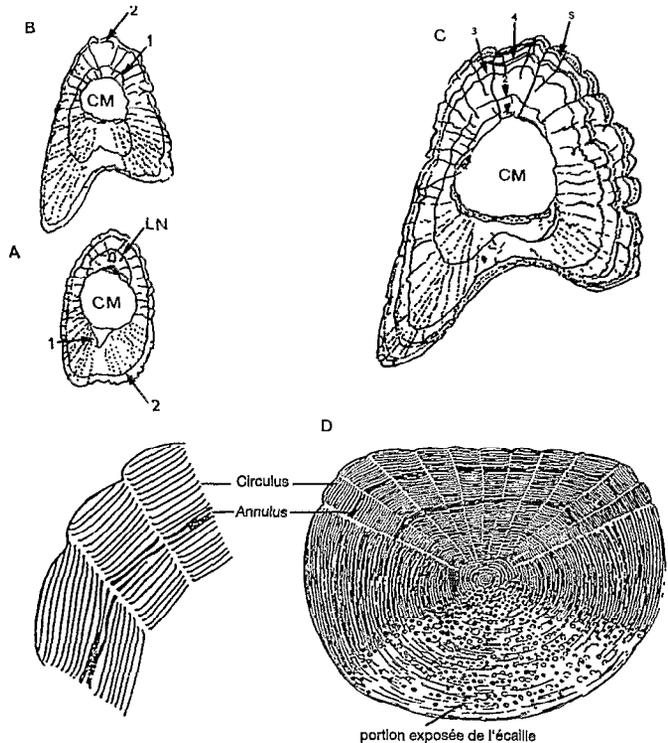
Le choix d'une de ces méthodes est d'abord fonction de l'espèce mais aussi des commodités de prélèvement et de la pérennité des marques enregistrées sur

les pièces osseuses (écailles, épines ou otolithes). En effet quelle que soit l'espèce, il est relativement plus aisé de prélever des écailles, épines ou opercules que les otolithes, concrétions calcaires situées dans l'oreille interne dont le prélèvement nécessite l'ouverture de la tête. *A contrario*, avec ces derniers les problèmes de l'usure périphérique et de la disparition des premières marques chez les poissons tropicaux ne se posent pas (de Mérona *et al.*, 1988). Animaux à température corporelle variable (poïkilothermes), les poissons sont très sensibles aux variations des conditions du milieu qui déterminent leur rythme de croissance. Ainsi, en règle générale, les marques histomorphologiques formées dans les tissus durs sont constituées de deux couches : une couche opaque qui se développe au cours de la phase de croissance et l'autre translucide qui se forme pendant l'arrêt de croissance. Cette dernière est communément appelée *annulus* (fig. 1) (Baglinière *et al.*, 1992).

La détermination de la périodicité de la formation des marques ou anneaux est possible à travers plusieurs techniques expérimentales couramment utilisées quelle que soit la méthode aussi bien chez les poissons tropicaux que chez ceux des autres régions (Baillon, 1992; Castanet *et al.*, 1992; Meunier, 1992; Ombredane et Baglinière, 1992). Ces procédures

FIGURE 1

Dessins de deux coupes transversales (A et B) d'épine de nageoire pectorale d'*Arius proops* (Ariidae, Siluriformes) séparées d'environ 1 cm montrant deux *annuli*, le dernier, près du bord de la coupe, venant d'être déposé. Les processus d'érosion ont fait disparaître une partie de premier *annulus* sur la coupe A, la ligne de naissance sur la coupe B. Sur le dessin de la coupe C présentant 5 *annuli*, l'élargissement de la cavité médullaire centrale a fait disparaître la ligne de naissance et une bonne partie du premier *annulus* (préparations F. Lecomte), Meunier (1988). En D, structure macroscopique d'une écaille de *Sarotherodon galilaeus*. (CM : cavité médullaire, LN : ligne de naissance et les chiffres indiquent les *annuli*).



expérimentales visent la validation de la méthode. Parmi celles généralement utilisées, on peut citer le suivi de l'accroissement marginal, l'utilisation des marqueurs chimiques, le marquage de poissons d'âge connu relâchés dans le milieu naturel ou maintenus en captivité.

Après donc le choix de la structure osseuse appropriée pour la détermination de l'âge individuel des poissons, la connaissance de la périodicité de la formation des marques apparaît comme le préalable indispensable car, sa connaissance détermine celle du cycle de croissance de l'animal. Celui-ci est en général constitué par l'alternance d'une phase d'arrêt de croissance et d'une phase de croissance *stricto sensu*.

Cycle saisonnier de croissance dans les bassins sahéliens

En zone tropicale sahélienne et subtropicale, la plupart des travaux évoquent une seule période d'arrêt de croissance. Celle-ci s'observe en saison sèche à la période des basses eaux en zone sahélienne alors que c'est pendant l'hiver que l'arrêt de croissance se produit en zone subtropicale (cours inférieur du Nil et Afrique du Sud).

Les travaux de Daget (1952 et 1956) dans le Delta Central du Niger révèlent un arrêt de croissance prolongé pendant la saison sèche chez différentes espèces d'*Alestes* et chez *Tilapia zillii*. Dans le lac Tchad, *Alestes baremoze*, *Brachysynodontis batensoda*, *Citharinus citharus* présentent également tous un seul arrêt de croissance qui s'installe à la même période, en saison fraîche, que dans le Niger moyen (Durand, 1978 ; Bénech, 1974 et 1975). Il semble en définitive (de Mérona *et al.*, 1988) que dans les milieux écologiquement proches les différentes espèces aient des comportements similaires.

Corollairement, les variations saisonnières des conditions physico-chimiques, déterminants majeurs du cycle de croissance, expliquent les différences de comportement de la même espèce d'un milieu à l'autre. C'est le cas par exemple d'*Alestes baremoze* dont les écaillés présentent une seule marque annuelle dans le bassin Tchadien (Durand, 1978) et le Niger moyen (Daget, 1952) et, deux dans le lac Rodolphe d'après Hopson (Durand, 1978). Des variations dans le comportement des poissons peuvent être également observées à la suite des modifications temporelles des caractéristiques écologiques d'un même

milieu (chap. 3.1 et ci-dessous). Quoi qu'il en soit, il s'agit d'une adaptation proximale des espèces à leurs environnements.

En zone sahélienne et subtropicale on observe un seul arrêt de croissance de durée variable. La même homogénéité n'est plus observée à mesure que l'on progresse vers l'équateur en Afrique de l'Ouest. Si certaines espèces présentent une seule marque annuelle interprétable, beaucoup d'autres ne subissent plus d'arrêt total et annuel de croissance (de Mérona *et al.*, 1988). D'après des auteurs cités par ces derniers, la périodicité des marques peut être bi-annuelle voire même aléatoire. Dans ce dernier cas, l'étude de la croissance apparaît très compromise par les seules méthodes classiques de détermination de l'âge individuel.

La durée des arrêts de croissance est très variable. Daget (1952 et 1956) relève six mois d'arrêt de croissance, de janvier à juin, en étiage dans le Delta Central du Niger. Des études récentes sur *Brycinus leuciscus* dans le même milieu ont montré une variabilité individuelle très marquée de la durée de l'arrêt de croissance qui varie actuellement entre cinq et sept mois (Niaré et Bénech, 1993). Chez *Alestes baremoze*, Durand (1978) a observé un arrêt de croissance de cinq mois de novembre à mars. Il en est de même chez *Brachysynodontis batensoda* et *Citharinus citharus* (Bénech, 1974 et 1975). L'interprétation des divergences observées n'est cependant possible que si la (ou les) cause(s) des arrêts de croissance est (sont) connue(s).

Facteurs responsables du cycle de croissance

Dans les régions tempérées, le principal facteur évoqué pour expliquer les arrêts de croissance chez les poissons est la basse température de l'eau en période hivernale. Ce critère a d'ailleurs des bases physiologiques évidentes : en hiver, les poissons, animaux poïkilothermes, voient leur activité métabolique diminuer et se maintenir à un niveau d'entretien minimum. Ils entrent en hibernation. La hausse de température au printemps active les réactions métaboliques et entraîne ainsi une reprise de croissance accélérée qui provoque sur le tissu dur la formation d'un anneau.

En zone tropicale sahélienne, cette explication peut être aussi évoquée car l'amplitude des écarts de température peut atteindre 15°C ; dans la plupart des cas, les arrêts ou ralentissements de croissance coïncident avec la baisse de température (Durand, 1978 ; de

Mérona *et al.*, 1988 ; Niaré et Bénech, 1993). Ces variations de température, avec la succession de crue et décrue, s'accompagnent de modifications des caractéristiques physico-chimiques du milieu et de son potentiel alimentaire tant sur le plan qualitatif que quantitatif. La croissance pourrait donc être davantage liée aux disponibilités alimentaires et à la densité de la population. En effet, Moreau (1977) a noté que les deux arrêts de croissance observés chez *Oreochromis niloticus* dans le lac Alaotra sont concomitants de la diminution de la production primaire du milieu provoquée par des modifications environnementales (diminution de l'ensoleillement, augmentation de la turbidité par suite du lessivage des sols et baisse de température).

Pour certaines espèces, notamment les Cichlidés pratiquant l'incubation buccale (Garrod et Newell, 1958), la reproduction induit également la formation de marques cycliques. Hecht (1980 a et b) fait état de la formation de l'anneau sur l'otolithe d'*Eutropius depressirostris* et *Oreochromis mossambicus* au moment de leur reproduction. Chez ces incubateurs buccaux, la présence d'oeufs dans leur bouche empêche momentanément toute alimentation. Cette diète alimentaire peut renforcer l'effet physiologique responsable et entraîner la formation de la marque.

En définitive, les facteurs généraux responsables potentiels des arrêts de croissance peuvent agir conjointement, et souvent en synergie. En effet, beaucoup de phénomènes, climatiques, hydrologiques ou même éthologiques sont étroitement liés. En zone sahélienne par exemple, la saison fraîche correspond à la décrue, synonyme du retrait de l'eau des plaines inondées, de l'assèchement des cours d'eau temporaires, et de la concentration progressive des poissons dans un volume d'eau de plus en plus restreint. Toutes évolutions qui concourent à une diminution des disponibilités alimentaires.

Outre ces nombreux exemples où les arrêts de croissance périodiques et réguliers peuvent être mis en relation avec des facteurs exogènes, il existe des cas où la formation de nombreuses marques ne peut être reliée à des variations environnementales ou à une fonction physiologique précise comme la reproduction. Ce phénomène est observé dans les milieux les plus stables, comme les grands lacs équatoriaux (de Mérona *et al.*, 1988) et chez des espèces animales marines tel l'ange de mer, *Squatina californica*. En effet chez cette espèce (Meunier, 1992) les marques de croissance n'ont aucun caractère saisonnier annuel.

Dans ces cas, le rythme de croissance apparaît lié uniquement à la croissance somatique ; il serait donc

FIGURE 2

Cycle saisonnier de l'accroissement de la marge de l'écaille chez *B. leuiscus* en relation avec les variations des caractéristiques du milieu à Mopti (..... : température en surface en 1989,

— et carré noir : hauteur d'eau en 1990, d moyen mensuel (d = dimension de la marge de l'écaille après l'anneau), le trait vertical représente l'erreur standard et les chiffres indiquent les effectifs mensuels).

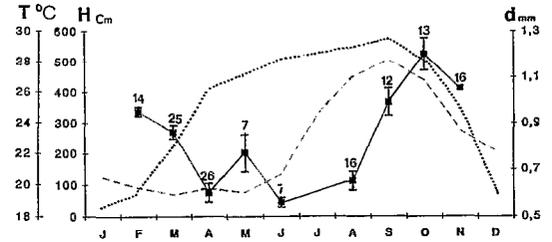


FIGURE 3

Température de l'eau du Niger en surface à Diafarabé en 1952 (carré blanc d'après Blanc *et al.*, 1955 a) et à Mopti en 1989 (carré noir).

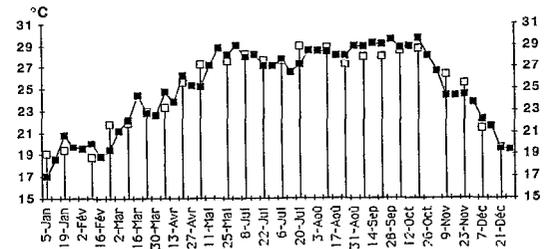
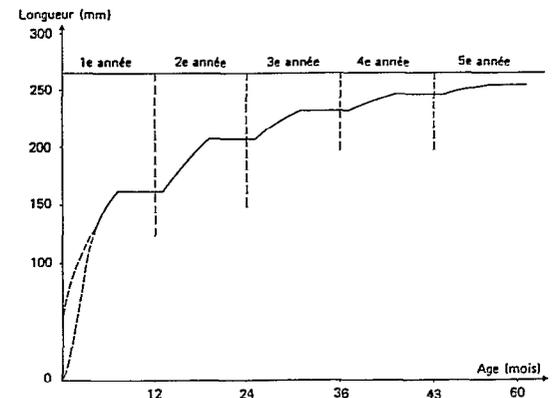


FIGURE 4

Modèle général de croissance linéaire : exemple de *Polypterus senegalus senegalus* (Daget et Ecoutin, 1976).



essentiellement sous contrôle endogène et correspondrait à des nécessités physiologiques. Les facteurs du milieu joueraient seulement alors le rôle de régulateurs de ces mécanismes endogènes. En tout état de cause, chez beaucoup d'espèces tropicales, les mécanismes physiologiques qui engendrent la formation des anneaux semblent insuffisamment connus pour mieux comprendre les liens la reliant aux cycles du milieu extérieur.

Il arrive également que les poissons subissent des arrêts de croissance apériodiques d'origine diverse. Les marques surnuméraires qu'ils occasionnent sur le tissu dur ne font que rendre plus difficile l'interprétation des marques régulières. Si de telles perturbations se rencontrent chez de nombreux individus d'une même population, il est alors possible de lui attribuer une origine exogène, tel un accident climatique, une diminution temporaire des ressources trophiques ou un arrêt momentané de l'alimentation, un changement de milieu ou encore une épidémie. La reproduction pourrait induire également de façon plus ou moins régulière des marques supplémentaires. Quoi qu'il en soit, d'après Castanet *et al.*, (1992), la signification de ces marques apériodiques reste largement hypothétique. Cependant chez certaines espèces de poissons, il existe une marque acyclique à déterminisme connu et qui survient à une époque bien précise de la vie de l'animal : la ligne de naissance. Elle a été définie par exemple chez *Arius proops* (Ariidae) par Meunier (1988) (fig. 1 A) et nous l'avons observée chez *H. membranaceus* (Mochocidae) et *C. nigrodigitatus* (Bagridae). Chez ces espèces à gros œufs, la formation de la ligne de naissance fait suite à la résorption du sac vitellin.

CYCLE DE CROISSANCE ACTUEL

Ainsi que nous l'avons dit en introduction, seize espèces ont été sélectionnées pour les études sur la croissance en fonction de critères d'importances halieutique. Au stade actuel nous pouvons faire état des résultats obtenus sur deux d'entre elles : *Brycinus leuciscus* (Characidae) et *Oreochromis niloticus* (Cichlidae). Elles constituent respectivement 6,2 et 10 % des captures totales en 1990-91 (*cf.* chap. 2.3).

Dans le cadre de nos études, les écailles, régulièrement prélevées pendant un cycle annuel sur des poissons de chacune des deux espèces (*B. leuciscus* et *O. niloticus*), ont été ensuite préparées, lues pour le dénombrement des anneaux afin de déterminer

l'âge individuel et mesurées dans le but de suivre l'accroissement marginal suivant une méthodologie décrite par ailleurs (Niaré et Bénech, 1993). Sur la figure 2 on peut suivre l'accroissement marginal de l'écaïlle chez des *B. leuciscus* achetés au marché de Mopti. La marge de l'écaïlle est la plus faible en avril et juillet. Cet accroissement marginal réduit traduit la formation récente de la marque liée à la reprise de croissance. En effet, à ces dates, on observe une forte proportion de poissons de cette catégorie (Niaré et Bénech, 1993). Cependant, la reprise de croissance intervient actuellement avec une importante variabilité individuelle chez *B. leuciscus*. Chez *O. niloticus*, même si la reprise de croissance se produit massivement au mois de juillet, nous avons également constaté une amorce de la croissance chez certains individus dès le mois d'avril.

Avec une seule marque annuelle consécutive à la reprise de croissance, le cycle saisonnier observé actuellement apparaît conforme à celui observé au début des années 1950. Toutefois, la reprise de croissance intervient actuellement plus précocement qu'il y a quarante ans. Elle survient en effet dès le mois d'avril, en plein étiage à une période de forte concentration des poissons dans le lit mineur, aussi bien chez *B. leuciscus* (Niaré et Bénech, 1993) que chez *O. niloticus*, deux espèces taxonomiquement et écologiquement différentes. En effet, à la différence de *B. leuciscus*, la seconde espèce est localisée sur les fonds vaseux à l'étiage et les femelles pratiquent l'incubation buccale (Daget, 1954 b). En outre, elles n'ont pas les mêmes habitudes alimentaires (Lauzanne, 1988).

L'influence de la température de l'eau comme facteur déclencheur de la reprise de croissance a déjà été évoquée chez d'autres espèces dans des bassins sahélo-soudaniens. Dans le lac Tchad par exemple, on a constaté une reprise de croissance chez *C. citbarus* à partir de 25°C (Bénech, 1974), de même que chez *A. baremoze* (Durand, 1978). Mais dans un milieu fluvial, à l'étiage prononcé, celui-ci inhibe la reprise faute de ressources alimentaires suffisantes. La forte concentration des poissons dans un volume d'eau restreint amplifie la compétition pour la nourriture et constitue un facteur limitant pour la reprise de croissance. Ainsi, dans les années 50, bien que le réchauffement de l'eau en avril fût identique (fig. 3), il n'était pas suivi d'effet immédiat sur la croissance.

Cette reprise qui coïncide avec la période de réchauffement de l'eau serait favorisée par un espace vital plus important dû aux lâchers de Sélingué qui pourrait entraîner une réduction de la densité (fig. 2). L'effet bénéfique majeur du barrage de Sélingué serait

le soutien à un étiage minimum qui permet le maintien des capacités de renouvellement des stocks en ces périodes de mauvaises crues. Le meilleur état d'embonpoint des *B. leuciscus* en étiage actuellement et la moindre amplitude de variation annuelle des coefficients de condition (Niaré et Bénech, 1993) illustrent parfaitement cette amélioration notable du milieu à cette période charnière du cycle saisonnier de croissance. En outre, l'augmentation de la hauteur d'eau due aux lâchers provoque aussi une plus grande dispersion des poissons, ce qui les rend moins vulnérables à la prédation par la pêche et permet de préserver le stock de géniteurs.

La reprise précoce de croissance des jeunes *B. leuciscus* 0+ dénote leur plus grande sensibilité aux variations des conditions du milieu. Ils valoriseraient les ressources alimentaires actuelles telles que copépodes, cladocères et insectes aquatiques, d'après une étude de Ghazaï *et al.* (1991) sur l'alimentation de *B. leuciscus* au Mali.

L'arrêt de croissance intervient actuellement à partir de novembre. Il est concomitant de l'amorce de la décrue et du retour vers le fleuve des populations de *B. leuciscus* des plaines inondées, zones particulièrement riches et propices à la croissance. Cette migration latérale de retour coïncide également avec le début de refroidissement de l'eau qui reste identique à celui observé en 1952. Il est probable qu'en cette période où le régime hydrologique était peu perturbé l'arrêt de croissance intervenait dès novembre plutôt qu'en décembre d'après Daget (1952). En deux mois (octobre-décembre), l'écart de température est de 8°C. Cette amplitude est suffisante pour être une cause possible de l'arrêt prématuré de croissance puisque Chevey, cité par Durand (1978), a montré qu'un écart de 4°C se traduisait par la formation de marques sur les écailles de *Synagrus japonicus*. Dans le bassin tchadien, l'arrêt de croissance se produit dès le mois de novembre chez *B. batensoda* (Bénech, 1975) et *A. baremoze* (Durand, 1978). Ce phénomène d'arrêt de croissance semble assez général dans la zone soudanienne.

Dans ce milieu deltaïque, les nouvelles modalités biologiques observées chez *B. leuciscus* et *O. niloticus* sont un décalage et, corollairement, un allongement des phases ultérieures de croissance saisonnière. Toutefois, il faut relativiser ce phénomène qui ne concerne apparemment pas tous les individus au sein des populations respectives. Ce cycle de croissance saisonnière actuelle est assez démonstratif de la variabilité individuelle de la durée de croissance. D'une manière générale, chez les espèces à arrêt annuel de croissance prolongé, la courbe de croissance linéaire se présente en "escalier" (fig. 4).

MODIFICATIONS HYDROCLIMATIQUES ET CROISSANCE DES POISSONS

Phénomène biologique complexe qui fait intervenir divers processus métaboliques, tout facteur susceptible d'influer sur ces derniers pourra entraîner une altération de la croissance. Dans leur article de synthèse, de Mérona *et al.* (1988) ont exposé les principales causes de variation de la croissance des poissons d'eau douce africains en dehors des causes d'origine génétique : les différences d'habitats et les variations interannuelles liées à celles du régime hydrologique dans un même milieu. Nous nous attarderons sur les variations dans un même biotope afin d'évoquer celles observées après les modifications hydroclimatiques du Delta Central du Niger depuis les premiers travaux de Daget.

Dans les zones qui possèdent une plaine inondable, de Mérona *et al.* (1988) font état d'une plus grande variabilité interannuelle de la croissance des poissons. Ces variations, le plus souvent en liaison avec le régime hydrologique, représentent une réaction immédiate aux modifications du milieu et plus exactement à sa capacité biotique. Elles traduisent la flexibilité à court terme du potentiel de croissance des animaux.

Dans le Delta Central du Niger, *B. leuciscus* utilise les plaines inondées essentiellement comme zones de nourriceries aux hautes eaux et, à la décrue, ils font l'objet de pêche traditionnelle de barrage au retour vers le fleuve. Cette pêche traditionnelle présente une certaine rationalité pour la capture des *B. leuciscus*. En effet, elle écrième surtout les poissons ayant réalisé une bonne première croissance (cf. chap. 3.3). Niaré et Bénech (1993) montrent que les poissons qui entrent en seconde année de croissance sont les petits de la première année. Cette réduction de la taille de première croissance, traduit vraisemblablement l'effet d'une pêche très intense. Il n'est pas non plus exclu que cette réduction de la première croissance soit aussi due à l'influence de la sécheresse à travers la réduction des surfaces inondées. En effet, Dansoko *et al.* (1976) avaient constaté une influence négative de la sécheresse du début des années 1970 sur la croissance des *Hydrocynus* dans le Delta Central. Cette réduction de la première croissance actuelle des *B. leuciscus* correspond à une baisse du poids individuel moyen de 20 % et, suivant l'importance de la prépondérance des poissons de cette catégorie dans les captures, n'est pas sans effet possible

sur la baisse de leur tonnage car, la production halieutique actuelle, d'après Laë (1992 a), se compose majoritairement de poissons du recrutement de l'année.

Globalement, le rallongement du cycle de croissance n'a pas, en revanche, entraîné une augmentation significative de la taille maximale observée chez *B. leuciscus*. En effet, la longueur standard maximale observée en 1950 -9,7 cm- est semblable à celle de nos jours : 10 cm. La croissance globale reste donc la même en dépit des écarts de la durée des arrêts de croissance. Malgré une reprise de croissance plus précoce, la croissance pendant l'étiage reste cependant relativement faible et ne concerne qu'une fraction de la population. Dans ce milieu fluvial, la période de croissance maximale demeure toujours la période de crue et permet d'assurer une croissance compensatrice au regard de celle, plus faible, réalisée au cours de la première année. Les meilleures conditions d'étiage auraient pour effet principal de favoriser le maintien et la reproduction du stock survivant. Elles assureraient aussi la baisse de la mortalité naturelle et, en conséquence, l'élévation de l'espérance de vie des individus (Niaré et Bénech, 1993).

La population étudiée d'*O. niloticus* ne renferme pas de poissons de grandes tailles au-delà de 225 mm de longueur standard. Cette taille correspond à leur troisième année de croissance. Par contre, la longueur standard maximale observée dans les données d'enquêtes halieutiques est de 310 mm. Elle est légèrement en deçà de celle observée par Daget (355 mm) à une époque hydrologiquement meilleure et où la pression de pêche était beaucoup plus faible (Daget, 1954 b). En l'absence d'informations précises sur l'âge de ces poissons de grande taille, il est prématuré d'émettre une quelconque hypothèse sur le potentiel de croissance actuel de *O. niloticus*. A titre indicatif, si par exemple les tailles maximales observées aujourd'hui et autrefois correspondent à des poissons de même âge, alors on pourrait penser que la croissance actuelle est plus faible et la longévité vraisemblablement plus élevée. Dans le cas contraire, il serait probable que le potentiel de croissance n'ait pas été altéré par les modifications du milieu. Mais par contre, l'intensification de la pression de pêche pourrait avoir entraîné une baisse de l'espérance de vie des individus. Toutes ces conjectures laissent entrevoir la nécessité de la poursuite des travaux bioécologiques dans ce domaine.

L'observation des structures de taille dans les captures montre une très forte dominance des poissons de petite taille. Il y a une très nette évolution par rapport aux observations antérieures (chap. 2.3) et celle-ci

doit être mise en relation avec l'intensification de l'exploitation et la dégradation climatique de ces vingt dernières années. Si le rajeunissement des populations exploitées est une conséquence classique d'une exploitation plus forte, on peut supposer ici que le phénomène a été amplifié par la sécheresse subie au long des deux dernières décennies, sans préjuger de l'importance respective de ces deux facteurs. Un processus analogue vécu entre 1950 et 1972 dans le lac George en Ouganda a entraîné des conséquences similaires (Gwahaba, 1973). Cette baisse de la taille des captures dans le Delta explique aussi l'utilisation de plus en plus fréquente d'engins de pêche de mailles petites ou intermédiaires (Laë, 1992 a). Rappelons ici que ni les faibles tailles des poissons capturés, ni les petites mailles utilisées ne signifient que l'on est en surexploitation évidente (chap. 3.5).

En corollaire à cette baisse de la taille des *O. niloticus* liée à une forte mortalité par la pêche, la longévité dans les populations apparaît plus faible que celle observée au début des années 1950 dans le Delta. Ce rajeunissement est cependant accompagné d'une capacité de renouvellement rapide du stock à cause de la maturité précoce de certains reproducteurs (chap. 3.1). La forte pression de pêche actuelle, concentrée de plus en plus sur des milieux aquatiques en réduction, explique ce phénomène et, permet de mieux comprendre cette stratégie "opportuniste".

CONCLUSION

Les poissons dans la zone sahélo-soudanienne subissent un seul arrêt de croissance qui survient au début du refroidissement de l'eau. Dans le système fluvial à plaines inondées, ce refroidissement coïncide également avec le retrait des eaux des plaines. La reprise de croissance intervient aux hautes eaux. La croissance, à travers ce schéma général, présente, en dehors des différences d'origine génétique, une variabilité liée à la diversité des biotopes et à la fluctuation interannuelle du régime hydrologique dans un milieu donné.

Actuellement, dans le Delta Central du Niger, les modifications hydroclimatiques subies au cours des vingt dernières années paraissent avoir modifié le cycle annuel de croissance chez *B. leuciscus* et *O. niloticus* : la reprise est précoce et présente une très grande variabilité individuelle. Cependant, malgré cette modification du cycle annuel de croissance, la période de croissance maximale demeure toujours celle de la crue chez la première espèce et vraisemblablement aussi chez la seconde.

Les modifications du cycle saisonnier, avec la sécheresse et l'édification du barrage de Sélingué, entraînent des modifications bioécologiques et influent très certainement sur le potentiel de croissance. Mais nos observations préliminaires ne nous permettent pas de conclure. Des recherches ultérieures complémentaires sont donc nécessaires pour vérifier les hypothèses évoquées aussi bien sur le cycle saisonnier que sur

l'évolution de la croissance totale. On peut cependant remarquer que les adaptations bioécologiques de ces espèces aux nouvelles conditions leur permettent d'assurer le renouvellement des stocks malgré une pêche de plus en plus intensive depuis vingt ans effectuée dans un contexte socio-économique très difficile (*cf.* cinquième partie).