

## **Chapitre 11**

### **Discussion générale**

## **11.1- Caractéristiques du milieu et des méthodes de pêches artisanales**

Le chapitre 4 nous a permis de décrire les caractéristiques des milieux de vie des poissons ainsi que les méthodes et techniques de pêche utilisées dans l'Ouémé à Agonlin Lowé. Il existe dans cette station quatre types d'habitat de pêche : le lit du fleuve, la plaine inondée, l'acadja et le trou à poissons. En dehors du lit du fleuve, les autres habitats sont des milieux temporaires et/ou artificiels comme l'acadja et le trou à poissons. Nous passons en revue les éléments importants du milieu qui soulèvent des discussions par rapport aux résultats des études sur les poissons.

### **11.1.1- Température des eaux**

Les variations de la température de l'eau dans le milieu se présentent sous la forme de cycles comprenant un minimum atteint en juillet-août (25,9°C) et un maximum qui est atteint en décembre-janvier (30,5°C) et qui peut se maintenir jusqu'en avril, avec une éventuelle baisse en décembre-début janvier du fait de l'harmattan. Ces résultats ne sont pas différents de ceux de Lalèyè *et al.* (2003, 2005a) pour le delta de l'Ouémé. Les valeurs obtenues sont conformes aux observations ponctuelles faites par Roche Internationale (1999) dans la même station, soit une moyenne de 27,8 °C en octobre 1999.

Selon Billard et Breton (1978) et Bénech et Ouattara (1990), les variations de température jouent un rôle important dans l'activité de reproduction des poissons, en général. Les températures minimales et maximales journalières et le moment de la journée (tôt le matin par exemple) sont des facteurs qui peuvent également jouer un rôle dans l'activité de reproduction des poissons-chats (Douglas, 1979 ; Bénech et Dansoko, 1994 ; Bénech et Penáz, 1995). Mais, aucune donnée n'a été collectée dans ce sens.

Pour d'autres auteurs, les basses températures font partie des facteurs qui provoquent le ralentissement et/ou l'arrêt de la croissance chez les espèces en induisant des marques de croissance sur les pièces osseuses (Philippart, 1977 ; Willoughby et Tweddle, 1978 ; Baglinière *et al.*, 1992 ; Baijot *et al.*, 1994 ; Meunier, 1988 ; Panfili, 1998 ; Panfili *et al.*, 2002). Les plus faibles valeurs de température enregistrées dans l'Ouémé à Agonlin Lowé (25,9°C en juillet-août) se situent bien dans la gamme des températures qui garantissent une bonne croissance des espèces tropicales ou du moins des poissons-chats étudiés (Awais *et al.*, 1993 ; Lalèyè, 1995 ; Baras et d'Almeida, 2001 ; Imorou Toko *et al.*, 2006). Cette

discussion est reprise plus loin, en détail, en relation avec la croissance et l'âge des poissons étudiés.

### **11.1.2- Profondeur de l'eau de l'Ouémé**

Les variations de la profondeur de l'eau de l'Ouémé se marquent différemment selon trois périodes au cours de l'année :

**a)** une période de hautes eaux correspondant aux mois d'août-septembre. Les hauteurs d'eau moyennes les plus élevées enregistrées dans le lit du fleuve sont de  $4,08 \pm 6,0$  m en août 99 et de  $4,10 \pm 0,01$  m en septembre 00. Ces valeurs sont en concordance avec les observations de Roche Internationale en octobre 1999 (3,18 m). Toutefois, des profondeurs plus importantes que celles-ci devraient être trouvées à certains endroits du lit qui malheureusement ne sont pas accessibles à cette période. La profondeur de l'eau dans les plaines inondées est de l'ordre de 0,5 à 1 m selon les endroits.

**b)** une 2<sup>ème</sup> période de transition durant laquelle la profondeur du fleuve diminue avec le retrait de l'eau des plaines d'inondation et qui s'étend de fin septembre à janvier. A la fin du mois de janvier, la profondeur moyenne de l'eau dans le fleuve n'est plus que  $2,00 \pm 0,01$  m. Le retour obligatoire des poissons dans le fleuve s'observe au début de cette période. Mais il semble que jusqu'à ce jour, aucune étude n'a jamais été réalisée sur cette phase afin de voir le processus du retour au fleuve : quelles espèces ?, à quelle taille ?, à quel moment de la journée (tôt le matin, le soir, ou au milieu de la nuit) ?, en groupe ?, etc.

**c)** une période très courte où le niveau d'eau le plus bas est enregistré correspondant aux mois de février-mars. La profondeur moyenne de l'eau est inférieure à 2 m. A cette période, il y a des endroits très peu profonds de moins de 0,5 m, notamment en face des agglomérations. Au même moment, on rencontre, par endroits, des zones très profondes de 3 à 6 m situés en dehors des agglomérations à l'aval du village d'Agonlin Lowé (cf. Fig. 4.2, n°9). Ces derniers habitats constituent sans doute les zones de refuge de la majorité des poissons en période d'étiage. C'est ce qui, probablement, permet à la station de maintenir une biodiversité relativement fort élevée toute l'année en comparaison avec les stations du centre et du nord du bassin où la diversité à ces moments est plus faible (Lalèyè *et al.*, 2004) en raison des zones de tarissement. A cette période, la biomasse de poissons par volume d'eau serait certainement

la plus élevée de l'année entraînant des compétitions de toutes sortes pour l'espèce (alimentation, prédation/cannibalisme, etc.) avec en conséquence le ralentissement de la croissance, au moins chez les espèces subissant la compétition ou étant consommées par des prédateurs.

Au cours de la journée, les profondeurs enregistrées n'ont pas montré l'influence de la marée sur la hauteur d'eau à Agonlin Lowé. On a noté une évolution en dents de scie ne permettant pas de tirer des conclusions adéquates. Ces résultats confirment ceux du CTFT (1965) et de Lalèyè *et al.* (2004) indiquant la limite supérieure du front salin à Hêtin, un village situé en aval d'Agonlin Lowé.

### **11.1.3- Transparence de l'eau de l'Ouémé**

La transparence la plus élevée est observée au mois de février avec une moyenne de  $50,0 \pm 0,01$  cm. En effet, à cette période, l'écoulement des eaux est très faible ou quasiment nul ainsi que l'apport extérieur de matières en suspension. L'eau du fleuve a la possibilité de se décanter assez bien, malgré l'installation et la récolte dans les acadjas qui ont tendance à la troubler par moment. Avec les premières pluies au mois de mars, la transparence de l'eau commence à diminuer du fait des eaux de ruissellement locales qui gagnent le lit du fleuve. En août, la transparence de l'eau est très faible à cause de l'arrivée des eaux du nord qui apportent sable, argiles, limons, débris végétaux, etc. qui rendent les eaux très turbides. Les eaux troubles perdurent jusqu'en novembre avec une transparence moyenne de  $30,00 \pm 0,01$  cm. A partir de décembre, la transparence augmente et atteint son maximum vers février. Roche Internationale a observé en octobre 1999 dans le même milieu une transparence de 33 cm qui n'est pas différente de nos résultats.

Au cours de la journée, on a observé que les eaux sont moins transparentes en début d'après midi à 13 h. Ceci pourrait être dû à une production très forte d'algues diminuant la pénétration de la lumière.

Si les valeurs observées de la transparence des eaux conviennent, en général, pour la vie aquatique à Agonlin Lowé, il ne faut pas oublier les eaux fortement boueuses des trous à poissons qui méritent des réflexions dans le sens d'une utilisation plus profitable du système (voir plus loin la discussion au sujet des trous à poissons).

#### **11.1.4- Oxygène dissous et pH de l'eau de l'Ouémé**

Les valeurs observées pour l'oxygène dissous dans le fleuve ( $5,6 \pm 2,6$  mg/l) indiquent des eaux relativement bien oxygénées pour les poissons. Les résultats sont conformes aux observations ponctuelles faites dans le milieu par Roche internationale en octobre 1999, soit une teneur en oxygène dissous de 7,43 mg/l. Mais il convient aussi d'attirer l'attention sur les teneurs très faibles en oxygène dissous des eaux du trou à poissons à Agonlin lowé (0,7 mg/l). Ceci a été largement discuté par Lalèyè *et al.* (2005a) (voir plus loin).

Le pH de l'eau ( $6,7 \pm 0,4$ ), quoique légèrement acide, se situe dans la gamme de tolérance des espèces de poissons-chats étudiées et n'est pas différent des analyses faites par Roche Internationale en octobre 1999, soit un pH de 6,9.

#### **11.1.5- Autres éléments relatifs à la composition des eaux de l'Ouémé**

Les diverses analyses réalisées sur les cations et les anions n'ont pas révélé de valeurs trop élevées de ces variables pour les poissons à Agonlin Lowé. Les valeurs obtenues restent conformes à celles des observations ponctuelles de Roche internationale en 1999 dans le même milieu (cf. Tab. A4.1, annexes du chapitre 4).

Par ailleurs, il paraîtrait que les eaux de l'Ouémé contiennent des éléments chimiques relativement toxiques (hydrocarbures, produits de traitements phytosanitaires, etc.) (E. Pazou, communication personnelle). Si cela reste à être confirmé, il est tout de même urgent que la vallée de l'Ouémé fasse l'objet d'une étude limnologique complète qui n'a pas été possible dans le cadre de cette étude.

#### **11.1.6- Les macrophytes et les organismes zooplanctoniques**

Nous avons trouvé que le peuplement végétal aquatique du lit du fleuve est constitué de *Pistia stratiotes*, de *Nymphaea spp* et d'*Eichhornia crassipes*. La végétation des plaines inondées est

plus riche, avec une dominance des espèces de graminées faisant place aux cultures vivrières durant la période des basses eaux.

Si les informations recueillies dans le cadre de ce travail demeurent insuffisantes, on constate, néanmoins, le rôle important joué dans la reproduction des poissons-chats par ces végétaux constitués de graminées qui colonisent chaque année la plaine aussitôt après les cultures vers la fin de la grande saison des pluies (juin-juillet). Les travaux de Welcomme (1971, 2002) et de Lalèyè *et al.* (2003, 2005a) avaient aussi signalé l'importance de ces groupements végétaux dans la reproduction des poissons et notamment les poissons-chats. Ces groupements végétaux mériteraient une étude plus complète et détaillée en relation avec ce phénomène.

Les organismes zooplanctoniques les plus représentés sont les rotifères qui, toutefois, sont en nombre très faible en début de la crue (juillet-août). Deux hypothèses peuvent être formulées à ce sujet :

- En rapport avec le nombre faible de rotifères en début de crue. Les eaux d'écoulement contenant une forte proportion de vase et de débris divers pendant cette période sont relativement pauvres. Il faut quelques semaines, voire quelques mois, après la stabilisation des eaux dans la plaine inondée pour que celles-ci retrouvent leur richesse en organismes zooplanctoniques. C'est ce que montre l'augmentation significative du nombre de zooplancton dans l'eau à partir de septembre (Tab. 4.11, Gominan et Hecq, 2000) et ce, probablement jusqu'à la fin de la saison sèche en mars-avril.

Dans les retenues d'eau du Burkina Faso par exemple, Baijot *et al.* (1994) ont rapporté une concentration maximale du zooplancton en saison sèche de décembre à février. Cela est conforme aux observations faites durant les basses eaux à Agonlin Lowé.

- En rapport avec la proportion élevée de rotifères le reste de l'année. Au lac Nokoué, Gnonhossou (2002) a également rapporté une dominance des rotifères dans les populations zooplanctoniques. Selon Lalèyè *et al.* (2003) et Villanueva (2004), une telle abondance des rotifères serait en relation avec l'intense activité de pêche exercée sur les jeunes poissons zooplanctonophages.

Une fois encore, l'étude complète de la composition en organismes zooplanctoniques et des variations spatio-temporelles de leur importance relative s'impose ainsi que celle des organismes phytoplanctoniques que nous n'avons pu examiner dans le cadre du présent travail. Ceci apporterait des explications détaillées quant au régime alimentaire des larves et des juvéniles de poissons-chats et d'autres espèces, en complément des études de régime alimentaire en cours dans le milieu (Nindaba *et al.*, 2003 ; Lalèyè *et al.*, sous presse).

#### **11.1.7- Les acadjas de rivière à Agonlin Lowé**

L'acadja dans l'Ouémé est en majorité de forme rectangulaire ou circulaire. La période de plein acadja à Agonlin Lowé va de mars-avril à mai-juin où près de 15,3 % de la superficie du cours d'eau est occupée. Nous avons trouvé que l'acadja en février est de taille plus petite que celui installé plus tard. On en déduit qu'au début de la période des basses eaux, le pêcheur installe de petits acadjas qu'il exploite plus facilement un certain nombre de fois, profitant ainsi de la forte concentration des poissons dans le lit du fleuve en cette période. Vers les mois de mars-avril à mai, les acadjas installés sont de taille plus grande et peuvent rester plusieurs mois (3 à 4 mois) avant d'être exploités, le pêcheur apportant quelques fois des déchets de cuisine pour une meilleure concentration des poissons ainsi que leur bonne croissance.

La pratique de l'acadja dans les rivières est une technique relativement bien connue et déjà décrite par plusieurs auteurs dans différents pays : Welcomme (1971, 1972a, 2002), Weigel (1985), Djogo (1999), Roche Internationale (2000), Bash (2002), Philippart et Lalèyè, 2003, Lalèyè *et al.* (2003, 2005a) au Bénin ; Stauch (1966) au Cameroun ; Holden (1961, 1967) et Reed (1967) au Nigeria ; Mensah (1979) au Ghana ; Welcomme (1971, 1972b) et Everett (1976) au Togo. Fondamentalement, nos observations sur les caractéristiques de ce système d'exploitation des ressources dans l'Ouémé ne diffèrent pas de celles faites antérieurement dans le milieu. Du point de vue de la fonction et de la finalité du système, il n'existe pas une très grande différence entre l'acadja "type" de rivière et celui rencontré dans les lagunes du sud Bénin (le lac Nokoué, la lagune de Porto-Novo et le lac Ahémé) décrit par Welcomme (1971), Lalèyè (1995), Aglinglo (1998) et Lalèyè *et al.* (2003). Dans un cas comme dans l'autre, le système permet de concentrer les poissons, de favoriser leur développement (croissance, reproduction, protection contre les prédateurs, etc.) et enfin de les capturer.

Toutefois, de petites différences existent mais qui relèvent des caractéristiques des milieux en question. A Agonlin Lowé, l'acadja est installé seulement durant la période des basses eaux, le courant étant trop fort et les eaux trop profondes pour l'installer en période des hautes eaux. L'acadja de rivière de taille plus petite peut être exploité plusieurs fois (jusqu'à 4 fois selon Lalèyè *et al.*, 2005a) en un temps relativement court entre 2 à 4 mois, tandis que dans la majorité des cas, l'acadja de lagune, de taille plus importante, est installé pour une période plus longue (6 mois à 1 an, voire 2 ans) (Weigel, 1985 ; Lalèyè, 1995 ; Aglinglo, 1998).

A l'instar des améliorations qui sont apportées à l'acadja de lagune (acadja/enclos, nourrissage à la provende, utilisation de bois à décomposition plus rapide, etc.) au Ghana (Mensah, 1979) et surtout en Côte d'Ivoire (Bernacsek et Powles, 1992 ; Hem et Avit, 1994 ; Hem *et al.*, 1995 ; Dabbadi, 1997), l'acadja de rivière peut aussi être amélioré en vue d'augmenter les rendements. L'apport de déchets de cuisine dans l'acadja par certains paysans en est un exemple et la preuve d'une nécessité d'augmentation des rendements du système. Mais qui dit augmentation de rendements suppose l'aquaculture qui exige une certaine maîtrise du fonctionnement de l'ensemble de celui-ci. Cela demande donc des expérimentations. Mais dans ce domaine, le vide est encore très grand en ce qui concerne l'acadja de rivière, notamment au Bénin où aucune expérience du genre de celles citées ci-dessus n'existe à notre connaissance. Or, une utilisation plus efficace du plan d'eau disponible dans les rivières en période de basses eaux exige des connaissances plus détaillées de ces systèmes qui s'y utilisent déjà. Il est certain que les impacts négatifs sur le milieu d'une quelconque aquaculture dans les acadjas en rivière sont faibles au regard de ces mêmes impacts en lagune. Par exemple, le renouvellement permanent des eaux dans les rivières permet déjà d'éviter les interactions négatives à caractère biologique, chimique ou écologique souvent engendrées par les acadjas/enclos ou le nourrissage semi-intensif en lagunes : on peut citer des modifications de la qualité de l'eau et la perte d'un substrat productif naturel au profit des installations aquacoles. Ce qu'on peut craindre est l'interférence entre les installations d'aquaculture (acadjas) et les autres pêcheries exploitées par la pêche aux divers engins (filet maillant, filet épervier, nasses, etc.). Mais dans tous les cas, nous estimons que les pêcheries de capture et de culture peuvent se compléter heureusement, vu les avantages du point de vue de l'environnement et de l'exploitation rationnelle du plan d'eau ainsi que l'augmentation du revenu des propriétaires d'acadjas.



### 11.1.8- Les trous à poissons à Agonlin Lowé

Contrairement à l'acadja, le trou à poissons (*whédo*) à Agonlin Lowé est de type familial. Seuls quelques *whédos* de petites superficies appartiennent à des individus. En général de type rectangulaire, les *whédos* ont une superficie (13,0 à 2130,0 m<sup>2</sup>) et une profondeur (50 à 175 cm pour une colonne d'eau de 10 à 130 cm) très variables. Les conditions physico-chimiques y sont relativement très sévères. La teneur en oxygène dissous de l'eau est en moyenne de 0,75 mg/l en surface avec une transparence moyenne de 6,7 cm et un pH de 5,6.

Ces résultats obtenus restent conformes à ceux trouvés par d'autres auteurs dans le milieu (Welcomme, 1971 ; Djogo, 1999 ; Bash, 2002 ; Philippart et Lalèyè, 2003 ; Toko et Fiogbé, 2003 ; Lalèyè *et al.*, 2005a ; Imorou Toko *et al.*, 2006). D'après Lalèyè *et al.* (2005a), de telles faibles teneurs en oxygène sont dues à la décomposition de la matière organique charriée dans les trous lors de l'inondation de la plaine. En effet, Lalèyè *et al.* (*op. cit.*) ont trouvé dans les *whédos* une épaisseur de vase variant entre 15 et 36,5 cm (moyenne de 25,2 cm). Cette quantité de vase dépend de la date du premier entretien, de la nature et de la forme de la berge, de la charge alluvionnaire de l'eau et de la position du trou par rapport au courant d'eau. La teneur en matières organiques de la vase variait entre 11,38 et 33,45 % (moyenne 21,55 %) (*op. cit.*). Elle est très élevée comparativement à celles des sols du plateau de terre de barre et des sols humiques à Gley comprises entre 2 et 15 % (Jeannret et Viennot, 1971 cité par Lalèyè *et al.*, 2005a). Les matières organiques accumulées dans les *whédos* pourraient provenir de la charge en matières organiques de l'eau de crue, de l'énorme quantité de végétaux qui pourrissent dans les trous à la submersion, de la végétation retournée dans les trous après exploitation et de la végétation issue du désherbage partiel des cultures installées sur les berges. La décomposition de ces matières organiques provoquerait la formation d'acides organiques, source d'acidification de l'eau (Lalèyè *et al.*, 2005a).

On a trouvé que la profondeur de l'eau dans les trous à poissons est faible. Heureusement, la végétation qui s'y trouve constitue un abri contre le réchauffement de l'eau par le soleil. Autrement, les conditions de vie dans les *whédos* deviendraient défavorables aux poissons sous l'effet d'une forte chaleur (Lalèyè *et al.*, 2005a). Les faibles teneurs en oxygène dans les trous sont indicatrices d'une production primaire relativement médiocre et de la formation de

gaz (NH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S), de substances toxiques divers, etc. Ces teneurs sont au-dessus des limites tolérables par la plupart des espèces du fleuve. C'est ce qui explique l'absence de ces milieux des espèces *S. schall*, *S. nigrita*, *S. intermedius* et *S. mystus* (cf. chapitre 5) qui sont des poissons à caractère rhéophile-oxyphile (Philippart, 2002a). Seules les espèces très rustiques ayant un appareil respiratoire aérien accessoire comme *C. gariepinus* et *C. ebriensis* sont en mesure de supporter de telles conditions du milieu (Lalèyè *et al.*, 2005a).

Comme les acadjas, les trous à poissons se sont développés dans la sous-région, au Nigeria (Ezenwaji, 1992, 2002) et au Togo (Welcomme, 1972b), mais les études relativement bien détaillées en vue d'une meilleure valorisation du système sont rares dans l'Ouémé. Les trous à poissons une fois exploités sont laissés durant le reste du temps jusqu'à l'inondation prochaine (Philippart et Lalèyè, 2003 ; Lalèyè *et al.*, 2005a). Ce qui constitue un manque à gagner pour les propriétaires. Or, il suffit, après l'exploitation, de laisser les eaux se décanter quelques semaines et d'y élever des poissons-chats pendant 4 à 5 mois pour rajouter quelque chose au revenu de ceux-ci. Dans ce sens, quelques essais d'élevage de *Clarias gariepinus* (Toko et Fiogbé, 2003) et de *C. gariepinus* et *Heterobranchus longifilis* (Imorou Toko *et al.*, 2006) dans les *whédos* avaient été tentés. Les alevins utilisés provenaient de l'Unité de Recherche sur les Zones Humides de l'Université d'Abomey-Calavi (URZH/FAST/UAC). Les résultats préliminaires (1 mois d'élevage) selon Toko et Fiogbé (*op. cit.*) ont montré des taux de survie supérieurs à 50 % et la nécessité d'un apport d'aliment aux jeunes *Clarias* au regard des faibles taux de croissance enregistrés. D'après Imorou Toko *et al.* (*op. cit.*), *Clarias gariepinus* et *Heterobranchus longifilis* peuvent bien être élevés dans les *whédos* avec une production de 3 à 5 tonnes à l'ha en 2,5 mois. Les auteurs estiment, une fois les densités optimales de mis en charge correctement établies, que la pisciculture dans un tel système pourrait permettre d'augmenter quantitativement la production en poisson des localités concernées et du Bénin, en général.

Selon Lalèyè *et al.* (2005a), la période de pêche dans les trous à poissons doit être revue afin de pouvoir envisager des élevages convenables aussitôt après la récolte.

Nous suggérons, au regard de ce qui précède, que des études approfondies d'élevage de poissons-chats dans les *whédos* soient réalisées en vue de la mise au point rapide des techniques d'élevage propres au système.

### **11.1.9- Les autres méthodes et techniques de pêche**

On a trouvé qu'un grand nombre de techniques et engins sont utilisés pour la pêche dans le village d'Agonlin Lowé et ceci suivant les différentes saisons de l'année. La majorité de ces techniques avaient été aussi décrites par d'autres chercheurs (Welcomme, 1971 ; Pliya, 1980 ; Lalèyè *et al.*, 2003, 2004, 2005a, 2005b). Certains engins sont très sélectifs et orientés vers la capture d'une espèce bien précise comme les bambous (pour les *Chrysichthys auratus*). D'autres sont très occasionnels et utilisés seulement pendant un temps relativement très court (1 à 2 mois au plus) comme le "kphouété" et le "bakpoé" pour la capture des *Clarias gariepinus* dans les plaines inondées. On y voit ainsi une certaine stratégie du pêcheur pour la maximisation des prises et on peut se demander, si les captures continuent de baisser dans le milieu, si celui-ci ne sera pas amené à inventer d'autres techniques plus efficaces ou du moins "dangereuses" afin d'obtenir plus de poissons ?

Le simple recensement des techniques de pêche fait pour ce travail ne nous permet pas d'affirmer ou d'infirmer cela. Toutefois, nous avons vu dans le milieu des engins comme le filet "akpèlou", une innovation récente d'un pêcheur, pour encercler les poissons et le "lobado", un petit filet maillant, pour dénicher les tilapias probablement en période de reproduction.

## **11.2- Biodiversité et poissons-chats**

### **11.2.1- Richesse spécifique globale**

La richesse spécifique (RS) trouvée à Agonlin Lowé (80 espèces) représente 66,4 % de la RS totale du bassin du fleuve Ouémé, soit 122 espèces, rapportée par Lalèyè *et al.* (2004). En comparaison avec la liste "synthèse des poissons connus de l'Ouémé" réalisée par Chikou (1997), elle représente seulement 38,8 % des espèces de poissons théoriquement connues de l'Ouémé, soit 206 espèces selon l'auteur. La différence serait liée au fait que la présente étude concerne uniquement la station d'Agonlin Lowé. Malheureusement, Chikou (*op. cit.*), dans son travail, n'a pas indiqué le nombre d'espèces qui revenaient à cette station.

La RS à Agonlin Lowé est ainsi supérieure à celle signalée par Lalèyè *et al.* (2004) pour la même station, à savoir 71 espèces. Les 9 espèces qui s'y ajoutent sont *Dalophis Boulengeri*, *Pantodon buchholzi*, *Bagrus docmak*, *Synodontis sorex*, *Liza falcipinnis*, *Gobionellus*

*occidentalis*, *Ctenopoma kingseleye* et *Cynoglossus senegalensis*. On peut remarquer que cette liste ne comprend que des espèces peu vulnérables aux engins de pêche utilisés dans la station d'étude. Cette différence avec Lalèyè *et al.* (2004) est liée aux autres sources de données exploitées pour l'estimation du nombre total d'espèces dans le présent travail, notamment celles issues des travaux d'étudiants, basés sur les captures des pêches artisanales, qui se sont poursuivies dans le milieu jusqu'à la fin 2001 (Ezin, 2001).

La liste peut encore être plus longue. En novembre 2003, l'espèce *Denticeps clupeioides* avait été pêchée dans une petite rivière appelée Iguidi au nord de la vallée de l'Ouémé (Lalèyè *et al.* 2004). Récemment, un autre Mormyridae (*Gnathonemus petersii*) vient d'être signalé dans la rivière Hlan, une petite rivière reliée à l'Ouémé dans son delta supérieur (Montchowui *et al.* 2006). On peut donc s'attendre, comme l'ont déjà souligné Lalèyè *et al.* (2004), que des prospections futures viennent améliorer la liste des espèces connue à ce jour pour l'Ouémé, en particulier pour la station d'Agonlin Lowé.

La richesse spécifique trouvée dans le delta de l'Ouémé est plus élevée que celle enregistrée dans les stations du centre (46 à Atchakpa) et du nord (47 à Kpassa) du fleuve (Lalèyè *et al.*, 2004). La comparaison spatio-temporelle de la RS par rapport à l'ensemble de l'Ouémé avait déjà été largement discutée par Lalèyè *et al.* (*op. cit.*). Il est donc inutile de revenir là-dessus dans le cadre de ce travail. Toutefois, il s'avère nécessaire d'indiquer que la diversité trouvée est plus élevée que celle de la zone lagunaire (66 espèces) en aval de la station d'Agonlin Lowé, d'après Lalèyè *et al.* (2004). Cela confirme bien qu'Agonlin Lowé constitue une zone de transition (écotone) ou de limite entre le domaine continental et le domaine côtier pour plusieurs espèces (CTFT, 1965 ; Lalèyè *et al.*, 2004) se trouvant ainsi en limite d'aire de répartition. Cela explique les fluctuations de la richesse spécifique dans le temps. Nous reviendrons sur l'origine probable des espèces concernées dans la section suivante en rapport avec la "composition du peuplement".

On peut aussi émettre l'hypothèse qu'Agonlin Lowé, à l'opposé des secteurs amont et aval du fleuve, renferme encore d'autres types de milieux (des micro-habitats), peut être sur le fonds des eaux, notamment en saison sèche, abritant les diverses communautés en place. Selon Monteiro *et al.* (1990), la richesse spécifique d'un milieu traduit sa « capacité » d'accueil qui est d'autant plus grande que le nombre de niches écologiques occupées est élevée. Kamdem et Teugels (1997) ont rapporté qu'en saison sèche, le type de substrat, la profondeur, la vitesse

du courant et la largeur du cours d'eau constituent des facteurs physiques dont dépend la sélection du microhabitat par les espèces. Une étude détaillée des microhabitats apporterait plus de lumière sur l'abondance relative des espèces de poissons à Agonlin Lowé.

Les poissons-chats sont représentés à Agonlin Lowé par 16 espèces appartenant à 9 genres et 6 familles, soit 20 % de la richesse spécifique totale observée à la station d'étude et 61,5 % du nombre total de poissons-chats (26 espèces) signalés pour l'Ouémé (Lévêque *et al.*, 1990, 1992 ; Paugy *et al.*, 2004). Lalèyè *et al.* (2004) ont trouvé pour tout le bassin 17 espèces de poissons-chats. L'espèce qui n'a pas été observée dans nos captures à Agonlin Lowé est *Parauchenoglanis fasciatus*. Il semble que cette espèce préférerait des zones à végétation inondée ayant un certain pourcentage de couverture de la canopée, puisqu'elle a été trouvée dans le nord du delta par Lalèyè *et al.* (2004) dans la rivière Zou à Toué et par Montchowui *et al.* (2006) dans la forêt marécageuse de Lokoli (rivière Hlan).

### **11.2.2- Variations spatio-temporelles de la richesse spécifique**

Selon les habitats, on a observé que le nombre d'espèces est plus élevé dans les plaines inondées que dans les trois autres (lit du fleuve, acadja et trous à poissons). Si cela se comprend pour l'acadja et le trou à poisson, il se pose quand même des questions au sujet du lit du fleuve où l'on devrait retrouver toutes les espèces, donc une diversité plus élevée. L'explication d'une telle discordance provient de l'efficacité des engins de captures dans les différents milieux. En effet, dans les plaines inondées, l'effort de pêche est maximisé par les pêcheurs et beaucoup d'autres engins sont déployés pour une meilleure capture des différentes espèces. En revanche, dans le lit du fleuve, le nombre d'engins utilisés est très faible et de plus, les pêcheurs sont occupés par l'agriculture dans la plaine et ne déploient pas un effort de pêche maximum.

La diversité plus faible dans l'acadja par rapport au lit du fleuve montre que ce ne sont pas toutes les espèces du fleuve qui vivent dans l'acadja. Les espèces absentes dans l'acadja sont : *Heterobranchus longifilis*, *Clarias agboyiensis*, *Clarias pachynema*, *Pareutropius buffei*, *Citharinus latus*, *Erpetoichthys calabaricus*, *Pellonula leonensis*, *Polypterus endlicheri*, *Xenomystus nigri*, *Barbus macrops*, *Ctenopoma kingsleyae*, *Cynoglossus senegalensis*, *Dalophis boulengeri*, *Dormitator lebretonis*, *Elops lacerta*, *Elops senegalensis*, *Ethmalosa fimbriata*, *Gerres melanopterus*, *Gobionellus occidentalis*, *Hydrocynus forskalii*, *Liza*

*falcipinnis*, *Pantodon buchholzi*, *Parachanna africana*, *Petrocephalus pallidomaculatus*, *Polydactylus quadrifilis*, *Raiamas senegalensis*, *Rhabdalestes septentrionalis*. On voit que ce sont des espèces relativement peu fréquentes dans les captures et, en général, de petite taille, sauf les Clarridae et l'espèce *P. obscura*. L'absence de ces derniers dans l'acadja, en l'occurrence *H. longifilis*, serait liée aux caractéristiques de l'habitat.

La RS varie aussi énormément selon les techniques de pêche. La diversité est très faible dans les bambous, les kpohouété, les canaris et les tognignan. Elle est moyenne pour les techniques adinhouhoué, les palangres, les bakpoé, les akpèlou et les alonouhou, tandis qu'elle est la plus élevée dans les filets maillants artisanaux et dans les pêches expérimentales, les nasses, les filets éperviers et les filets doba. On observe ainsi que ce sont les engins occasionnellement utilisés qui ont la plus faible diversité spécifique. Les pêcheurs, selon les circonstances, les utilisent pour la capture de certaines espèces précises.

Les variations selon les mois et les saisons, indiquent une richesse spécifique plus élevée de septembre à décembre, incluant toute la période des grandes eaux (la crue). On trouve ainsi que la diversité ichthyenne est élevée en période de crue et faible à l'étiage. La diversité des techniques et engins de pêche utilisés pendant la crue, explique cette observation.

Les argumentations faites plus haut en relation avec l'efficacité des engins de capture dans les différents habitats restent de nouveau valables pour les mois et les saisons auxquels sont associés des efforts de pêche variables.

### **11.2.3- Composition du peuplement et abondances relatives des espèces**

a) L'analyse de la composition ichtyofaunistique dans la station a montré que celle-ci comprend aussi bien des espèces d'eau douce que des espèces d'eau saumâtre. Trois hypothèses peuvent être émises à ce sujet en fonction des provenances des poissons :

- la 1<sup>ère</sup> hypothèse est que le front salin atteint ou dépasse déjà même Agonlin Lowé en y apportant des espèces d'eau saumâtre. Cela suppose l'existence des effets de la marée dans la station. Or, les données des variations de hauteur d'eau relevées au cours de la journée ne permettent pas déceler une telle situation. De plus, la salinité de l'eau est nulle à Agonlin Lowé. Ces informations ne permettent pas de retenir cette hypothèse.

- la 2<sup>ème</sup> est que le front salin atteignait Agonlin Lowé avant mais n'y arrive plus aujourd'hui. Une telle considération suppose que des espèces d'eau saumâtre actuellement retrouvées avaient été laissées sur place et ont pu se maintenir dans le milieu d'eau douce. Si cela est vrai, on devrait avoir une population plus importante de ces espèces avec toutes les classes d'âge représentées, ce qui n'est pas le cas. On retient alors que les espèces d'eau saumâtre trouvées sont réellement arrivées de l'aval du cours d'eau.

- la 3<sup>ème</sup> hypothèse est que le front salin n'atteint pas Agonlin Lowé. Mais on a affaire à des espèces pouvant pénétrer dans les eaux douces des cours inférieurs des fleuves. L'analyse au cas par cas de la distribution des espèces concernées suivant la Faune des eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest (Paugy *et al.*, 2004) confirme cela.

Nous retenons ainsi que jusqu'à ce jour le front salin n'atteint pas le village d'Agonlin Lowé quand bien même des espèces d'eau saumâtre y sont retrouvées comme cela avait été précédemment signalé.

**b)** Dans le peuplement, les Mormyridae et les Cichlidae sont les plus nombreux en espèces (10 espèces pour chaque famille). De tels résultats ont été trouvés par Lalèyè *et al.* (2004) pour tout le bassin de l'Ouémé. Ils ne sont pas différents, d'une part, de ceux rapportés par Lévêque et Paugy (1999) pour les autres cours d'eau de l'Afrique et, d'autre part, de ceux de Lévêque *et al.* (1990, 1992) et de Paugy *et al.* (2004) en l'Afrique de l'Ouest.

**c)** L'analyse de l'occurrence des espèces (toutes catégories confondues) au cours des mois, dans les habitats et dans les captures des engins de pêche a permis de dégager une trentaine d'espèces qui sont caractéristiques de l'assemblage de la communauté des poissons à Agonlin Lowé. Parmi celles-ci, on peut noter au premier rang les poissons-chats qui sont pêchés majoritairement tous les mois comme *S. schall*, *S. intermedius*, *S. nigrita*, *C. gariepinus* et dans une moindre mesure *C. ebriensis* et *S. mystus* qui sont les six espèces ayant fait l'objet de la présente étude. *Parailia pellucida* et *Chrysichthys auratus* sont aussi bien représentés dans les captures. Les poissons-chats les moins pêchés durant les deux années étaient *Heterobranchus longifilis* (1 individu), *Bagrus docmak* (25 individus) et *Chrysichthys nigrodigitatus* (94 individus). Ce sont là quand même des poissons de grande taille ayant une certaine importance commerciale dans la vallée de l'Ouémé. De telles observations ont déjà

été faites par plusieurs auteurs qui ont travaillé dans le bassin de l'Ouémé (Lalèyè, 2000 ; Lalèyè *et al.* 1997, 2004 ; Gominan, 1999 ; Avohou, 1999 ; Salako, 1999 ; Houanyè, 2000 ; Agbessi, 2000). Cela pourrait être lié à la forte pression de pêche rendant les gros individus plus vulnérables. Mais la diversité des techniques de pêche utilisées et l'abondance relativement élevée de *C. gariepinus*, une espèce également de grande taille, font penser aux conditions du milieu qui, sans doute, ne répondent plus aux exigences écologiques de ces espèces, celles-ci se réfugiant dans des habitats spécifiques. Il semblerait que ces espèces se reproduisent peu avant la généralisation de la crue, puisqu'elles sont aussi rares à cette période qu'en période de décrue. *C. nigrodigitatus* semble se réfugier dans des grands trous creusés dans les berges du cours d'eau (d'après un pêcheur qui en attrape de temps en temps par plongée), *H. longifilis* et *B. docmak* dans des habitats moins dénudés qu'Agonlin Lowé (présence de couverts forestiers) comme dans les méandres du cours à Bonou plus au nord du delta et dans les stations situées plus au nord du fleuve (Atchakpa, Bétérou et Kpassa).

Il y a lieu de réaliser des études approfondies sur ces espèces dans tout le cours de l'Ouémé afin d'envisager des actions de conservation, essentiellement par repeuplement, notamment pour *H. longifilis*. La biologie de *C. nigrodigitatus* avait été largement étudiée par Lalèyè (1995) en milieu lagunaire. Il est dommage qu'il n'y ait pas eu de données suffisantes pour cette espèce dans le cadre de notre étude en milieu 100 % douce.

**d)** Du point de vue des abondances relatives, 188.055 individus pour une biomasse de 4,75 t ont été échantillonnés. Le poids moyen global est de 25,2 g, ce qui montre la taille relativement faible des sujets échantillonnés. Chaque mois, 7 espèces, sur les 30 pêchées en moyenne, sont responsables de près de 80 % des abondances relatives numérique et pondérale. Il s'agit de *S. schall*, de *S. intermedius*, de *S. nigrita*, de *C. gariepinus*, de *P. bovei*, de *B. niger* et de *P. pellucida*. 95 % des abondances relatives sont dues à 3 espèces dans les trous à poissons (*C. gariepinus*, *C. ebriensis*, *P. obscura*) et à une dizaine d'espèces dans les acadjas (*S. schall*, *S. intermedius*, *S. nigrita*, *C. gariepinus*, *S. galilaeus*, *P. bovei*, *P. pellucida*, *B. niger*, *H. odoe*, *D. rostratus*). Les abondances relatives, examinées mois par mois, montrent que lorsque la capture des Mochokidae diminue dans le milieu, celle des Schilbeidae et des Clariidae augmente. L'analyse mensuelle des abondances relatives montre deux pics importants au cours de l'année correspondant aux mois de novembre et de janvier. D'après l'évolution conjointe des abondances et de la richesse spécifique, on observe que les valeurs plus élevées de la richesse ne pas sont nécessairement suivies d'abondances plus élevées. La richesse spécifique est élevée d'août à octobre 99 pendant que les abondances sont faibles.



Inversement, le pic d'abondance de novembre 99 n'est pas suivi d'une augmentation significative de la richesse spécifique. En janvier, lorsque la richesse spécifique diminue les abondances sont restées élevées.

Ces résultats sur les abondances relatives à Agonlin Lowé pourraient être mis en relation avec l'utilisation différente des engins de pêche au cours des mois et des saisons et du fait que certains de ceux-ci sont tout particulièrement adaptés à certaines espèces. Le pic de novembre est lié aux nombreuses nasses de barrages utilisées par les pêcheurs au retrait des eaux de la plaine, les poissons ayant l'obligation de retour vers le fleuve sont massivement piégés. Le pic de janvier n'est que le reflet de l'intensification de la pêche qui se poursuit jusque dans le fleuve avec l'installation et l'exploitation des premiers acadjas.

### **11.3- Biologie de la reproduction**

#### **11.3.1- Sex-ratio**

Dans l'ensemble, le sex-ratio trouvé est en faveur des femelles chez *C. gariepinus*, *C. ebriensis* et *S. nigrita*, en faveur des mâles chez *S. schall* et *S. intermedius* et égal à l'unité chez *S. mystus*. On observe qu'ils diffèrent entre eux selon les espèces étudiées.

- Les résultats chez *C. gariepinus* sont conformes à ceux de Houanyè (2000) pour le même milieu (F:M = 1:0,53). Par contre, ils sont différents de ceux de Gominan (1999) (F:M = 1:1,04) dont les travaux en dehors de la station d'Agonlin Lowé prenaient en compte deux autres stations du delta, une en aval de celle-ci et une en amont. En comparaison avec les résultats trouvés ailleurs, ils diffèrent aussi de ceux obtenus pour la même espèce dans la vallée de Shire (Malawi) par Willoughby et Tweddle (1978) (F:M = 1:1,09) et de ceux de Yalçin *et al.* (2001) dans la rivière Asi en Turquie ((F:M = 1:1,05).

- Chez *C. ebriensis*, le sex-ratio obtenu correspond à celui trouvé par Gominan (1999) dans le delta de l'Ouémé (F:M = 1:0,86). Il diffère, dans le même milieu, de celui obtenu par Houanyè (2000) (F:M = 1:1,59) et, dans la sous région, de celui trouvé par Ezenwaji (1992, 2002) en zone forestière au Nigeria où les sujets de taille plus importante présentent un sex-ratio égal à 1:1.

- Chez *S. intermedius*, les résultats sont contraires à ceux observés par Salako (1999) (F:M = 1:0,23) et de Djogo (1999) dans le même milieu et à ceux de Merron et Mann (1995) chez l'espèce dans le delta de Okavango en Bostwana (1:3,8).
- Chez *S. mystus*, le sex-ratio trouvé est différent du celui observé par Salako (1999) dans le même milieu (F:M = 1:0,19). On trouve dans la littérature très peu de données sur l'espèce.
- Chez *S. schall*, les résultats pour le sex-ratio ne sont pas différents de ceux trouvés par Agbessi (2000) dans le même milieu (F:M = 1:1,24) et par Lalèyè *et al.* (sous presse) pour tout l'Ouémé (F:M = 1:1,1). Nos résultats ne diffèrent pas de ceux de Ofori-Danson (1992) dans le barrage de Kpong (bassin de la Volta) au Ghana (F:M = 1:0,80).
- Chez *S. nigrita*, le sex-ratio trouvé diffère de celui d'Agbessi (2000) à Agonlin Lowé (F:M = 1:1,29) et de celui de Lalèyè *et al.* (sous presse) pour tout le bassin de l'Ouémé (F:M = 1:1,09).

Ces résultats forts variables des sex-ratios obtenus pour les six espèces étudiées à Agonlin Lowé sont certainement le reflet des techniques de pêche utilisées dont la sélectivité (en fonction des caractéristiques morphologiques ou comportementales des individus) peut jouer en faveur ou non d'un sexe donné. Les différences peuvent aussi provenir d'une croissance différentielle selon les sexes, des taux de mortalités différents et des périodes de l'année.

Comme l'indique Dajoz (1974) cité par Plisnier (1990) et Lalèyè (1995), le rapport des sexes est généralement voisin de l'unité, mais des écarts à cette situation existent pour différentes raisons possibles.

\* *une croissance différentielle en fonction des sexes* : Chez *C. ebriensis*, par exemple, on a observé à tailles élevées une proportion plus importante de mâles. Ezenwaji (2002) a déjà rapporté chez l'espèce une croissance différentielle selon les sexes dans la rivière Anambra au Nigeria. En effet, le sex-ratio de *C. ebriensis* dans le delta de l'Ouémé est en faveur des mâles pour les tailles supérieures à 25 cm, ce qui est conforme aux résultats trouvés par Ezenwaji (*op. cit.*) qui indiquent un sex-ratio en faveur des femelles pour les tailles inférieures à 28 cm mais en faveur des mâles pour les tailles supérieures à 28 cm. Ceci est d'autant plus vrai que la majorité des sujets capturés dans le delta de l'Ouémé ont une taille inférieure à 25 cm (17 individus seulement soit 1,86 % du total capturé ont une taille supérieure à 25 cm). Un autre

exemple est celui de *S. intermedius*. Les sujets pêchés par Merron et Mann (1995) sont de tailles plus élevées ( $L_s = 20,0$  à  $21,0$  cm chez les femelles et  $14,0$  à  $15,0$  cm chez les mâles) que ceux d'Agonlin Lowé ( $L_t = 10,6 \pm 2,2$  cm chez les femelles et  $10,5 \pm 1,6$  cm chez les mâles). La différence entre les sex-ratios signalée plus haut peut ainsi provenir des tailles des poissons pêchés. A Agonlin Lowé, les femelles de *S. intermedius* sont plus nombreuses que les mâles pour les tailles supérieures à  $15$  cm  $L_t$ . Mais les auteurs n'ont pas fait d'analyses dans ce sens, ce qui ne permet pas de tirer des conclusions probantes.

Des analyses du genre peuvent être faites aussi pour les autres espèces. Toutefois, il convient d'être extrêmement prudent pour interpréter ces résultats qui peuvent dépendre fortement de la technique de pêche utilisée et aussi des périodes de l'année.

\* *la capturabilité des sexes est différente selon les techniques de pêche*. On observe chez *C. gariepinus* une proportion plus importante de femelles dans les acadjas (F:M = 1:0,67) que dans les trous à poissons (F:M = 1:0,99) et pour *S. intermedius* une proportion plus importante de mâle dans les trous à poissons (F:M = 1:1,2) que dans les acadjas (F:M = 1:0,42). Pour la pêche artisanale au filet maillant, si le rapport longueur-hauteur du corps diffère entre les mâles et les femelles, les individus d'un sexe donné peuvent être sélectionnés plus particulièrement par certains filets. On a observé une forte proportion de *C. gariepinus* et *ebriensis* femelles dans les captures des pêches artisanales aux mois de juillet-août où le rapport défini ci-dessus est plus élevé chez celles-ci. Mais s'il en est ainsi chez les Clariidae, la situation est contraire chez les Mochokidae où on a trouvé qu'ils sont plus pêchés en dehors de cette période. La capture des Mochokidae dépend moins de ce rapport mais des épines de leurs nageoires qui facilitent leur capture.

\* *la mortalité peut affecter les sexes de manière différente au cours de leur vie*. La longévité reste ainsi différente en fonction des sexes et explique la présence d'un nombre supérieur d'individus appartenant à un sexe donné. Pour des raisons de clarté et par souci de ne pas augmenter exagérément les commentaires, cette hypothèse n'a pu être abordée dans le chapitre concernant les mortalités.

\* *des poissons peuvent présenter un comportement grégaire fortement lié au sexe* (Plisnier, 1990). Des bancs relativement mono-sexe fréquentent des lieux différents. Les pêches effectuées aux mêmes endroits ont tendance à prélever des individus d'un sexe plus que d'un autre. Mais les données recueillies dans ce travail ne permettent pas de vérifier cela.

### 11.3.2- Maturation des gonades

Dans l'ensemble, les variations mensuelles de l'IGS traduisent le fait que la maturation des gonades est amorcée dès les premières pluies en mars-avril. Cette maturation augmente avec l'installation de la grande saison des pluies (de mars à mi-juillet) et atteint son maximum entre juillet et août selon les espèces, au même moment que le pic des quantités d'eau tombées. Le coefficient de corrélation  $r$  entre les stades IV de maturité sexuelle et les quantités de pluies sont significatifs et supérieurs à 0,50 pour les six espèces. Ces observations sont similaires à celles faites pour beaucoup de poissons tropicaux dont le début du développement des gonades intervient dès l'apparition des premières pluies (Willoughby & Tweddle, 1978 ; Payne, 1986 ; Bénech et Ouattara, 1990 ; Baijot *et al.*, 1994 ; Weyl et Booth, 1999 ; Dadebo *et al.*, 2003). Plusieurs auteurs (Douglas, 1979 ; Halim et Guma'a, 1989 ; Dadzie et Ochieng-Orach, 1989 ; Merron et Mann, 1995 ; Lalèyè *et al.*, 1995b, 1995c ; Yalçin *et al.*, 2001) rapportent que l'activité de reproduction des poissons-chats est liée aux quantités de pluies tombées, ce qui correspond aux observations faites sur les six espèces étudiées dans l'Ouémé.

### 11.3.3- Période de reproduction

#### a) Fréquence des stades de maturité

D'après Baijot *et al.* (1994), la saison de la reproduction est la période de l'année au cours de laquelle on rencontre des individus aux stades III (Ovules libres et expulsables à pression manuelle sur l'abdomen) et IV (gonades vides) de maturité. Ces stades ainsi définis correspondent aux stades IV et V de l'échelle de maturité que nous avons utilisée. La répartition mensuelle des stades de maturité indique que la reproduction des poissons-chats étudiés se déroule en période de crue, de juillet à septembre-octobre. Ceci est soutenu par l'apparition dans les populations d'individus de très petite taille. Chez les Clariidae, l'apparition de faibles proportions d'individus au stade IV de maturité sexuelle jusqu'en novembre, fait penser à une période de reproduction plus étalée jusqu'en ce mois de novembre. Chez les Mochokidae, on observe des individus juvéniles durant tous les mois, ce qui ne permet pas d'exclure la possibilité que les espèces se reproduisent à d'autres périodes de l'année. L'analyse de la variation de l'indice gonado-somatique (IGS) permettra de mieux situer le moment des pontes.

### *b) Variations de l'IGS*

Dès le mois d'août, l'IGS des différentes espèces diminue fortement pour atteindre les niveaux les plus bas au mois de septembre. Cela signifie que la ponte des ovules a eu lieu entre juillet et septembre, juste avant l'atteinte du niveau le plus élevé des hauteurs d'eau. Ces observations sont conformes à celles de Paugy (2002) qui trouve, chez plusieurs espèces tropicales, que la ponte intervient au début de la crue et jusqu'à son maximum, mais plus rarement durant la phase de stabilisation de la crue. Nos résultats montrent une grande similarité avec ceux obtenus chez la plupart des poissons tropicaux (Albaret, 1982 ; Baijot *et al.*, 1994 ; Paugy et Lévêque, 1999). De nombreux auteurs ont signalé que pour plusieurs espèces de poissons-chats, le pic de l'activité reproductive coïncide avec la période des grandes eaux. *C. gariepinus* se reproduit de juillet à octobre dans les retenues d'eau du Burkina Faso (Baijot *et al.*, 1994), *C. agboyiensis*, *C. macromystax* et *C. buthupogon* de mai à septembre dans la rivière Anambra au Nigeria (Ezenwaji, 1992), *Schilbe mystus* de septembre à octobre dans les retenues d'eau du Burkina Faso (Baijot *et al.*, 1994), de mi-juillet à septembre dans le Bandama (Lévêque et Herbinet, 1980) et de juin à octobre-novembre dans le bassin tchadien (Blache *et al.*, 1964 ; Mok, 1975), *Schilbe intermedius*, *Synodontis ocellifer* et *S. schall* de juin-juillet à août dans la rivière Baoulé au Mali (Paugy, 2002), *Chrysichthys nigrodigitatus* et *C. auratus* d'août-septembre à octobre dans le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo au Bénin (Lalèyè *et al.*, 1995b, 1995c). Toutefois, l'étalement de valeurs élevées de l'IGS sur plusieurs mois dans l'Ouémé (chez presque toutes les espèces étudiées) indique qu'on pourrait retrouver, peu avant ou peu après la grande crue, des individus matures capables de se reproduire à ces périodes. Par exemple, Ezenwaji (1992) indiquait chez *C. ebriensis* un potentiel de reproduction à toutes les périodes de l'année car des gonades gravides (stade III de maturité) étaient observées par l'auteur en toutes saisons.

### *c) Apport du logiciel Fisat pour l'étude du recrutement*

L'analyse de la reproduction par le logiciel Fisat confirme les observations faites chez les six espèces étudiées. On ne constate pas de différence importante entre les périodes de reproduction des espèces, à l'exception de *S. schall* qui présente un pic de recrutement en avril-mai-juin. Il semble qu'il y a là un biais d'échantillonnage.

La période de reproduction chez les poissons-chats étudiés se situe bien entre juillet-août à octobre-novembre, indiquant ces mois comme ceux au cours desquels le recrutement de jeunes poissons-chats se fait dans le milieu.

#### **11.3.4- Migrations de reproduction**

A partir de juillet, les quantités de pluies localement tombées diminuent, ce qui marque le début de la petite saison sèche, mais la hauteur des eaux dans le delta continue de monter et atteint un pic au mois de septembre suite à l'arrivée des eaux de pluies tombées dans le bassin supérieur du fleuve. A ce moment, les eaux débordent du lit de l'Ouémé pour s'étaler dans la plaine d'inondation aux mois d'août à octobre, c'est-à-dire à la période des grandes eaux (la crue dans le delta). Les individus matures des différentes espèces sortent du lit et gagnent les plaines herbeuses inondées pour pondre, ce qui correspond à la migration de reproduction. La majorité des poissons examinés à ces périodes avaient des gonades au stade IV de maturité. Plusieurs auteurs ont déjà rapporté chez les poissons tropicaux de telles migrations dans la plaine d'inondation en vue de la ponte des œufs (Hopson, 1982 ; Merron & Mann, 1995 ; Paugy et Lévêque, 1999 ; Dadebo, 2003 ; Baras & Lalèyè, 2003). La migration de reproduction de *C. gariepinus* vers les plaines d'inondations avait été signalée par Spinage (1971), Micha (1975), Douglas (1979) et Dadebo (2000). Baijot *et al.* (1994) rapporte que *C. gariepinus* est un migrateur caractéristique et beaucoup d'adultes quittent les retenues pour remonter dans les émissaires, dès que le courant d'eau le permet, pour se réfugier dans les herbiers qui se constituent en périphérie de celles-ci à la faveur de la montée des eaux. Par ailleurs, à Agonlin lowé, les spécimens de *C. gariepinus* et de *C. ebriensis* reproducteurs qui ont survécu dans les trous à poissons, quittent ces habitats artificiels en période de montée des eaux, pour rechercher dans la plaine inondée des habitats propices pour la ponte. Ezenwaji (2002) a signalé, chez les Clariidae de petite taille dans la rivière Anambra au Nigeria, une migration de reproduction de la rivière vers les plaines herbeuses submergées. Mais, l'origine réelle des reproducteurs (bassin supérieur des fleuves au Bénin comme au Nigeria par exemple) et les distances parcourues restent inconnues. A ce sujet, au lac Tchad, Bénech et Quinsière (1983, 1985) ont trouvé que *C. gariepinus* fait partie des espèces qui effectuent des migrations de reproduction de faible amplitude, tandis que *S. mystus* effectue de longs déplacements pour rejoindre leurs zones de fraie.

La littérature nous renseigne très peu sur la migration de reproduction de *S. intermedius*, de *S. schall* et de *S. nigrita*.

#### **11.3.5- Influence des facteurs environnementaux sur la reproduction**

Comme énoncé plus haut, selon certains auteurs, la température joue un rôle dans l'activité reproductive des poissons (Billard et Breton, 1978 ; Bénech et Ouattara, 1990 ; Lalèyè *et al.* 1995b, 1995c). Selon Baijot *et al.* (1994), dans les retenues du Burkina Faso, la maturation des gonades intervient dès la montée significative de la température des eaux (mars-avril) mais la reproduction proprement dite n'a lieu que lors de la montée des eaux permettant aux poissons d'effectuer leur migration de reproduction. Pour Reizer (1974) cité par Baijot *et al.* (1994), dans le fleuve Sénégal, la température est responsable de la maturation des produits sexuels ; la ponte a lieu pendant les eaux montantes, la plupart des espèces se reproduisant dans les bras morts du lit majeur lors de leur inondation. Selon ce même auteur, l'amorce de la décrue stoppe la reproduction ; si ce phénomène tarde, c'est la baisse de la température qui intervient à son tour.

Dans le delta de l'Ouémé, durant la grande saison des pluies, les températures minimales et maximales de l'air décroissent de mars à août, après quoi on note un réchauffement progressif jusqu'en décembre. L'arrêt des pluies de la grande saison pluvieuse (mi-juillet à août) qui coïncide avec une baisse significative des températures et la mise en place de la crue (du fait de l'arrivée des eaux du nord) constituent les facteurs environnementaux principaux qui déclenchent la ponte chez les poissons-chats. Mais, il semble que les températures minimales et maximales journalières, le moment de la journée ou d'autres facteurs non identifiés peuvent aussi jouer un rôle fondamental dans l'activité de reproduction des poissons-chats (Douglas, 1979). Mais aucune donnée n'a été collectée dans ce sens.

La biologie de reproduction des poissons-chats à Agonlin Lowé semble être la même dans tout l'Ouémé et donc dans les grands lacs et cours d'eau de l'Afrique soudano-sahélienne, puisqu'elle obéit finalement aux mêmes stimuli écologiques : montée des eaux et augmentation probable de la température (?), comme indiqué par plusieurs auteurs dans la sous-région (Baijot *et al.*, 1994 ; Lévêque et Paugy, 1999).

### 11.3.6- Taille de première maturité

La connaissance de la taille à la première maturité chez les poissons est nécessaire pour déterminer la taille minimale de capture et régler les mailles des filets. Il est important de laisser les poissons se produire une fois avant de les éliminer du milieu (Lalèyè, 1995). Pour les six espèces étudiées, l'analyse des  $L_{50}$  indique que les mâles mûrent à une taille inférieure à celle des femelles, à l'exception de *S. mystus* chez qui la  $L_{50}$  des mâles est supérieure à celle des femelles.

Chez *Clarias gariepinus* les tailles de première maturité observées (16,2 cm pour les mâles et 18,1 cm pour les femelles) sont très différentes de celles trouvées ailleurs. Bruton (1979) a trouvé dans le Lac Sibaya une  $L_{50}$  de 28,0 cm tandis que dans les retenues du Burkina Faso Baijot *et al.* (1994) indiquaient 35,0 cm pour les mâles et 37,5 cm pour les femelles). En Afrique du Sud, Potgieter (1974 cité par Raemakers, 1999) et Van der Waal (1975) ont rapporté respectivement des  $L_{50}$  de 37 cm (mâle) et 38 cm (femelle) et 42,6 cm (mâle) et 41,4 cm (femelle). Au lac Liambezi (Namibie), Van der Waal (1974) a trouvé une  $L_{50}$  de 47 cm pour les mâles et 49,6 cm pour les femelles, tandis que Willoughby et Tweddle (1978) ont rapporté dans la vallée de la rivière Shire (Malawi) une  $L_{50}$  de 32 cm pour les mâles et 29 cm pour les femelles. Ces différences avec nos résultats seraient liées à la condition très faible du poisson dans le milieu et à la forte pression de pêche qui s'exerce sur lui.

Chez *C. ebriensis*, les tailles de première maturité observées pendant la période d'étude sont de 7,4 cm pour les mâles et de 11,3 cm pour les femelles. Dans l'ensemble, la  $L_{50}$  pour l'espèce *C. ebriensis* dans la vallée de l'Ouémé reste très faible en comparaison de celles trouvées en zone forestière dans la rivière Anambra par Ezenwaji (2002). En effet, cet auteur signale que plus de 50 % d'individus des deux sexes sont matures (stades III à V) entre 20,1 et 25,0 cm. Cette différence serait liée à la condition des poissons et donc aux caractéristiques des habitats, les sujets collectés en zone forestière au Nigeria ayant probablement une croissance plus rapide du fait de la disponibilité alimentaire toute l'année. On pourrait penser que dans les *whédos* au Bénin, l'espèce présente, comme chez les Cichlidae en situation stressante de surpopulation, un phénomène de "nanisme" qui l'amène à se reproduire à une taille très faible, ce qui expliquerait assez bien les  $L_{50}$  trouvées. Les tailles de première maturité de plusieurs espèces africaines ont été présentées par Paugy et Lévêque (1999), mais les résultats sont très variables selon les espèces et n'incluent pas *C. ebriensis*. La différence



entre les  $L_{50}$  des deux sexes chez *C. ebriensis* est tellement importante qu'elle pourrait être due à un dimorphisme sexuel de la croissance et de la mortalité (Wootton, 1998).

Chez *S. intermedius* les  $L_{50}$  sont de 8,4 cm pour les mâles et de 9,7 cm pour les femelles. Elles sont inférieures à la  $L_{50}$  trouvée par Salako (1999) dans le même milieu, soit 12,2 cm et de Lalèyè (2004) pour l'ensemble du bassin de l'Ouémé, soit 11,5 cm et 10,1 cm  $L_t$  respectivement pour les mâles et les femelles (données non publiées). Dans le delta de Okavango (Botswana), Merron et Mann (1995) ont trouvé 14,3 cm et 17,3 cm  $L_s$  respectivement pour les mâles et les femelles. La très faible  $L_{50}$  trouvée chez *S. intermedius* à Agonlin lowé serait liée aux conditions du milieu et indique sa forte exploitation dans la station.

Chez *S. mystus* les  $L_{50}$  trouvées sont de 14,7 cm pour les mâles et de 13,6 cm pour les femelles. Elles sont plus élevées que la plupart de celles trouvées dans les cours d'eau de la sous-région. En Côte d'Ivoire, Lévêque et Herbinet (1980) ont trouvé une  $L_{50}$  de 11,0 cm, tandis que Albaret (1982) a trouvé une  $L_{50}$  de 10,0 cm. Dans les retenues du Burkina Faso, Bajjot *et al.* (1994) ont trouvé 13,2 cm pour les mâles et 11,2 cm pour les femelles. Dans le lac Tchad, Mok (1975) a trouvé que la plus petite femelle en maturation avancée mesurait 12 cm. Une autre femelle pré-pubère de 9,6 cm a été également observée par l'auteur, tandis que le plus petit mâle pubère est un individu de 11,5 cm. Dans l'Ogoun au Nigeria, Adebisi (1987) a observé une  $L_{50}$  de 24,6 cm qui est quand même supérieure à celle observée à Agonlin Lowé. De ces résultats, il semblerait que *S. mystus* présente une meilleure condition à Agonlin Lowé.

Chez *S. schall* et *S. nigrita*, les  $L_{50}$  trouvés sont respectivement de 12,2 et 13,0 cm pour les mâles et 13,2 et 13,1 cm pour les femelles. Ces valeurs sont largement inférieures à celles observées par Lalèyè *et al.* (sous presse), soit respectivement 15 et 21 cm pour les mâles et 16 et 22 cm pour les femelles dans l'Ouémé. Cette différence pourrait provenir du fait que le travail des auteurs a porté sur tout le bassin de l'Ouémé et que les poissons du nord ont des conditions plus élevées (Lalèyè *et al.*, sous presse) et arriveraient à maturité plus tard que ceux du delta soumis à une forte pression de pêche. Ailleurs dans la sous-région pour *S. schall*, Albaret (1982) a trouvé 15,0 cm en Côte d'Ivoire, Adebisi (1987) 29,1 cm dans l'Ogoun au Nigeria et Ofori-Danson (1992) 20,0 cm dans la Volta.

### 11.3.7- Fécondité

Dans l'ensemble, la fécondité est plus élevée chez *C. gariepinus* que chez les autres espèces. Au sein de la même famille, les fécondités des espèces sont différentes. Ceci n'est que le résultat des stratégies de reproduction différentes.

Si nous comparons les fécondités relatives trouvées pour les six poissons-chats aux données de la littérature, nous constatons qu'elles sont toutes largement supérieures à celles-ci :

- *C. gariepinus* : 168.000 ovules/kg contre 36.400 ovules/kg dans le lac Sibaya (Bruton, 1979).
- Chez *C. ebriensis*, la fécondité totale de 9178 ovules est inférieure à celle évoquée par Ezenwaji (2002), soit 14730 ovules. Cette différence peut s'expliquer par la taille plus petite des sujets étudiés au Bénin comme on peut le déduire de la relation linéaire fécondité - longueur totale. Par ailleurs, la fécondité relative moyenne de 267.000 ovules par kg de poisson indique une fécondité relativement élevée chez *C. ebriensis* par comparaison à d'autres poissons-chats (cf. ci-dessus).
- *S. intermedius* : 18.000 ovules/kg dans tout l'Ouémé (Lalèyè *et al.*, données non publiées). Ailleurs, la littérature présente très peu de données pour l'espèce.
- *S. mystus* : 1.477.000 contre 437.190 ovules/kg dans l'Ogoun (Adebisi, 1987), 253.700 ovules/kg en Côte d'Ivoire (Albaret, 1982), 228.200 ovules/kg en Côte d'Ivoire (Lévêque et Herbinet, 1980), 207.000 ovules/kg dans le Tchad (Mok, 1975), 255.000 dans le Nil (Nawar et Yoakim, 1964).
- *S. schall* : 368.000 ovules/kg contre 96.880 ovules/kg dans l'Ogoun (Adebissi, 1987); 156.600 en Côte d'Ivoire (Albaret, 1982), 179.000 ovules/kg dans le Lac Volta (Ofori-Danson, 1992).
- *S. nigrita* : 129.000 ovules/kg. La littérature ne dispose pas de données sur l'espèce.

Récemment, Lalèyè *et al.* (sous presse) indiquent pour tout le bassin de l'Ouémé, respectivement pour *S. schall* et *S. nigrita*, une fécondité absolue entre 1.841 et 15.076 ovules et entre 2.647 et 9.212 ovules. Ces valeurs sont inférieures à celles trouvées à la station d'Agonlin Lowé, mais concordent avec nos résultats pour ce qui concerne la fécondité plus faible chez *S. nigrita*.

Ces fécondités totales élevées trouvées traduisent le fait que les poissons-chats à la station d'Agonlin Lowé développent une stratégie pour se maintenir dans le milieu sous une forte pression de pêche en produisant beaucoup d'œufs. Cette pression est beaucoup plus ressentie par *S. intermedius* qui présente franchement une stratégie de type r en opposition à *S. nigrita* qui lui est de type K.

## **11.4- Croissance et dynamique de population**

### **11.4.1- Relation poids-longueur**

L'analyse des coefficients de croissance  $b$  déterminé par l'étude de la relation poids-longueur indique une croissance isométrique chez *C. gariepinus* (sexes réunis) et allométrique chez les autres espèces (sexes réunis). Contrairement à ces résultats trouvés, *C. gariepinus* a une croissance allométrique en faveur de la longueur dans le Nil ( $b = 2,75$ ) (Hickley et Bailey, 1986) et allométrique en faveur du poids dans les petites retenues du Burkina Faso ( $b = 3,2$ ) (Baijot *et al.*, 1994). Chez *S. intermedius*, l'allométrie est en faveur du poids, ce qui est conforme aux résultats trouvés par Salako (1999) dans le même milieu ( $b = 3,13$ ). Cette observation chez *S. intermedius* concorde aussi avec celle faite en Côte d'Ivoire (données non publiées, in Lévêque et Paugy, 1999 cité par Lévêque, 1999) ( $b = 3,31$ ). Chez *S. schall* et *S. nigrita* la tendance de croissance en longueur a été signalée par Agbessi (2000) ( $b$  respectivement de 2,45 et 2,47 pour les 2 espèces) et par Lalèyè *et al.* (sous presse) ( $b$  respectivement de 2,83 et 2,78 pour les 2 espèces). Ailleurs, les chiffres trouvés pour ces espèces sont supérieurs à 3 indiquant une croissance en poids plus important,  $b = 3,2$  dans le Nil pour *S. schall* (Hickley et Bailey, 1986) et 3,12 dans le barrage Kpong au Ghana chez les mâles de la même espèce (Ofori-Danson, 1992).

Ces différences observées sont liées aux conditions des milieux de vie des espèces (disponibilité des ressources alimentaires par exemple).

Dans les habitats de pêche, la croissance en poids est meilleure dans le lit du fleuve sauf chez *S. intermedius* qui présente dans les acadjas une croissance plus élevée en poids. La fourniture de ressources alimentaires, connue pour le système acadja (Welcomme, 1972a ; Lalèyè *et al.*, 2003, 2005a), n'a pas eu d'effet perceptible chez *S. schall*, *S. nigrita* et *C. gariepinus* à Agonlin Lowé.

Il apparaît qu'à taille égale, *C. ebriensis* pèse plus que *C. gariepinus*. Ce résultat avait été signalé par Djogo (1999) dans le même milieu. L'analyse de la condition des deux espèces montre aussi que *C. ebriensis* se porte mieux dans la station que *C. gariepinus*. Cela est dû au fait que *C. gariepinus* est plus vulnérable aux techniques de pêche déployées dans le milieu, certains engins comme "kpohouété" et "bakpoé" étant conçus spécialement pour sa capture. Aussi, à taille égale, on trouve que *S. mystus* pèse moins que *S. intermedius*. Ce qui serait dû aux potentialités de croissance en longueur plus élevée chez *S. mystus*.

#### **11.4.1- Application du logiciel Fisat**

L'application du logiciel Fisat à nos données a apporté des informations utiles.

**a)-** Les six espèces de poissons étudiées ont montré des paramètres de croissance différentes selon qu'ils n'appartiennent pas à la même famille. Au sein d'une même famille, les longueurs maximales théoriques ( $L_{\infty}$ ) sont proches, à l'exception des deux Clariidae, ce qui paraît normal. Dans la plupart des cas, les  $L_t$  maximales trouvées à Agonlin Lowé sont inférieures à valeurs des  $L_{\infty}$  fournies par Fisat II. Ce qui suppose que les poissons sont pêchés avant d'atteindre leur longueur à l'infini. Beverton et Holt (1957) cité par Mann (1973) ont suggéré que la  $L_{\infty}$  puisse être affectée par des facteurs environnementaux, tels que la disponibilité en nourriture et la densité de la population.

D'après ces mêmes auteurs (*op. cit.*), le taux de croissance spécifique  $K$  serait génétiquement et/ou physiologiquement déterminé. A Agonlin Lowé, excepté le cas des deux *Schilbe*, les taux de croissance  $K$  sont comparables au sein d'une même famille pour les espèces étudiées. Néanmoins, les cas d'espèces présentant des taux de croissance différents en fonction du milieu où elles se trouvent ne sont pas rares (Fryer et Iles, 1972).

Les taux de croissance  $K$  trouvés pour *C. gariepinus* et *C. ebriensis*, d'une part, et pour *S. schall* et *S. nigrita*, d'autre part, indiquent une potentialité de croissance similaire dans le milieu. En revanche, ils indiquent pour les deux *Schilbe* (*S. intermedius* et *S. mystus*) une potentialité de croissance différente et particulièrement élevée chez *S. mystus*.

**b)-** D'une façon générale, les longueurs maximales observées au cours de cette étude sont plus faibles que celles trouvées dans le nord du cours d'eau (Houanyè, 2000 ; Agbessi, 2000 ; Lalèyè *et al.*, sous presse) et dans les grands plans d'eau africains pour les mêmes espèces

(Lévêque et Paugy, 1999). La pression des pêches commerciales et les conditions écologiques notamment en période sèche en sont, en grande partie, responsables.

c)- Le taux de mortalité naturelle (M) le plus élevé est trouvé chez *S. mystus* (1,68) et le plus faible chez *C. gariepinus* (0,61). Il est d'habitude une fonction inverse de la taille maximale observée (Ricker, 1979 cité par Galis et de Jong, 1988 ; Pauly, 1980). Les mortalités par pêche sont élevées chez toutes les espèces, mais elles sont moindres chez *C. ebriensis*. Houanyè (2000) a trouvé chez *C. gariepinus* une mortalité par pêche (F) de 0,66 de juin à novembre pour les stations du sud de l'Ouémé contre 1,33 dans notre étude. Le même auteur a trouvé chez *C. ebriensis*, une F de 1,18 pour la même période contre 0,98 pour notre étude. De même Agbessi (2000) pour cette période a trouvé une mortalité par pêche de 1,68 et de 1,0 respectivement chez *S. schall* et *S. nigrita* contre 1,18 et 1,76 dans notre étude. Les différences observées avec les résultats des autres auteurs peuvent résider dans la durée des études qui n'est que de 4 à 5 mois chez ces derniers. Une analyse de la mortalité période par période nous permettrait d'y faire la lumière, ce qui n'a pas été fait dans le présent travail. L'analyse des rapports entre le taux de mortalité par pêche (F) et le taux de mortalité totale (Z) (= taux d'exploitation E) indique une forte exploitation des six populations de poissons-chats étudiées, la moins exploitée étant celle de *S. mystus*.

### 11.4.3- Détermination de l'âge

#### a) Existence et fréquence des marques de croissance

La rareté ou l'absence des marques de croissance dans les tissus durs des poissons ne constitue pas un événement exceptionnel en Afrique de l'Ouest (Baglinière *et al.*, 1992 ; Lalèyè, 1995 ; Panfili *et al.* 2002 ; Philippart, 2002a). En effet, dans cette région, à mesure que l'on se déplace vers le sud, les variations climatiques saisonnières présentent une amplitude de plus en plus faible. Les écarts thermiques sont limités, la crue annuelle a tendance à se séparer en deux maxima en raison de la montée puis de la redescende du front de mousson. La saison sèche est raccourcie également. Ainsi, les poissons de cette région présentent un comportement variable : certaines espèces montrent des marques de croissance interprétables alors que beaucoup d'autres ne subissent plus d'arrêt total et annuel de croissance (Raemakers, 1999). La périodicité des marques de croissance peut être biannuelle, ou encore aléatoire (de Merona *et al.*, 1988).

Les résultats obtenus dans notre étude reflètent bien cette disparité du comportement de croissance parmi les espèces étudiées. Le fait que cette constatation reste valable au sein d'une région aussi restreinte que la zone d'échantillonnage (le delta de l'Ouémé) paraît singulier. Il faut certainement chercher l'explication de ce phénomène au niveau des caractéristiques spécifiques des poissons étudiés (caractéristiques génétiques, niche écologique, etc.).

**b) Présence de marques de croissance doubles ou triples**

Nous avons trouvé, surtout chez *Synodontis schall*, des marques de croissance doubles ou triples, c'est-à-dire deux ou trois marques très rapprochées, comme celles signalées chez les tilapias dans la retenue Tapoa au Burkina Faso (Baijot *et al.*, 1994) et chez *Alestes baremoze* du lac Tchad (Durand, 1978). Cela concerne aussi bien les sujets adultes que les sujets jeunes. Chez ces derniers, la première marque peut déjà être double ou triple. Dans de telle situation, nous avons estimé que les marques doubles ou triples peuvent être équivalentes à une seule année. Mais le déterminisme de l'apparition de ces marques ne nous est pas connu. On pourrait penser à deux ou trois reprises de croissance au cours d'une même année suite à des inondations partiellement réalisées suivies d'un abaissement du niveau de l'eau et d'une reprise des inondations par la suite. Au lac Tchad, Durand (1978) rapporte qu'une première reprise de croissance survient effectivement au mois de mars et qu'un étiage prolongé induit alors un nouvel arrêt. Nous n'avons pas données pouvant permettre d'expliquer cette situation qu'il faudra mettre au clair par des études futures.

**c) Absence de marques chez certains *C. gariepinus***

Il est important de remarquer que nos résultats chez *C. gariepinus* ne concordent pas avec ceux de Raemakers (1999) qui n'a trouvé aucune marque lisible chez la même espèce et dans le même milieu. Au cours de ce travail, nous avons essayé d'analyser de la même manière que nos épines, les restes d'épines laissées par Raemakers (1999). Comme elle, nous n'avons vu aucune marque de croissance sur ces épines.

Dans le retenue de Tapoa (Burkina Faso), Baijot *et al.* (1994) avait aussi observé chez *Oreochromis niloticus* que des sujets âgés d'un an ne présentaient aucune marque d'arrêt de croissance. Il semble, selon les auteurs, que l'arrêt de croissance n'est probablement pas systématiquement marqué pendant la première année de vie du poisson, ce qui rejoint les

observations de Durand et Loubens (1969) au sujet des poissons de petite taille comme *Alestes baremoze* au lac Tchad.

L'absence de marques est logique chez beaucoup de *Clarias* étudiées par Raemakers (1999) qui étaient de petite taille (< 20-30cm). Plus curieux est l'absence de marques chez les grands poissons (> 50 cm) (Philippart, 2002a). Raemakers (1999) rapportait l'hypothèse d'une croissance de type continu chez l'espèce. Pour l'auteur, ce phénomène serait à mettre en relation, d'une part avec la possession d'un organe suprabranchial, comme chez tous les autres Clariidae, lui permettant de faire face à des conditions environnementales précaires (faibles concentrations en oxygène dissous), et d'autre part, avec un potentiel de croissance très important (patrimoine génétique, régime alimentaire plastique), largement mis à profit en aquaculture. Il faut également noter l'existence d'un comportement cannibale, mis en évidence en milieu expérimental (Britz et Pienaar, 1992, Baras et d'Almeida, 2001), mais très peu connu en conditions naturelles (Baras, comm. pers.). Cette stratégie comportementale permettrait ainsi au *C. gariepinus* de faire face à des épisodes de disette en assurant un apport en protéines animales dont la richesse nutritive est importante.

Mais le fait que les *C. gariepinus* échantillonnés en 2000 soient porteurs d'au moins une marque de croissance, vient confirmer le caractère exceptionnel de la chose en 1999. Cela met sans doute en évidence les conditions particulièrement favorables pour l'espèce cette année. Les moyennes annuelles des précipitations en 1999 sont exceptionnellement élevées (cf. chapitre 2), mais ne suffisent pas pour répondre à une telle question.

Si rien ne peut être décidé pour les *C. gariepinus* de petite taille (< 30 cm), on pourrait toutefois, pour les sujets de grande taille (> 50 cm), émettre l'hypothèse selon laquelle les poissons utilisés en 1999 font certainement partie des poissons qui ont grandi très rapidement (conditions favorables du milieu, cannibalisme, ...) et au bout d'une année ont dépassé la taille moyenne d'obtention d'une marque (63 cm par exemple pour un individu chez qui aucune marque n'est décelé). Une telle explication nous semble tout à fait plausible lorsque nous nous référons à la croissance obtenue chez des individus de cette espèce en station d'élevage qui atteignent 40 cm, pour un poids de 509,5 g en trois mois à partir d'une taille de 20 cm (70-80 g) (Chikou, 2003).

#### *d) Comparaison de la croissance entre les espèces*

Si l'on s'en tient strictement aux résultats fournis par la squelettochronologie, nous constatons que les deux espèces *S. schall*, *S. intermedius* et *C. ebriensis* montrent une croissance faible à Agonlin Lowé. *C. gariepinus* en comparaison avec les coupes réalisées sur des individus

élevés en pisciculture présente également une croissance relativement faible dans la station d'étude.

Aucune référence bibliographique n'a pu être trouvée sur la croissance de *S. intermedius* et de *C. ebriensis* du point de vu de la squelettochronologie. En revanche, les données concernant *S. schall* et *C. garipepinus* sont nettement plus abondantes.

- *S. schall* : La seule étude disponible est celle de Bishai et Abu Gideiri (1965) au Soudan. Les auteurs ont orienté leur choix sur les vertèbres après examen d'un ensemble de structures (opercules, épines de nageoires dorsales, vertèbres) et ont trouvé que seules les vertèbres fournissent des résultats cohérents. Ils ont trouvé chez l'espèce un seul ralentissement de croissance annuel se traduisant par la formation d'une marque de croissance simple en juillet-septembre sur les vertèbres des poissons étudiés. Ce ralentissement de croissance est mis en relation avec une réduction de l'activité alimentaire due au courant trop fort ou encore à la dispersion des ressources alimentaires. A partir de la deuxième année chez les mâles et de la troisième année chez les femelles, la morphologie des marques de croissance est modifiée par la reproduction (marques de croissance plus larges et plus sombres). Le dimorphisme sexuel est mis en évidence, les mâles étant en moyenne toujours plus petits que les femelles du même âge. On constate une vitesse de croissance presque deux fois plus importante dans le Nil que dans le bas-Ouémé. Cette divergence est déjà amorcée au niveau de la biologie de la croissance puisque deux phénomènes antagonistes - crue dans le premier cas, probablement étiage dans le second - sont à l'origine de l'arrêt-ralentissement de la croissance chez cette espèce. De plus, la taille maximale moyenne au Soudan et la taille maximale observée au Bénin restent dans les mêmes rapports que la croissance au sein des milieux respectifs (49,5 cm Lt contre 18,5 cm Lt dans l'Ouémé).

- *C. garipepinus* : Les données bibliographiques sont nombreuses. La plupart des auteurs mettent en évidence un dimorphisme sexuel de croissance. D'une manière générale, on constate une croissance moyenne (Pivnicka, 1974, Zambie) à rapide (Bruton et Allanson, 1980, Afrique du Sud ; Munro, 1965 cité par Jackson, 1988, Zimbabwe ; Quick et Bruton, 1984, Afrique du Sud ; Van der Waal, 1975, Afrique du Sud ; Willoughby et Tweddle, 1978, Malawi) dans l'ensemble des milieux étudiés. Cette croissance rapide est comparable aux données fournies par la méthode de Petersen dans le bas Ouémé au Bénin, soit une taille moyenne de 30 cm à la fin de la première année de vie.



Il est intéressant de signaler que toutes ces données, mis à part celles de Munro (1965) cité par Jackson (1988), sont fournies par la squelettochronologie (vertèbres et épines de nageoires). Mais ces travaux ont été effectués en régions subtropicales (sud du continent africain) où le contraste entre les saisons est bien plus marqué qu'en Afrique de l'Ouest. Par conséquent, les ralentissements et/ou les arrêts de croissance y sont plus nets.

## **11.5- Utilisation des habitats et régime alimentaire**

### **11.5.1- Habitats occupés**

Comme signalé plus haut, il existe à Agonlin Lowé 4 habitats caractéristiques : le fleuve, la plaine inondée, l'acadjia et le trou à poissons. Les six espèces étudiées sont présentes naturellement dans le fleuve et dans la plaine inondée, cette dernière constituant à la fois une source de nourriture et une zone de reproduction par excellence pour les poissons (Welcomme, 1975 ; Lévêque et Paugy, 1999 ; Lalèyè *et al.* 2004). Un seul individu de *C. ebriensis* a été trouvé dans l'acadjia et les espèces *S. schall* et *S. nigrita*, *S. intermedius* et *S. mystus* n'ont pas été trouvées dans le trou à poissons. Ces résultats avaient déjà été signalés par plusieurs auteurs ayant travaillé dans le milieu (Welcomme, 1972a ; Avohou, 1999 ; Djogo, 1999 ; Gominan, 1999 ; Salako, 1999 ; Ezin, 2001 ; Bash, 2002 ; Lalèyè *et al.*, 2004, 2005a). Si l'on peut comprendre que les conditions physico-chimiques du trou à poissons (eau boueuse avec 0,75 mg/l d'O<sub>2</sub> en surface) ne permettent pas aux 4 espèces ci-dessus citées, à caractère rhéophile-oxyphile, d'y vivre, l'absence quasi-totale de *C. ebriensis* dans l'acadjia soulève des réflexions. Lalèyè *et al.* (2004) avait rapporté que l'espèce était absente ou très rare à la station d'Atchakpa (cours moyen de l'Ouémé) caractérisée par des zones de rapides et des fonds rocheux avec des eaux relativement bien oxygénées. Il semble que *C. ebriensis* supporte assez bien les milieux marécageux pauvres en oxygène pour lesquels il manifeste une nette préférence par rapport aux milieux très riches en oxygène. C'est ce qui justifierait son absence dans l'acadjia.

### **11.5.2- Aperçu du régime alimentaire**

Un aspect important de l'écologie des poissons-chats de l'Ouémé à Agonlin Lowé, le régime alimentaire, n'a pas été étudié dans cette thèse. Pourtant, nous disposons de nombreux contenus stomacaux prélevés lors des 18 échantillonnages mensuels ou bimensuels des poissons. Ces échantillons de contenus stomacaux n'ont pas été analysés en détail par manque

de temps mais nous disposons néanmoins de quelques informations utiles à évoquer en rapport avec le chapitre sur les habitats utilisés, en l'occurrence la plaine inondée.

#### **Les Clariidae : *C. gariepinus* et *C. ebriensis* :**

L'analyse de contenus stomacaux chez *C. gariepinus* et *C. ebriensis* dans l'Ouémé révèle qu'ils consomment prioritairement des insectes et des larves d'insectes, des fourmis, des coléoptères, des poissons, des détritiques et des débris organiques de toutes sortes. Ils consomment secondairement des crustacés, des larves de termites et de chironomides et des grains maïs. On trouve ainsi qu'ils sont des omnivores à tendance carnivore très marquée.

Cette diversité d'alimentation n'est pas différente des observations faites depuis toujours chez *C. gariepinus* par plusieurs auteurs (Groenewald, 1964 ; Blache, 1964 ; Jocque, 1977 ; Olatundé, 1983 ; Honadja, 1987 ; Moor et Bruton, 1988 ; Burgess, 1989 et Gominan, 1999). Selon Teugels (1986a, 1986b), Bruton (1996) et Baras et Lalèye (2003), l'espèce se nourrit sur le fond et occasionnellement en surface.

Le régime alimentaire de *C. ebriensis* a été étudié par Gominan (1999) dans le delta de l'Ouémé et récemment par Ezinwaji (2002) dans la rivière Anambra au Nigeria. Selon Ezinwaji (*op. cit.*), l'espèce se nourrit de nuit et essentiellement sur le fond mais également en plaine eau et en surface. Le régime est composé par ordre d'importance décroissante d'insectes, de poissons, de mollusques et de crustacés, ce qui n'est pas différent des observations faites dans l'Ouémé à Agonlin Lowé.

#### **Les Schilbeidae : *Schilbe intermedius* et *Schilbe mystus***

A Agonlin Lowé, les contenus stomacaux des *Schilbe intermedius* comprennent des alevins, des insectes et des larves d'insectes, des têtards de grenouilles, des crustacés, des débris végétaux et des détritiques divers. *Schilbe mystus* consomme prioritairement des insectes, des alevins, des mollusques et des débris animaux et végétaux divers.

Les études effectuées par certains auteurs (Lauzanne, 1976, 1988) sur l'alimentation et le comportement alimentaire des Schilbeidae montrent que les poissons appartenant aux genres *Schilbe* et *Pareutropius* ont des régimes alimentaires quantitativement semblables composés de larves d'insectes, d'insectes terrestres, de crevettes, de petits poissons, de graines et de fruits. Cela confirme bien les observations faites à Agonlin Lowé.

*Schilbe intermedius* a une tendance ichtyophage plus marquée. Il s'attaque aux autres poissons du genre *Synodontis* (Salako, 1999). Selon Daget (1954), les *Schilbe* sont essentiellement carnivores et très voraces. Merron et Mann (1995) ont rapporté que *S.*

*intermedius* est un prédateur opportuniste avec un régime constitué de plus de 41 % de poissons.

D'après les études de Lauzanne (1988), l'essentiel du régime alimentaire des jeunes *S. mystus* est constitué d'insectes terrestres ou aquatiques auxquels se trouvent souvent mêlés des débris de tissus végétaux. Le reste est constitué d'ostracodes et de crevettes. Les adultes ingèrent souvent des poissons. Pour Blache (1964) et Olatunde (1979), *S. mystus* est aussi carnivore mais volontiers éclectique avec un régime allant des crevettes et des petits poissons aux graines et débris végétaux divers en passant par les insectes aquatiques et leurs larves. Lawson *et al.* (1969), affirment aussi que *S. mystus* consomme généralement des poissons et des insectes terrestres. Dans l'ensemble, ces résultats sont en concordance avec ceux trouvés pour le delta de l'Ouémé. Pour Lalèyè *et al.* (com. pers.), *S. mystus* semble plus spécialisé pour la consommation d'insectes et de petits poissons que *S. intermedius* dont le régime couvre une large gamme de proies.

#### **Les Mochokidae : *Synodontis schall* et *S. nigrita***

Les *Synodontis* à Agonlin Lowé sont omnivores et consomment des débris végétaux et animaux divers, des insectes et quelques fois des larves de poissons. Dans le delta de l'Ouémé, Avohou (1999) a signalé que les *Synodontis* sont des consommateurs d'oligochètes, d'ostracodes, d'insectes terrestres et de débris de poissons. D'après ce même auteur, *S. nigrita* semble avoir le même régime alimentaire que *S. schall* à la différence qu'il est moins détritivore que ce dernier. Dans tout le bassin de l'Ouémé, Lalèyè *et al.* (sous presse) ont rapporté que *S. schall* et *S. nigrita* sont euryphages avec un régime alimentaire comprenant une gamme variée de proies incluant le plancton, les invertébrés et les végétaux. Des résultats similaires avaient été rapportés par Olojo *et al.* (2003) dans la rivière Osun au Nigeria où les auteurs ont trouvé que *S. nigrita* est un omnivore. Willoughby (1974), rapportait aussi que *S. schall* est un omnivore présentant une gamme de préférences alimentaires allant des invertébrés benthiques aux divers déchets végétaux et animaux.

Cette discussion sommaire sur le régime alimentaire des poissons-chats étudiés montre bien la grande diversité des proies consommées par les uns et les autres. Cela est sans doute lié à la grande richesse des plaines inondées du delta de l'Ouémé, mais témoigne aussi pour les espèces de leur forte capacité d'adaptation aux habitats très variables de crue et d'étiage.

Pour les six espèces, on notera la forte contribution d'aliments d'origine terrestre rendus accessibles aux poissons au début de l'inondation de la plaine : il s'agit particulièrement des fourmis, des insectes terrestres et des larves de termites pour la fraction animale et des grains cultivés pour la fraction végétale.

## **11.6- Rythmes d'activités des poissons**

### **11.6.1- Activités au cours de la journée d'après les captures**

L'analyse des pêches expérimentales réalisées sur la base des cycles de 48h a montré que l'effet « moment de la journée » est significatif sur les captures des poissons à Agonlin Lowé. Dix neuf (19) espèces sont connues pour avoir des activités diurnes et comprennent en majorité des Cichlidae, tandis que 20 espèces sont connues pour avoir des activités nocturnes et comprennent en majorité les poissons-chats dont les six espèces étudiées. Deux autres groupes de poissons sont aussi bien identifiés. Il s'agit des poissons d'aube représentés par 7 espèces dont les Cyprinidae, les Channidae et les Centropomidae et des poissons crépusculaires au nombre de 6 espèces dont les Mormyridae à dominance *Petrocephalus bovei*. On retrouve dans ces groupes des poissons-chats : *Parailia pellucida* qui est d'aube et *Clarias pachynema* de crépuscule.

Ces résultats sont conformes aux observations faites sur le terrain selon lesquelles, les poissons-chats sont capturés abondamment de 19h à 22h le soir et de 4h à 07h le matin.

De façon générale, ils correspondent à ceux de la littérature indiquant les Cichlidae comme des poissons de jour (Mélard, 1986, 2002) et les poissons-chats comme des poissons nocturnes (Bruton, 1996 ; Baras et Lalèyè, 2003). Arratia (1983) rapportait que certains poissons-chats ont un rythme d'activités diurne (cas des Trichomycteridae *Bullockia maldonadoi*, *Trichomycterus areolatus* et *T. chiltoni*). Mais selon de nombreux auteurs la majorité des poissons-chats sont actifs la nuit (Daget, 1954 ; Teugels 1982, 1996, 2003 ; Bénech et Quinsière, 1983 ; Arratia, 1983, 1987 ; Ezenwaji, 1992, 2002 ; Lalèyè, 1995 ; Bruton 1996 ; Lalèyè et al., 1999 ; Baras, 2002 ; Baras et Lalèyè, 2003). D'après Baras et Lalèyè (2003), les poissons-chats sortent des habitats au crépuscule ou en début de nuit et cessent leurs activités à l'aube. Cela a été mis en évidence par de nombreuses études sur les contenus stomacaux de certains poissons-chats (*Bagrus bajad*, *Schilbe uranoscopus* et *Synodontis schall* : Lock, 1982 cité par Baras et Lalèyè, 2003 ; *Brachysynodontis batensoda* :

Lauzanne, 1976, 1983 ; *Chrysichthys auratus* : Ikomi et Odum, 1998 ; *Clarias albopunctatus* : Ezenwaji, 1999 ; *Clarias ebriensis* : Ezenwaji, 2002 ; *Malapterurus electricus* : Belbenoit *et al.*, 1979). Chez *Clarias gariepinus* étudié par radio-tracking au lac Ngezi (Zimbabwe), Hocutt (1989) cité par Baras et Lalèye (2003), a rapporté que l'espèce présente des activités plus élevées la nuit que le jour. Toutefois, les activités diurnes peuvent prévaloir dans certaines circonstances.

A Agonlin Lowé, le cas le plus surprenant est celui de *C. pachynema*, poisson Clariidae crépusculaire très proche de *C. ebriensis* qui, lui, est nocturne. On pourrait penser à une utilisation différente des ressources du milieu par ces deux espèces. Mais les données recueillies ne permettent de faire des analyses approfondies.

Le poisson-chat, *P. pellucida*, est de petite taille et sa période de sortie (aube) différente de celle de la majorité des autres poissons, notamment des poissons-chats, pourrait s'expliquer par des raisons de prédation. Le même cas de figure est observé avec *P. bovei* (un mormyre de très petite taille) qui, en dehors des moments crépusculaires, n'est plus capturé au cours de la nuit. Une telle observation sur *P. bovei* a été signalée dans le nord du bassin de l'Ouémé (station de Kpassa) par Lalèye (com. perso.).

Ces observations soulèvent pas mal de discussions sur les plans de l'utilisation du temps, de l'espace et des ressources disponibles et des relations trophiques (proies-prédateurs) qui ne peuvent être faites dans le cadre de ce travail. Il serait utile d'envisager à l'avenir des études dans ce sens.

#### **11.6.2- Essai d'application de la télémétrie à l'étude du rythme d'activité journalière**

Pour tenter de répondre quelque peu aux préoccupations soulevées ci-dessus, l'utilisation du temps et de l'espace a été étudiée par radio-télémétrie à Agonlin Lowé entre février et juin 2002, mais chez l'espèce *Chrysichthys nigrodigitatus* (Claroteidae). Cette expérience réalisée sous la supervision du Dr. E. Baras devrait porter sur *C. gariepinus* mais, malheureusement, aucun individu de l'espèce ayant une taille convenable ( $\geq 500$  g) n'a été capturé aux dates retenues pour le démarrage de l'étude.

Deux *C. nigrodigitatus* capturés dans les acadjas (poisson 1 Lt = 52,5 cm, Pt = 1550 g et poisson 2 Lt = 41,4 cm, Pt = 870 g) ont été marqués par implant abdominal à l'aide d'émetteurs - radios. Les émetteurs utilisés pesaient en moyenne 12 g et émettaient avec une fréquence de 40,611 KHz (poisson 1) et 40,621 KHz (poisson 2). Les mouvements des 2 poissons ainsi marqués ont été suivis une fois par mois durant un cycle de 24h. Au cours d'un cycle, les positions des poissons étaient repérées par bi ou triangulation et leurs activités (nombre de changements du rythme des bips et de l'intensité du signal) étaient enregistrées toutes les 10 mn. Les positions et les déplacements enregistrés ont été exprimés en termes d'activités jour/nuit et de distances parcourues par chacun des deux individus marqués.

Les résultats indiquent que *C. nigrodigitatus* reste peu actif dans la journée et dispose séparément d'un habitat de jour et d'un habitat de nuit auxquels il reste fidèle. A partir de 19h le poisson 1 quitte son habitat de jour (un acadja situé dans une zone plus ou moins profonde), remonte le cours d'eau sur environ 2 km et dépasse le village d'Agonlin lowé pour se positionner près d'un autre acadja (zone moins profonde) en face du village Ayankpo, situé au nord d'Agonlin Lowé. Il reste actif dans cette zone jusqu'à 5h du matin avant de redescendre le cours du fleuve sur les 2 km pour revenir dans son habitat de jour. Les mêmes observations ont été faites pour le poisson 2, à la différence que ce dernier fait des déplacements moins importants (1 km maximum), peut-être du fait de sa taille plus petite. Pour l'ensemble des 10 cycles de 24h réalisés (5 pour chaque poisson) de février à juin 2002, le phénomène de retour en gîte (homing) a été toujours observé, les heures de départ (19h-20h) et de retour (05h-06h) étant effectivement respectées par les poissons.

Dans le delta de l'Ouémé, la biotélémetrie constitue désormais un outil très utile pouvant apporter non seulement une meilleure connaissance des rythmes d'activités des poissons, mais aussi des éléments précis sur leurs migrations et l'utilisation de l'habitat.

Il est utile et urgent que des études se poursuivent, non pas seulement sur les *Chrysichthys* mais également sur d'autres grands poissons-chats comme *C. gariepinus* et *H. longifilis* de grand intérêt pour la pêche et la conservation (*H longifilis*).

Il semble que l'écologie comportementale de ces espèces en milieu naturel n'est pas bien connue (Baras, com. perso.). Selon ce dernier, il n'y a qu'une seule étude par Hocutt (1989)

dans le lac Ngezi au Zimbabwe et une autre non publiée sur *C. gariepinus/anguillaris* dans la région de Mopti au Mali par Bénech V.

## **11.7- Exploitation halieutique**

### **11.7.1- Rendements des filets maillants**

On a observé dans les filets maillants des pêches artisanales un rendement minimum lors des hautes eaux (2,1 et 0,8 kg/50m<sup>2</sup>/12h en août 99 et en septembre 99), *S. schall*, *S. intermedius*, *S. nigrita* et *C. gariepinus* étant dominants dans les captures, avec quelque fois *C. ebriensis*. En ce moment, le stock de poissons est dilué au maximum par rapport à l'étiage et la grande partie de celui-ci se trouve dans la végétation inondée à la faveur de la crue. En revanche, au début de la montée des eaux entre juillet - début août, le rendement des filets est élevé (4,4 kg/50m<sup>2</sup>/12h en juillet 99). Au cours de ces mois, la majorité des poissons font leur migration vers la plaine inondable pour la reproduction. Le rapport hauteur du corps sur la longueur est alors élevé chez les reproducteurs (surtout les Clariidae), ce qui augmente le pouvoir pêchant des filets maillants. En novembre, on observe aussi un rendement très élevé des filets maillants (4,0 kg/50m<sup>2</sup>/12h). Ceci est lié au retrait des eaux de la plaine inondable et au retour obligatoire des poissons vers le cours principal du fleuve qui se font piéger massivement par les engins interposés sur leur parcours. La diminution du rendement lors de la période des basses eaux peut s'expliquer par l'inefficacité des filets maillants pendant l'étiage quand les poissons ont tendance à se réfugier dans les acadjas. L'analyse de la variation saisonnière du rendement dans ces derniers confirme ce fait.

Les rendements très variables au cours de l'année des filets maillants ont été signalés dans le milieu dans plusieurs travaux ponctuels (Avohou, 1999 ; Gominan, 1999 ; Salako, 1999 ; Houanyè, 1999 ; Agbessi, 2000 ; Ezin, 2001). Ailleurs, ces rendements sont en concordance avec ceux obtenus au cours d'études au moyen de filets dormants de différentes mailles : Lévêque et Paugy (1977) dans la retenue de Bouaké (Côte d'Ivoire), Paugy (1979) dans la retenue de Tiebissou dans le même pays et Bajot *et al.* (1994) dans les retenues d'eau au Burkina Faso.

Nos pêches expérimentales ont mis en évidence une corrélation négative entre les captures totales ( $R^2 = 0,82$ ), ainsi que celles des six espèces étudiées ( $R^2 = 0,83$ ), et les mailles des

filets. Ceci indique la prépondérance dans les pêcheries artisanales d'individus de petites tailles en majorité capturés par des mailles inférieures ou égales à 15 mm, le poids moyen global observé étant de 25,2 g. Ces résultats soulèvent des questions à divers niveaux notamment en rapport avec la maille réglementaire autorisée supérieure ou égale à 25 mm. Si les pêcheurs doivent continuer, comme on le constate déjà, à tirer leurs revenus de ces pêcheries, ils doivent alors enfreindre la réglementation en vigueur en pêchant avec des mailles inférieures à 25 mm.

### 11.7.2- Acadja et Whédos

Les poissons-chats dominants dans les **acadjas** sont *S. schall*, *S. nigrita*, *S. intermedius* et *C. gariepinus*. Les rendements moyens trouvés (6,7 t/ha/an, toutes catégories d'acadjas confondues) diffèrent de ceux trouvés par Lalèyè *et al.* (2005a) dont l'étude a porté sur tout le delta de l'Ouémé (5,86 t/ha/an pour les petits acadjas et 3,95 t/ha/an pour les grands). La différence est liée à la productivité plus élevée des installations au sud du delta, cas d'Agonlin Lowé. Selon les auteurs, les petits acadjas ( $\pm 176 \text{ m}^2$ ) sont plus productifs que les grands ( $\pm 770 \text{ m}^2$ ). La production halieutique dans les acadjas (801,3 tonnes pour l'ensemble du delta : Lalèyè *et al.*, 2005a) a connu une augmentation ces dernières années en comparaison avec celle trouvée par Welcomme (1971) il y a une trentaine d'années, soit 395 tonnes pour le delta. D'après Lalèyè *et al.* (2005a), l'augmentation de la production halieutique constatée de nos jours pourrait s'expliquer fondamentalement par le fait que les techniques actuelles de capture dans les acadjas de rivière font appel à des filets à mailles plus fines ( $< 10 \text{ mm}$ ), de telle sorte que l'augmentation actuelle de la production se fait probablement aux dépens des classes d'âge juvéniles, peu ou pas exploités au cours des décennies précédentes.

Dans les **whédos** dont la production est particulièrement déterminée par deux des poissons-chats étudiés (*C. gariepinus* et *C. ebriensis*), les rendements trouvés à Agonlin Lowé (3,2 t/ha/an) sont supérieurs à celui rapporté par Lalèyè *et al.* (2005a) pour l'ensemble de tout le delta (1,31 t/ha/an). Ceci est lié au fait que les trous à poissons sont plus productifs à Agonlin Lowé que dans les stations situées au nord du delta. Les auteurs ont trouvé que le rendement des whédos est en nette régression : il était de 2,14 t/ha/an en 1956 ; 2,13 t/ha/an en 1958 (CTFT, 1957 cité par Lalèyè *et al.* 2005a ; CTFT 1965) ; 1,59 t/ha/an en 1968 et de 1,57 t/ha/an en 1970 (Welcomme, 1971). Diverses hypothèses ont été avancées par les auteurs à ce sujet :



- les digues-pistes tracés dans la plaine qui, non seulement provoquent la diminution de la superficie de certains trous mais entraînent la diminution de la durée de submersion de certaines zones, provoquant ainsi la baisse de la production halieutique ;
- l'utilisation de plus en plus grande de produits chimiques dans les champs à proximité des whédos qui peuvent avoir des incidences néfastes sur la faune piscicole des trous et par conséquent sur leur production ;
- les paysans-pêcheurs disposent de moins en moins de temps à consacrer à l'entretien et à l'exploitation des whédos. En effet, les activités agricoles leur prennent plus de temps qu'auparavant. Ils abandonnent sans entretien les whédos pendant longtemps et la dégradation progressive des conditions de ceux-ci conduit à la mort d'individus de plusieurs espèces de poissons.

### **11.7.3- Autres méthodes de pêche**

Plusieurs engins de pêche très sélectifs sont utilisés à Agonlin Lowé pour la capture des poissons en période de reproduction. Il s'agit des techniques "bambou" (pour *C. auratus*) dans le fleuve, "bakpoé" et "kophouété" (pour *C. gariepinus*) dans la plaine inondée. L'impact de ces engins sur le recrutement des populations est connu de tous et il est tout à fait important de limiter ou de reporter l'utilisation de ces engins en dehors de la période de reproduction afin de permettre, tout au-moins, aux poissons de se reproduire.

### **11.8- Reproduction artificielle des poissons-chats**

Dans le cadre du projet BAPCB ayant servi de base à la réalisation de cette étude, était prévu la mise au point des techniques d'élevage des espèces de poissons-chats ayant une importance commerciale pour la localité et Bénin, en général. Conformément à cet objectif, plusieurs groupes de poissons-chats, au cours des deux années d'études, ont été maintenus en station de pisciculture, au départ, à la station de pisciculture de Godomey et, par la suite, à la station expérimentale de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi (FSA/UAC). Il est utile de rappeler quelques éléments de cet aspect

Des adultes des poissons-chats *Clarias gariepinus*, *Clarias ebriensis*, *Chrysichthys nigrodigitatus*, *Heterobranchus longifilis*, *Synodontis schall* et *Synodontis nigrita* ont été gardés en bassin hors sol. Les adultes d'*Heterobranchus longifilis* étaient rares et leur stock était constitué uniquement de jeunes poissons non encore matures. Les bassins étaient munis d'un compresseur d'air pour l'aération continue de l'eau (teneur en O<sub>2</sub> de l'eau = ± 6 mg/l). La température moyenne de l'eau des bassins était de 28°C. Les poissons étaient nourris deux fois par jour à l'aide d'un aliment contenant 35 % de protéines brutes.

Tous les poissons se sont bien adaptés au système d'élevage artificiel et sont arrivés à maturité dès que les conditions climatiques étaient réunies (en saisons pluvieuses surtout). A ce jour, la station de recherche (FSA/UAC) abrite plus d'une vingtaine de géniteurs pour chacune des ces espèces, les plus gros étant *H. longifilis*.

En août 2000 et 2001, plusieurs séries de reproduction artificielle par injection hormonale (Ovaprim) ont été réalisées chez *C. gariepinus* et *C. ebriensis*. Le protocole utilisé est celui adapté du LDPH/Tihange/Belgique (selon Philippart *et al.*). Les résultats étaient très satisfaisants avec des taux d'éclosion partout supérieur à 80 %. L'espèce *H. longifilis* n'a été reproduite qu'en 2004 quand les individus jeunes stockés sont arrivés à maturité. Les géniteurs ont répondu favorablement à l'hormone et les résultats obtenus étaient très bons (100 % éclosion). Les espèces *S. schall* et *S. nigrita* sont aussi toutes arrivées à maturation en station de pisciculture (libération d'ovocytes par pression abdominale). Mais elles n'ont pas encore été reproduites une fois. Des essais de reproduction de *C. nigrodigitatus* en étangs au moyen des tubes PVC comme support de ponte sont actuellement en cours.

Pour chacune des espèces reproduites, les détails des résultats des élevages larvaires (nourrissage à l'artémia et/ou au zooplancton et à l'aliment sec) peuvent être consultés dans les rapports partiels du projet BAPCB (1998-2003) et les mémoires de fin d'études qui avaient été organisés en appui à ce volet de l'étude (Elie Montchowui, Emilie Descamp, Bienvenue Toviwazon) (cf. Philippart, 2002b du BAPCB). Chez *C. ebriensis*, la maîtrise de la reproduction artificielle a permis l'obtention de larves dont le développement (morphologique) a pu être étudié de manière détaillée.