



N° d'ordre : 11

THESE
DE
DOCTORAT DE L'UNIVERSITE D'ABOBO-ADJAME
EN
SCIENCES ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Présentée par :

DOUMBIA Lassina

**VARIATIONS SPATIO-TEMPORELLES DES PEUPEMENTS ET
STRATEGIES ALIMENTAIRES DE DEUX POISSONS-CHATS AFRICAINS :**
Schilbe mandibularis (Günther, 1867) ET *Schilbe intermedius* Rüppell, 1832.
(Bassins Bia et Agnébi ; Côte d'Ivoire)

Soutenue le 27 décembre 2003 devant le Jury composé de :

M. EHILE	E. Etienne	Professeur, Université d'Abobo-Adjamé	Président
M. MOREAU	Jacques	Professeur, Institut National Polytechnique de Toulouse	Membre
M. GOURENE	Germain	Professeur, Université d'Abobo-Adjamé	Directeur de thèse
Mme FANTODJI	Agathe	Maître de Conférences, Université d'Abobo-Adjamé	Membre
M. N'GORAN	Ya Nestor	Maître de Recherches, CRO Abidjan	Membre

DEDICACE

- *A mon père DOUMBIA Fakoro pour son inlassable soutien, je lui exprime mon infinie reconnaissance.*
- *A ma mère KONE Madongui, mon amour profond.*
- *A mon épouse Salimata et à nos enfants Fakoro et Mékéné.*
- *A ceux qui ont su traduire pour moi, le sens d'une amitié : ADIKO Eugène, AMICHIA Louis, BALLO Yacouba, CISSE Siaka, DANHO Narcisse, DOUKROU Théodore, IRITIE Bruno-Marcel, KONE Tiécoura, KOUASSI Bertin et TANOE Jacques-Patrice.*
- *A tous les miens.*

REMERCIEMENTS

REMERCIEMENTS

Les travaux faisant l'objet de ce mémoire de thèse de Doctorat ont été réalisés dans le cadre du projet VL.I.R.-KUL/BIO-CI sur le thème « Evolution de la biodiversité des poissons après la construction d'un barrage hydroélectrique : cas de la rivière Bia en Côte-d'Ivoire ». Ce projet a été financé par l'Administration Générale pour la Coopération au Développement (AGCD-ABOS) de la Belgique.

La collecte, le traitement des données et la rédaction de cette thèse ont été effectués avec le concours du Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique (LEBA) de l'Unité de Formation et de Recherche Sciences et Gestion de l'Environnement (UFR-SGE) de l'Université d'Abobo-Adjamé.

Nous exprimons nos remerciements aux personnes suivantes dont l'aide très appréciable nous a permis de mener à bien ce travail :

- Le Prof. D. F. E. THYS VAN DEN AUDENAERDE, Promoteur du Projet VLIR (Vlaamse Interuniversitaire Raad), nous lui témoignons notre profonde gratitude pour la lecture critique du document et la pertinence des observations qui ont contribué à l'amélioration de la version finale de la présente thèse.

- Feu, le Prof. G. G. TEUGELS, Co-promoteur du projet VL.I.R., nous lui sommes reconnaissant pour son apport appréciable à l'amélioration de notre vision des contours de cette thèse. Que son âme repose en paix.

- Le Prof. P. V. HOUENOU, Directeur de l'Unité de Formation et de Recherche Sciences et Gestion de l'Environnement (UFR-SGE), nous lui témoignons notre profonde gratitude.

- Le Prof. E. E. EHILE, Président de l'Université d'Abobo-Adjamé, nous lui exprimons notre reconnaissance pour avoir accepté de présider le jury.

- Le Prof. G. GOURENE, Vice-Président de l'Université d'Abobo-Adjamé (UAA), Directeur du Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique de l'Unité de Formation et de Recherche Sciences et Gestion de l'Environnement de l'Université d'Abobo-Adjamé, Directeur de la présente thèse et Chef du projet V.L.I.R. à son égard, nous éprouvons un sentiment de profonde estime et d'infinie reconnaissance pour nous avoir permis de réaliser cette thèse dans les meilleures conditions.

- Le Prof. J. MOREAU, Enseignant-chercheur au Laboratoire d'Environnement Aquatique de l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INP Toulouse), a accepté d'être membre du jury et rapporteur de notre thèse. Nous lui exprimons notre reconnaissance pour sa disponibilité, la lecture critique et la pertinence des suggestions qui nous ont permis d'améliorer notre travail. Nous lui témoignons notre sympathie.

- Le Prof. A. FANTODJI, Maître de Conférences, Enseignant-chercheur à l'Unité de Formation et de Recherche Sciences de la Nature de l'Université d'Abobo-Adjamé (UFR-SN), a accepté d'être membre du jury et rapporteur de notre thèse, nous lui témoignons de notre infinie reconnaissance.

- Le Dr Y. N. N'GORAN, Maître de Recherches au Centre de Recherches Océanologiques, a accepté d'être membre du jury de notre thèse, nous lui en sommes reconnaissant.

- Le Prof. Y. TANO, Maître de Conférences, ex-Vice-Présidente de l'Université d'Abobo-Adjamé, en détachement auprès de l'UNESCO, nous lui témoignons notre reconnaissance pour son soutien lors de notre arrivée à l'Université d'Abobo-Adjamé.

- Le Dr A. OUATTARA, Maître-Assistant à l'Université d'Abobo-Adjamé, nous lui exprimons notre gratitude pour sa disponibilité, ses critiques objectives et ses encouragements tout au long de cette thèse.

- Le Dr L. TITO De Morais, Chargé de Recherches à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) de Dakar, nous lui exprimons notre gratitude pour sa disponibilité et son aide dans le traitement statistique des données.

- Aux Docteurs M. OUATTARA, L. COULIBALY, D. DIOMANDE, K. S. DA COSTA et Y. M. DIETOA, qui ont bien voulu accorder de leurs temps à la lecture critique de cette thèse, nous leur exprimons notre profonde gratitude.

- Nous tenons également à remercier tous les chercheurs, étudiants, techniciens qui ont participé au projet : Prof. V. N'DOUBA, Prof. A. TROKOUREY, Dr M. GOMEZ, Dr A. TIDOU ; Dr A. GOURENE, Dr A. F. VANGA, Dr T. KONE, Dr G. GOORE-BI, Dr P. E. KOUAMELAN, P. MANIZAN, C. NOBAH, N. I. OUATTARA, Z. ZEZE, E. ASSEMIAN, J. -Y. N'GORAN, E. KODJO, H. SHEP, S. N'GUESSAN, L. TAH, F. VANGA, A. O. SEKA, G. AGOH, Y. ZOGBE et D. OUATTARA.

- Nous remercions Dr N. KONAN et P. Y. ANGOUE, Maître-assistants à l'UFR Sciences de la Nature (UFR-SN), de l'Université d'Abobo-Adjamé qui nous ont orienté vers le laboratoire du Prof. G. GOURENE.

- Nous tenons à remercier Mademoiselle C. COULIBALY, Messieurs Y. KONE, L. DJALLO et V. TANON de l'administration et du service informatique de l'Université d'Abobo-Adjamé pour leur précieux concours.

- Nous remercions bien chaleureusement nos amis de l'A.E.I.T. (Amicale des Etudiants Ivoiriens à Trois-Rivières, Québec, CANADA) : K. DIAKITE, M. KOUASSI, N. M. KOUADIO, F. AKRE et N. DAGO.

- Nous tenons à remercier Messieurs A. DRAME, KONET-Hamed S., M. TRAORE, O. CISSE et Z. DIAKITE pour leur soutien.

- Enfin, nous remercions de tout cœur tous nos parents et amis pour leur soutien moral.

LISTE DES ABREVIATIONS

SIGLES ET ACRONYMES

ACP	: Analyse en Composantes Principales
AEIT	: Amicale des Etudiants Ivoiriens à Trois-Rivières
AGCD-ABOS	: Administration Générale pour la Coopération au Développement de la Belgique
BIO-CI	: Biodiversité Côte d'Ivoire
CND	: Conductivité
cv	: Coefficient de vacuité
ddl	: Degré de liberté
FAO	: Food and Agriculture Organisation
INP Toulouse	: Institut National Polytechnique de Toulouse
IRD	: Institut de Recherche pour le Développement
IRI	: Indice d'Importance Relative
KUL	: Katholieke Universiteit Leuven
LS	: Longueur standard
LEBA	: Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique
NS	: Non significatif (Résultat d'analyse statistique)
S	: Significatif (Résultat d'analyse statistique)
Sint	: <i>Schilbe intermedius</i>
Sman	: <i>Schilbe mandibularis</i>
SGE	: Sciences et Gestion de l'Environnement
SN	: Sciences de la Nature
SP	: Saison des pluies
SS	: Saison sèche
TDS	: Taux de solides dissous
UAA	: Université d'Abobo-Adjamé
UFR	: Unité de Formation et de Recherches
VL.I.R.	: Vlaamse Interuniversitaire Raad
UNESCO	: Organisation des Nations-Unies pour l'Education, la Science et la Culture
X ²	: Test de Khi-deux

FORMULES CHIMIQUES

Ca^{++}	: Ion calcium
NH_4^+	: Ion ammonium
NO_3^-	: Ion nitrate
NO_2^-	: Ion nitrite
PO_4^{3-}	: Ion ortho-phosphate

UNITES DE MESURE

cm	: Centimètre
°	: Degré
° C	: Degré Celsius
g	: Gramme
l	: Litre
m	: Mètre
m ²	: Mètre carré
m ³ /s	: Mètre cube par seconde
µS/cm	: Microsiemens par centimètre
mg/l	: Milligramme par litre
ml	: Millilitre

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS.....	I
TABLE DES MATIERES.....	IV
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : GENERALITES.....	6
1.1.- MILIEUX D'ETUDE.....	7
1.1.1.- Position géographique.....	7
1.1.2.- Stations d'échantillonnage.....	8
1.1.3.- Données climatiques et hydrologiques.....	13
1.1.4.- Composition de la végétation.....	15
1.1.5.- Composition de l'ichtyofaune.....	15
1.2.- PRESENTATION DES ESPECES ETUDIEES.....	16
1.2.1.- Considérations systématiques et biogéographiques.....	16
1.2.1.1.- Systématique.....	16
1.2.1.2.- Biogéographie.....	19
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.....	21
2.1.- MATERIEL.....	22
2.1.1.- Matériel biologique.....	22

2.1.2.- Matériel technique.....	22
2.1.2.1.- Matériel de mesure des paramètres physico-chimiques.....	22
2.1.2.2.- Engins de pêche.....	23
2.1.2.3.- Autres appareillages.....	23
2.2.- METHODES.....	23
2.2.1.- Méthodes d'étude des contenus stomacaux, de recouvrement de niches alimentaires et de traitements statistiques.....	23
2.2.1.1.- Méthodes d'étude des contenus stomacaux...23	
a.- Coefficient de vacuité (cv).....	24
b.- Méthode numérique.....	24
c.- Méthode d'occurrence (ou des fréquences).....	25
d.- Méthode pondérale.....	25
e.- Indice d'importance relative.....	26
2.2.1.2.- Recouvrement de niches alimentaires.....	26
2.2.1.3.- Traitements statistiques.....	28
a.- Test de signification.....	28
b.- Analyses multivariées.....	30
α .- Analyse en Composantes Principales.	30
β .- Analyse Factorielle des correspondances (AFC).....	31
γ .- Analyse de classification hiérarchique ascendante (Cluster analysis).....	32
c.- Corrélation et régression.....	32

2.2.2.- Mesure des paramètres physico-chimiques.....	33
2.2.3.- Echantillonnage ichtyologique.....	34
2.2.4.- Analyse des contenus stomacaux	34
2.2.5.- Expression des résultats.....	34

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION.....36

1^{ère} Partie : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES MILIEUX D'ETUDE.....37

3.1.1.- RESULTATS.....37

3.1.1.1.- Caractéristiques physiques des eaux.....37

a.- Température.....37

b.- Transparence.....38

c.- Taux de solides dissous (T.D.S.).....40

3.1.1.2.- Caractéristiques chimiques des eaux..... 40

a.- Conductivité (CND)40

b.- pH.....42

c.- Oxygène dissous.....43

d.- Calcium et dureté totale.....45

e.- Ammonium (NH_4^+), nitrites (NO_2^-),
nitrates (NO_3^-), phosphates(PO_4^{3-}).....47

3.1.2.- DISCUSSION.....52

2^{ème} Partie : DISTRIBUTION SPATIO-TEMPORELLE DES ESPECES ETUDIEES.....56

3.2.1.- RESULTATS.....	56
3.2.1.1.- Distribution spatiale des populations de <i>Schilbe mandibularis</i>	56
a.- Rivière Bia.....	56
b.- Rivière Agnébi.....	59
3.2.1.2.- Distribution spatiale des populations de <i>Schilbe intermedius</i> dans la rivière Agnébi.....	60
3.2.1.3.- Distribution temporelle des populations de <i>Schilbe mandibularis</i>	62
a.- Rivière Bia.....	62
b.- Rivière Agnébi.....	65
3.2.1.4.- Distribution temporelle des populations de <i>Schilbe intermedius</i> dans la rivière Agnébi.....	67
3.2.1.5.- Distribution de <i>Schilbe mandibularis</i> et <i>S. intermedius</i> suivant le gradient longitudinal et les variations des paramètres abiotiques.....	70
3.2.2.- DISCUSSION.....	78

3^{ème} Partie : STRATEGIES ALIMENTAIRES DES

ESPECES ETUDIEES.....84

3.3.1.- RESULTATS.....	84
3.3.1.1.- <i>Schilbe mandibularis</i>.....	84
a.- Rivière Bia.....	84
α.- Régime alimentaire général.....	84
β.- Régime alimentaire suivant le gradient longitudinal et la saison hydrologique.....	86

γ.- Régime alimentaire en fonction de la taille.	88
δ.- Régime alimentaire en fonction du gradient longitudinal.....	98
b.- Rivière Agnébi.....	102
α.- Régime alimentaire général.....	102
β.- Régime alimentaire suivant le gradient longitudinal et la saison hydrologique.....	104
γ.- Régime alimentaire en fonction de la taille.....	107
δ.- Régime alimentaire en fonction du gradient longitudinal.....	116
c.- <i>Schilbe intermedius</i> dans la rivière Agnébi....	119
α.- Régime alimentaire général.....	119
β.- Régime alimentaire suivant le gradient longitudinal et la saison hydrologique.....	121
γ.- Régime alimentaire en fonction de la taille.....	123
δ.- Régime alimentaire en fonction du gradient longitudinal.....	135
3.3.2.- DISCUSSION.....	138

4^{ème} Partie : VARIATION DU REGIME ALIMENTAIRE ENTRE ESPECES EN ALLOPATRIE (Rivière Bia) ET EN SYMPATRIE (Rivière Agnébi) ET EFFET DU BARRAGE SUR LA STRATEGIE ALIMENTAIRE DE <i>Schilbe mandibularis</i>	143
--	------------

3.4.1.- VARIATION DE REGIME ALIMENTAIRE ENTRE ESPECES EN ALLOPATRIE (Rivière Bia) ET EN SYMPATRIE (Rivière Agnébi)..	143
3.4.1.1.- Résultats.....	143
a.- Analyse comparée du régime alimentaire général des <i>Schilbe</i> étudiés.....	143
b.- Variations saisonnières du régime alimentaire.....	145
c.- Variations du régime alimentaire selon la taille.....	147
d.- Variations du régime alimentaire en fonction du gradient longitudinal.....	148
3.4.1.2.- Discussion.....	153
3.4.2.- EFFET DU BARRAGE SUR LA STRATEGIE ALIMENTAIRE DE <i>Schilbe mandibularis</i>.....	158
3.4.2.1.- Résultats.....	158
3.4.2.2.- Discussion.....	159
CONCLUSION.....	161
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	165
INDEX DES TABLEAUX.....	175
INDEX DES FIGURES.....	182

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La nourriture est un facteur écologique important dont la qualité, la quantité et l'accessibilité, modifient certains paramètres de reproduction d'une population tels que la fécondité, la longévité, la vitesse de croissance et le taux de natalité (Dajoz, 1982).

La recherche de la satisfaction des besoins de développement des pays nécessite l'introduction de technologies dites de pointe. Toutefois, l'application de ces technologies crée parfois une forte dépendance énergétique (Anonyme, 1987). Pour répondre à cette demande d'énergie, certains pays ont entrepris la construction de grands ouvrages, notamment les barrages hydroélectriques. Ces réalisations, de grand intérêt économique, constituent cependant une menace pour la survie de certains organismes aquatiques qui vivent dans les cours d'eau ainsi perturbés. Selon Tito de Morais et Lauzanne (1994), la construction du barrage de Petit Saut (Guyane française, Amérique du sud) a induit de profondes modifications du milieu aquatique, pouvant conduire à la disparition d'espèces qui ne s'adaptent pas aux nouvelles conditions lenticques. Outre l'obstacle constitué par le barrage au mouvement de migration des poissons (Baxter et Glaude, 1980), le changement radical de la nature du milieu, qui transforme les eaux courantes en eaux stagnantes, s'accompagne de profonds désordres biocénétiques (Déjoux, 1988).

D'après Dajoz (*l. c.*), les organismes vivants sont soumis aux actions simultanées d'agents édaphiques, chimiques ou biotiques très variés du milieu où ils vivent. Aussi, dans cette décennie de la biodiversité (Lévêque, 1997 ; 1999 ; Lévêque et Paugy, 1999) où il est de plus en plus question de développement durable et donc de gestion rationnelle et efficace des ressources naturelles (Anonyme, 1998), remarque-t-on pourquoi la

connaissance de la biologie et de l'écologie de la faune, notamment l'ichtyofaune, suscite autant d'intérêt auprès de la communauté internationale (*e.g.* conférence de Rio, 1992).

La présente étude fait partie d'un projet de recherche multidisciplinaire intitulé "Evolution de la biodiversité des poissons après la construction d'un barrage : cas de la rivière Bia en Côte d'Ivoire". Elle vise à étudier la variation de peuplements et les stratégies alimentaires de deux poissons-chats (*Schilbe intermedius* et *S. mandibularis*) dans deux bassins côtiers ivoiriens : Bia et Agnébi. Le cours de la première rivière citée est modifié par la construction de deux barrages hydroélectriques (Ayamé I et II). Le second plan d'eau concerné ne possède pas de barrage sur son cours principal. En outre, la rivière Bia abrite une seule des deux espèces étudiées (*S. mandibularis*), tandis que les deux cohabitent dans le bassin de l'Agnébi.

Les Schilbeidae constituent l'un des groupes de poissons des eaux douces et saumâtres les plus importants économiquement au monde (Teugels, 1996). Pour Vanga (1994), ces poissons contribuent, de manière appréciable, à la production débarquée des pêches continentales en Côte d'Ivoire et ils sont également très appréciés par les populations riveraines sur le plan organoleptique. De nombreuses publications et ouvrages généraux ont été consacrés à leur systématique (Gourène, 1985 ; De Vos, 1995 ; Gourène *et al.*, 1995 ; Teugels et Gourène, 1998), de même qu'à leur reproduction (Ouattara, 2000 b) avec parfois quelques indications fragmentaires sur leurs régimes alimentaires (Blache, 1964 ; Daget et Iltis, 1965 ; Mok, 1974 ; 1975 ; Vidy, 1976 ; Sangaré, 1977 ; Lévêque *et al.*, 1988). Toutefois, leurs relations alimentaires interspécifiques restent encore très peu étudiées.

Au regard de ce qui précède et vu les interactions alimentaires compétitives **entre espèces taxonomiquement et morphologiquement proches**, quatre hypothèses ont été émises :

- **la première hypothèse** concerne le changement de stratégie alimentaire de *Schilbe mandibularis* en présence d'un compétiteur (*Schilbe intermedius*). En effet, Connell (1983) et Doumbia (1989), indiquent que pour des organismes qui éprouvent les mêmes besoins à travers l'exploitation d'un même habitat, le partage des ressources s'impose.

- **La deuxième hypothèse** est relative au changement de régime alimentaire qu'effectue une espèce lorsque l'on passe d'une **situation allopatrique** à un **système sympatrique**. D'une manière générale, l'existence de situations allopatrique (*e. g.* espèce vivant seule) et sympatrique (*e. g.* espèces vivants en communauté) permet d'envisager la problématique de la compétition alimentaire chez les animaux et en particulier chez les poissons. Dans ce cas, le changement de régime alimentaire par une espèce passant d'une situation allopatrique à une situation sympatrique s'explique par la présence d'un compétiteur (Werner et Hall, 1977 ; Magnan et Fitzgerald, 1982 ; Schmitt et Coyer, 1983 ; Hanson et Leggett, 1986).

- **La troisième hypothèse** porte sur le changement de régime alimentaire entre **les juvéniles et les adultes**. Le régime alimentaire des juvéniles est très souvent limité aux proies de petites tailles (larves d'insectes, zooplancton, phytoplancton,... etc.). En revanche, les adultes ont un régime alimentaire pouvant inclure des proies de grandes tailles (poisson, amphibien, insectes,... etc.).

- **La quatrième hypothèse**, quant à elle, concerne **la transformation des milieux lotiques en milieux lentiques**. Ces changements affectent la

disponibilité des ressources alimentaires, les peuplements et la stratégie alimentaire des espèces peuplant les cours d'eau concernés.

Pour tester ces différentes hypothèses, après la présentation du régime alimentaire général des espèces étudiées, les variations selon la saison hydrologique, la taille des spécimens et le gradient longitudinal seront analysées. Ensuite, l'on procédera à des études comparatives de régimes alimentaires intra et interspécifiques dans les rivières Bia et Agnébi en tenant compte des variables ci-dessus citées.

Le travail présenté dans ce document comporte trois chapitres essentiels :

- la présentation des milieux d'étude y compris les composantes végétales et animales ;
- les méthodes et les techniques utilisées pour la collecte et le traitement des données ;
- enfin les résultats obtenus et leur discussion suivis d'une conclusion générale.

CHAPITRE I : GENERALITES

CHAPITRE I : GENERALITES

1.1.- MILIEUX D'ETUDE

1.1.1.- Position géographique

Les rivières Bia et Agnébi sont situées dans la partie méridionale de la Côte d'Ivoire (Durand et Guiral, 1994). Elles développent leurs bassins entièrement en zone forestière.

La Bia prend sa source au Ghana et se jette dans la lagune Aby au sud-est de la Côte d'Ivoire. Elle est localisée entre 5° 30' et 5° 50' de latitude Nord et 3° et 3° 15' de longitude Ouest (Anonyme, 1978). Selon Vanden Bossche et Bernacsek (1990), le bassin versant de la Bia couvre une superficie de 9 650 km² pour 300 km de longueur. C'est sur cette rivière, à 2 et 4 km de la ville d'Ayamé qu'ont été construits, les plus anciens barrages hydroélectriques du pays dont les mises en eau ont eu lieu en 1959 (Ayamé I) et en 1965 (Ayamé II). La superficie de la première retenue est de 90 km² contre 10 km² pour la seconde. La construction de ces deux barrages a engendré une répartition de la rivière Bia en trois zones écologiques : l'amont, le lac et l'aval.

Selon Durand et Guiral (*l. c.*), l'amont et l'aval présentent un débit moyen de 66 m³/s. En période de crue, le lac d'Ayamé I peut retenir environ un milliard de mètres cubes d'eaux (Kouassi, 1980). Ce lac a une longueur de 80 km pour une largeur de 27 km avec une profondeur d'environ 12 m à la station de Bakro (Yté, 1982). Les plus importants affluents de la rivière Bia sont : le Suï au Ghana, le Tanin et la Tioma qui se jettent dans le lac d'Ayamé en Côte d'Ivoire.

L'Agnébi est un cours d'eau côtier situé entre 5 et 7° de latitude Nord et 4 et 5° de longitude Ouest (Girard *et al.*, 1971). Cette rivière prend sa source

dans le département de Bongouanou en Côte d'Ivoire et se jette dans la lagune Ebrié à Dabou. Selon Da Costa *et al.* (2000), le bassin de l'Agnébi a une superficie totale de 8 700 km² pour une longueur de 200 km et un débit moyen de 50 m³/s à l'embouchure.

1.1.2.- Stations d'échantillonnage

La figure 1 montre la situation géographique des stations d'échantillonnage choisies sur les rivières Bia et Agnébi.

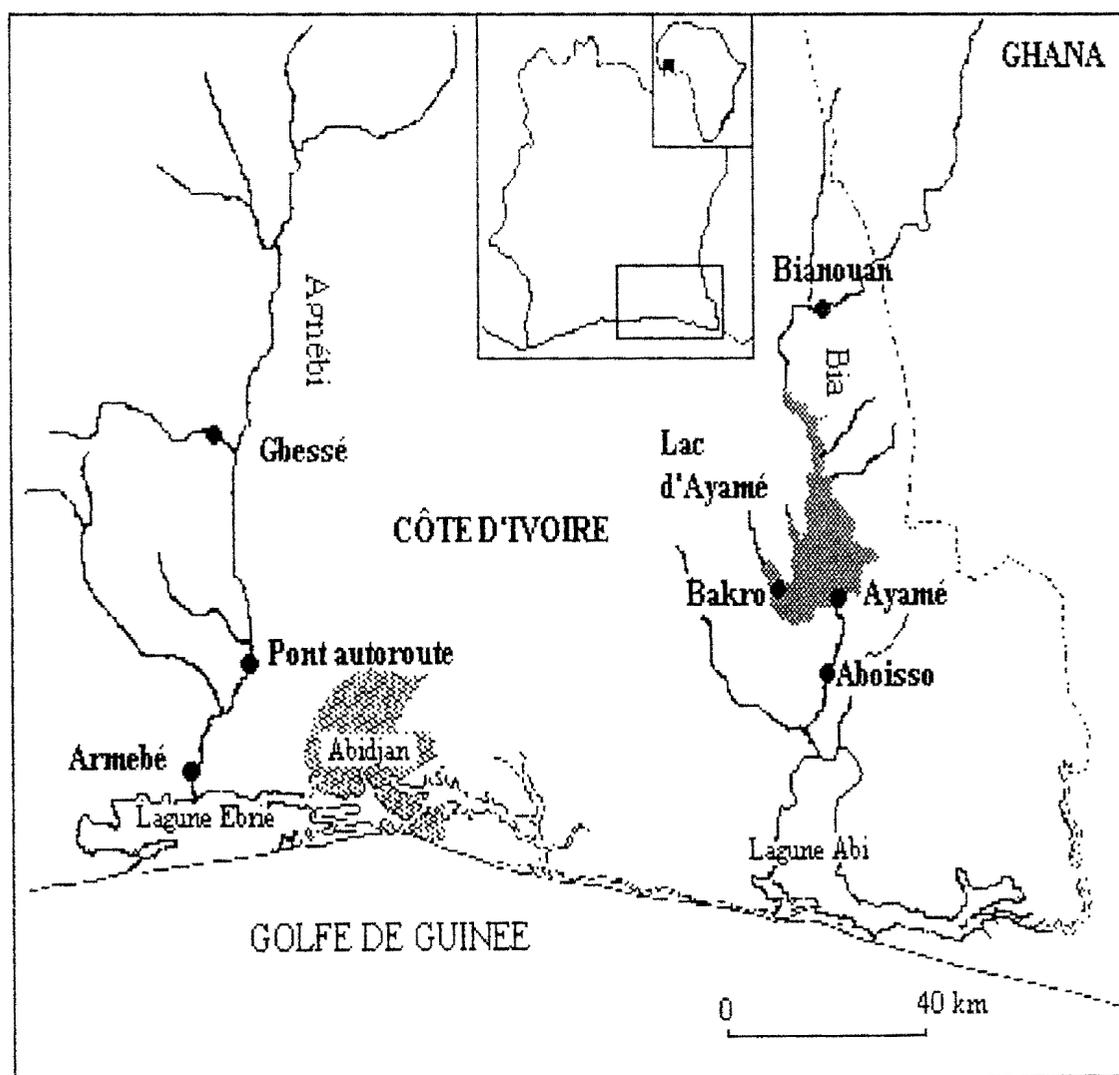


Figure 1 : Situation géographique des stations d'échantillonnage (.) sur les rivières Bia et Agnébi (d'après Gourène *et al.*, 1999).

Le choix des stations d'étude a eu lieu après une période de prospection de six mois. Ces stations ont été retenues sur la base de leur position (amont, lac, aval), de la facilité d'accès et aussi de la présence permanente des eaux.

Au niveau de l'amont de la rivière Bia (Figure 2), se trouve la station de Bianouan, située entre $6^{\circ} 01' N$ et $3^{\circ} 11' O$. Le cours d'eau présente un fond rocheux visible en période d'étiage.

La zone lacustre (lac d'Ayamé) est caractérisée par l'émergence de troncs d'arbres morts (Figure 3). Les deux stations d'échantillonnage retenues sont : Ayamé ($5^{\circ} 36' N$ et $3^{\circ} 10' O$) et Bakro ($5^{\circ} 33' N$ et $3^{\circ} 15' O$).

En aval de la rivière Bia (Figure 4) se trouve la station d'Aboisso ($5^{\circ} 28' N$ et $3^{\circ} 12' O$), qui comprend un affleurement rocheux dans le lit majeur.

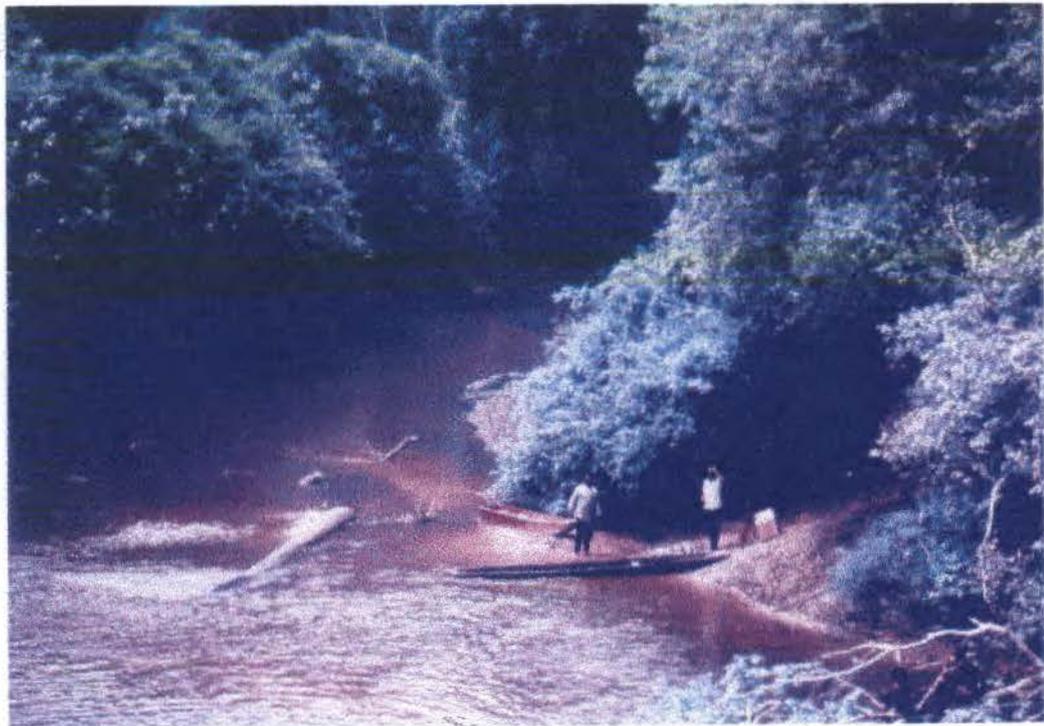


Figure 2 : Vue partielle de l'amont de la rivière Bia à la station de Bianouan, en période d'étiage.



Figure 3 : Vue partielle du lac de barrage d'Ayamé à la station de Bakro.



Figure 4 : Vue partielle de l'aval de la rivière Bia à la station d'Aboisso, en période d'ouverture des vannes des barrages d'Ayamé.

Au niveau de la rivière Agnébi, trois stations de prélèvements ont été retenues. Ce sont :

- Gbessé ($5^{\circ} 50' N$ et $4^{\circ} 17' O$) (Figure 5) dans le cours supérieur. Cette station est située sur la Kavi, affluent de l'Agnébi. Elle fait l'objet d'un assèchement périodique au cours de la grande saison sèche.

- Pont-autoroute ($5^{\circ} 30' N$ et $4^{\circ} 14' O$) (Figure 6) dans le cours moyen. Pendant la saison sèche, le cours du fleuve est réduit dans cette station à un filet d'eau avec une profondeur inférieure à 30 cm. Le substrat est parsemé de cailloux et de rochers.

- Armébé ($5^{\circ} 20' N$ et $4^{\circ} 19' O$) (Figure 7) dans le cours inférieur. Cette station est caractérisée par la permanence des eaux, sans doute, liée aux grandes profondeurs (7 m en moyenne).



Figure 5 : Vue partielle du cours supérieur de la rivière Agnébi à la station de Gbessé, en période d'étiage.



Figure 6 : Vue partielle du cours moyen de la rivière Agnèbi à la station du Pont-autoroute, en période d'étiage.

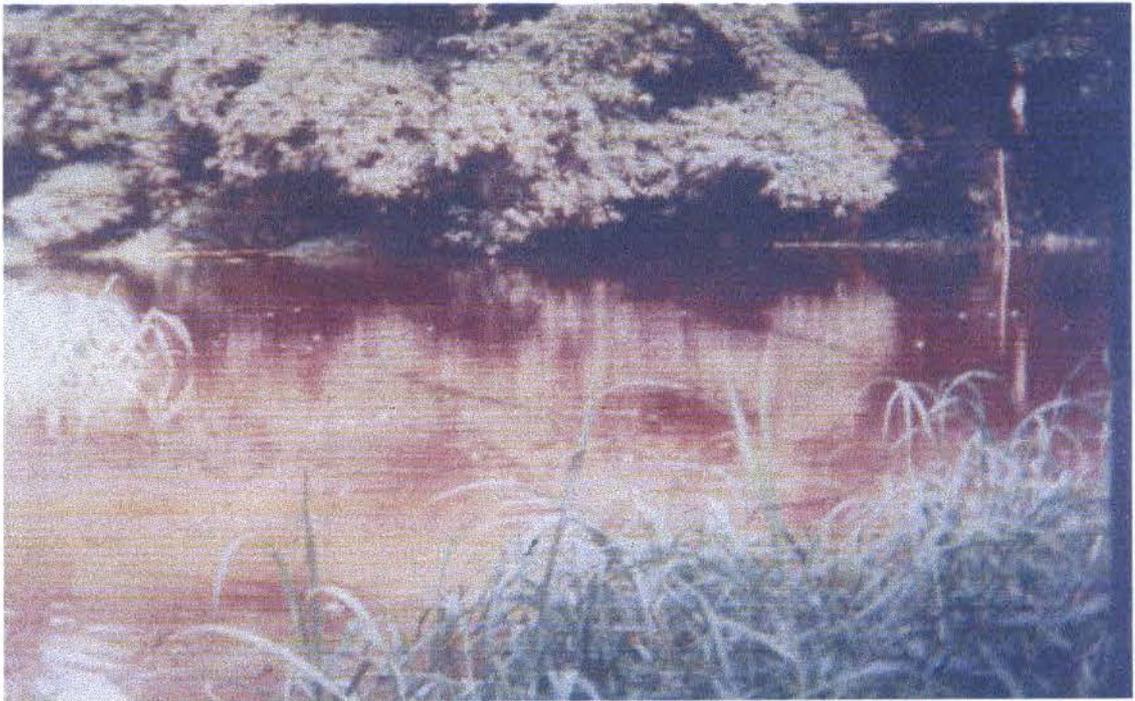


Figure 7 : Vue partielle du cours inférieur de la rivière Agnèbi à la station d'Armébé, en période d'étiage.

1.1.3.- Données climatiques et hydrologiques

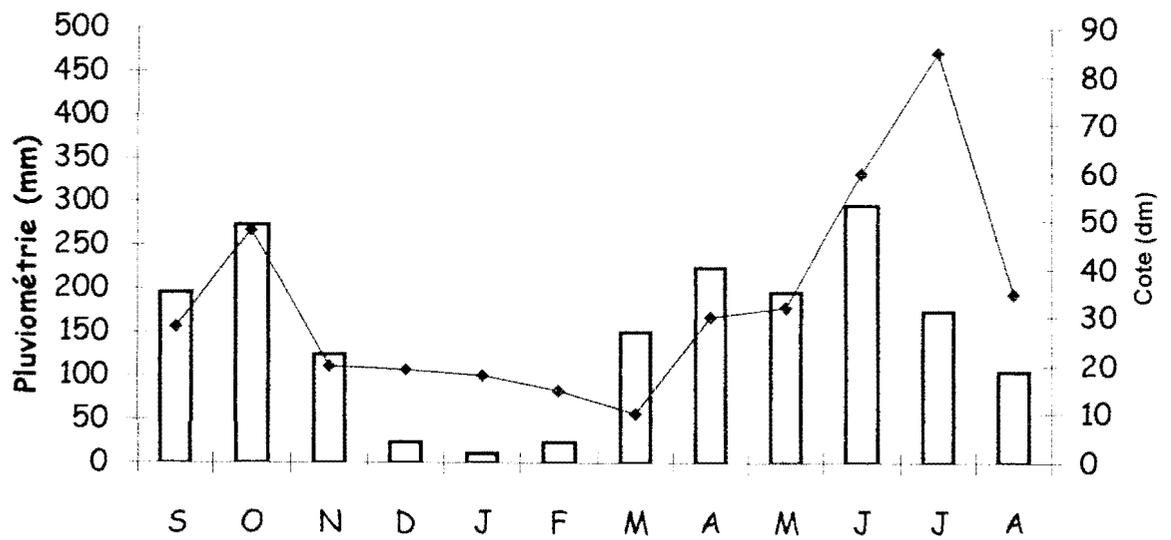
Situées dans la zone forestière, les rivières Bia et Agnébi sont soumises à un climat humide de type équatorial caractérisé par quatre saisons de durées inégales (Reizer, 1967 ; Eldin, 1971 ; Kouassi, 1980 ; Durand et Chantraine, 1982 ; Yté, 1982 ; Boni *et al.*, 1985) :

- une grande saison des pluies d'avril à juillet ;
- une petite saison sèche d'août à septembre ;
- une petite saison des pluies d'octobre à novembre ;
- une grande saison sèche de décembre à mars.

La plus importante crue au lac d'Ayamé sur la rivière Bia et à Dabou sur la rivière Agnébi a lieu aux mois de juin-juillet et la seconde, de moindre intensité a lieu en octobre-novembre (Figure 8). Les périodes d'étiage coïncident avec les saisons sèches et se situent entre décembre et février. Dans le lac d'Ayamé, le régime hydrologique est influencé principalement par les apports d'eau de pluies et de ruissellement. Les pertes d'eau résultent de l'évaporation, des infiltrations et des ouvertures des vannes du barrage hydroélectrique. Les données obtenues auprès de la Compagnie Ivoirienne d'Electricité indiquent qu'à Ayamé les précipitations moyennes ont varié de 1872 mm de 1995 à 1996 contre 1418 mm de 1996 à 1997. Le régime hydrologique en aval de ce barrage (Aboisso) est essentiellement déterminé par les ouvertures et les fermetures des vannes.

Dans la rivière Agnébi, Iltis et Lévêque (1982) ont défini deux périodes de crue, qui correspondent aux périodes de précipitations maximales.

a



b

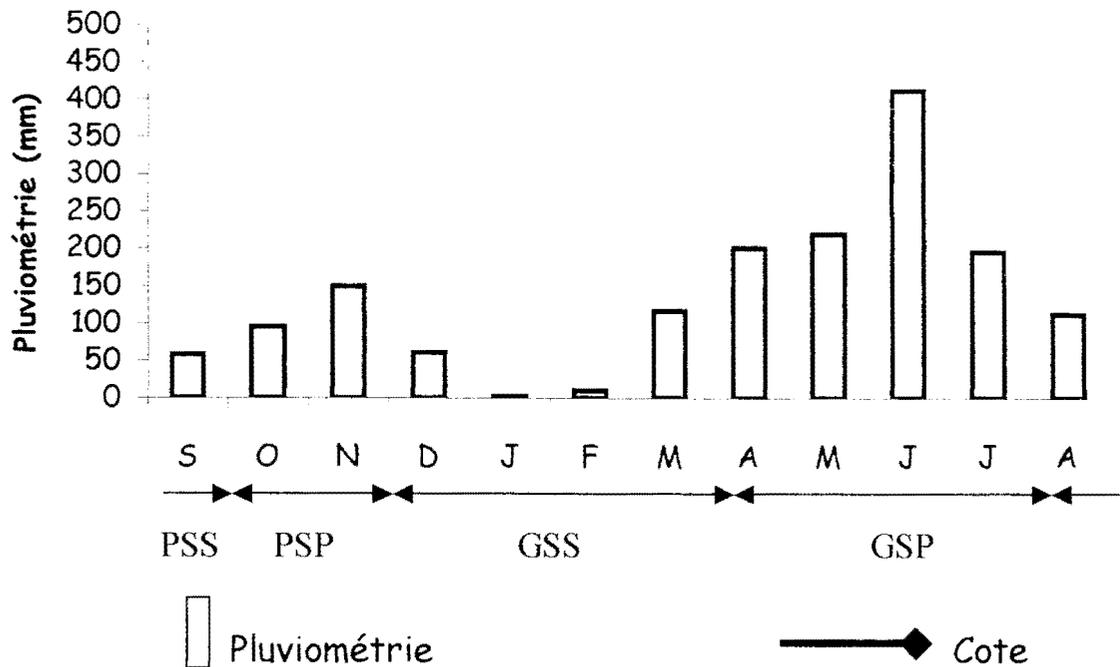


Figure 8 : Valeurs mensuelles de la cote de l'eau et de la pluviométrie à la station de Bianouan (a) ; moyenne de la pluviométrie à la station de Dabou (b) (valeurs réalisées sur les années 1995-1997).

Sources : Compagnie ivoirienne d'électricité (CIE) et Société d'exploitation et de développement aéroportuaire, aéronautique et météorologique (SODEXAM). PSS = Petite saison sèche ; PSP = Petite saison des pluies ; GSS = Grande saison sèche ; GSP = Grande saison des pluies.

1.1.4.- Composition de la végétation

Les rivières Bia et Agnébi sont situées dans la zone forestière (Boni *et al.*, 1985) et font partie du domaine guinéen. La végétation du type forêt ombrophile sempervirente, est parsemée de plantations industrielles et villageoises de caféiers sur les flancs des collines, de bananiers dans les bas-fonds humides et de cacaoyers sur les terres les plus riches (Reizer, 1967).

On note la présence périodique, notamment à la station d'Armébé dans le cours inférieur de l'Agnébi et sur le lac d'Ayamé II, d'une végétation aquatique composée de *Pistia stratiotes*, *Salvinia molesta* et les Cypéracées.

1.1.5.- Composition de l'ichtyofaune

Le peuplement ichthyologique de la rivière Bia est composé de 63 espèces dulçaquicoles autochtones appartenant à 35 genres et 17 familles (Gourène *et al.*, 1999). Six familles constituent 70 % de la richesse spécifique. Il s'agit des Cichlidae (13 espèces), Cyprinidae, Cyprinodontidae et Mormyridae (7 espèces chacune), Clariidae (6 espèces) et Characidae (5 espèces). En revanche, l'étude des peuplements ichthyologiques des rivières Bia et Agnébi par Da Costa *et al.* (2000) portant sur 38 858 poissons obtenus par 126 pêches réalisées de 1995 en 1997 révèle que sur 62 espèces peuplant les deux bassins et 2 groupes qui n'ont pu être différenciés (*Brycinus imberi* + *nurse* et *Chrysichthys* spp), l'on rencontre 45 dans l'Agnébi et 53 dans la Bia. Selon ces derniers auteurs, les espèces dominantes dans l'Agnébi sont : *Schilbe intermedius*, *Pollimyrus isidori*, *Polypterus endlicheri*, *Heterobranchius longifilis*, *Heterotis niloticus*, *Citharinus eburneensis* et *Hemichromis fasciatus*. Le tableau I indique les nombres d'espèces de poissons recensés dans les rivières Bia et Agnébi par divers auteurs.

Tableau I : Evaluation de la richesse spécifique de l'ichtyofaune des rivières Bia et Agnébi.

Auteur	Nombre d'espèces	
	Bia	Agnébi
Daget et Iltis (1965)	33	30
Reizer (1967)	33	-
Teugels <i>et al.</i> (1988)	45	48
Paugy <i>et al.</i> (1994)	50	75
Gourène <i>et al.</i> (1999)	63	-
Da Costa <i>et al.</i> (2000)	53	45

1.2.- PRESENTATION DES ESPECES ETUDIEES

1.2.1.- Considérations systématiques et biogéographiques

1.2.1.1.- Systématique

La famille des Schilbeidae est caractérisée par une tête aplatie dorso-ventralement, un abdomen assez court, un aplatissement latéral de la partie caudale du corps et une nageoire anale allongée (De Vos, 1992). Les nageoires dorsales sont courtes et parfois absentes. Selon l'espèce, 3 ou 4 paires de barbillons sont présentes autour de la bouche.

Selon De Vos (1995), le genre *Schilbe* se distingue de tous les autres genres par :

- une nageoire dorsale rayonnée avec 6 (exceptionnellement 5) rayons mous ;
- une nageoire adipeuse pouvant être présente, absente ou rudimentaire;
- des nageoires dorsale et pectorales pourvues d'une épine ;
- 4 paires de barbillons ;
- une nageoire ventrale possédant 1 à 5 rayons mous ;
- une vessie gazeuse non prolongée par un appendice cœcal ;

- la présence de dents palatines.

Dans une étude consacrée à la révision systématique des Schilbeidae, De Vos (1992 et 1995) a mis l'accent sur la synonymie des noms attribués aux différentes espèces. Le tableau II présente les synonymes et les noms valides des deux espèces étudiées.

Tableau II : Liste des synonymes et des noms valides de *Schilbe intermedius* et *S. mandibularis* selon De Vos (1992 et 1995).

<i>Schilbe intermedius</i> Rüppel, 1832	<i>Schilbe mandibularis</i> (Günther, 1867)
- <i>Schilbe auratus</i> De Joannis, 1835	- <i>Eutropius mandibularis</i> Günther, 1867
- <i>Schilbe senegallus</i> Valenciennes, 1839	- <i>Eutropius liberiensis</i> Hubrecht, 1881
- <i>Bagrus depressirostris</i> Peters, 1852	- <i>Eutropius mentalis</i> Boulenger, 1901
- <i>Schilbe senegalensis</i> Günther, 1864	
- <i>Schilbe dispila</i> Günther, 1864	
- <i>Schilbe senegalensis</i> var. <i>fasciata</i> Steindachner, 1869	
- <i>Schilbe steindachneri</i> Guimaraes, 1884	
- <i>Schilbe bouvieri</i> De Rochebrune, 1885	
- <i>Schilbe emini</i> Pfeffer, 1896	
- <i>Eutropius lemairii</i> Boulenger, 1900	
- <i>Schilbe palmeri</i> Svensson, 1933	
- * <i>Schilbe mystus non</i> Linné, 1758	

* La plupart des déterminants jusqu'en 1990

Schilbe intermedius (Figure 9) se caractérise par l'existence de 41 à 66 rayons branchus à l'anale, 8 à 13 branchiospines à la partie inférieure du premier arc branchial. Les yeux ont une position latérale. Ce poisson se distingue par l'absence d'adipeuse. Occasionnellement une adipeuse rudimentaire est observée chez les spécimens provenant du bassin de l'Ouémé (Ghana). La taille maximale observée est 500 mm (LS).

Quant à l'espèce *Schilbe mandibularis* (Figure 10), elle se distingue par 40 à 50 rayons branchus à l'anale, 8 à 15 branchiospines à la partie inférieure du premier arc branchial et la présence d'une adipeuse. La taille maximale observée est 300 mm (LS). La tête et le dos sont de couleur brun-foncée, on observe deux bandes brunâtres longitudinales sur les flancs.



Figure 9 : *Schilbe intermedius* provenant de la rivière Agnébi.



Figure 10 : *Schilbe mandibularis* provenant de la rivière Bia.

1.2.1.2.- Biogéographie

Selon De Vos (1995), *Schilbe intermedius* est connu en Afrique de l'Ouest, dans les bassins du Sénégal, de la Gambie, de la Casamance, de la Guinée Bissau notamment, le Corubal et le Geba pour le dernier pays cité (Figure 11). En Côte d'Ivoire, on le retrouve dans les bassins du Sassandra, du Boubo, du Bandama, de l'Agnébi, de la Mé et de la Comoé. De même, Gourène (1985), Gourène *et al.* (1995 ; 1999) signalent sa présence dans les lacs de barrages de Kossou. Albaret et De Merona (1978) notent l'existence de *S. intermedius* dans la rivière Agnébi.

Schilbe mandibularis est retrouvé dans la province éburnéo-ghanéenne (Figure 12) (De Vos, 1992). Cet auteur signale qu'il se rencontre dans les bassins du St-Paul, du St-John, du Farmington au Libéria. En Côte d'Ivoire, *S. mandibularis* est présente dans de nombreux bassins : Nipoué, Cavally, Néro, San Pédro, Sassandra, Boubo, Bandama, Comoé, Tanoe et Pra. Par ailleurs, cette espèce est également signalée dans le lac de Kossou (Sangaré, 1977; Gourène, *l. c.*) et dans les rivières Bia et Agnébi ; Daget et Iltis, 1965 ; Gourène *et al.*, 1995 et 1999).

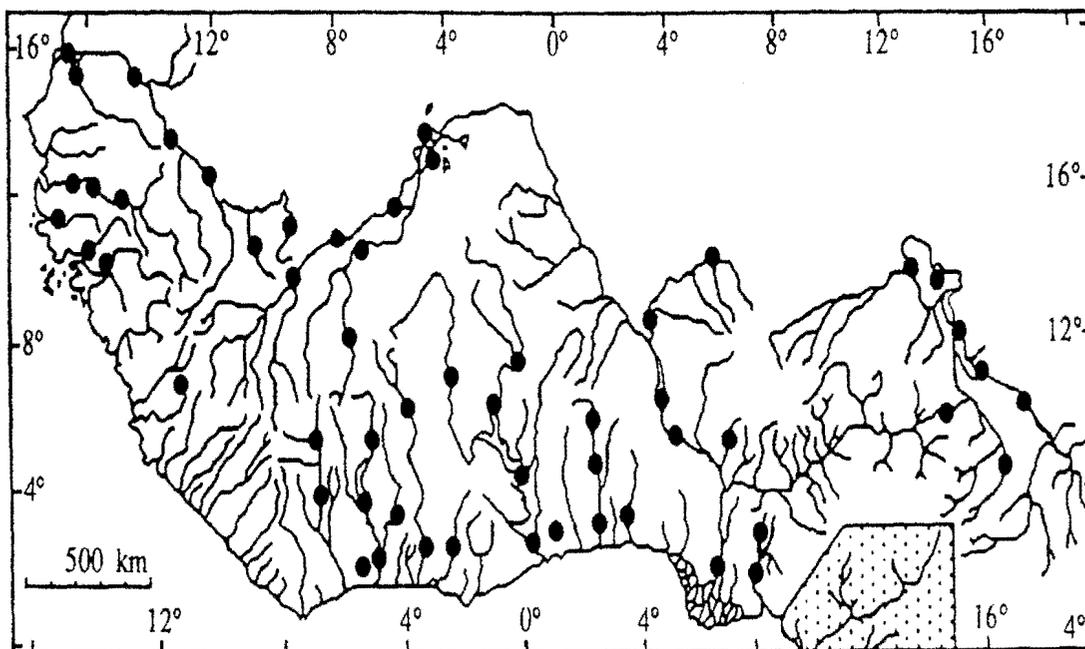


Figure 11 : Aire de répartition géographique (.) de *Schilbe intermedius* en Afrique de l'Ouest (d'après De Vos, 1992).

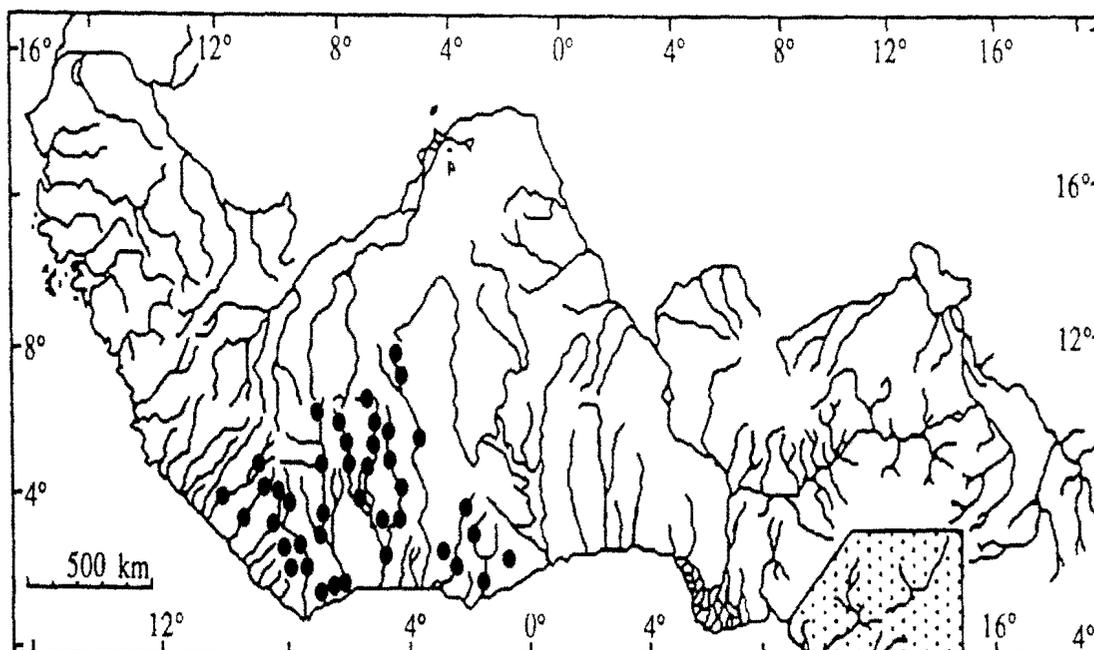


Figure 12 : Aire de répartition géographique (.) de *Schilbe mandibularis* en Afrique de l'Ouest (d'après De Vos, 1992).

CHAPITRE II :
MATERIEL ET METHODES

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

2.1.- MATERIEL

2.1.1.- Matériel biologique

Le matériel biologique est composé de 3 797 spécimens de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius*. Seule la première espèce citée vit dans la Bia. On y a capturé 2 049 spécimens. Dans la rivière Agnébi, les deux espèces vivent en sympatrie, 347 spécimens de *Schilbe mandibularis* et 1 401 individus de *S. intermedius* y ont été pêchés.

2.1.2.- Matériel technique

2.1.2.1.- Matériel de mesure des paramètres physico-chimiques

Différents appareils ont été utilisés. Il s'agit d'un oxymètre de type WTW microprocesseur, modèle OXI 96 pour la détermination du taux d'oxygène dissous et de la température (air et eau). Un disque de SECCHI a été nécessaire pour la mesure de la transparence de l'eau. Un conductivimètre HACH, modèle 44600 a été utilisé pour mesurer la conductivité et le taux de solides dissous (T.D.S.). Le pH de l'eau a été mesuré à l'aide d'un pH-mètre de type WTW microprocesseur, modèle pH 95. Par ailleurs, nous avons dosé les ions Ca^{2+} , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , NH_4^+ et déterminé la dureté totale à l'aide d'un spectrophotomètre DR 2000 et d'un kit AQUAMERCK. Une sonde master STANLEY 30 m/mm a été utilisée pour mesurer la profondeur de l'eau.

2.1.2.2.- Engins de pêche

Deux batteries de filets maillants, de mailles 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40 et 50 mm ont été utilisées pour les pêches expérimentales. Ces filets ont une longueur de 30 m chacun pour une hauteur de chute de 1,5 m. Ils sont munis de flotteurs à la ralingue supérieure et de plombs à la ralingue inférieure.

2.1.2.3.- Autres appareillages

Sur le terrain, un ichtyomètre a été utilisé pour la mensuration des poissons. La détermination du poids des poissons a été faite à l'aide de balances de type OHAUS, modèles CT 1200 et CT 6000 de précisions respectives 0,1 g et 1 g. Une balance OHAUS modèle CT 10 de précision 0,001 g, a été utilisée pour la pesée des aliments. Les contenus stomacaux ont été analysés à la loupe OLYMPUS modèle SZ 30. Un compteur mécanique a été utilisé pour dénombrer les aliments.

2.2.- METHODES

2.2.1.- Méthodes d'étude des contenus stomacaux, de recouvrement de niches alimentaires et de traitements statistiques

2.2.1.1.- Méthodes d'étude des contenus stomacaux

On distingue deux grands groupes de méthodes d'analyse des contenus stomacaux : les méthodes qualitatives et les méthodes quantitatives.

Les analyses qualitatives consistent à inventorier spécifiquement les proies rencontrées dans les estomacs. Cet aspect descriptif ne tient pas compte de l'importance des proies dans la nourriture des poissons.

En revanche, les analyses quantitatives permettent de préciser l'importance relative des différentes proies (ou groupe de proies) dans la composition globale et les variations éventuelles du régime alimentaire en fonction des facteurs environnementaux. La méthode quantitative porte, soit sur le nombre, soit sur le poids, soit sur le volume des différents éléments contenus dans les estomacs.

Les différents paramètres du régime alimentaire définis et critiqués par Hynes (1950), Lauzanne (1977), Hyslop (1980), Wallace (1981), Walsh et Fitzgerald (1984) sont ci-dessous présentés.

a.- Coefficient de vacuité (cv)

Le coefficient de vacuité est le pourcentage d'estomacs vides par rapport au nombre total d'estomacs examinés. Sa formule est :

$$cv = \frac{\text{Nombre d'estomacs vides}}{\text{Nombre d'estomacs analysés}} \times 100$$

b.- Méthode numérique

Elle fait appel au nombre d'individus d'une catégorie de proies pour l'ensemble de l'échantillon. Ce nombre est exprimé en pourcentage du nombre total de proies. Cette méthode présente le gros inconvénient de sous-estimer l'importance des proies peu nombreuses mais de poids (ou de volume) élevé. Son application est recommandée lorsque les proies sont de tailles comparables. Sa formule est la suivante :

$$N = \frac{\text{Nombre total d'individus de la proie « i »}}{\text{Nombre total de proies inventoriées}} \times 100$$

c.- Méthode d'occurrence (ou des fréquences)

Elle détermine le nombre d'estomacs dans lesquels une proie (ou une catégorie de proies) est présente. Le nombre trouvé est exprimé en pourcentage par rapport au nombre total d'estomacs contenant de la nourriture. Cette approche donne une bonne idée des préférences alimentaires des poissons, mais son utilisation ne donne pas d'indications sur l'importance quantitative des différentes proies. La formule employée est :

$$F = \frac{\text{Nombre d'estomacs contenant la proie « i »}}{\text{Nombre d'estomacs contenant de la nourriture}} \times 100$$

d.- Méthode pondérale

Elle consiste à exprimer le poids des catégories de proies, de l'ensemble de l'échantillon, par rapport au poids total de l'ensemble des proies. Cette approche donne une meilleure idée de l'importance relative des différentes proies, mais n'apporte pas d'indications sur les préférences alimentaires des poissons. La formule utilisée est la suivante :

$$P = \frac{\text{Poids total de la proie « i »}}{\text{Poids total de toutes les proies}} \times 100$$

e.- Indice d'importance relative :

Il prend en compte le pourcentage numérique, le pourcentage volumétrique et le pourcentage d'occurrence (Pinkas *et al.*, 1971). Son expression mathématique est :

$$IRI = (N + V) \times F$$

N : Pourcentage numérique

V : Pourcentage volumétrique

F : Pourcentage d'occurrence (ou des fréquences)

A l'application, on pourrait remplacer le pourcentage volumétrique (V) par le pourcentage pondéral (P).

2.2.1.2.- Recouvrement de niches alimentaires

La détermination du recouvrement ou le chevauchement de régimes alimentaires d'espèces de poissons ou de différentes classes de taille d'une même espèce permet d'expliquer la structure des communautés ou de clarifier les relations compétitives (Wallace, 1981). Le tableau III présente certaines formules utilisées pour le calcul d'indice de recouvrement et le coefficient de corrélation de rang de Spearman.

Wallace (*l.c.*), après avoir présenté et discuté de la fiabilité des différents indices, recommande celui de Schoener (1970). Pour Linton *et al.* (1981), cet indice est le meilleur estimateur des recouvrements compris entre 7 et 85 %. En outre, Hurlbert (1978) préconise l'utilisation de l'indice de Schoener (*op. cit.*) en l'absence de données sur la disponibilité des ressources alimentaires.

Tableau III : Deux des indices de recouvrement analysés par Wallace (1981).

Identifications des indices	Formules
Coefficient de corrélation de rang (Spearman, 1904)	$r_s = 1 - \left[\frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{(n-1) n (n+1)} \right]$
Schoener (1970)	$\alpha = 1 - 0,5 \left(\sum_{i=1}^n |p_{xi} - p_{yi}| \right)$

Dans ces différentes formules, les termes utilisés sont définis de la façon suivante :

d_i = différence entre les rangs de chaque catégorie de proies

P_{xi} = proportion de la proie i dans le régime de l'espèce x

P_{yi} = proportion de la proie i dans le régime de l'espèce y

n = nombre de catégories de proies.

L'indice de communauté de Jaccard est employé pour apprécier la similarité des biotopes. En effet, il permet d'analyser les données entre des spécimens issus de différents milieux. Il a été utilisé par Douglas (1984) dans une étude portant sur la comparaison inter et intra-spécifique de régime alimentaire de quatre espèces d'*Etheostoma* (Pisces, Percidae). Sa formule est la suivante :

$$S_j = \frac{c}{a + b - c}$$

a = nombre total de catégories de proies dans l'alimentation de l'espèce x

b = nombre total de catégories de proies dans l'alimentation de l'espèce y

c = nombre total de catégories de proies communes aux espèces x et y

2.2.1.3. - Traitements statistiques

a.- Test de signification

Selon Lamotte (1967), l'on est souvent amené à se demander si les résultats d'une série d'expériences ou d'observations sont conformes à certaines valeurs établies d'après des considérations théoriques. Pour répondre à une telle préoccupation, cet auteur propose l'utilisation d'un test de conformité tel que le test de khi-deux (X^2). Selon Scherrer (1984), il s'applique aussi bien à des fréquences qu'à des proportions (pourcentages).

Le test de Khi-deux consiste à mesurer l'écart qui existe entre des fréquences observées et des fréquences attendues (ou théoriques) et à tester si cet écart est suffisamment faible pour être imputable aux fluctuations d'échantillonnage (Scherrer, *op. cit.*). Son expression est la suivante :

$$X^2_{obs} = \sum_{i=1}^r \frac{(f_{obsi} - f_{th})^2}{f_{th}}$$

f_{obsi} = fréquence observée pour le taxon considéré

f_{th} = fréquence théorique

Soulignons que la fréquence observée est celle que l'on obtient au cours de l'expérimentation tandis que la fréquence théorique est celle qui découle du type de répartition à laquelle l'on se réfère pour tester les valeurs expérimentales.

Deux hypothèses sont émises :

- Ho : la distribution théorique est conforme à la distribution observée ;
- H1 : la distribution théorique ne s'ajuste pas à la distribution observée.

Ainsi, si les écarts sont faibles entre diverses classes, la valeur de X^2 est petite ; si les écarts sont grands, la valeur de X^2 est élevée. En d'autres termes, si la divergence est seulement due au hasard, la valeur de X^2 ne dépassera pas la valeur critique (probabilité : $p = 0,05$) au degré de liberté correspondant. Si en revanche la divergence n'est pas due au hasard, on obtiendra une valeur de khi-deux supérieure au seuil pour $p = 0,05$. La valeur seuil varie selon le degré de liberté. Pour Spiegel (1982), le degré de liberté que l'on désigne généralement par ν , est défini comme le nombre (N) d'observations indépendantes à l'intérieur de l'échantillon (c'est-à-dire la taille de l'échantillon) moins le nombre (k) de paramètres de la population qu'il faut estimer à partir des observations de l'échantillon. La formule du degré de liberté est : $\nu = N - k$.

Il s'agit de savoir laquelle des deux hypothèses (Ho et H1) est vraie. Si la valeur de X^2 observée est supérieure à la valeur théorique pour le degré de liberté correspondant à la probabilité $p = 0,05$, alors l'écart observé n'est pas le fait du hasard ; de ce fait on accepte H1 c'est-à-dire qu'il y'a une différence significative entre la fréquence observée et la fréquence théorique. Cela se traduit par la lettre « S ». Dans le cas contraire, on accepte Ho lorsqu'il n'y a pas de différence significative entre la fréquence observée et la fréquence théorique. Comme niveau de signification, on écrit « NS ».

Pour l'étude du peuplement, nous avons appliqué le test Khi-deux (X^2).

b.- Analyses multivariées

α.- Analyse en Composantes

Principales

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est une méthode descriptive et exploratoire dont le but est d'extraire de la manière la plus synthétique possible, l'information contenue dans un tableau de données. C'est une technique qui permet un arrangement des entités écologiques le long d'axes bi ou pluridimensionnels sur la base des données relatives à la composition spécifique. L'application d'une ACP suit trois étapes :

- l'élaboration d'une base de données ;
- la vérification de la normalité de distribution des variables et au besoin, procéder à la transformation de celles-ci ;
- l'exécution de l'analyse proprement dite.

Le but principal de l'ACP est de simplifier et de condenser un ensemble de données qui aboutit à un diagramme dont les entités écologiques sont représentées par des points. Notons que la matrice comporte en ligne les stations puis en colonne les paramètres. Sur la représentation graphique qui résulte d'une ACP, les points qui sont proches correspondent à des entités écologiques aux caractéristiques similaires. A l'opposé, les points éloignés correspondent à des entités écologiques différentes pour les variables concernées. L'interprétation d'une telle représentation repose sur les axes qui expriment la plus grande variabilité. Il s'agit des valeurs propres « eigenvalues ».

Nous avons utilisé l'ACP pour comparer les données relatives aux variations du peuplement selon les paramètres physico-chimiques et celles du régime alimentaire selon les saisons, les classes de taille et les stations de

prélèvement. Ces analyses multivariées ont été effectuées avec le logiciel *CANOCO* (Canonical Community Ordination version 4.0) (Ter Braak et Smilauer, 1998). Soulignons que ce logiciel est conçu pour le traitement simultané des données environnementales et des données biologiques. La présentation des résultats sous forme de diagramme, où les positions relatives des variables environnementales et des espèces étudiées sont représentées par des flèches, permet de préciser leurs relations. La longueur de la flèche dans l'ordination traduit l'importance de la variable environnementale. Aussi, la direction montre comment la variable environnementale est corrélée aux divers axes. L'angle entre les flèches indique les corrélations entre les variables, l'emplacement des espèces par rapport aux flèches révélant les préférences environnementales des espèces (Fängstrom et Willén, 1987 ; Palmer, 1993 ; Ter Braak, 1987).

β.- Analyse Factorielle des Correspondances

L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) est une Analyse en Composantes Principales qui préserve, dans l'espace factoriel, la distance euclidienne entre des profils de probabilités conditionnelles pondérées (Legendre et Legendre, 1984). En effet, dans l'AFC, les données sont rassemblées dans une matrice rectangulaire constituée de « n » lignes (stations) et « p » colonnes (paramètres physico-chimiques). Ainsi, l'AFC est une double ACP (ACP sur les lignes et ACP sur les colonnes). La démarche de l'AFC est identique à celle de l'ACP décrite plus haut. Pour la comparaison des stations selon les variables physico-chimiques à l'aide d'une AFC, nous avons utilisé le programme *ADE-4* (Analyse des Données Ecologiques, version 4).

**γ.- Analyse de classification
hiérarchique ascendante
(Cluster analysis)**

Elle consiste à regrouper les entités écologiques ou unité d'échantillonnage ayant des caractéristiques similaires. La classification hiérarchique ascendante est basée sur la mesure des distances des similitudes entre les entités écologiques que forme le « cluster ». Après l'élaboration d'une base de données comportant en ligne les espèces et en colonne les unités d'échantillonnage, il faut procéder à l'analyse proprement dite. Le résultat d'une analyse de classification hiérarchique ascendante est un dendrogramme. Nous avons utilisé dans notre analyse la distance euclidienne et la méthode de Ward. Les analyses ont été effectuées avec le logiciel *Statsoft-Statistica, Inc. for Windows 5.1*.

c.- Corrélation et régression

La corrélation et la régression évoquent la relation qui existe entre plusieurs variables (Spiegel, 1982). Selon cet auteur, elles permettent de déterminer de quelle façon une relation peut s'établir entre plusieurs variables. La relation entre deux variables doit révéler le lien de dépendance fonctionnelle de l'une sur l'autre (Zar, 1984). Pour ce dernier, une telle relation de dépendance est appelée une régression.

Le coefficient de corrélation a l'avantage de faire intervenir directement toutes les valeurs observées figurant dans la matrice complète des données et par conséquent d'utiliser la totalité de l'information recueillie (Daget, 1979). Lorsque la base de données comporte un grand nombre de valeurs nulles (zéro), il y a lieu de recourir au coefficient de rang de Spearman. Bien que l'utilisation de ce dernier coefficient basé sur les rangs

entraîne une perte d'informations, les interprétations qui en résultent sont aussi nuancées et valables que celles de la corrélation de Bravais-Pearson. Ce test a été utilisé à partir du logiciel *Statsoft Statistica* ci-dessus cité.

Pour la détermination des différentes catégories d'aliments, nous avons appliqué la classification proposée par Rosecchi et Nouaze (1987). Pour se faire, la valeur de l'indice de chaque aliment est exprimée en pourcentage de la somme de tous les indices. Les aliments sont ensuite ordonnés par ordre décroissant selon la valeur du pourcentage indiciaire obtenu. Dans cet ordre, les pourcentages indiciaires des différents aliments sont additionnés progressivement jusqu'à obtenir 50 % ou plus. Ces aliments sont dits aliments préférentiels. Ce calcul est poursuivi jusqu'à obtenir 75 % ou plus. Ces aliments sont considérés comme secondaires. Les autres aliments de la liste sont classés comme accessoires.

2.2.2.- Mesure des paramètres physico-chimiques

Dans chaque station, les paramètres physico-chimiques ont été mesurés mensuellement d'août 1995 à juillet 1996 et de novembre 1996 à octobre 1997. La température, l'oxygène dissous, la conductivité et le taux de solides dissous ont été mesurés directement sur le terrain entre 7 heures et 9 heures à l'aide d'appareils appropriés (*Cf. supra*).

Pour la mesure de la transparence, le disque de Secchi est d'abord immergé jusqu'à sa disparition complète, ensuite remonté jusqu'à sa réapparition. La profondeur à laquelle on l'aperçoit, mesure la transparence. Les mesures ont été réalisées le matin à 10 heures.

Pour ce qui est du dosage des ions Ca^{2+} , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} et NH_4^+ les échantillons prélevés entre 9 heures et 10 heures ont été conservés au frais. Au laboratoire, les dosages colorimétriques ont été effectués à l'aide du spectrophotomètre DR 2000.

2.2.3.- Echantillonnage ichtyologique

Les pêches ont été réalisées pendant 24 mois dans les sept stations sélectionnées, soit quatre sur la Bia et trois sur l'Agnébi. Pour chaque opération de pêche, les filets maillants sont posés le soir à 17 heures. Ils sont visités le lendemain à 7 heures, puis relevés à 13 heures. Les poissons capturés ont été identifiés à l'aide de la clé de détermination de Lévêque *et al.* (1990 et 1992). Un échantillon de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* est prélevé sur chaque prise. Les spécimens sont ensuite mesurés et disséqués. Les estomacs sont prélevés, pesés et conservés dans des piluliers contenant une solution de formol à 5 %.

2.2.4.- Analyse des contenus stomacaux

Chaque estomac est essoré sur du papier buvard, pesé et ouvert délicatement. Ensuite, on opère un tri du contenu stomacal sous une loupe binoculaire. Les différentes fractions retenues après ce tri ont été identifiées, dénombrées et pesées, après essorage sur du papier buvard. Les œufs et les cocons ont constitué une catégorie d'aliment. Les fractions non identifiables sont dites «indéterminés».

2.2.5.- Expression des résultats

Les classes de taille sont définies sur la base de la règle de Sturge (Scherrer, 1984) selon la formule indiquée ci-dessous :

$$N = 1 + 3,3 \log n$$

Où N = nombre de classes ; n = nombre total d'individus pour l'échantillon considéré.

L'intervalle de classe est déterminé par le rapport suivant :

$$\text{Intervalle de classe} = \frac{\text{Taille maximale} - \text{Taille minimale}}{\text{Nombre de classes}}$$

La caractérisation des différentes stations d'échantillonnage est effectuée à partir des cartes factorielles des stations et des variables environnementales.

Le test de khi-deux est utilisé pour comparer les effectifs des captures entre les différentes stations et ceux des deux années d'étude.

La détermination des préférences alimentaires est effectuée à l'aide de la classification de Rosecchi et Nouaze (1987).

Le dendrogramme obtenu par l'analyse de classification hiérarchique ascendante a permis de déterminer les similarités alimentaires entre les différentes stations et entre les spécimens de différentes classes de taille.

Le coefficient de corrélation de rang de Spearman est utilisé pour vérifier le degré de rapprochement des contenus stomacaux des spécimens capturés aux différentes saisons hydrologiques et aux différentes stations d'échantillonnage. Il en est de même entre les individus appartenant aux différentes classes de taille déterminées à l'aide de la règle de Sturge.

Comme autres tests d'analyse des données obtenues, nous avons retenu le coefficient de vacuité, les indices de similarité de Jaccard et d'importance relative (IRI) de Pinkas *et al.* (1971). Le choix de ce dernier indice mixte, intégrant trois méthodes, permet de réduire le biais inhérent à chacune d'elles. En effet, selon Windell (1971), l'utilisation d'un indice mixte serait plus indiquée.

Le recouvrement de niches alimentaires est basé sur l'indice de Schoener (1970), tel que recommandé par Hurlbert (1978).

CHAPITRE III :
RESULTATS ET DISCUSSION

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

1^{ère} Partie : PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES MILIEUX D'ETUDE

3.1.1.- RESULTATS

3.1.1.1.- Caractéristiques physiques des eaux

En raison des faibles variations observées entre certains paramètres physico-chimiques des deux stations d'étude sur le lac (Ayamé et Bakro), nous avons retenu les valeurs moyennes. A la station de Gbessé (cours supérieur de la rivière Agnébi), on note un assèchement du plan d'eau en grande saison sèche notamment de février à avril. Ainsi, les valeurs retenues sont celles des périodes de présence de la ressource en d'eau.

a.- Température

L'évolution de la température de l'eau dans les trois stations sur la Bia présente à peu près la même allure (Figure 13a). Les valeurs maximales sont observées au mois de mars à la station de Bianouan ($27,2^{\circ}\text{C}$) et dans le lac (29°C) et $29,6^{\circ}\text{C}$ à la station d'Aboisso. Les valeurs minimales de température sont enregistrées en août à Bianouan ($24,5^{\circ}\text{C}$) et dans le lac ($26,3^{\circ}\text{C}$) et en juillet à Aboisso ($25,6^{\circ}\text{C}$). Comme valeurs moyennes, on obtient $25,7^{\circ}\text{C}$ à Bianouan, $28,3^{\circ}\text{C}$ au lac et 27°C à Aboisso.

Dans l'Agnébi, les plus faibles valeurs de température ont été relevées durant le mois de décembre aux stations de Gbessé ($22,1^{\circ}\text{C}$) et du Pont-autoroute ($24,1^{\circ}\text{C}$) (Figure 13b). A la station d'Armébé, l'on a noté en juin la plus basse température ($23,8^{\circ}\text{C}$). Les valeurs les plus élevées ont été notées en mai à Gbessé ($25,8^{\circ}\text{C}$), au Pont-autoroute ($27,9^{\circ}\text{C}$) et en mars à

Armébé (28,5° C). Les valeurs moyennes sont 24,8° C à Gbessé, 26,5° C au Pont-autoroute et 26,4° C à Armébé.

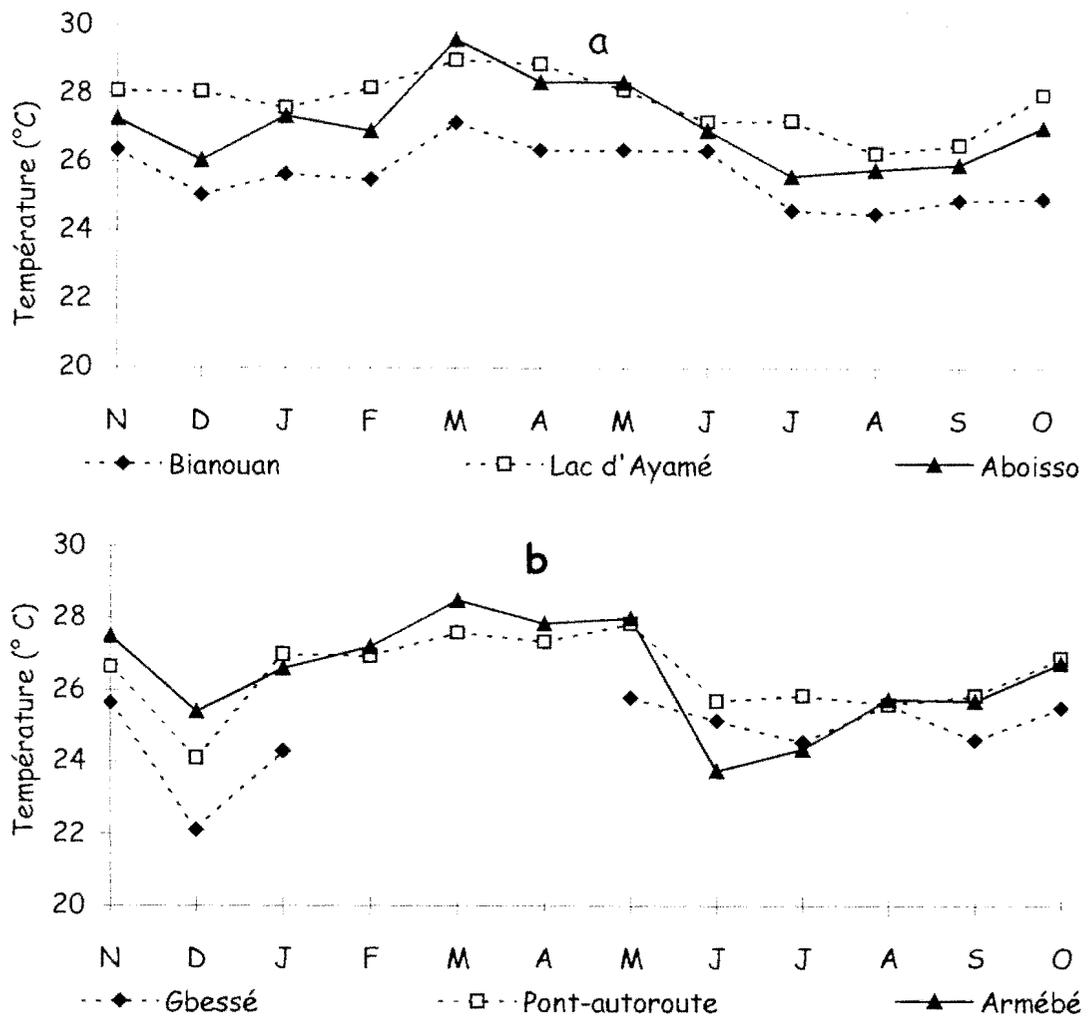


Figure 13 : Variations mensuelles de la température aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

b.- Transparence

Les figures 14 (a et b) présentent les variations mensuelles de la transparence dans les rivières Bia et Agnébi. C'est au lac d'Ayamé que les valeurs les plus hautes ont été obtenues. Elles varient de 54 cm (juillet) à 142 cm (mai). En eau courante, elles oscillent entre 27 cm (juin) et 51 cm (janvier) à la station de Bianouan et entre 35 cm (juillet) et 90 cm (février) à la station d'Aboisso. Les transparences moyennes sont de 41,3 cm,

107,4 cm et 63,5 cm respectivement aux stations de Bianouan, du lac et d'Aboisso.

Dans l'Agnébi, la transparence est faible à la station de Gbessé en octobre (25 cm) et plus forte (57 cm) en janvier. A la station du Pont-autoroute, la transparence varie de 30 cm (juin) à 63,5 cm (janvier). La plus grande valeur de transparence sur l'Agnébi a été enregistrée à la station d'Armébé : 102 cm (mars). Les transparences moyennes sont évaluées à 34,1 cm, 45,3 cm et 55,1 cm respectivement à Gbessé, au Pont-autoroute et à Armébé.

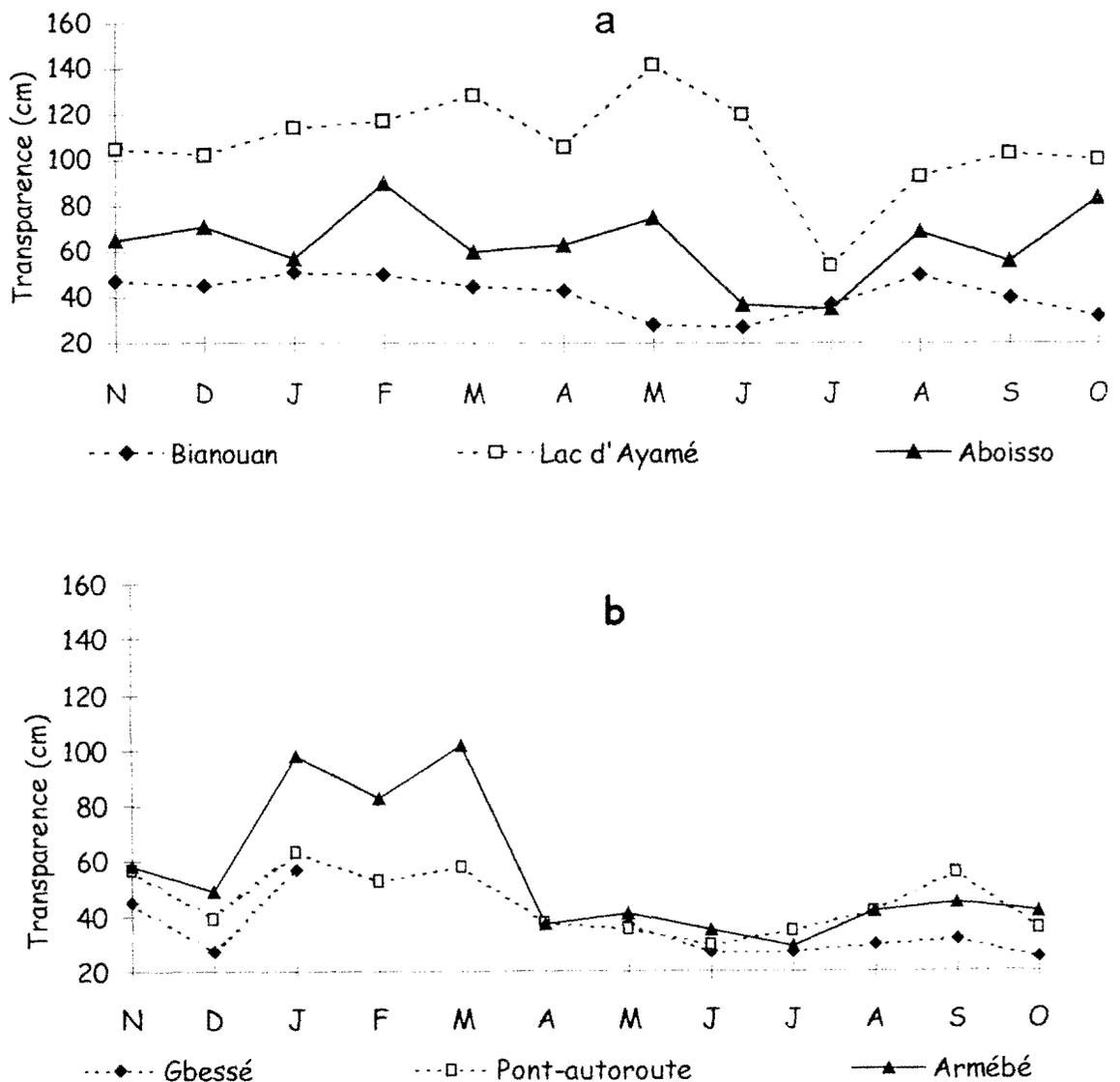


Figure 14 : Variations mensuelles de la transparence aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

c.- Taux de solides dissous (T.D.S.)

Dans le bassin de la Bia, la valeur la plus élevée (70,3 mg/l) du taux de solides dissous est enregistrée à la station de Bianouan en novembre. A la station du lac d'Ayamé, elle est de 38,7 mg/l en avril et de 50 mg/l à la station d'Aboisso en juillet (Figure 15a). Les plus faibles valeurs en ces lieux sont respectivement 47,7 mg/l (octobre), 30,9 mg/l (août) et 29,3 mg/l (septembre). Les moyennes calculées sont 57,8 mg/l à Bianouan, 34,6 mg/l dans le lac d'Ayamé et 42,5 mg/l à Aboisso.

Dans la rivière Agnébi, les valeurs maximales enregistrées sont de 88,6 mg/l (janvier) à la station de Gbessé, 90,3 mg/l (février) à la station du Pont-autoroute et 90 mg/l (février) à la station d'Armébé (Figure 15b). En revanche, les valeurs minimales obtenues sont 55,5 mg/l (mai) à Gbessé, 39,6 mg/l (décembre) au Pont-autoroute et 28,5 mg/l à Armébé (décembre). Les teneurs moyennes sont 71,2 mg/l à Gbessé, 60,7 mg/l à Pont-autoroute et 50,1 mg/l à Armébé.

3.1.1.2.- Caractéristiques chimiques des eaux**a.- Conductivité (CND)**

Au niveau du bassin de la Bia, les plus fortes valeurs de conductivité (145 $\mu\text{S}/\text{cm}$) se situent en avril à la station de Bianouan, en mai (80,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$) à la station du lac d'Ayamé et en février (101,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$) à la station d'Aboisso (Figure 16a). Les plus faibles valeurs sont observées respectivement en mai (95,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$) à Bianouan, en juillet (60,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$) au lac d'Ayamé et en septembre (72,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$) à Aboisso. La conductivité moyenne est plus élevée à Bianouan (116,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$) qu'à Aboisso (87,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et au lac (69,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

En ce qui concerne la rivière Agnébi, les valeurs de conductivité les plus importantes sont 179,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en juillet, 152 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 183,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en février (Figure 15b) respectivement aux stations de Gbessé, du Pont-autoroute et d'Armébé. Quant aux valeurs les plus faibles aux mêmes stations, elles sont de 55,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en mai, 76,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 60,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en décembre. La conductivité moyenne est plus élevée à Gbessé (134,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$) qu'au Pont-autoroute (130,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et à Armébé (107,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et).

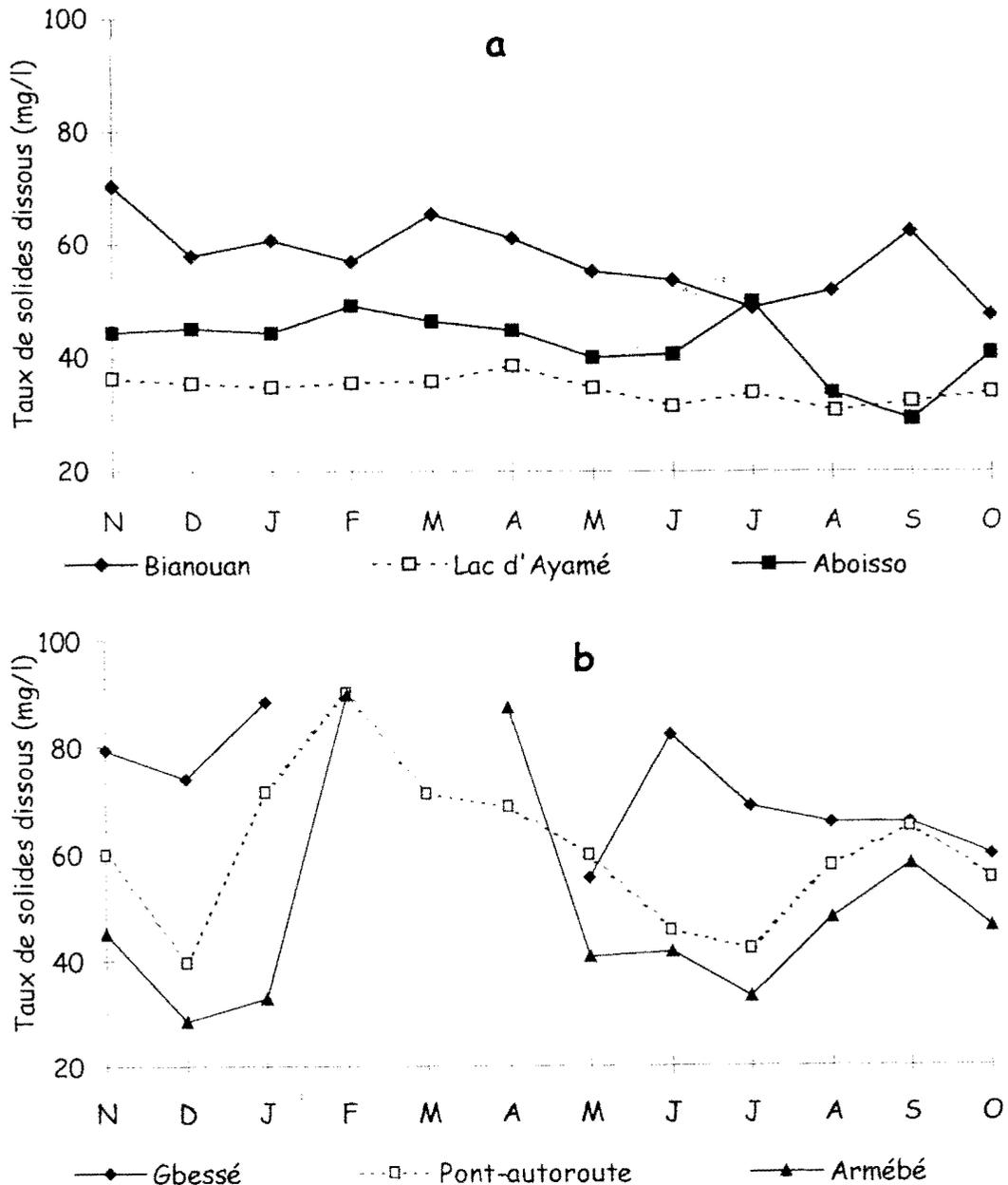


Figure 15 : Variations mensuelles du taux de solides dissous aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

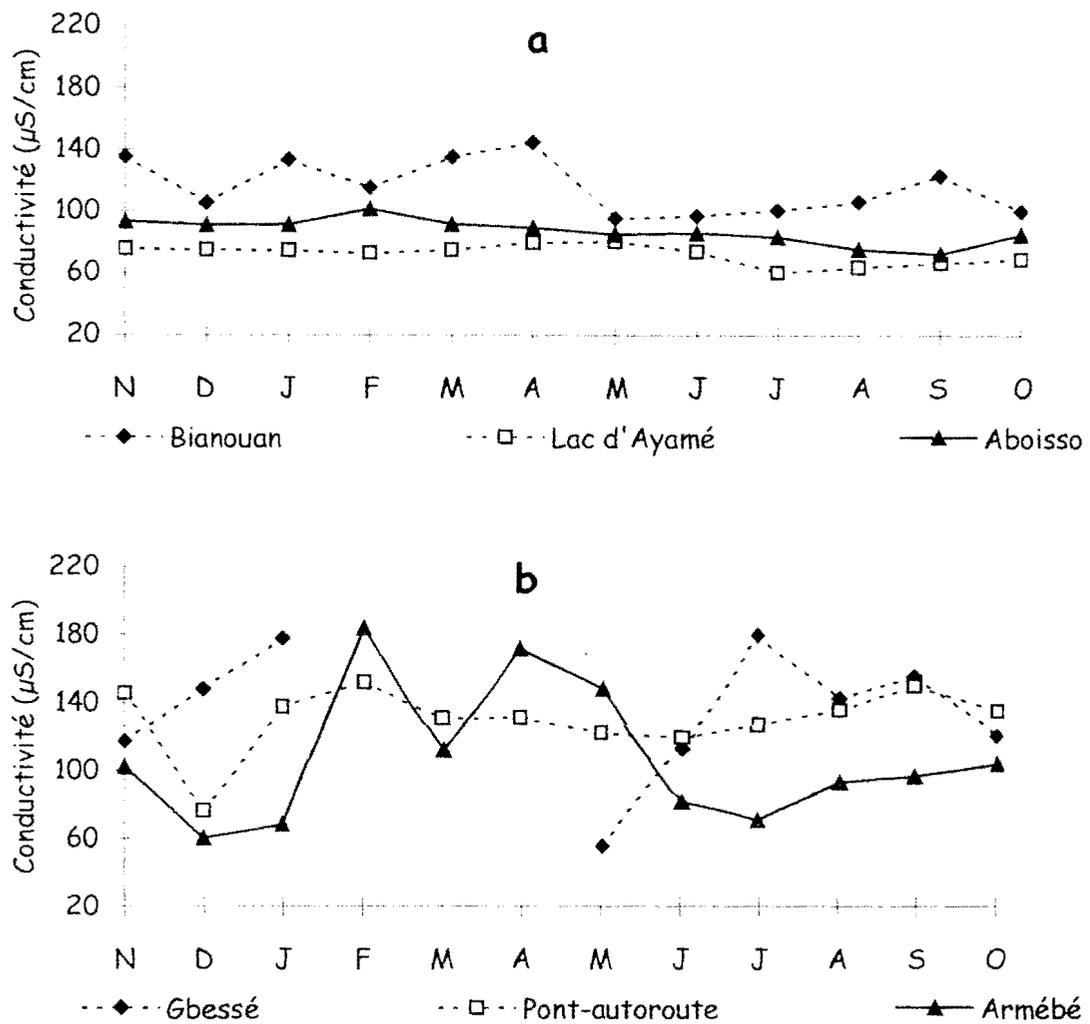


Figure 16 : Variations mensuelles de la conductivité aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi.

b.- pH

Dans l'ensemble des stations, les écarts entre les valeurs de pH sont compris entre 0,7 et 1,5. Au niveau de la rivière Bia, les valeurs enregistrées varient de 7,2 (avril) à 7,9 (juin) à la station de Bianouan, de 7 (octobre) à 8 (juillet) à la station du lac d'Ayamé et de 6,6 (avril) à 8,05 (juillet) à la

station d'Aboisso (Figures 17a). Les moyennes sont de l'ordre de 7,5 ; 7,4 et 7,3 respectivement aux stations de Bianouan, du lac d'Ayamé et d'Aboisso.

Concernant la rivière Agnébi, le pH oscille entre 6,5 (août) et 8 (octobre) à la station de Gbessé avec une moyenne de 7,3, entre 6,3 (février) et 7,7 (septembre) avec une valeur moyenne de 7,1 à la station du Pont-autoroute et entre 6,3 (février) et 7,8 (janvier) à la station d'Armébé pour une moyenne de 7 (Figure 17b).

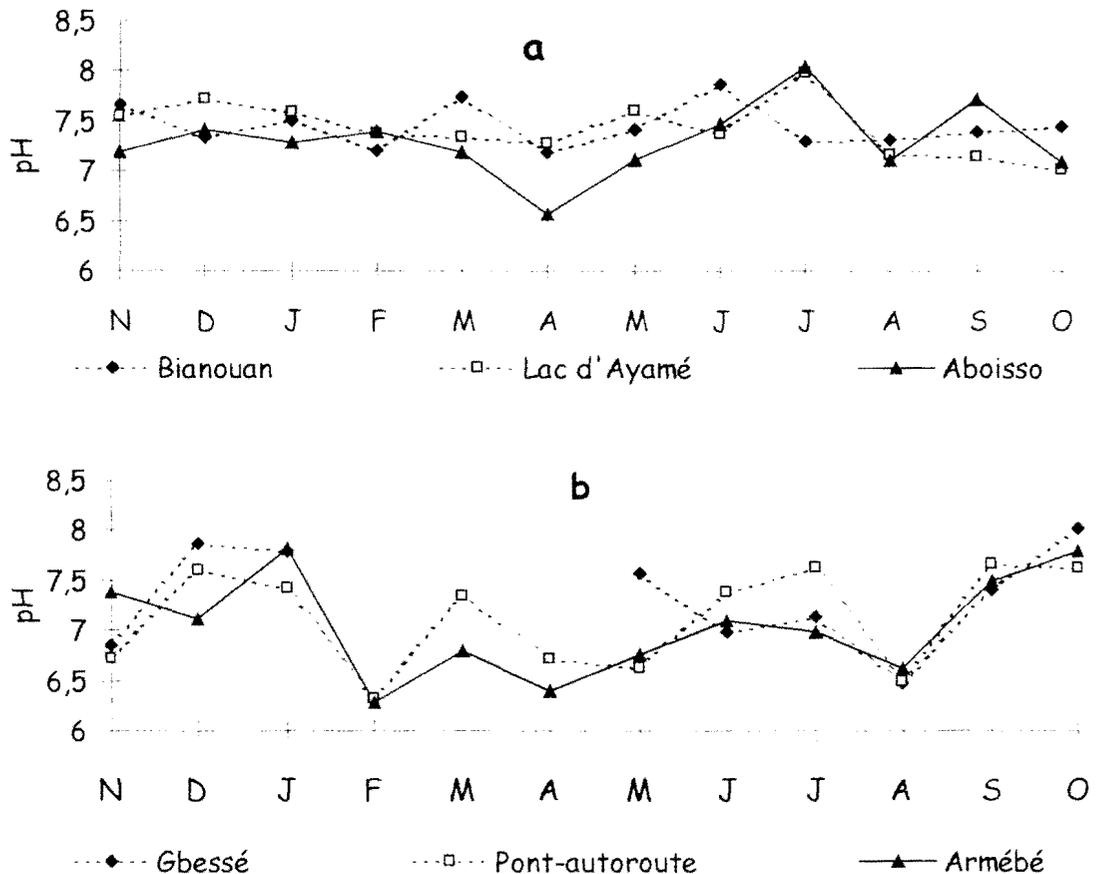


Figure 17 : Variations mensuelles du pH aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

c.- Oxygène dissous

Les fortes valeurs en oxygène ont été enregistrées en novembre à la station de Bianouan (9,6 mg/l), en octobre à la station du lac d'Ayamé (6,8 mg/l) et en juillet à la station d'Aboisso (10,5 mg/l) (Figure 18a). Les plus faibles ont été notées en juillet (4 mg/l) à Bianouan, en décembre

(5,1 mg/l) dans le lac d'Ayamé et en septembre (5,2 mg/l) à Aboisso. Les concentrations moyennes d'oxygène dissous sont de 6,2 mg/l à Bianouan, 5,9 mg/l dans le lac d'Ayamé et 7 mg/l à Aboisso.

Dans l'Agnébi, les valeurs mensuelles enregistrées présentent de faibles écarts à la station de Gbessé (Figure 18b). Elles varient entre 4,9 mg/l (janvier) et 6,5 mg/l (décembre). A la station du Pont-autoroute, elles oscillent entre 2,7 mg/l (juin) à 5,8 mg/l (décembre), et à la station d'Armébé, l'oxygène dissous est compris entre 0,4 mg/l (mars) et 6,7 mg/l (juillet). Les teneurs moyennes en oxygène dissous sont de 5,8 mg/l à Gbessé, 4,5 mg/l au Pont-autoroute et 3 mg/l à Armébé (Figure 18b).

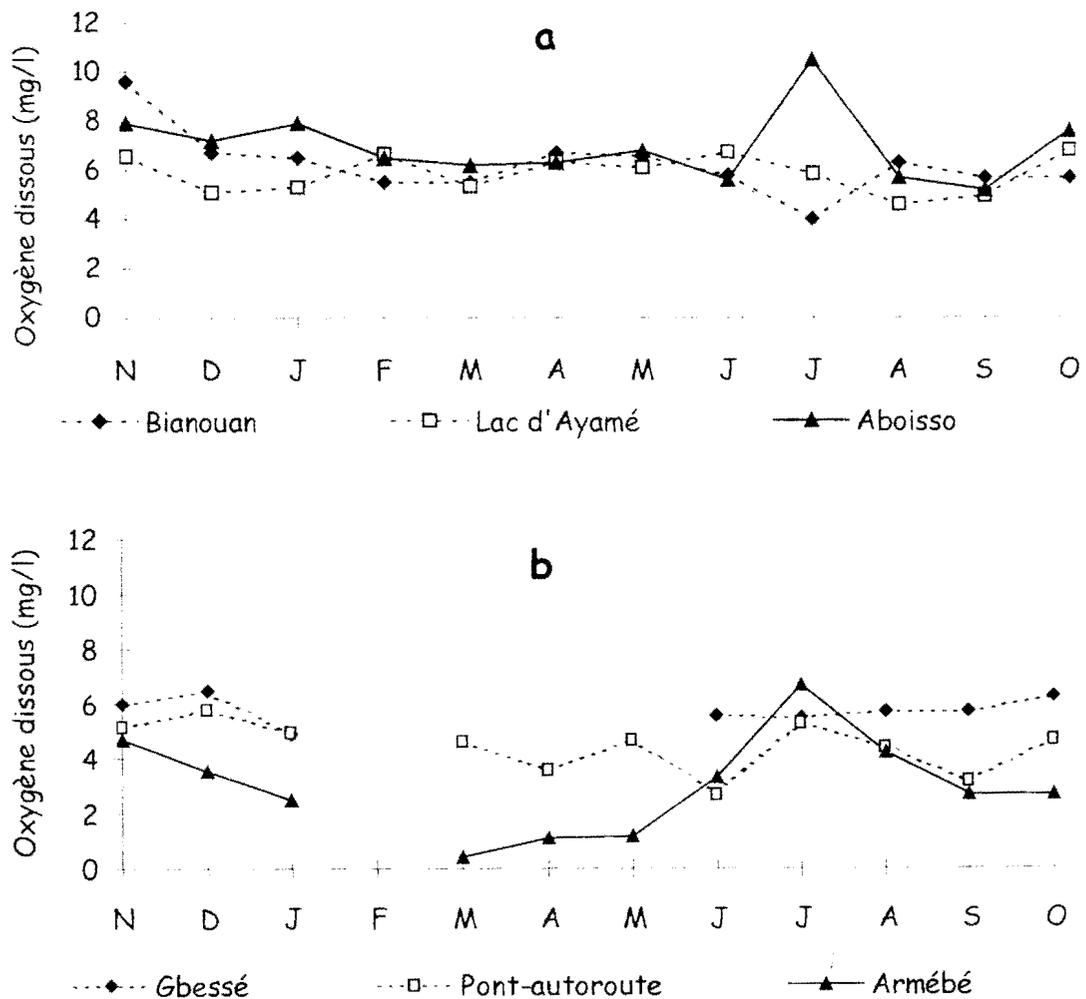


Figure 18 : Variations mensuelles de l'oxygène dissous aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

d.- Calcium et dureté totale

A la station de Bianouan, le taux de calcium varie de 4 mg/l (avril) à 18 mg/l (février et septembre). A la station du lac d'Ayamé, la valeur maximale est 11 mg/l (novembre et septembre) et la valeur minimale est 8 mg/l (janvier, mai, juin, août et décembre). A la station d'Aboisso, la plus faible teneur est 8 mg/l (mai) tandis que la plus forte est 18 mg/l (juillet). Les valeurs moyennes de calcium relevées sont 11,8 mg/l à Bianouan, 9,1 mg/l dans le lac d'Ayamé et 11,3 mg/l à Aboisso (Figure 19a).

Dans l'Agnébi, les valeurs minimales et maximales sont respectivement 6 mg/l (juin) et 20 mg/l (juillet) à la station de Gbessé, 8 mg/l (mai, juin, août, novembre et décembre) et 20 mg/l (janvier) à la station du Pont-autoroute et 6 mg/l (août) et 16 mg/l (mars) à la station d'Armébé (Figure 19b). Les teneurs moyennes enregistrées sont de 11,5 mg/l à Gbessé, 11,2 mg/l au Pont-autoroute et 10 mg/l à Armébé.

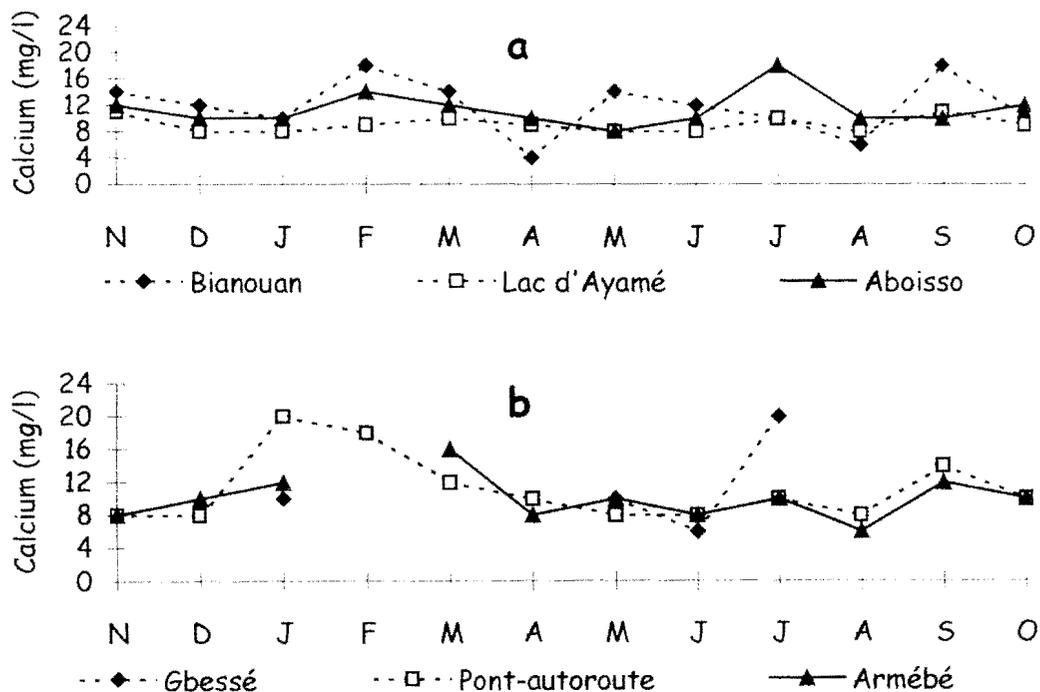


Figure 19 : Variations mensuelles du calcium aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

Les valeurs minimales et maximales de dureté totale sont 15 mg/l (avril) et 48 mg/l (novembre) à la station de Bianouan, 14,5 mg/l (mai) et 29,5 mg/l (septembre) à la station du lac d'Ayamé et 18 mg/l (septembre) et 38 mg/l (juillet) à la station d'Aboisso. Les valeurs moyennes de dureté totale observées dans la rivière Bia sont 30,5 mg/l à Bianouan, 22,3 mg/l dans le lac d'Ayamé et 26,1 mg/l à Aboisso (Figure 20a).

En ce qui concerne les plus faibles et les plus fortes valeurs de dureté totale, elles sont 27 mg/l (juin) et 53 mg/l (juillet) à la station de Gbessé, 20 mg/l (décembre) et 45 mg/l (août) à la station du Pont-autoroute, 12 mg/l (décembre) et 38 mg/l (septembre) à la station d'Armébé (Figure 20b). Les valeurs moyennes de dureté totale dans l'Agnébi sont respectivement 41 mg/l à Gbessé, 33,6 mg/l au Pont-autoroute et 23,8 mg/l à Armébé.

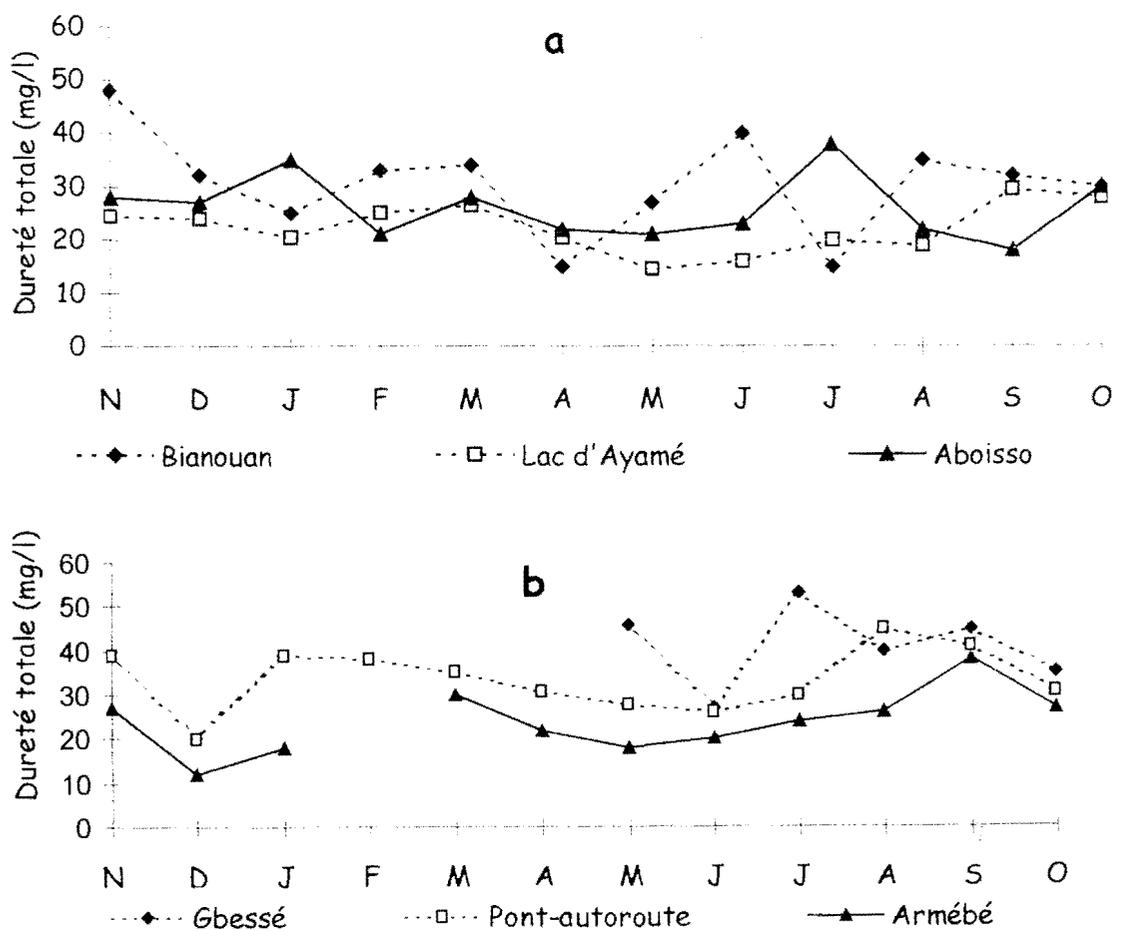


Figure 20 : Variations mensuelles de la dureté totale aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

e.- Ammonium (NH_4^+), nitrites (NO_2^-),
nitrates (NO_3^-) et phosphates (PO_4^{3-})

Dans la Bia, les valeurs les plus élevées d'ammonium sont 1 mg/l à la station de Bianouan en juin, 0,7 mg/l à la station du lac d'Avamé à la même période et 0,8 mg/l (octobre) à la station d'Aboisso (Figure 21a). Les teneurs minimales sont 0,2 mg/l (janvier) à Bianouan, 0,2 mg/l (avril) dans le lac et 0,3 mg/l (janvier, mars) à Aboisso. Quant aux moyennes, elles sont 0,6 mg/l à Bianouan, 0,5 mg/l dans le lac et 0,6 mg/l à Aboisso.

Pour la rivière Agnébi, les concentrations d'ammonium sont comprises entre 0,2 mg/l (mai) et 1,1 mg/l (août) à la station de Gbessé, entre 0,2 mg/l (mars) et 1 mg/l (mai) à la station du Pont-autoroute et entre 0,05 mg/l (janvier) et 0,9 mg/l (mai) à la station d'Armébé (Figure 21b). La teneur moyenne est 0,5 mg/l dans l'ensemble des stations de l'Agnébi.

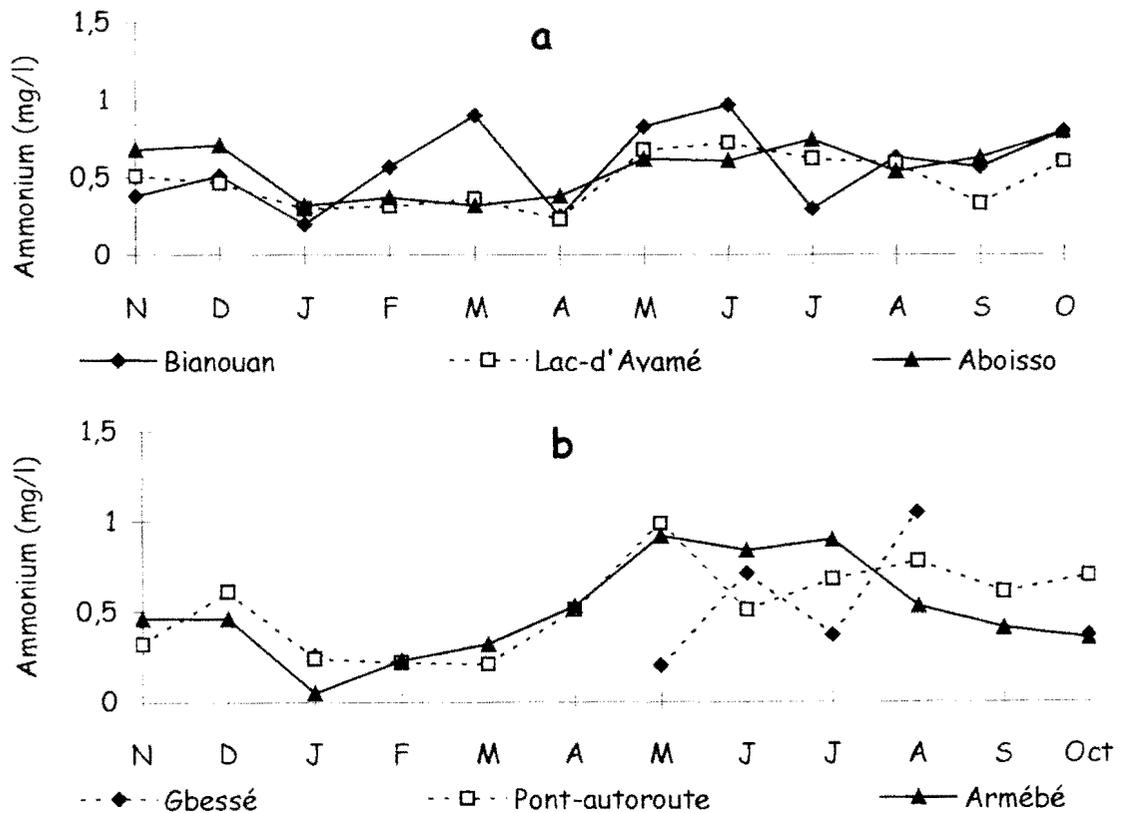


Figure 21 : Variations mensuelles de l'ammonium aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

Dans l'ensemble, les concentrations de nitrites notées sont de l'ordre de zéro. Elles varient de 0 mg/l (septembre, mars) à 0,017 mg/l (octobre) à la station de Bianouan, de 0,001 mg/l (avril) à 0,005 mg/l (décembre) à la station du lac d'Ayamé et de 0 mg/l (août) à 0,005 mg/l (novembre) à la station d'Aboisso (Figure 22a). Les valeurs moyennes sont évaluées à 0,003 mg/l à Bianouan et dans le milieu lacustre et à 0,002 mg/l à Aboisso.

Dans la rivière Agnébi, les concentrations de nitrites obtenues varient de 0 mg/l (septembre, octobre) à 0,005 mg/l (janvier, mai) à la station de Gbessé, de 0 mg/l (août, septembre, octobre, novembre, décembre) à 0,005 mg/l (janvier) à la station du Pont-autoroute et de 0,001 mg/l (mars, avril, juin, juillet) à 0,008 mg/l (janvier) à la station d'Armébé (Figure 22b). Les valeurs moyennes observées sont de : 0,002 mg/l à Gbessé et au Pont-autoroute et de 0,003 mg/l à Armébé.

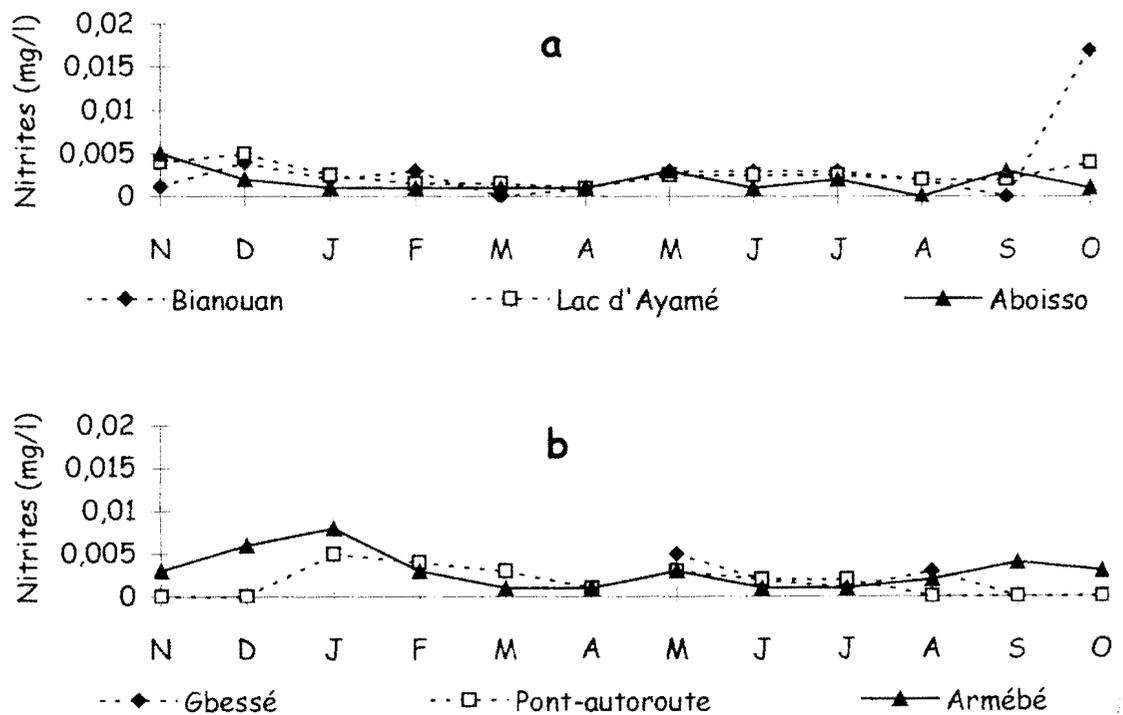


Figure 22 : Variations mensuelles des nitrites aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

Dans la Bia, les plus grandes teneurs de nitrates ont été enregistrées en octobre à la station de Bianouan (0,7 mg/l), en novembre à la station du lac d'Ayamé (0,5 mg/l) et en août à la station d'Aboisso (0,8 mg/l). Les valeurs moyennes sont 0,3 mg/l à Bianouan et dans le lac d'Ayamé et 0,4 mg/l à Aboisso (Figure 23a). Quant à la plus faible teneur (0,1 mg/l), elle a été notée en avril à Bianouan, en février dans le lac d'Ayamé et en mars, mai et juin à Aboisso.

Au niveau de la rivière Agnébi, les teneurs en nitrates varient de 0,3 mg/l (janvier, juin, octobre) à 1 mg/l (août) à la station de Gbessé, de 0,2 mg/l (mars, avril) à 0,9 mg/l (août) à la station du Pont-autoroute et de 0,1 mg/l (janvier) à 0,5 mg/l (août) à la station d'Armébé (Figure 23b). Quant aux valeurs moyennes, elles sont de l'ordre de 0,5 mg/l à Gbessé, 0,4 mg/l à Pont-autoroute et de 0,3 mg/l à Armébé.

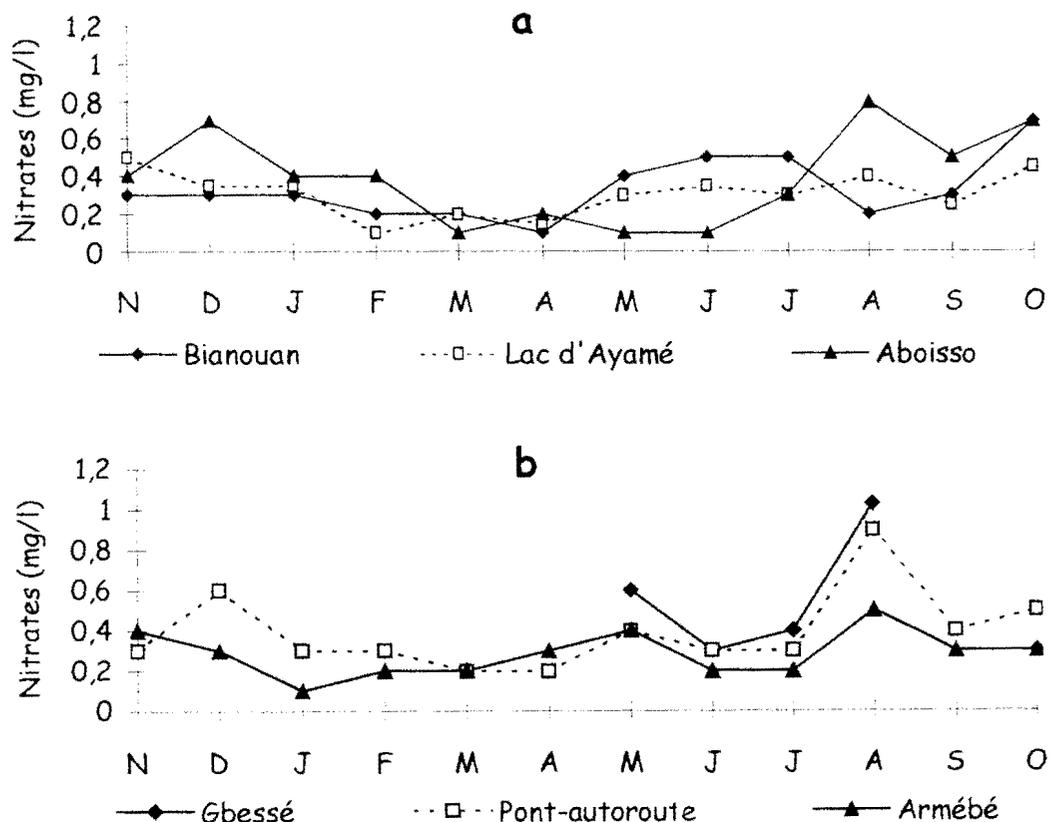


Figure 23 : Variations mensuelles des nitrates aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

Les teneurs en phosphates à la station de Bianouan varient entre 0,47 mg/l (août) et 2,7 mg/l (octobre), entre 0,2 mg/l (septembre) et 1,4 mg/l (juillet) à la station du lac d'Ayamé et entre 0,4 mg/l (novembre) et 2 mg/l (janvier) à la station d'Aboisso (Figure 24a). Comme valeurs moyennes, on note 1,3 mg/l à Bianouan, 0,9 mg/l dans le lac et 1,1 mg/l à Aboisso.

Pour ce qui est de l'Agnébi, à la station de Gbessé les teneurs en phosphates oscillent entre 0,3 mg/l (juillet) et 1,5 mg/l (octobre) (Figure 24b). A la station du Pont-autoroute, on enregistre la plus faible teneur (0,9 mg/l) en juin et la plus élevée (3,1 mg/l) en novembre. A la station d'Armébé, les teneurs de phosphates varient entre 0,5 mg/l (avril) et 1,5 mg/l (août). Les valeurs moyennes enregistrées sont 0,9 mg/l à Gbessé et à Armébé et 1,5 mg/l au Pont-autoroute.

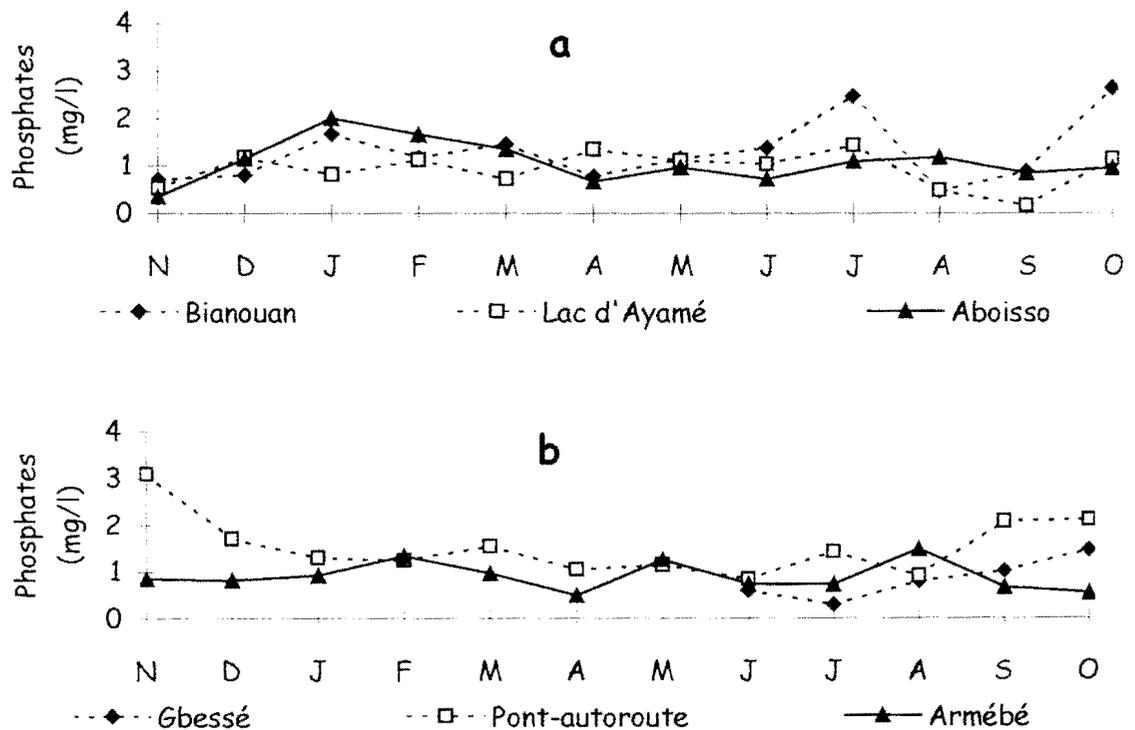


Figure 24 : Variations mensuelles des phosphates aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).

L'analyse factorielle de correspondances basée sur 12 paramètres physico-chimiques mesurés dans ces eaux a permis de constituer quatre regroupements des stations d'étude (Figure 25) qui sont :

- Groupe 1 : Bianouan, Gbessé et Pont-autoroute, qui sont caractérisées par des valeurs relativement élevées de calcium, dureté totale, nitrites et phosphates.
- Groupe 2 : Le lac d'Ayamé est caractérisé par une forte transparence
- Groupe 3 : Armébé, dont la position est liée au taux important de solides dissous et de conductivité.
- Groupe 4 : Aboisso, où l'on observe la plus forte teneur en oxygène dissous.

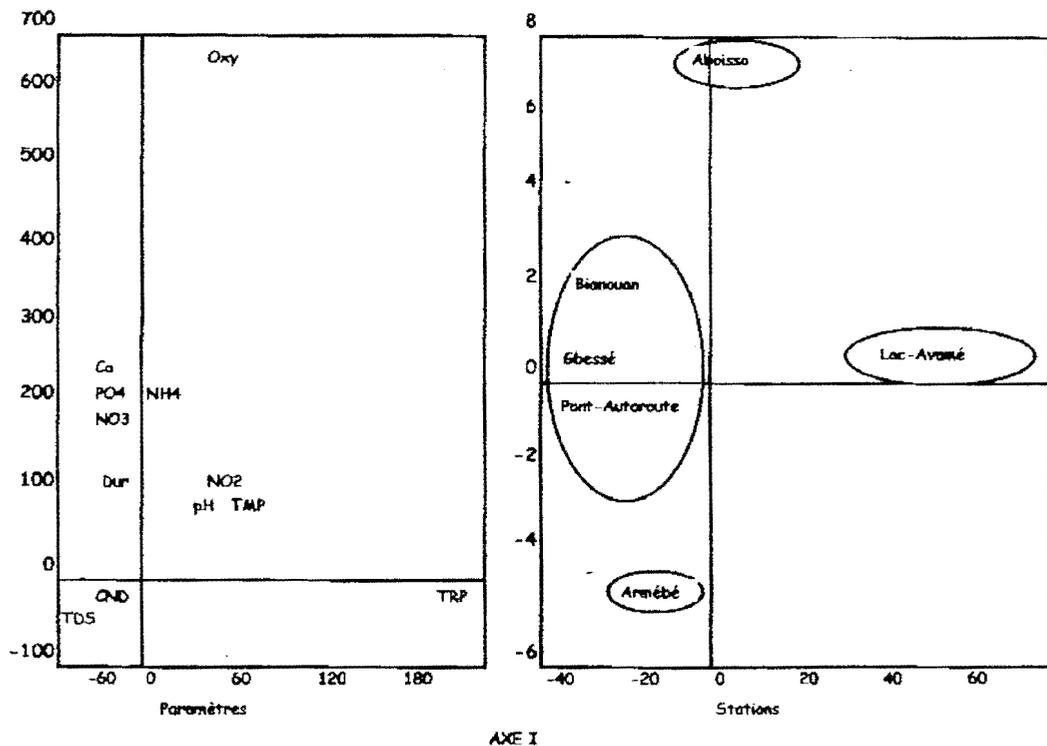


Figure 25 : Cartes factorielles des paramètres abiotiques et des différentes stations des rivières Bia et Agnébi. TMP=Température de l'eau ; TRP=Transparence ; TDS=Taux de solides dissous ; COND=Conductivité ; Oxy=Oxygène dissous ; Ca=Calcium ; Dur=Dureté totale ; NH4=Ammonium ; NO3=Nitrites ; NO2=Nitrates ; PO4=Phosphates.

En définitive, l'analyse factorielle des correspondances basée sur tous les paramètres mesurés, indique que la température, la transparence, le pH et les nitrites sont les paramètres physico-chimiques ayant le plus contribué à la position d'isolement de la station du lac d'Ayamé.

3.1.2.- DISCUSSION

D'une manière générale, les eaux du lac d'Ayamé sont plus chaudes que celles des eaux courantes, notamment aux stations de Bianouan (amont), d'Aboisso (aval de la Bia) et dans l'ensemble des stations de l'Agnébi. Cette observation pourrait s'expliquer par l'absence de couvert végétal qui contribue à l'exposition des eaux du lac aux rayonnements solaires. En outre, l'absence d'écoulement des eaux du lac pourrait également expliquer cette élévation de température. Elle a été relevée par Baxter et Glaude (1980) dans 23 barrages au Canada. Les basses températures des eaux en amont et en aval s'expliqueraient notamment par la présence d'une canopée assez importante.

Par ailleurs, les eaux de la Bia et de l'Agnébi sont peu transparentes. Ce constat va dans le sens des observations faites par Iltis et Lévêque (1982) dans l'ensemble des cours d'eau à régime équatorial de transition de la zone forestière de Côte d'Ivoire. Les faibles valeurs enregistrées correspondent aux périodes de crues de ces rivières. Ces périodes sont favorables à la mise en suspension des particules organiques et minérales par les courants d'eaux. Cette situation est à la base de l'augmentation de la turbidité de l'eau et donc de la baisse de la transparence. De toutes les stations étudiées, c'est dans le lac que les valeurs les plus élevées ont été enregistrées en mars (153 cm) et en mai (157 cm). En d'autres termes, les eaux du lac sont les plus transparentes. Cette grande transparence des eaux du lac serait due à l'absence d'écoulement qui facilite la décantation des particules en

suspension. Selon les normes établies par Cazin (1987) dans les cours d'eau français, les valeurs de transparence supérieures à 60 cm confèrent aux eaux du lac une faible productivité.

Selon Reizer (1967), les eaux de la rivière Bia étaient initialement faiblement minéralisées et acides ($\text{pH} < 7$). Les valeurs élevées du pH au cours de nos différentes mesures seraient dues à un développement ultérieur marqué du phytoplancton qui serait des consommateurs du CO_2 (N'Goran, 1998). Pour ce paramètre, les valeurs obtenues se rapprochant de 7, les eaux des bassins d'étude présentent une situation optimale pour la croissance et la vie piscicole (Cazin, *op. cit.*).

Les teneurs en oxygène dissous montrent que les eaux de l'amont et de l'aval sont plus oxygénées que celles du lac. L'écoulement des eaux dans les parties fluviales est sans doute l'une des explications de cet état de fait. Par ailleurs, un déficit d'oxygène a été signalé par Ouattara (2000 a) à partir de 5 m de profondeur de février à avril. En décembre, cet auteur constate une absence totale d'oxygène à 8 m de profondeur. Notons qu'au niveau de ces mêmes stations, les écarts de taux d'oxygène dissous sont les plus importants (supérieurs à 5 mg/l), tandis qu'au niveau du lac, ils ne dépassent pas 2,2 mg/l. Cette chute de la teneur en oxygène dissous résulterait selon N'Goran (*l.c.*) de la nature statique du lac qui empêche une oxygénation et aux processus de dégradation qui ont lieu au fond. Pour un plan d'eau présentant une grande transparence, l'on devrait s'attendre à une importante activité photosynthétique libératrice d'oxygène. Malheureusement, la sédimentation dans le fond est la source d'une dégradation biologique consommatrice d'oxygène dissous, ce qui explique la contradiction entre la grande transparence et la faible teneur d'oxygène dissous dans le lac.

Dans le bassin de l'Agnébi, les apports organiques du couvert végétal ajoutés au transport des intrants agricoles aux fertilisants riches en

ammonium (NH_4^+) et en nitrite (NO_2^-) pourraient contribuer à l'appauvrissement du milieu en oxygène du fait de l'oxydation de ces différents éléments (Pages *et al.*, 1979). Les faibles valeurs notées seraient la conséquence des activités nocturnes des organismes autotrophes ajoutées à celles des animaux aquatiques.

L'analyse de la conductivité, du taux de solides dissous et de la dureté totale montre que les eaux du lac sont plus faiblement minéralisées. Ces paramètres suivent les mêmes types d'évolution. Les eaux des stations étudiées présentent de faibles conductivités en saisons des pluies contre des valeurs relativement élevées en saisons sèches. Cette observation est vérifiée à la station du cours supérieur (Gbessé) de l'Agnébi qui est caractérisée par la plus importante valeur de conductivité ($126 \mu\text{S}/\text{cm}$). En effet, c'est dans cette station qu'on observe les assèchements les plus longs de février en avril. Cette forte conductivité serait le fait de l'évaporation prononcée de l'eau en saison sèche qui occasionnerait une accumulation d'ions. L'analyse factorielle de correspondances a permis le regroupement de trois stations qui possèdent un caractère fluvial. Il s'agit de l'amont de la Bia (Bianouan) et des cours supérieur (Gbessé) et moyen (Pont-autoroute) de l'Agnébi sur la base des taux élevés de solides dissous et de leur conductivité. Quant aux valeurs de conductivité notées au lac, elles lui confèrent une situation de faible productivité suivant les normes fixées par Cazin (1987). En revanche, les autres stations présentent une productivité variant de faible à moyenne.

Les faibles teneurs obtenues pour les ions nitrates (NO_3^-), nitrites (NO_2^-), phosphates (PO_4^{3-}) et ammonium (NH_4^+) ne permettent pas de faire un rapprochement avec les effets des saisons ou des stations d'étude. Cette observation va dans le même sens que celle faite par Gourène *et al.* (2002) et N'Goran (1998). Au cours des travaux portant sur NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- et PO_4^{3-} dans les rivières Bia et Agnébi, ces auteurs démontrent que les variations observées sont faibles et les valeurs notées sont insignifiantes.

Il ressort de ces différentes analyses que les divers milieux d'étude sont riches en sels ionisés. Les données de conductivité dans les rivières Bia (moyenne 90,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et Agnébi (moyenne 124,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sont dans l'ensemble plus élevées que celles des autres milieux étudiés par Iltis et Lévêque (1982) dans le Bandama blanc au centre (moyenne 59 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et dans la partie nord de la Comoé (moyenne 51,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Les différences observées pourraient s'expliquer par le fait que les rivières étudiées (Bia et Agnébi) développent la majeure partie de leurs cours en zone forestière donc enrichis en matières organiques contrairement aux deux fleuves échantillonnés en zone de savane. Quant aux valeurs de la transparence notées dans les stations du lac d'Ayamé, elles sont relativement faibles (54 à 142 cm) que celles observées aux lacs Volta au Ghana (10 à 450 cm), Kainji au Nigéria (10 à 300 cm) par Entz (1984) et Kossou (20 à 300 cm) par Traoré (1977). Les valeurs peu élevées de transparence dans le lac d'Ayamé pourraient être le fait d'un important développement du phytoplancton observé aux environs de 300 cm de profondeur par Ouattara (2000a).

2^{ème} Partie : DISTRIBUTION SPATIO-TEMPORELLE DES ESPECES ETUDIEES

3.2.1.- RESULTATS

Les pêches expérimentales réalisées au cours des deux années d'échantillonnage dans les rivières Bia et Agnébi nous ont permis de capturer 3 797 spécimens du genre *Schilbe* soit 2 396 *Schilbe mandibularis* au niveau des deux rivières et 1 401 *S. intermedius* uniquement dans les stations de la rivière Agnébi. Durant toute la période d'étude, nous avons conservé le même effort de pêche (deux batteries de filets maillants et durée des pêches de 20 heures de pose).

3.2.1.1.- Distribution spatiale des populations de *Schilbe mandibularis*

a.- Rivière Bia

Au cours de la première année, 1 474 spécimens de *Schilbe mandibularis* ont été capturés dans la Bia. La répartition des spécimens récoltés par station se présente comme suit : Bianouan (amont) 970 spécimens ont été capturés, dans la zone lacustre, on a pêché 159 spécimens aux stations lac Ayamé et 132 à lac Bakro contre 213 à Aboisso (aval). Dans l'ensemble, *S. mandibularis* se caractérise par une abondance spécifique plus élevée en milieux fluviaux (Bianouan et Aboisso) comparativement au faciès lacustre. Dans la zone fluviale, on compte un nombre plus important d'individus récoltés en amont du barrage (Bianouan) qu'en aval. Selon les résultats du test de conformité, il n'y a pas de différences statistiques significatives entre les captures des stations du lac.

En revanche, il en existe une entre l'amont et l'aval de la Bia et entre ces dernières et celles du lac (Tableau IV).

Tableau IV : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de *Schilbe mandibularis* entre les stations de la rivière Bia au cours de la première année d'étude.
S = Significatif ; NS = Non Significatif ; ddl = Degré de liberté ; χ^2 = Khi-deux.

Stations comparées	ddl	χ^2 Obtenus	χ^2 Théoriques	Significations
4 Stations sur la Bia	3	1318,3	7,8	S
Bianouan - Lac Ayamé	1	582,6	3,8	S
Bianouan - Lac Bakro	1	637,2	3,8	S
Bianouan - Aboisso	1	484,4	3,8	S
Lac Ayamé - Lac Bakro	1	2,5	3,8	NS
Lac Ayamé - Aboisso	1	7,8	3,8	S
Lac Bakro - Aboisso	1	19	3,8	S

Au cours de la deuxième année, 575 spécimens de *Schilbe mandibularis* ont été échantillonnés dans la Bia dont 281 individus à la station de Bianouan, 49 à la station lac Ayamé, 69 à la station lac Bakro et 176 à la station d'Aboisso. Les résultats des tests de conformité présentent un profil identique à celui de la première année (Tableau V). Les captures des milieux fluviaux sont plus importantes que celles des milieux lacustres qui ne présentent pas de variations significatives entre elles.

Tableau V : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de *Schilbe mandibularis* entre les stations de la rivière Bia au cours de la deuxième année d'étude.

S = Significatif ; NS = Non Significatif ; ddl = Degré de liberté ; χ^2 = Khi-deux.

Stations comparées	ddl	χ^2 obtenus	χ^2 théoriques	Significations
4 Stations sur la Bia	3	239,6	7,8	S
Bianouan - Lac Ayamé	1	163,1	3,8	S
Bianouan - Lac Bakro	1	128,4	3,8	S
Bianouan - Aboisso	1	24,1	3,8	S
Lac Ayamé - Lac Bakro	1	3,4	3,8	NS
Lac Ayamé - Aboisso	1	71,7	3,8	S
Lac Bakro - Aboisso	1	44,7	3,8	S

Par ailleurs, le rapprochement des stations de la Bia d'une année à l'autre, montre que les captures de la première année sont statistiquement plus importantes que celles de la deuxième année ($\chi^2 = 6848$; $p < 0,05$). Cette tendance est observée aux stations de Bianouan ($\chi^2 = 379,5$; $p < 0,05$), du lac à Ayamé ($\chi^2 = 58,2$; $p < 0,05$) et du lac à Bakro ($\chi^2 = 19,7$; $p < 0,05$). En revanche, à la station d'Aboisso, en aval du barrage, les captures de la première année d'étude ne sont pas statistiquement différentes de celles de la deuxième année ($\chi^2 = 3,5$; $p > 0,05$).

b.- Rivière Agnébi

Au total, 192 spécimens de *Schilbe mandibularis* ont été récoltés durant la première année d'échantillonnage. La répartition de cet effectif donne 36 individus à la station de Gbessé (cours supérieur), 123 à la station du Pont-autoroute (cours moyen) et 33 à la station d'Armébé (cours inférieur).

Pour les trois stations, les captures présentent des variations significatives. Cette tendance est apparue entre les stations de Gbessé et Pont-autoroute d'une part et entre celles du Pont-autoroute et d'Armébé d'autre part (Tableau VI). Les captures à Gbessé et à Armébé sont relativement similaires.

Tableau VI : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de *Schilbe mandibularis* entre les stations de la rivière Agnébi au cours de la première année d'étude.

S = Significatif ; NS = Non Significatif ; ddl = Degré de liberté ; χ^2 = Khi-deux.

Stations comparées	ddl	χ^2 Obtenus	χ^2 théoriques	Significations
3 Stations sur l'Agnébi	2	81,6	5,9	S
Gbessé -Pont-autoroute	1	47,6	3,8	S
Gbessé -Armébé	1	0,1	3,8	NS
Pont-autoroute -Armébé	1	51,9	3,8	S

En deuxième année, 3 individus ont été capturés à la station de Gbessé, 131 à la station du Pont-autoroute et 21 à la station d'Armébé, soit un total de 155 spécimens.

Les résultats des tests de conformité révèlent des différences significatives de captures entre les trois stations dans leur ensemble (Tableau VII).

Tableau VII : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de *Schilbe mandibularis* entre les stations de la rivière Agnébi au cours de la deuxième année d'étude.

S = Significatif ; ddl = Degré de liberté ; X^2 = Khi-deux.

Stations comparées	ddl	X^2 Obtenus	X^2 théoriques	Significations
3 Stations sur l'Agnébi	2	167,7	5,9	S
Gbessé - Pont-autoroute	1	122,3	3,8	S
Gbessé - Armébé	1	13,5	3,8	S
Pont-autoroute - Armébé	1	79,6	3,8	S

Pour l'ensemble des stations sur l'Agnébi, les captures de la première année d'échantillonnage sont plus abondantes ($X^2 = 3,9$; $p < 0,05$) que celles de la deuxième année. Cette tendance est notée qu'à la station de Gbessé ($X^2 = 27,9$; $p < 0,05$).

3.2.1.2.- Distribution spatiale des populations de *Schilbe intermedius* dans la rivière Agnébi

Sur un total de 777 spécimens de *Schilbe intermedius* pêchés au cours de la première année d'expérimentation dans l'ensemble de la rivière Agnébi, 125 spécimens proviennent de la station de Gbessé, 315 de la

station du Pont-autoroute et 337 de la station d'Armébé. Les captures de la station de Gbessé sont plus faibles que celles du Pont-autoroute et Armébé (Tableau VIII). Quant aux stations du Pont-autoroute et d'Armébé, les captures ne présentent pas de variations statistiques significatives.

Tableau VIII : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de *Schilbe intermedius* entre les stations de la rivière Agnébi au cours de la première année d'étude.
S = Significatif ; NS = Non Significatif ; ddl = Degré de liberté ; χ^2 = Khi-deux.

Stations comparées	ddl	χ^2 obtenus	χ^2 théoriques	Significations
3 Stations sur l'Agnébi	2	104,9	5,9	S
Gbessé - Pont-autoroute	1	82	3,8	S
Gbessé - Armébé	1	97,3	3,8	S
Pont-autoroute - Armébé	1	0,7	3,8	NS

Au cours de la deuxième année, 624 spécimens ont été échantillonnés. La distribution des poissons capturés selon le gradient longitudinal du bassin donne la répartition suivante : 28 spécimens à la station de Gbessé, 378 à la station du Pont-autoroute et 218 à la station d'Armébé. Ces valeurs d'abondance spécifique de *Schilbe intermedius* obtenues dans les trois stations d'échantillonnage sont statistiquement différentes. Les résultats du test statistique sont consignés dans le tableau IX.

Tableau IX : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de *Schilbe intermedius* entre les stations de la rivière Agnébi au cours de la deuxième année d'étude.

S = Significatif ; ddl = Degré de liberté ; X^2 = Khi-deux.

Stations comparées	ddl	X^2 Obtenus	X^2 théoriques	Significations
3 Stations sur l'Agnébi	2	295,2	5,9	S
Gbessé - Pont-autoroute	1	301,7	3,8	S
Gbessé - Armébé	1	146,7	3,8	S
Pont-autoroute - Armébé	1	43	3,8	S

L'analyse des captures de *Schilbe intermedius* au cours des deux années d'observation indique une situation différente aussi bien à l'intérieur d'une même station que d'une station à l'autre. A la station de Gbessé, l'abondance spécifique enregistrée la première année diffère significativement de celle enregistrée en deuxième année ($X^2 = 61,5$; $p < 0,05$). On observe une situation similaire aux du Pont-autoroute ($X^2 = 5,7$; $p < 0,05$) et d'Armébé ($X^2 = 25,5$; $p < 0,05$).

3.2.1.3.- Distribution temporelle des populations de *Schilbe mandibularis*

a.- Rivière Bia

Les variations mensuelles de l'abondance spécifique de *Schilbe mandibularis* dans la Bia sont présentées pour chaque station d'échantillonnage dans la figure 26.

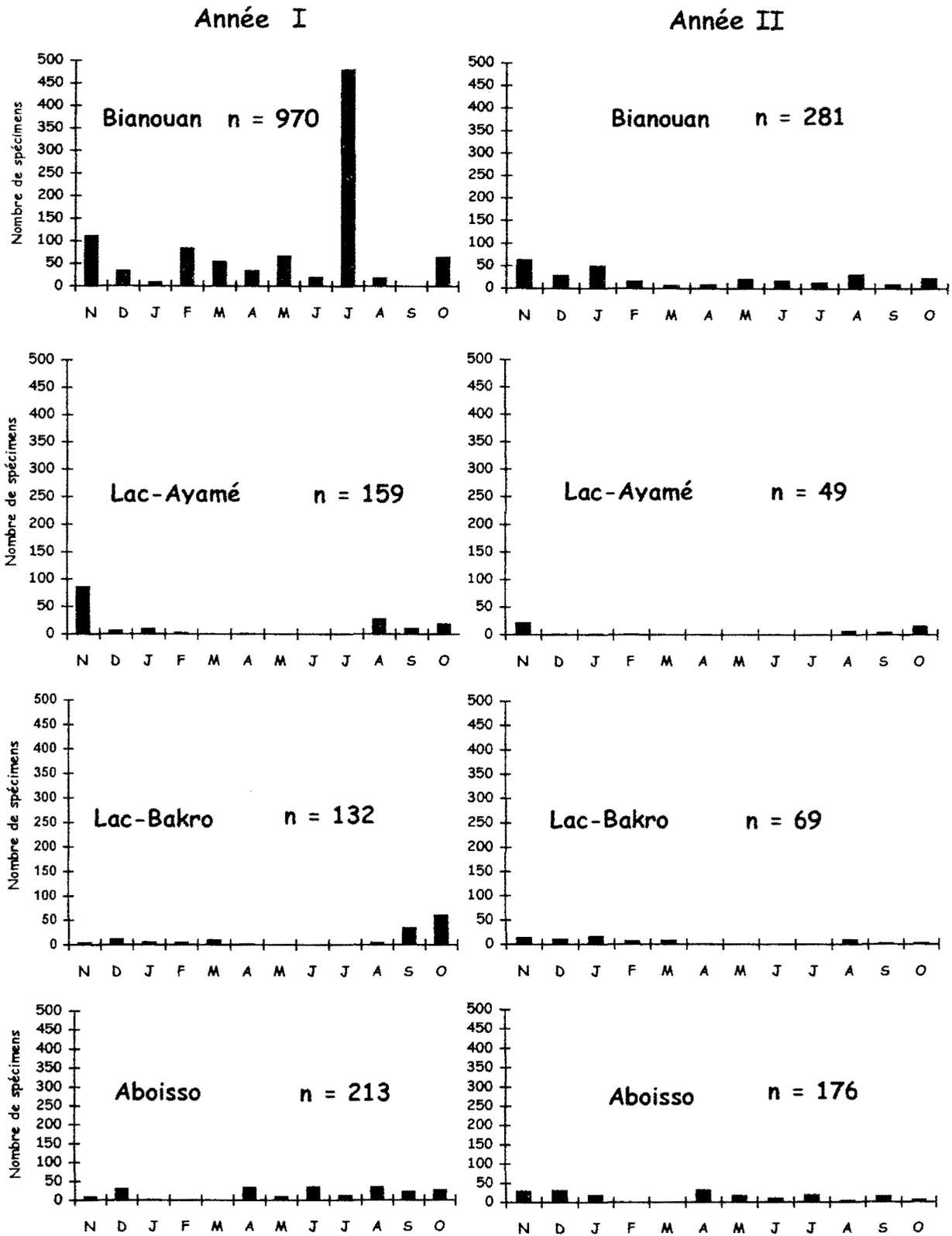


Figure 26 : Répartition temporelle des abondances spécifiques de *Schilbe mandibularis* dans la rivière Bia au cours des deux années d'étude. n = nombre de spécimens.

A la station de Bianouan, au cours de la première année, les abondances spécifiques minimales ont été enregistrées pendant les mois de janvier (8), juin (19) et août (18). Les maximums ont été observés en juillet (480). Durant les autres mois, le nombre de spécimens récoltés reste peu élevé et varie de 33 (décembre) à 83 (février). On note par ailleurs, l'absence de spécimens dans les pêches en septembre. Au cours de la deuxième année d'échantillonnage, le plus important effectif (63 spécimens) est obtenu en novembre et le plus faible (6 individus) en mars.

A la station d'Ayamé (au lac), la plus forte abondance spécifique en première année a été enregistrée en novembre (86 spécimens) tandis que les plus faibles ont été obtenues aux mois de février (2 individus) et d'avril (1 individu). Aucun spécimen de *Schilbe mandibularis* n'a été capturé en mars et de mai à juillet. En deuxième année, les abondances spécifiques sont plus importantes en octobre (15 individus) et en novembre (21 spécimens). De décembre à février, 3 spécimens ont été capturés à raison d'un individu par mois. De mars à juillet, les captures sont nulles.

L'évolution des abondances spécifiques de *Schilbe mandibularis* à la station de Bakro (au lac) présente sensiblement la même allure au cours des deux années de pêche. De décembre à avril, les effectifs dans les prises restent peu élevés (inférieur à 17 spécimens). De mai à juillet, aucun spécimen de *S. mandibularis* n'a été capturé. En première année, les plus importantes valeurs d'abondance spécifique sont observées en septembre (34 spécimens) et en octobre (60 individus). En revanche, en deuxième année, les plus importants effectifs sont obtenus en janvier (16 individus) et en novembre (14 spécimens).

— A la station d'Aboisso (Figure 26), plusieurs pics d'abondance spécifique sont observés en première année. Les valeurs maximales sont

enregistrées en avril (33), juin (35), août (35), octobre (27) et décembre (30). La valeur minimale de l'abondance spécifique est obtenue en janvier (1). Au cours de la deuxième année, les effectifs les plus importants sont obtenus en avril (31), novembre (29) et décembre (31). Les plus faibles valeurs d'abondance spécifique sont obtenues aux mois d'août (3) et d'octobre (5). Les mois de février à mars sont caractérisés par l'absence d'individus de *Schilbe mandibularis* dans les captures durant les deux années d'échantillonnage.

b.- Rivière Agnébi

Dans l'Agnébi, l'abondance spécifique de *Schilbe mandibularis* suit une évolution différente. A la station de Gbessé, sur un effectif de 36 spécimens capturés en première année, 3 ont été pris en juin, 4 en juillet, 5 en août, 18 en septembre, 5 en octobre et 1 spécimen en novembre. De décembre à mai, *S. mandibularis* est absent des captures (Figure 27). En deuxième année, seulement 3 spécimens de *Schilbe mandibularis* ont été récoltés à raison de 2 individus en juin et 1 en juillet.

A la station Pont-autoroute (Figure 27), 123 spécimens de *Schilbe mandibularis* ont été capturés en première année. Les plus importantes abondances spécifiques sont observées en août (48 spécimens) et en octobre (21 spécimens). *S. mandibularis* n'apparaît pas dans les prises de janvier à mars et en mai. En deuxième année, 131 individus ont été capturés. Le pic de l'abondance spécifique se situe en novembre (74 spécimens) tandis que les valeurs minimales sont notées en mai (1 spécimen) et octobre (2 individus). Aucune prise de *Schilbe mandibularis* n'a été réalisée de février à avril.

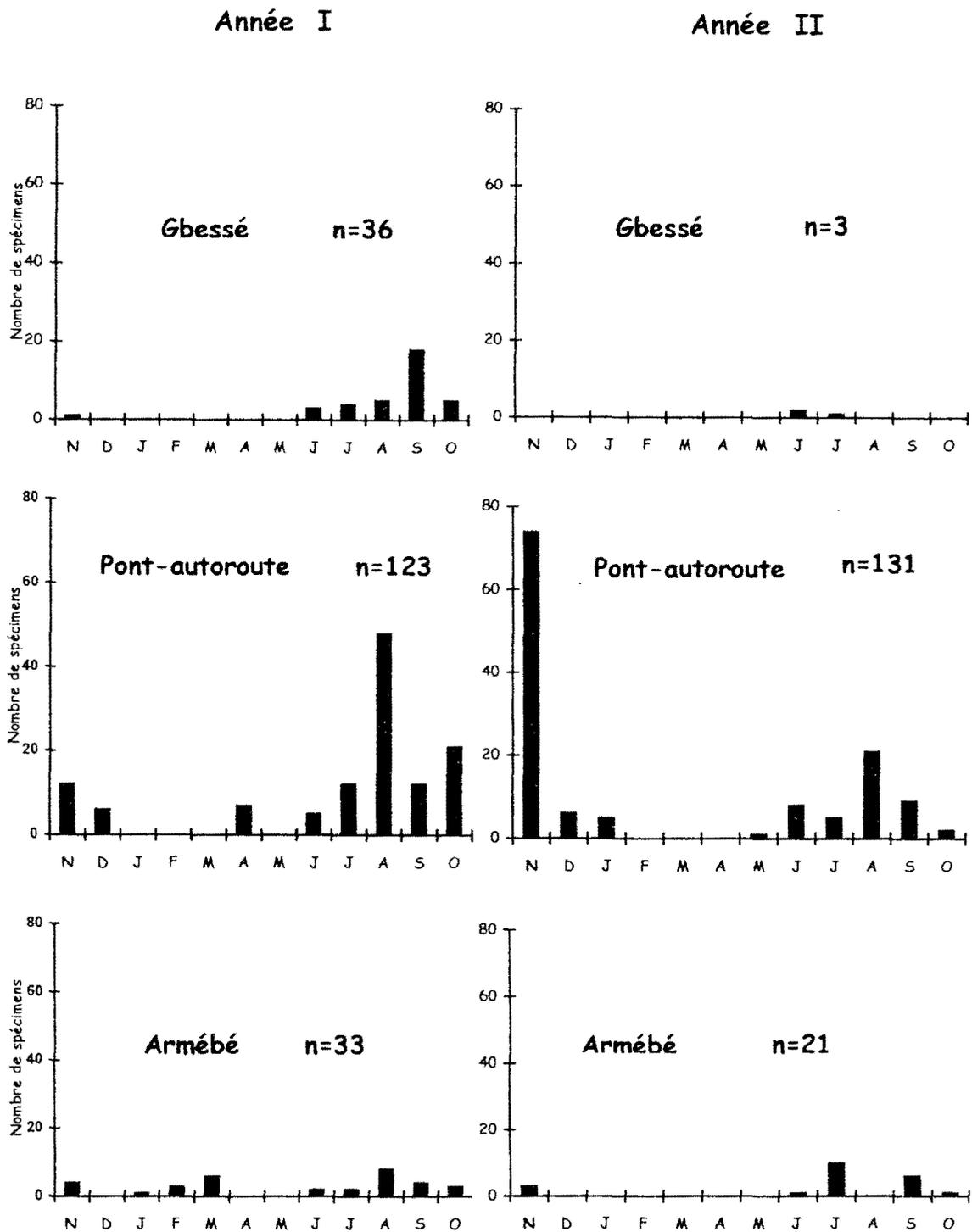


Figure 27 : Répartition temporelle des abondances spécifiques de *Schilbe mandibularis* dans la rivière Agnébi au cours des deux années d'étude. n = nombre de spécimens.

A la station d'Armébé (Figure 27), 33 spécimens de *Schilbe mandibularis* ont été échantillonnés en première année dont 6 en mars et 8 en août. Aucun spécimen n'a été pêché en décembre, avril et mai. Pendant la deuxième année, sur 21 spécimens, 10 proviennent des pêches de juillet et 6 de celles de septembre (Figure 27). Notons l'absence de l'espèce dans les pêches de décembre à mai et d'août.

3.2.1.4.- Distribution temporelle des populations de *Schilbe intermedius* dans la rivière Agnébi

La figure 28 présente les variations mensuelles des captures aux différentes stations d'étude.

En première année, 125 spécimens de *Schilbe intermedius* ont été pêchés à la station de Gbessé. Les plus importants effectifs ont été observés en août (43 spécimens) et septembre (46 spécimens). Sur un effectif de 28 spécimens pêchés en deuxième année d'échantillonnage, la moitié a été récoltée en novembre. L'espèce *S. intermedius* disparaît dans les prises de décembre à mai et de septembre à octobre. Les plus faibles abondances spécifiques (7, 6 et 1 spécimens) sont observées respectivement en juin, juillet et août.

Dans le cours moyen (à la station du Pont-autoroute), 315 individus de *Schilbe intermedius* ont été capturés au cours de la première année de pêche. La variation annuelle de l'abondance de cette espèce est caractérisée par les deux pics : en août (49 individus), en novembre (153 individus). Les effectifs les plus faibles sont notés en avril (7 spécimens) et en juin (3 spécimens). *S. intermedius* n'est pas présent dans les captures de janvier à mars et en mai.

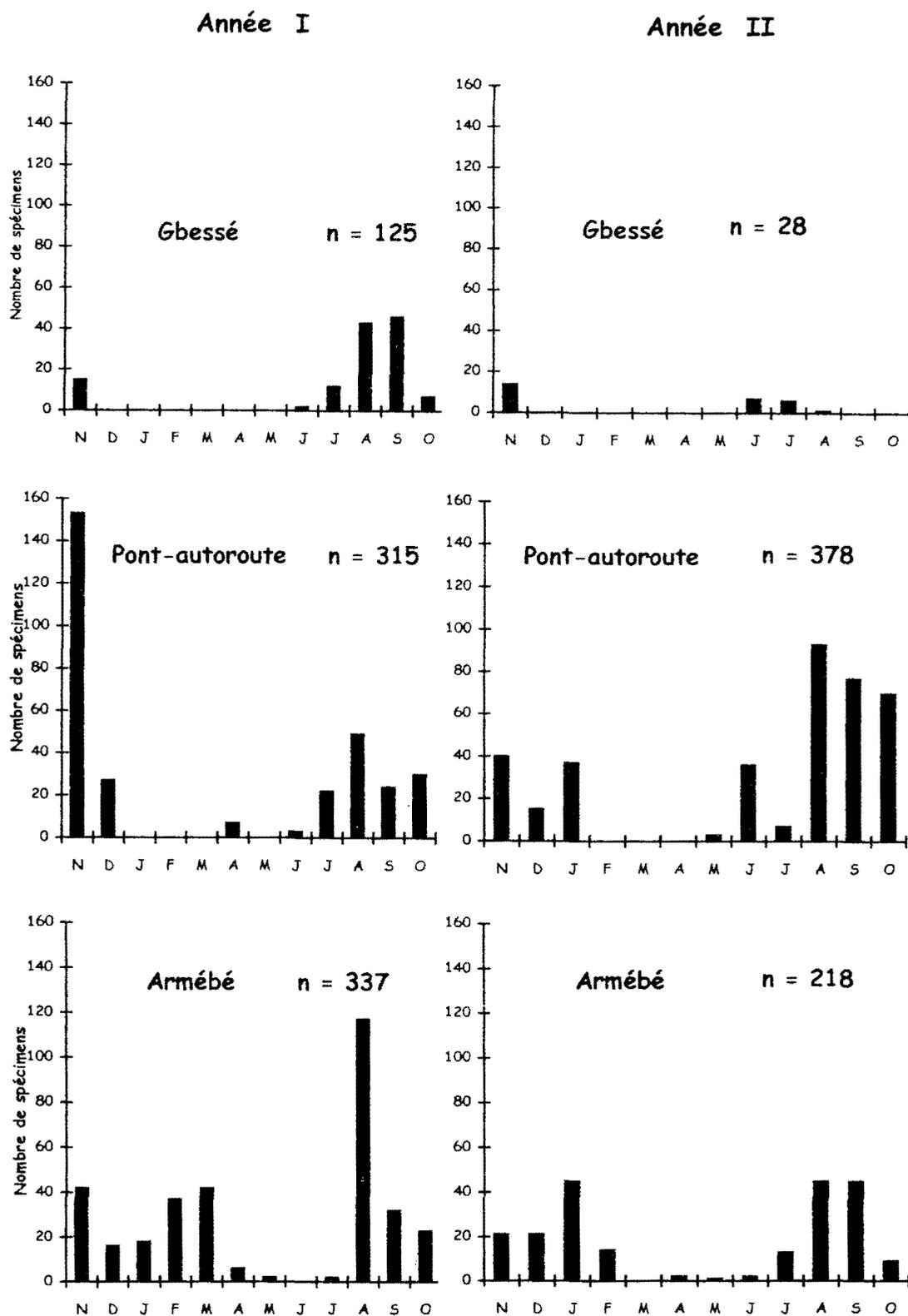


Figure 28 : Répartition temporelle des abondances spécifiques de *Schilbe intermedius* dans la rivière Agnèbi au cours des deux années d'étu

n = nombre de spécimens.

Au cours de la deuxième année d'étude, au total 378 spécimens ont été échantillonnés. *S. intermedius* est caractérisé annuellement par deux périodes de fortes et de faibles abondances spécifiques. En effet, les abondances atteignent des valeurs maximales en août (93 individus), septembre (77 individus) et octobre (70 individus) et des valeurs minimales en mai (3 individus), juillet (7 individus) et en décembre (15 individus).

En ce qui concerne le cours inférieur (à la station d'Armébé) en première année, 337 spécimens de *Schilbe intermedius* ont été capturés. Cette espèce est totalement absente des prises en juin. Elle apparaît faiblement dans les captures en mai et en juillet (2 individus). *Schilbe intermedius* observe un pic d'abondance pendant la petite saison sèche en août (117 individus) (Figure 28). A partir de septembre, les effectifs chutent pour se maintenir à un niveau plus ou moins stable entre mars (42 individus) et septembre (32 individus). Entre avril (6 individus) et mai (2 individus), l'abondance spécifique baisse considérablement. Les plus faibles captures (2 poissons) sont notées en mai et juillet. Les pêches de la deuxième année ont permis de récolter 218 individus de *S. intermedius*. Ce sont 45 spécimens qui ont été capturés respectivement en janvier, août à septembre tandis qu'aucun spécimen n'a été pris en mars. Les plus faibles effectifs (1 et 2 spécimens) ont été enregistrés respectivement en mai, avril et juin.

3.2.1.5.- Distribution de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* suivant le gradient longitudinal et les variations des paramètres abiotiques

Pour l'étude des relations entre les peuplements de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* et les paramètres physico-chimiques, seules les données de la première année ont été considérées. En effet, en deuxième année, seuls la température de l'eau, la transparence, la conductivité et le taux de solides dissous (T.D.S.) ont pu être mesurés de façon continue.

Les similarités ont été observées au niveau des captures de *Schilbe mandibularis* ($X^2 = 2,5$; $p > 0,05$) et au niveau des paramètres physico-chimiques dans les stations du lac Ayamé et Bakro (cf. CHAPITRE III ; 1^{ère} Partie). Les valeurs moyennes des captures et des paramètres physico-chimiques ont été considérées. Ces valeurs ont servi aux différentes analyses, notamment, l'analyse en composantes principales (ACP).

L'ACP a été effectuée à partir des abondances de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* d'une part et des paramètres physico-chimiques dans chaque station d'autre part. Le tableau X indique les valeurs propres (eigenvalues) des 4 premiers axes dans les différents milieux d'étude ainsi que les pourcentages d'informations exprimés par ces axes. Seuls les axes I et II qui expriment la plus grande variabilité d'informations (plus de 85 %) dans toutes les stations ont été considérés.

Tableau X : Pourcentages d'informations exprimés par les axes I à IV résultant de l'ACP.

Stations	Variables	AXE I	AXE II	AXE III	AXE IV
Bianouan	Valeurs propres	0,567	0,29	0,052	0,05
	Pourcentage de variance	56,7	29,9	5,2	5
	Pourcentage de variance cumulée peuplement-paramètres abiotiques	56,7	86,8	91,8	96,8
Lac d'Ayamé	Valeurs propres	0,529	0,422	0,023	0,015
	Pourcentage de variance	52,9	42,2	2,3	1,5
	Pourcentage de variance cumulée peuplement-paramètres abiotiques	52,9	95,1	97,4	98,9
Aboisso	Valeurs propres	0,666	0,187	0,095	0,03
	Pourcentage de variance	66,6	18,7	9,5	3
	Pourcentage de variance cumulée peuplement-paramètres abiotiques	66,6	85,3	94,8	97,8
Gbessé	Valeurs propres	0,808	0,163	0,018	0,009
	Pourcentage de variance	80,8	16,3	1,8	0,9
	Pourcentage de variance cumulée peuplement-paramètres abiotiques	80,8	97,1	98,9	99,7
Pont -autoroute	Valeurs propres	0,681	0,229	0,035	0,025
	Pourcentage de variance	68,1	22,9	3,5	2,5
	Pourcentage de variance cumulée peuplement-paramètres abiotiques	68,1	91,1	94,6	97,1
Armébé	Valeurs propres	0,396	0,288	0,178	0,076
	Pourcentage de variance	39,6	28,8	17,8	7,6
	Pourcentage de variance cumulée peuplement-paramètres abiotiques	39,6	68,4	86,3	93,8

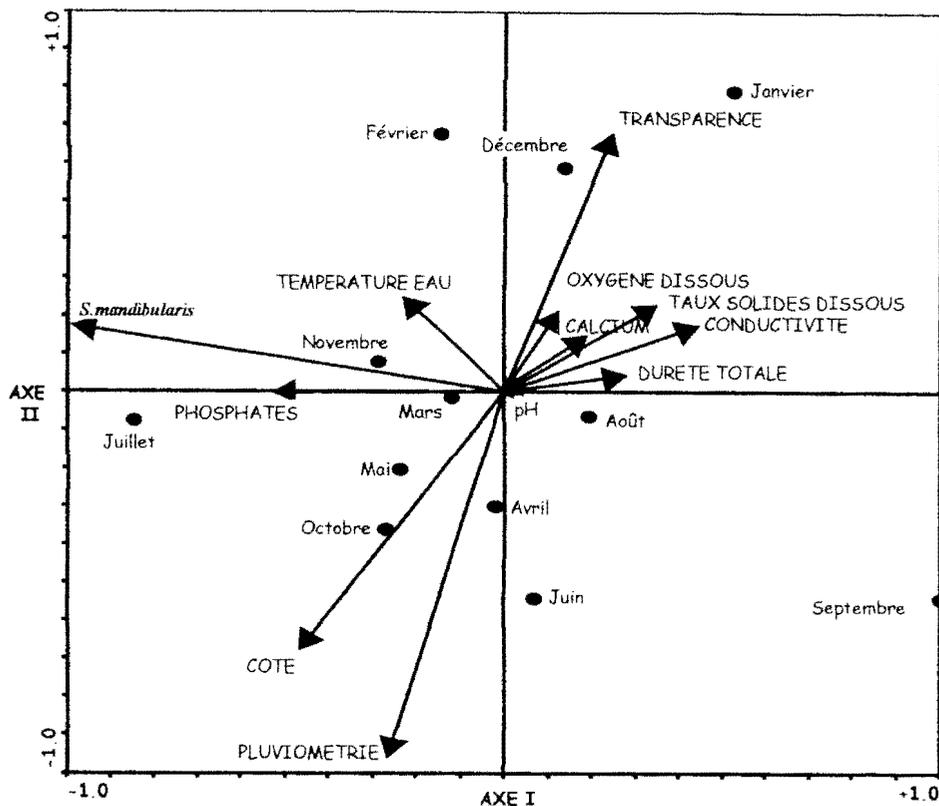


Figure 29 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station de Bianouan (amont des barrages sur la rivière Bia).

A la station du lac d'Ayamé (Figure 30), les phosphates, corrélés positivement à l'axe I et la dureté totale corrélée négativement à ce même axe, constituent en plus de la pluviométrie, les variables qui semblent affecter la distribution du peuplement de l'espèce étudiée. Les périodes de forte abondance de *Schilbe mandibularis* correspondent aux mois d'octobre et de novembre. Les autres paramètres abiotiques (cote de l'eau, transparence, calcium, taux de solides dissous, conductivité, oxygène dissous, température de l'eau et pH) ont une faible contribution dans la

répartition des populations de *Schilbe mandibularis* au cours de la période d'étude.

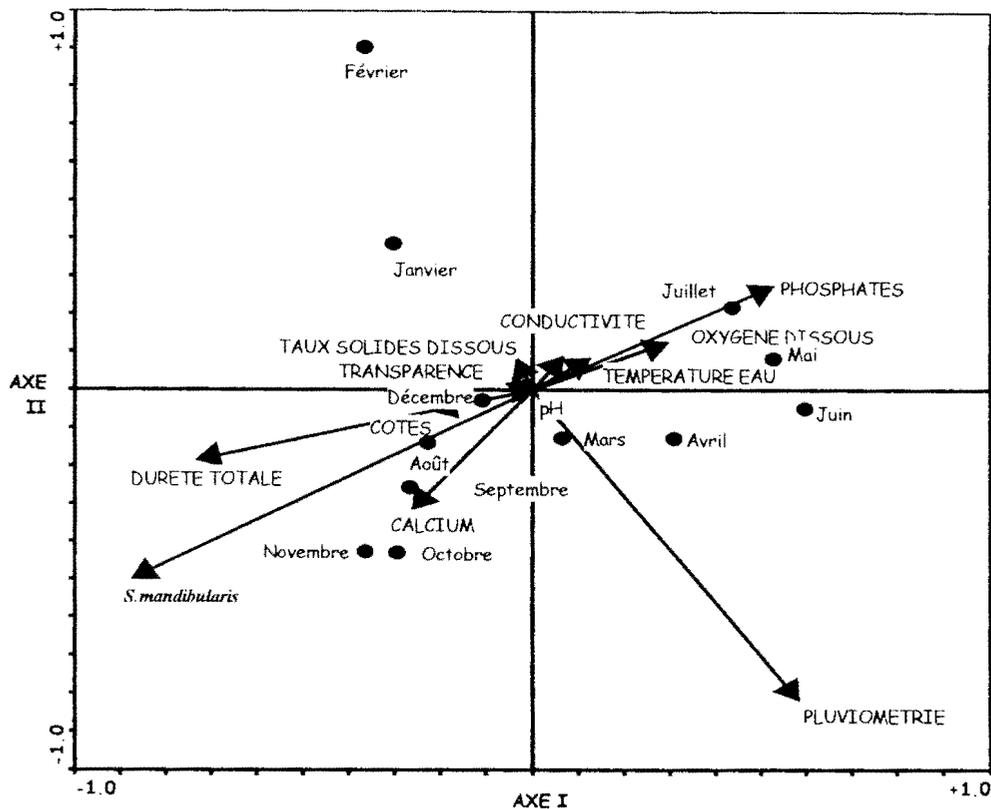


Figure 30 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station du lac d'Ayamé.

Tout comme la partie en amont de la Bia, à la station d'Aboisso, la pluviométrie et la cote de l'eau sont corrélées positivement entre elles et corrélées négativement à l'axe I (Figure 31). La transparence et les phosphates sont corrélés positivement à l'axe I et atteignent leurs valeurs les plus élevées en février. Ces deux variables sont corrélées négativement à la pluviométrie et à la cote de l'eau dont les valeurs les plus fortes sont enregistrées en avril et en juin. Cette période est marquée par la présence relativement importante des spécimens de *Schilbe mandibularis*. Les mois

d'août, septembre, octobre et de décembre sont également caractérisés par des populations élevées de *S. mandibularis*. La température de l'eau, la conductivité, le taux de solides dissous, la dureté totale, le pH et le calcium atteignent leurs valeurs maximales en janvier et mars. Ils sont corrélés positivement entre eux et semblent jouer un rôle peu prépondérant dans la distribution des populations de *S. mandibularis*.

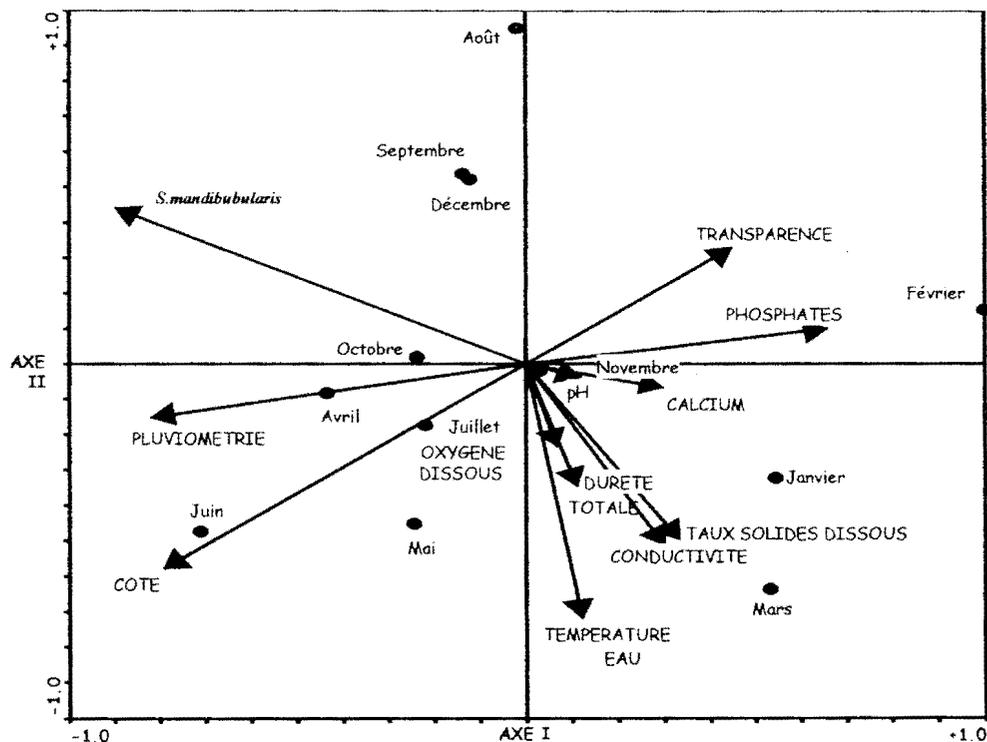


Figure 31 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station d'Aboisso (aval des barrages d'Ayamé sur la rivière Bia).

Les figures 32, 33 et 34 présentent l'ordination des abondances de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* et des variables abiotiques aux différentes stations d'étude sur la rivière Agnébi (Gbessé, Pont-autoroute, Armébé).

A la station de Gbessé (Figure 32), l'ordination indique que les fortes valeurs de conductivité, oxygène dissous et phosphates coïncident plus ou moins avec les abondances maximales de *Schilbe intermedius*. En revanche, la forte abondance de *S. mandibularis* a été enregistrée en septembre. Les périodes de janvier et de mai à juillet sont caractérisées par de très faibles populations de *S. mandibularis* et de *S. intermedius*.

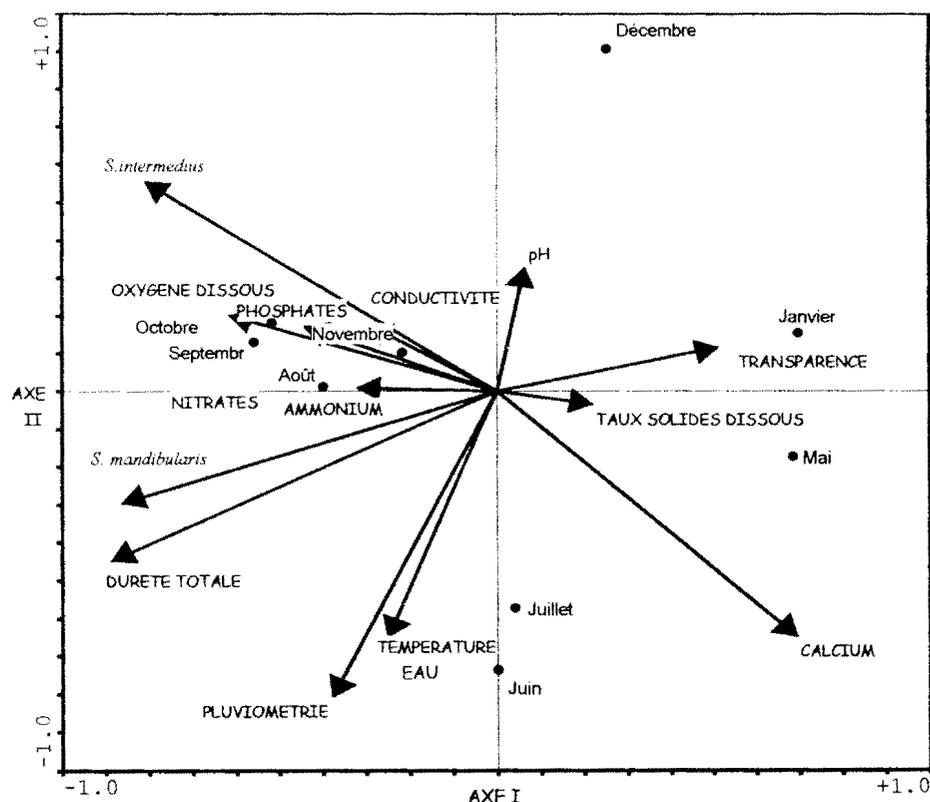


Figure 32 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe intermedius*, *S. mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station de Gbessé (cours supérieur de la rivière Agnébi).

A la station du Pont-autoroute (Figure 33), le pH, la conductivité et les phosphates influencent peu la répartition des abondances de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* au cours de l'année. L'oxygène dissous atteint la valeur la plus élevée en décembre période qui précède celle au

cours de laquelle l'espèce *S. intermedius* enregistre sa plus forte abondance. Les périodes d'abondance de *S. intermedius* coïncident avec celles de *S. mandibularis*.

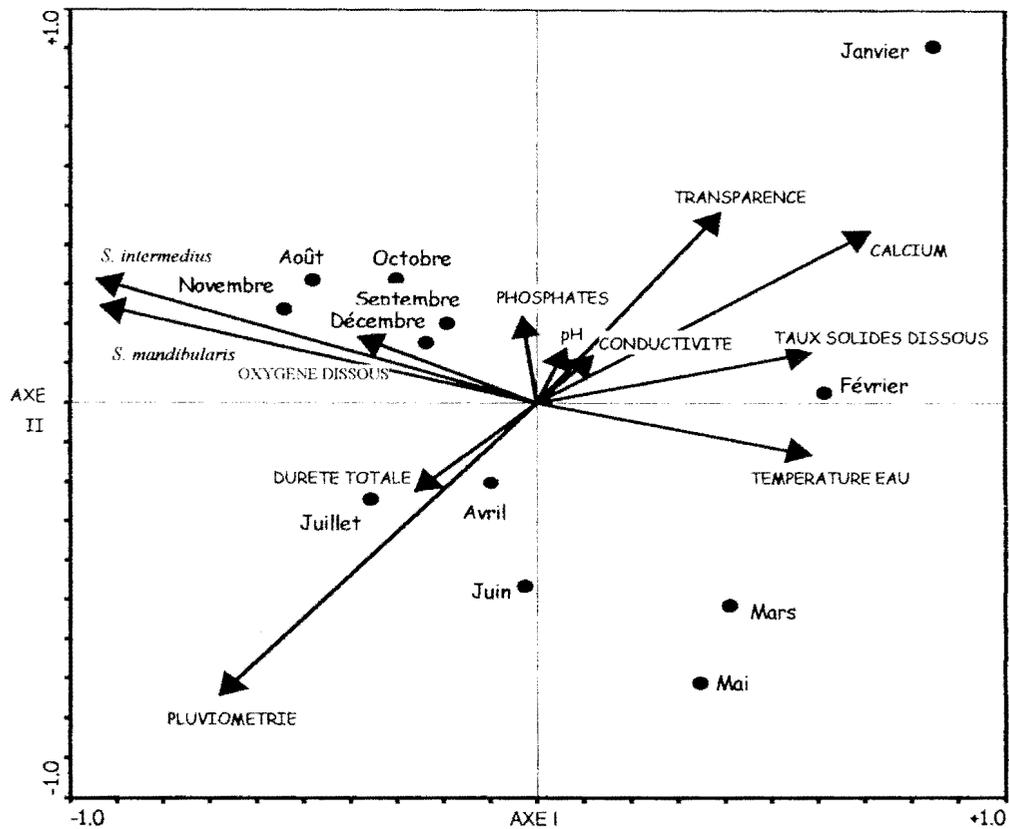


Figure 33 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe intermedius*, *S. mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station du Pont-autoroute (cours moyen de la rivière Agnébi).

Au niveau de la station d'Armébé (Figure 34), le taux de solides dissous et la dureté totale, enregistrent leurs valeurs maximales en février et en avril, périodes qui ne coïncident pas avec les fortes abondances de *Schilbe intermedius*. Le mois d'août correspond à la période d'abondance

maximale de *S. intermedius* et *S. mandibularis*. Au cours de cette période, la température de l'eau et la transparence atteignent d'importantes valeurs.

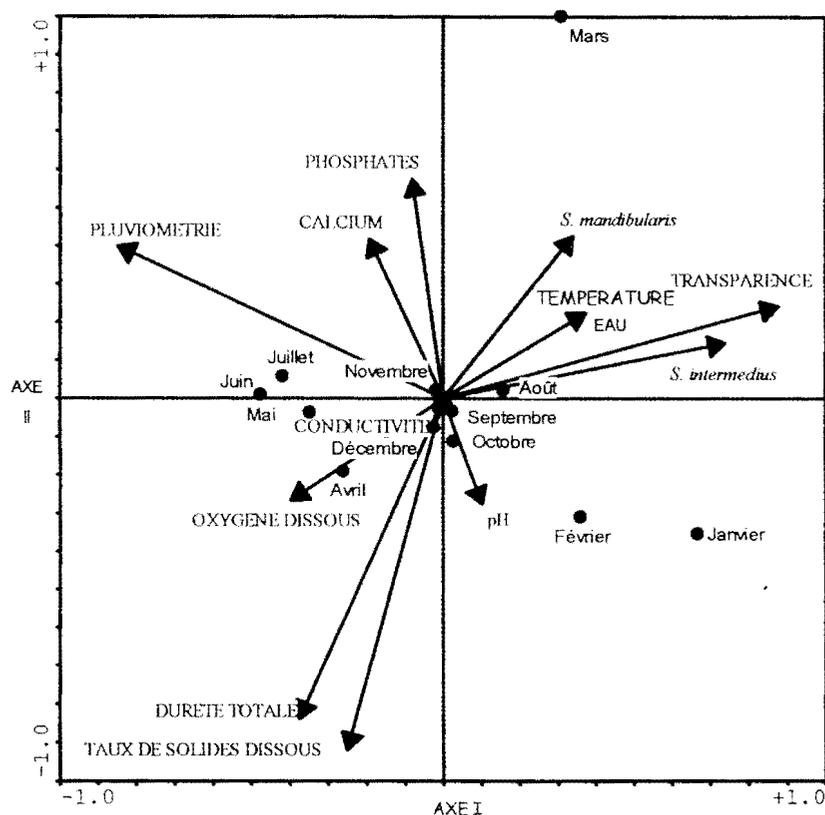


Figure 34 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe intermedius*, *S. mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station d'Armébé (cours inférieur de la rivière Agnébi).

3.2.2.- DISCUSSION

L'analyse de la dynamique des populations de *Schilbe mandibularis* et de *S. intermedius* au cours des deux années d'échantillonnage met en évidence une distribution mensuelle en rapport avec les mois de fortes

pluviométries dans les rivières Bia et Agnébi. Dans la grande majorité des stations, les mois de fortes pluviométries sont d'avril à juillet (grande saison des pluies) et d'octobre à novembre (petite saison des pluies). Quant aux importantes valeurs d'abondance spécifique, elles sont notées très souvent d'août à septembre et de décembre à janvier.

Ainsi, l'abondance des spécimens de *Schilbe mandibularis* est apparue clairement soit en saisons de pluies soit les mois après celles-ci. De même, *S. intermedius* vivant en sympatrie avec *S. mandibularis* dans la rivière Agnébi connaît également un important développement de sa population au cours de la saison des pluies. En revanche, les captures de ces deux espèces sont moins importantes en saisons sèches. Cette différence saisonnière des effectifs des deux populations étudiées pourrait être mise en rapport avec le régime hydrologique des deux rivières auquel s'apparente la pluviométrie. En effet, les deux populations de *Schilbe* sont abondamment présentes dans les captures généralement en saisons des pluies lorsque les eaux atteignent leur niveau le plus élevé. De plus, l'analyse concomitante des paramètres abiotiques de l'eau et des populations de *Schilbe* étudiées dans les différentes stations indique que la pluviométrie et le niveau des eaux (cotes) sont les paramètres les plus constants qui sont dans l'ensemble corrélés positivement à leur évolution. Les autres paramètres environnementaux ne semblent pas être déterminants dans leur répartition saisonnière. L'augmentation des populations au moment des hautes eaux, du fait de l'importante pluviométrie, est démontrée par de nombreux auteurs. En effet, Whitehead (1959) constate qu'au lac Victoria, *S. mystus* (synonyme de *S. intermedius*) migre jusqu'à 25 km vers l'amont ou dans les zones inondées le long des berges, pour se reproduire. Lors des pêches effectuées par Daget et Durand (1968) au niveau de la baie de Cocody en Côte d'Ivoire, *Eutropius mentalis* (synonyme de *S. mandibularis*) n'est apparu qu'en saison des pluies. De

même, dans le lac Ihema, Mughanda (1989) a observé une variation des captures de Cichlidae et de Clariidae en relation directe avec la montée des eaux. En effet, cet auteur démontre que des espèces pélagiques dont *S. mystus* (synonyme de *S. intermedius*) présentent d'importantes captures lorsque le niveau de l'eau est élevé. Par ailleurs, Albaret et Ecoutin (1991) constatent que dans la lagune Ebrié, une variation saisonnière des populations se présente et accorde la plus importante abondance à la saison des pluies. Selon Lévêque (1997), la dynamique des peuplements aquatiques est fortement dépendante de la pluviométrie. En effet, dans la grande majorité des cas évoqués ci-dessus, les pêches des saisons de pluies l'emportent sur celles des saisons sèches. Cette observation coïncide avec celle faite par Ouattara (2000b) lorsque cet auteur démontre que les saisons des pluies sont les périodes de reproduction des espèces étudiées et que le repos sexuel survient en saison sèche. Selon ce dernier auteur, les périodes de pluies et de reproduction stimuleraient le regroupement des poissons, ce qui pourrait expliquer en partie leur abondance élevée dans les captures à cette période.

Relativement aux stations de la rivière Bia, les abondances ne sont pas réparties de la même manière. Un rapprochement des zones de grandes abondances avec les résultats des analyses de paramètres abiotiques confirme le schéma de regroupement des stations à partir des douze facteurs pris en compte par la carte factorielle présentée à la figure 25. En effet, le lac ayant été singularisé par la température, la transparence, le pH et les nitrites, on comprend que les captures à cette station soient faibles. Dans l'ensemble, les effectifs de *Schilbe mandibularis* sont plus importants à la station du cours supérieur (Bianouan), moyen dans la station du cours inférieur (Aboisso) et faibles aux stations du lac (Ayamé et Bakro), ce qui laisse présumer que le lac affecte la population de *S. mandibularis*, confirmant ainsi notre hypothèse 4. Cette observation va dans le même

sens que celle faite lors de l'étude des paramètres physico-chimiques qui a révélé la faible productivité des eaux du lac. Aussi, l'augmentation des effectifs de *S. mandibularis* en amont par ce phénomène de migration pour la reproduction au détriment du lac (Ouattara, *op. cit*) expliquerait le nombre moins important de leur population dans ce dernier milieu. A cela pourrait s'ajouter le trop grand nombre de pêcheurs surtout sur le lac. En effet, Laë (1997) révèle que l'effort de pêche au lac d'Ayamé est estimé à 6,22 pêcheurs au km² tandis que la FAO recommande en moyenne deux pêcheurs au km². En nous référant à cette observation, il ressort que le lac subit une surexploitation du fait de l'effort de pêche élevé. Outre ces faits qui justifient en partie la baisse des populations au lac, l'effort de pêche exercé sur ces poissons, par rapport à l'étendue du plan d'eau ne saurait être ignoré. Le lac présente une importante colonne d'eau et la baisse des captures pourrait être liée à celle de l'efficacité des engins de pêche du fait de leurs faibles hauteurs de chute à cette dernière station. C'est aussi au lac que l'on a noté la plus grande transparence, ce qui peut avoir contribué à l'évitement des engins de pêche réduisant ainsi les captures à cette station d'étude. En revanche, la présence moyennement importante des populations de *S. mandibularis* en aval des barrages pourrait être le fait de l'arrivée d'individus en provenance de certains affluents de la Bia dont Assoukpélé qui se déverse en aval des deux barrages avant la station d'échantillonnage d'Aboisso.

Dans l'axe longitudinal cours supérieur-cours inférieur de la rivière Agnébi, les populations de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* se distribuent différemment. A l'exception de la première année où les captures de *S. mandibularis* des cours supérieur et inférieur ne sont pas statistiquement différentes ($X^2 = 0,1$; $p > 0,05$), celles des autres stations ont présenté des variations significatives, ce qui pourrait s'expliquer par les aléas de l'expérimentation en milieu naturel où les pêches peuvent être

régies par des phénomènes incontrôlables. Les effectifs de *S. mandibularis* et *S. intermedius* sont généralement importants dans les cours moyen et inférieur et faibles dans le cours supérieur. La faiblesse des populations enregistrées au cours supérieur pourrait s'expliquer en partie par la longue période d'assèchement des eaux constatée à cette station durant la grande saison sèche. Ceci pourrait entraîner la migration des poissons vers les cours moyen et inférieur. Nos résultats corroborent les observations faites par De Merona (1981) au cours d'une étude de zonation longitudinale dans le bassin du Bandama (Côte d'Ivoire). En effet, cet auteur fait remarquer que *S. mandibularis* est une espèce caractéristique du cours moyen des rivières.

La comparaison des effectifs de *Schilbe mandibularis*, au cours des deux années de captures, montre que ceux de la première année sont relativement plus importants que ceux de l'année suivante. Cette baisse globale des populations en seconde année pourrait, en partie, s'expliquer par la baisse de l'effort de pêche due à l'état vieillissant de certains filets. En effet, au cours de la deuxième année, certains filets maillants n'avaient pas la même efficacité de capture que la première année puisqu'ils ont fait l'objet de fréquentes réparations. Comme autre justification de la baisse des effectifs d'une année à l'autre, Bénech et Quensière (1989) démontrent que beaucoup d'espèces sont susceptibles d'apprendre à éviter les engins de pêche comme le montre la diminution rapide de leur vulnérabilité après le début de l'échantillonnage. En raison du temps relativement court durant lequel nos engins séjournent dans les eaux des différentes stations, cet aspect pourrait ne pas convenir à la justification de la baisse de la population en seconde année. Il ne faut pas perdre de vue que les variations spatio-temporelles des espèces dépendent de leurs tolérances écologiques et leurs exigences en termes de nourriture, d'abris, de zone de reproduction etc. (Lévêque et Paugy, 1999).

Selon Durand (1970), les variations aléatoires des peuplements ichthyologiques dépendent à la fois des facteurs physiques du milieu qui sont, pour la plupart, liés à la crue (conductivité, transparence, hauteur de l'eau, importance de la surface inondée, température) et des facteurs biologiques notamment les déplacements longitudinaux liés à la recherche de nourriture et à la reproduction.

Ainsi, tous ces facteurs peuvent avoir contribué aux variations observées dans les captures.

3^{ème} Partie : STRATEGIES ALIMENTAIRES DES ESPECES ETUDIEES

3.3.1.- RESULTATS

3.3.1.1.- *Schilbe mandibularis*

a.- Rivière Bia

α.- Régime alimentaire général

Au total, 1107 estomacs de *Schilbe mandibularis* ont été examinés. La longueur standard des spécimens concernés varie entre 70 et 260 mm. Le nombre total d'estomacs vides enregistré est de 490, soit un coefficient de vacuité (cv) de 44,3 %.

L'examen des 617 estomacs contenant de la nourriture a mis en évidence 13 catégories d'aliments. Il s'agit d'insectes, d'amphibiens, d'annélides, d'arachnides, de crustacés, de mollusques, de myriapodes, de poissons, de fruits, de débris animaux, de débris végétaux, d'œufs, de cocons et de proies indéterminées.

Le tableau XI, relatif à la composition du régime alimentaire et à l'indice d'importance relative (IRI), indique que les insectes et les débris animaux sont les aliments préférentiels. Leurs pourcentages respectifs sont de 47,4 % et 28,7 %. Les insectes recensés se répartissent en 14 ordres : Coléoptères, Dermaptères, Diptères, Ephéméroptères, Hémiptères, Hyménoptères, Isoptères, Lépidoptères, Odonates, Orthoptères, Planipennes, Plécoptères, Psocoptères et Trichoptères. Par ordre décroissant, les proies les plus importantes sont les Hyménoptères (20,3 %), les Coléoptères (13,1 %), les Diptères (9,5 %) et les Orthoptères (3,9 %). Les autres ordres ont un indice d'importance relative inférieur à 1 %.

Tableau XI : Composition du régime alimentaire général de *Schilbe mandibularis* dans la rivière Bia (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). N = Pourcentage numérique ; P = Pourcentage pondéral ; F = Pourcentage d'occurrence.

Aliments	N	P	F	IRI (%)
Régime global				
INSECTES	36,4	17,1	43,9	47,4
AMPHIBIENS	0,02	0,3	0,2	0,001
ANNELIDES	0,2	6	1,8	0,2
ARACHNIDES	0,1	0,1	0,8	0,003
CRUSTACÉS	0,2	0,3	1	0,01
MOLLUSQUES	0,1	1	1,3	0,03
MYRIAPODES	0,4	0,6	2,1	0,04
POISSONS	0,6	17,6	5,4	2
FRUITS	10,6	26,7	10,5	7,9
DEBRIS ANIMAUX	9,7	15,8	55,6	28,7
DEBRIS VEGETAUX	1,5	2	13,1	0,9
ŒUFS et COCONS	36,3	0,8	1,8	1,3
INDETERMINEES	3,9	11,9	36,1	11,5
Ordres des insectes recensés				
Coléoptères	14,2	21,6	18	13,1
Dermaptères	0,05	0,0002	0,2	0,0002
Diptères	20,9	34,6	8,4	9,5
Ephéméroptères	2,1	3,3	4,7	0,5
Hémiptères	0,4	0,3	0,8	0,01
Hyménoptères	50,1	8,9	16,9	20,3
Isoptères	0,7	0,3	0,3	0,01
Lépidoptères	0,2	3,3	0,8	0,1
Odonates	0,6	1	1,6	0,1
Orthoptères	10,1	26,4	5,2	3,9
Planipennes	0,1	0,04	0,2	0,0003
Plécoptères	0,1	0,0002	0,2	0,0002
Psocoptères	0,1	0,02	0,2	0,0002
Trichoptères	0,5	0,2	1,6	0,02

**β.- Régime alimentaire suivant le
gradient longitudinal et la saison
hydrologique**

En amont de la rivière Bia (à la station de Bianouan), 119 estomacs prélevés en saison sèche ont été analysés (Tableau XII). Les principaux aliments consommés sont les débris animaux (39,6 %) et les insectes (26,5 %). Dans cette dernière catégorie, les Hyménoptères (14 %) et les Coléoptères (10,5 %) sont les ordres dominants. Les items indéterminés (20,2 %) constituent les aliments secondaires au cours de la saison sèche. En saison des pluies, l'analyse a porté sur 197 estomacs. Elle révèle que *Schilbe mandibularis* consomme principalement les insectes (54,6 %) dont les plus importants sont les Hyménoptères (34,4 %) et les Coléoptères (13 %). L'espèce se nourrit secondairement de débris animaux (22,7 %).

A la station du lac d'Ayamé, l'analyse a porté sur 66 estomacs prélevés en saison sèche et indique que les débris animaux (50,5 %) constituent à cette période, l'aliment principal. Les insectes (23,1 %) représentent les aliments secondaires. Les Coléoptères (13,1 %) constituent le groupe taxonomique le plus consommé des insectes. En saison des pluies, sur 72 estomacs analysés, les insectes (56 %) constituent l'aliment principal. Les Diptères (29,2 %) et les Coléoptères (14,1 %) constituent les ordres prépondérants dans le bol alimentaire. Les débris animaux (33,2 %) constituent les aliments secondaires.

En aval du barrage (à la station d'Aboisso), 66 estomacs ont été analysés pendant la saison sèche. Les fruits (73,3 %) constituent l'essentiel de l'alimentation. Les proies indéterminées (9,7 %) sont les aliments secondaires. Pour les 97 estomacs analysés, en saison des pluies, les insectes (45,2 %) et les débris animaux (42 %) sont les aliments les plus consommés. Pour ce qui est des insectes, les Diptères (30,4 %) et les Coléoptères (8,8 %) sont les ordres les mieux représentés.

Tableau XII : Variation du régime alimentaire des populations de *Schilbe mandibularis* aux deux saisons hydrologiques dans les stations de la rivière Bia (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; SS = Saison sèche ; SP = Saison des pluies.

Aliments	Bianouan		Lac d'Ayamé		Aboisso	
	SS n=119	SP n=197	SS n=66	SP n=72	SS n=66	SP n=97
Régime global						
INSECTES	26,5	54,6	23,1	56	9,7	45,2
AMPHIBIENS	-	-	0,1	-	-	-
ANNELIDES	-	1,5	-	0,3	-	-
ARACHNIDES	0,01	0,01	-	-	-	0,002
CRUSTACES	-	0,003	-	-	0,2	0,003
MOLLUSQUES	-	0,2	-	-	0,01	0,01
MYRIAPODES	0,01	0,3	-	-	-	-
POISSONS	4,4	0,7	10,2	5,4	0,4	-
FRUITS	6,2	6,3	1,5	-	73,3	2,5
DEBRIS ANIMAUX	39,6	22,7	50,5	33,2	6,5	42
DEBRIS VEGETAUX	3,1	0,5	0,4	0,4	0,2	1,9
ŒUFS et COCONS	0,01	3	0,02	0,02	0,01	0,03
INDETERMINES	20,2	10,4	14,1	4,7	9,7	8,5
Ordres des insectes recensés						
Coléoptères	10,5	13	13,1	14,1	1,9	8,8
Dermaptères	-	-	-	0,01	-	-
Diptères	0,1	1,4	3,8	29,2	3	30,4
Ephéméroptères	0,01	0,7	0,1	8,7	0,1	0,01
Hémiptères	-	0,01	0,1	-	0,1	0,03
Hyménoptères	14	34,4	4	0,3	1,6	5
Isoptères	-	0,004	0,5	-	-	-
Lépidoptères	1	0,002	-	-	-	0,03
Odonates	0,02	0,1	-	0,4	-	0,04
Orthoptères	0,8	5	1,5	3,4	3,1	1
Planipennes	-	0,002	-	-	-	-
Plécoptères	-	0,001	-	-	-	-
Psocoptères	-	0,001	-	-	-	-
Trichoptères	0,01	0,1	-	0,02	-	0,01

La corrélation entre les pourcentages indiciaires des aliments obtenus aux deux saisons hydrologiques est élevée, aussi bien en amont qu'en aval (Tableau XIII). Au lac (Ayamé), la corrélation n'est pas significative.

Tableau XIII : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés aux différentes saisons hydrologiques. n = nombre d'estomacs contenant des aliments; N = nombre d'aliments; rs = coefficient de Spearman; p = probabilité.

Stations d'étude		N	rs	p
Bianouan	SS (n=119) - SP (n=197)	16	0,691	0,003
Lac d'Ayamé	SS (n=66) - SP (n=72)	10	0,552	0,098
Aboisso	SS (n=66) - SP (n=97)	13	0,676	0,011

γ.- Régime alimentaire en fonction de la taille

Dix classes de taille ont été définies sur la base de la règle de Sturge. En raison de leurs faibles effectifs, les classes 9 et 10 ont été fusionnées en une seule classe, la classe 8. Le dendrogramme issu de l'analyse hiérarchique de classification ascendante associant ces classes et les aliments, indique quatre regroupements (Figure 35).

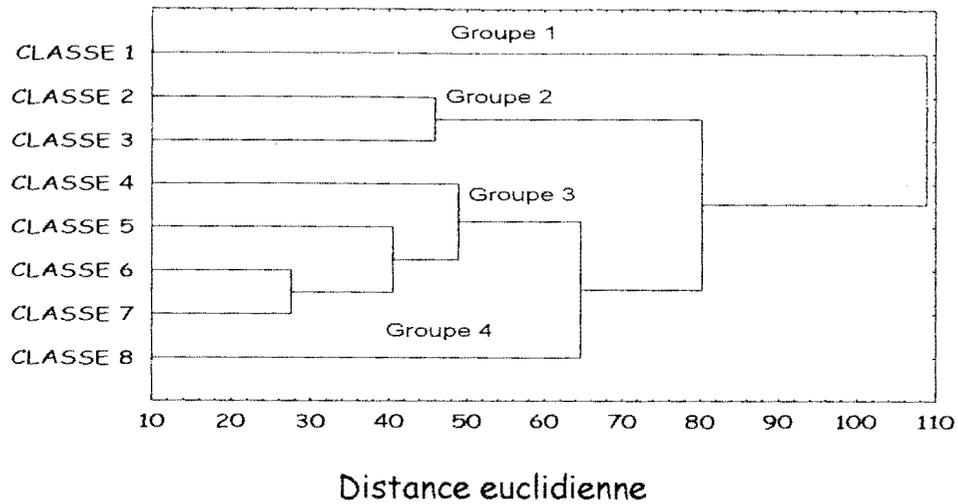


Figure 35 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de huit classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station de Bianouan ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.

Le tableau XIV présente la répartition des spécimens selon les différents groupes de classes de taille.

Tableau XIV : Classes de taille des populations de *Schilbe mandibularis* issues de la station de Bianouan obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.

Classe	Etendue	Effectif	Groupe
1	[70 ; 85,57[	19	1
2	[85,57 ; 101,14[	35	2
3	[101,14 ; 116,71[	52	
4	[116,71 ; 132,28[	61	3
5	[132,28 ; 147,85[	64	
6	[147,85 ; 163,42[	47	
7	[163,42 ; 178,99[	18	4
8	[178,99 ; 214]	20	

Le tableau XV fait état de la composition du régime alimentaire de *Schilbe mandibularis* par classe de taille. Chez les juvéniles, (Groupe 1 et Groupe 2), le régime est dominé par les insectes. En revanche, chez les individus de taille moyenne (Groupe 3) et les adultes (Groupe 4), les débris animaux (35,8 et 34,5 %) sont abondants dans les contenus stomacaux. En outre, d'importantes proportions de fruits (18,5 %) ont été enregistrées dans les estomacs des spécimens adultes (Groupe 4).

Relativement aux ordres d'insectes, les Coléoptères (25,7 et 9,1 %) et les Hyménoptères (16,2 et 43 %) sont les plus importants dans le régime alimentaire des juvéniles *Schilbe mandibularis* (Groupe 1 et Groupe 2) issus de la station de Bianouan.

Quant aux individus de taille moyenne (Groupe 3), ils consomment plus d'Hyménoptères (17,8 %) et de Coléoptères (8,3 %). Chez les adultes (Groupe 4), les Coléoptères (16,7 %) et les Epheméroptères (8,9 %) sont les ordres les plus abondants.

Le tableau XVI résume les valeurs de coefficients de corrélation de rang de Spearman obtenues entre les différents groupes de taille. Les jeunes (Groupe 2) et les spécimens de taille moyenne (Groupe 3) ont la plus importante valeur de coefficient de corrélation ($r_s = 0,796$). Il en est de même entre les spécimens de taille moyenne (Groupe 3) et les adultes (Groupe 4) avec $r_s = 0,648$.

Tableau XV : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille des spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station de Bianouan. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

Aliments	% IRI			
	Groupe 1 n=19	Groupe 2 n=87	Groupe 3 n=190	Groupe 4 n=20
Régime global				
INSECTES	43,5	53	35,3	33,4
ANNELIDES	-	0,9	0,7	0,7
ARACHNIDES	-	0,1	0,002	-
CRUSTACES	-	-	0,01	-
MOLLUSQUES	-	-	0,1	0,3
MYRIAPODES	-	0,2	0,1	0,4
POISSONS	-	0,7	3,2	-
FRUITS	0,1	0,3	9,8	18,5
DEBRIS ANIMAUX	17,8	25,1	35,8	34,5
DEBRIS VEGETAUX	-	0,7	2,1	2,1
ŒUFS et COCONS	-	1,4	0,1	-
INDETERMINEES	38,6	17,7	12,8	10,1
Ordres des insectes recensés				
Coléoptères	25,7	9,1	8,3	16,7
Diptères	0,2	0,7	1,4	-
Ephéméroptères	0,7	0,04	0,7	8,9
Hémiptères	-	-	0,004	0,5
Hyménoptères	16,2	43	17,8	0,5
Isoptères	-	0,01	-	-
Lépidoptères	-	0,01	0,3	-
Odonates	-	0,02	0,1	2,3
Orthoptères	-	0,2	6,6	4,2
Planipennes	-	-	0,004	-
Plécoptères	-	-	0,004	-
Psocoptères	0,3	-	-	-
Trichoptères	0,3	-	0,2	0,4

Tableau XVI : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des quatre groupes de taille des spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station de Bianouan. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.

Groupes de taille comparés	N	rs	p
Groupe 1 (n=19) - Groupe 2 (n=87)	7	0,571	0,180
Groupe 1 (n=19) - Groupe 3 (n=190)	8	0,452	0,260
Groupe 1 (n=19) - Groupe 4 (n=20)	7	0,214	0,645
Groupe 2 (n=87) - Groupe 3 (n=190)	15	0,796	0,0004
Groupe 2 (n=87) - Groupe 4 (n=20)	11	0,145	0,670
Groupe 3 (n=190) - Groupe 4 (n=20)	14	0,648	0,012

Au niveau de la station du lac d'Ayamé, 138 estomacs contenant des proies ont été obtenus. Ils proviennent de spécimens dont la longueur standard varie de 82 à 214 mm. Ces poissons ont été répartis en neuf classes de taille théoriques mais de façon pratique en quatre pour les mêmes raisons évoquées plus haut concernant les spécimens pêchés à la station de Bianouan (en amont). La classification hiérarchique ascendante appliquée aux différentes classes de taille indique un regroupement de Celles-ci 2 à 2 : CLASSE 1-CLASSE 2 et CLASSE 3-CLASSE 4.

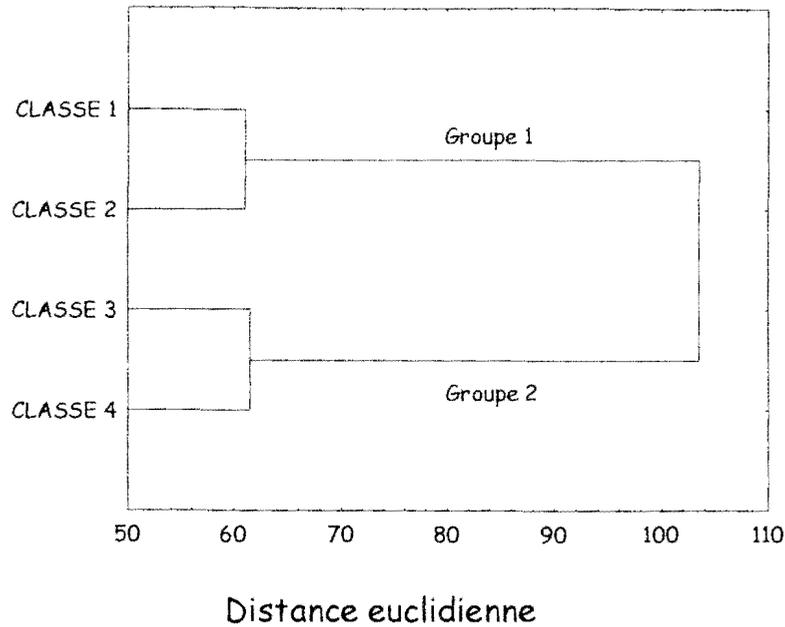


Figure 36 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de quatre classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station du lac d'Ayamé ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.

Le tableau XVII résume les caractéristiques numériques des deux regroupements ci-dessus indiqués.

Tableau XVII : Classes de taille de populations de *Schilbe mandibularis* issues de la station du lac d'Ayamé obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.

Classe	Etendue	Effectif	Groupe
1	[82 ; 98,4[8	1
2	[82 ; 114,8[	18
3	[114,8 ; 131,1[	72
4	[131,1 ; 147,5[27	2
5	[147,5 ; 163,9[	7
6	[163,9 ; 180,3[	3
7	[180,3 ; 196,6[	0
8	[196,6 ; 213[	2
9	[213 ; 229,4]	1	

Les pourcentages des indices d'importance relative sont consignés dans le tableau XVIII.

Tableau XVIII : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station du lac d'Ayamé.
n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

Aliments	% IRI	
	Groupe 1 : n=98	Groupe 2 : n=40
Régime global		
INSECTES	27,1	56,2
AMPHIBIENS	0,08	-
ANNELIDES	0,3	-
POISSONS	0,5	23,3
FRUITS	0,5	-
DEBRIS ANIMAUX	59,9	16,7
DEBRIS VEGETAUX	0,3	0,4
ŒUFS et COCONS	0,06	-
INDETERMINEES	11,3	3,4
Ordres des insectes recensés		
Coléoptères	12,5	3,6
Dermaptères	-	0,04
Diptères	9,4	41,5
Ephéméroptères	2,5	1,6
Hémiptères	-	0,09
Hyménoptères	2,3	0,4
Isoptères	0,2	-
Odonates	-	0,5
Orthoptères	0,3	8,5
Trichoptères	-	0,08

Au niveau des jeunes spécimens (Groupe 1), les débris animaux et les insectes constituent l'essentiel des contenus stomacaux avec respectivement 59,9 et 27,1 %. A la station du lac d'Ayamé, les insectes constituent les proies préférentielles (56,2 %). Les poissons (23,3 %) sont les proies secondaires. Au niveau des insectes, les Coléoptères (12,5 %) et les Diptères (9,4 %) représentent les groupes taxonomiques les plus abondants dans les contenus stomacaux des jeunes spécimens. Chez les adultes, les Diptères (3,6 %), les Orthoptères (8,5 %) et les Coléoptères (41,5 %) sont les ordres les plus consommés.

Le coefficient de corrélation de rang de Spearman élevé ($r_s = 0,618$; $p = 0,0015$) indiquant une exploitation quantitative voisine des proies a été obtenue entre les deux groupes de taille.

Les poissons échantillonnés à la station d'Aboisso ont été répartis en cinq classes de taille. Leur longueur standard varie entre 80 et 260 mm. La classification ascendante appliquée aux classes de taille indique trois regroupements : Groupe 1, Groupe 2 et Groupe 3 (Figure 37).

Le groupe 1 est composé de poissons de petite taille. Leur régime alimentaire est dominé par les débris animaux (62,7 %) (Tableau XIX). Les insectes (22,7 %) sont les proies secondaires. Les spécimens de taille moyenne regroupé au sein du groupe 2, consomment essentiellement les insectes (45,5 %) et les débris animaux (33,3 %). Le groupe 3 se caractérise par des individus de grande taille. Ceux-ci se nourrissent préférentiellement d'insectes (33,2 %), de fruits (31,8 %) et de débris animaux (23,6 %)

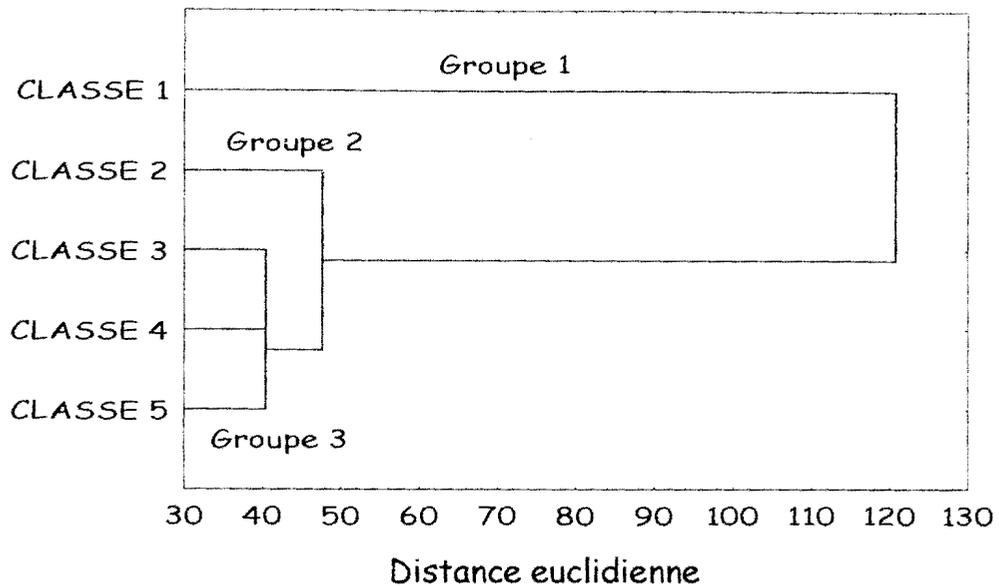


Figure 37 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de cinq classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station d'Aboisso ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.

Les Hyménoptères (18,4 %) et les Orthoptères (2,7 %) sont les plus abondants items dans l'alimentation des jeunes spécimens (Groupe 1). Chez les individus de taille moyenne (Groupe 2) et ceux de grande taille (Groupe 3), les Diptères avec respectivement 28 et 23,6 %, les Coléoptères 13,4 et 4,8 % et les Hyménoptères 2,7 et 2,8 % sont les ordres les plus consommés.

Les valeurs du coefficient de corrélation de rang du test de Spearman comparant les compositions trophiques des groupes de taille de *Schilbe mandibularis* à la station d'Aboisso sont consignées dans le tableau XX. Les résultats obtenues indiquent une grande similarité de régime alimentaire entre les groupes 2 et 3 ($r_s = 0,771$). Celle-ci reste faible entre les groupes 1 et 2 ($r_s = 0,496$) d'une part et 1 et 3 ($r_s = 0,462$) d'autre part.

Tableau XIX : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille des spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station d'Aboisso. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

Aliments	% IRI		
	Groupe 1 n=22	Groupe 2 n=44	Groupe 3 n=97
Régime global			
INSECTES	22,7	45,5	33,2
ARACHNIDES	-	0,02	-
CRUSTACES	-	-	0,1
MOLLUSQUES	-	0,02	0,01
POISSONS	-	0,05	0,1
FRUITS	-	8,8	31,8
DEBRIS ANIMAUX	62,7	33,3	23,6
DEBRIS VEGETAUX	8,7	1,8	0,6
ŒUFS et COCONS	-	0,05	0,02
INDETERMINEES	6	10,6	10,6
Ordres des insectes recensés			
Coléoptères	1,3	13,4	4,8
Diptères	-	28	23,6
Ephéméroptères	-	0,1	0,04
Hémiptères	-	0,9	-
Hyménoptères	18,4	2,7	2,8
Lépidoptères	-	-	0,02
Odonates	-	0,2	0,01
Orthoptères	2,7	0,2	2
Trichoptères	0,3	-	-

Tableau XX : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des trois groupes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station d'Aboisso. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.

Groupes de taille comparés	N	rs	p
Groupe 1 (n=22) - Groupe 2 (n=44)	16	0,496	0,050
Groupe 1 (n=22) - Groupe 3 (n=97)	16	0,462	0,072
Groupe 2 (n=44) - Groupe 3 (n=97)	17	0,771	0,0003

δ.- Régime alimentaire en fonction du gradient longitudinal

Le tableau XXI donne la composition du régime alimentaire de *Schilbe mandibularis* dans chacune des trois stations de la rivière Bia.

Le nombre de catégories d'aliments à la station de Bianouan est de 12 contre 9 à la station du lac Ayamé et 10 à celle d'Aboisso. Les insectes constituent les aliments préférentiels à Bianouan, dans le lac d'Ayamé et à Aboisso avec respectivement 49 ; 56 et 35,8 % des contenus stomacaux. A Aboisso, les débris animaux (29,8 %) représentent les aliments préférentiels de second ordre tandis qu'à Bianouan et au lac d'Ayamé, ils représentent les proies secondaires avec respectivement 25 et 25,4 % des contenus stomacaux. Cette dernière catégorie d'aliment est représentée à Aboisso par les fruits (22,4 %).

Tableau XXI : Composition du régime alimentaire des spécimens de *Schilbe mandibularis* aux trois stations d'étude de la rivière Bia (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

Aliments	% IRI		
	Bianouan n=316	Lac d'Ayamé n=138	Aboisso n=163
Régime global			
INSECTES	49	56	35,8
AMPHIBIENS	-	0,03	-
ANNELIDES	0,7	0,1	-
ARACHNIDES	0,01	-	0,001
CRUSTACES	0,002	-	0,1
MOLLUSQUES	0,1	-	0,01
MYRIAPODES	0,2	-	-
POISSONS	1,9	8,7	0,1
FRUITS	7	0,2	22,4
DEBRIS ANIMAUX	25	25,4	29,8
DEBRIS VEGETAUX	0,9	0,4	1,2
ŒUFS et COCONS	2,2	0,02	0,02
INDETERMINEES	13,1	9,1	10,7
Ordres des insectes recensés			
Coléoptères	12,8	17,7	6,8
Dermaptères	-	0,01	-
Diptères	0,8	26	22,8
Ephéméroptères	0,4	4,4	0,04
Hémiptères	0,01	0,02	0,04
Hyménoptères	31,2	2	4,2
Isoptères	0,01	0,1	-
Lépidoptères	0,2	-	0,01
Odonates	0,1	0,2	0,02
Orthoptères	3,6	5,7	1,9
Planipennes	0,001	-	-
Plécoptères	0,0003	-	-
Psocoptères	0,001	-	-
Trichoptères	0,04	0,01	0,003

A la station de Bianouan, les Hyménoptères (31,2 %) et les Coléoptères (12,8 %) constituent les ordres les mieux représentés dans les contenus stomacaux. En revanche, ce sont les Diptères (26 %), les Coléoptères (17,7 %) et les Orthoptères (5,7 %) qui sont les plus importants

dans le lac d'Ayamé. En aval de la retenue, à la station d'Aboisso, les Diptères (22,8 %) et les Coléoptères (6,8 %) constituent l'essentiel des ordres d'insectes consommés.

L'indice de similarité de Jaccard a été calculé entre les différentes stations. Les résultats ont été soumis à une analyse hiérarchique de classification ascendante avec la matrice stations en lignes / proies en colonnes. Le dendrogramme obtenu (Figure 38) indique deux regroupements des stations sur la base de la distance euclidienne :

- le premier est formé des deux stations fluviales, situées en amont (Bianouan) et en aval des barrages d'Ayamé I et II (Aboisso) ;
- le second est constitué par la station du lac Ayamé, milieu lentique.

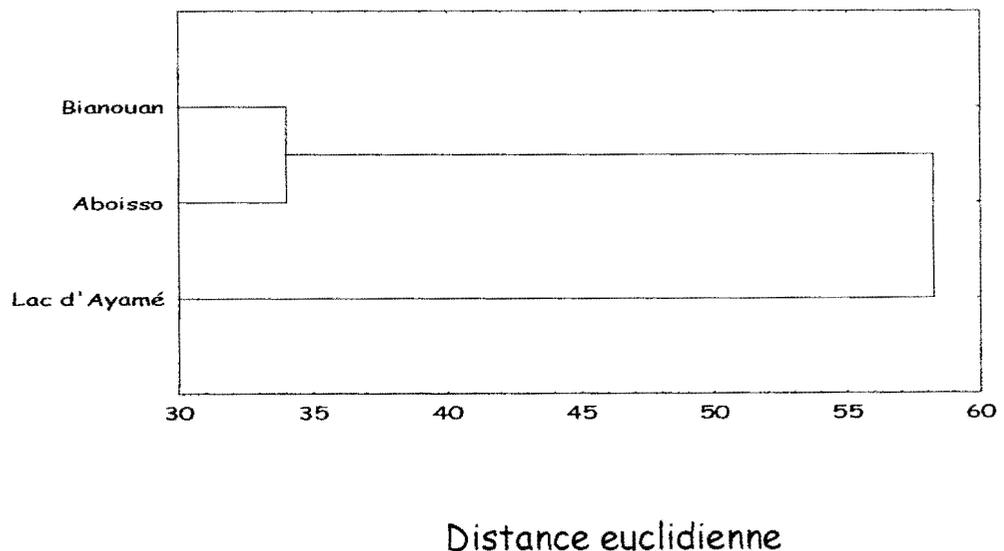


Figure 38 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les spécimens de *Schilbe mandibularis* issus des trois stations d'échantillonnage de la rivière Bia ; analyse effectuée sur la base de l'indice de similarité de Jaccard calculé entre ces stations.

Les valeurs de pourcentages d'indice d'importance relative ont été soumises au test de corrélation de rang de Spearman (Tableau XXII). Les résultats indiquent que les stations de Bianouan et d'Aboisso (tous deux fluviales) sont fortement corrélées entre elles ($r_s = 0,770$). Viennent ensuite, les couples lac d'Ayamé - Aboisso ($r_s = 0,735$) et lac d'Ayamé-Bianouan ($r_s = 0,729$).

Tableau XXII : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus des trois stations d'étude de la rivière Bia. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; r_s = coefficient de Spearman ; p = probabilité.

Stations comparées	N	r_s	p
Bianouan (n=316) - Lac d'Ayamé (n=138)	26	0,729	0,00002
Bianouan (n=316) - Aboisso (n=163)	24	0,770	0,00001
Lac d'Ayamé (n=138) - Aboisso (n=163)	22	0,735	0,0001

Pour ce qui est du régime alimentaire selon les habitats, il ressort que *Schilbe mandibularis* présente une alimentation comportant moins de catégorie de proies en milieu lacustre. Les insectes occupent une position d'aliments préférentiels tout le long du gradient amont/aval de la rivière Bia. Viennent ensuite les débris animaux. Exceptionnellement, en milieu fluviale en aval du barrage (à la station d'Aboisso), les fruits représentent la troisième proie abondante des contenus stomacaux. Par contre, en milieu fluviale en amont (à la station de Bianouan) et en milieu lacustre, cette ressource est très faiblement représentée dans les contenus stomacaux.

Cette étude a permis de montrer des variations de régime alimentaire en rapport avec les ordres d'insectes vivant dans les milieux d'étude concernés. Ainsi, les Lépidoptères, les Planipennes, les Plécoptères et les Psocoptères sont absents dans l'alimentation de *Schilbe mandibularis* à la station du lac d'Ayamé. Les Dermaptères ne sont présents dans les contenus stomacaux de l'espèce qu'à cette dernière station, mais leurs proportions sont très faibles. A la station d'Aboisso, les Planipennes, les Plécoptères et les Psocoptères sont absents dans l'alimentation de *S. mandibularis*. En outre, on a noté la disparition des Isoptères dans les contenus stomacaux à cette dernière station. Les ordres les plus importants sont les Hyménoptères et les Coléoptères à Bianouan (amont des barrages d'Ayamé). Les Diptères et Coléoptères dominent l'alimentation de l'espèce au lac d'Ayamé et à Aboisso.

b.- Rivière Agnébi

α.- Régime alimentaire général

Deux cent onze (211) estomacs de *Schilbe mandibularis* provenant de la rivière Agnébi ont été examinés. Parmi ceux-ci, 110 estomacs contenaient des aliments et 101 étaient vides. Ce qui correspond à un coefficient de vacuité de 47,9 %. Le régime alimentaire est composé d'une fraction animale et d'une fraction végétale (Tableau XXIII).

Tableau XXIII : Composition du régime alimentaire général de *Schilbe mandibularis* dans la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). N = Pourcentage numérique ; P = Pourcentage pondéral ; F = Pourcentage d'occurrence.

Aliments	N	P	F	IRI (%)
Régime global				
INSECTES	13,8	9,7	43,6	26,6
AMPHIBIENS	0,2	1,1	1,8	0,06
ANNELIDES	0,1	0,000	0,9	0,002
ARACHNIDES	0,4	0,4	3,6	0,07
CRUSTACES	3,2	1,4	3,6	0,4
MOLLUSQUES	0,1	3,1	0,9	0,07
MYRIAPODES	0,5	0,2	3,6	0,06
POISSONS	2,4	28,5	13,6	10,9
FRUITS	68,2	40	12,7	35,7
DEBRIS ANIMAUX	6,4	9,8	46,4	19,4
DEBRIS VEGETAUX	1,3	0,4	11,8	0,5
ŒUFS et COCONS	0,3	0,5	2,7	0,06
INDETERMINEES	3,1	4,9	29,1	6,1
Ordres des insectes recensés				
Coléoptères	2,6	1,7	15,5	6
Diptères	0,5	0,3	3,6	0,3
Ephéméroptères	0,4	1,5	3,6	0,6
Hémiptères	0,1	0,2	0,9	0,02
Hyménoptères	7,8	1,8	18,2	15,8
Lépidoptères	0,3	1,3	2,7	0,4
Odonates	0,3	0,9	2,7	0,3
Orthoptères	1,4	2	10	3,1
Siphonatères	0,1	0,04	0,9	0,01
Trichoptères	0,5	0,09	3,6	0,2

La composante animale est constituée d'insectes, d'amphibiens, d'annélides, d'arachnides, de crustacés, de mollusques, de myriapodes et de poissons. La classification des nutriments à partir des pourcentages indiciaires de l'Indice d'Importance Relative (% IRI) permet de regrouper

les fruits (35,7 %) et insectes (26,6 %) dans la catégorie des aliments préférentiels (Tableau XXIII). Les débris animaux (19,4 %) représentent les aliments secondaires, suivis des poissons (10,9 %) comme aliments accidentels. Les insectes sont représentés par dix ordres dont les plus consommés sont les Hyménoptères (15,8 %) et les Coléoptères (6 %). La fraction végétale comprend des fruits et des débris frais (débris végétaux).

β.- Régime alimentaire suivant le gradient longitudinal et la saison hydrologique

Dans le cours supérieur de l'Agnébi (à la station de Gbessé), nous avons recensé 13 estomacs pleins de *Schilbe mandibularis* en saison sèche et 9 en saison des pluies (Tableau XXIV). En saison des pluies et en saison sèche, l'alimentation est dominée par les insectes qui représentent respectivement 63,9 et 66,4 %. En revanche, en saison sèche, les indéterminés (33,6 %) sont les aliments secondaires. Ils sont remplacés par les débris animaux (17,2 %) en saison des pluies. Pour ce qui est des ordres d'insectes, les Orthoptères (37,6 %) et les Coléoptères (14,6 %) sont les plus consommés en saison sèche tandis qu'en saison des pluies, ce sont les Hyménoptères (53,1 %) et les Epheméroptères (11,6 %) qui dominent.

A la station du cours moyen (Pont-autoroute), le régime alimentaire de *Schilbe mandibularis* comporte une proportion relativement importante de poissons de petite taille (31,4 %) en saison sèche. Ce sont les aliments préférentiels après les débris animaux (32,8 %). Quant aux ordres d'insectes, les Orthoptères (7,9 %) et les Coléoptères (4,5 %) sont les plus importants durant cette saison. En saison des pluies, l'espèce présente un large spectre alimentaire (18 aliments) par rapport à celui des saisons sèches

(10) (Tableau XXIV). Les insectes (33,2 %) sont les aliments préférentiels en saison des pluies. En saison sèche, ils deviennent les aliments secondaires avec 20,2 % des contenus stomacaux. En saison des pluies, ce sont les Hyménoptères (16,6 %) et les Coléoptères (10,1 %) qui prédominent.

Dans le cours inférieur du bassin de l'Agnébi (à la station d'Armébé), en saison sèche, l'espèce a un régime alimentaire essentiellement frugivore. Les fruits constituent 90,5 % des aliments consommés. En saison des pluies, les insectes sont absents dans l'alimentation de *Schilbe mandibularis*. Les débris animaux (66,1 %) sont les aliments préférentiels et les fruits sont les aliments secondaires (25,5 %).

La corrélation entre les pourcentages indiciaires des aliments obtenue aux deux grandes saisons hydrologiques n'est ni significative à la station de Gbessé (N valide = 5 ; $r_s = -0,600$; $p = 0,285$), ni significative à la station du Pont-autoroute (N valide = 10 ; $r_s = 0,624$; $p = 0,054$), ni significative à la station d'Armébé (N valide = 3 ; $r_s = 0,500$; $p = 0,667$). L'exploitation des aliments varie d'une saison à l'autre.

Tableau XXIV : Variation du régime alimentaire des populations de *Schilbe mandibularis* aux deux saisons hydrologiques dans les stations de la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; SS = Saison sèche ; SP = Saison des pluies.

Aliments	Gbessé		Pont-autoroute		Armébé	
	SS n=13	SP n=9	SS n=24	SP n=49	SS n=7	SP n=8
Régime global						
INSECTES	63,9	66,4	20,2	33,2	0,4	-
AMPHIBIENS	-	-	-	0,3	-	-
ANNELIDES	0,2	-	-	-	-	-
ARACHNIDES	-	-	-	0,6	-	-
CRUSTACES	-	6,9	-	0,1	-	2
MOLLUSQUES	-	-	-	0,3	-	-
MYRIAPODES	-	-	-	8,9	-	-
POISSONS	-	5,4	31,4	17,9	90,5	25,5
FRUITS	-	-	11,7	28,7	7,8	66,1
DEBRIS ANIMAUX	1,8	17,2	32,8	1	-	2,3
DEBRIS VEGETAUX	-	1,1	1,4	8,2	1,3	4,1
ŒUFS et COCONS	0,6	-	-	-	-	-
INDETERMINEES	33,6	3	2,6	0,1	-	-
Ordres des insectes recensés						
Coléoptères	14,6	1	4,5	10,1	0,2	-
Diptères	-	-	0,9	1,1	-	-
Ephéméroptères	2,1	11,6	-	0,1	-	-
Hémiptères	-	-	-	0,2	-	-
Hyménoptères	4,8	53,1	4,4	16,6	0,2	-
Lépidoptères	4,8	-	-	0,6	-	-
Odonates	-	-	7,9	0,1	-	-
Orthoptères	37,6	-	2,5	3,7	-	-
Siphonotères	-	-	-	-	-	-
Trichoptères	-	0,7	-	-	-	-

γ.- Régime alimentaire en fonction de la taille

Dans le cours supérieur de la rivière Agnébi (à station de Gbessé), les 22 spécimens de *Schilbe mandibularis* présentant un estomac plein ont une longueur standard qui varie entre 45 et 220 mm. La règle de Sturge a permis de déterminer six classes de taille. En raison des faibles effectifs, nous avons fusionné les classes de taille consécutives deux à deux, ce qui nous a permis d'avoir trois grandes classes de taille représentant les spécimens de petites tailles (CL1 et CL2), de tailles moyennes (CL3 et CL4) et de grandes tailles (CL5 et CL6).

L'analyse hiérarchique de classification ascendante effectuée à partir de ces trois grandes classes de taille (Figure 38) a permis de constituer deux grands groupes de taille dont les caractéristiques figurent au tableau XXV.

Tableau XXV: Classes de taille des populations de *Schilbe mandibularis* issues de la station de Gbessé obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.

Classe	Etendue	Effectif	Groupe
1	[45 ; 109,6[	1	1
2	[109,6 ; 174,1[	13	21
3	[174,1 ; 238,7]	8	

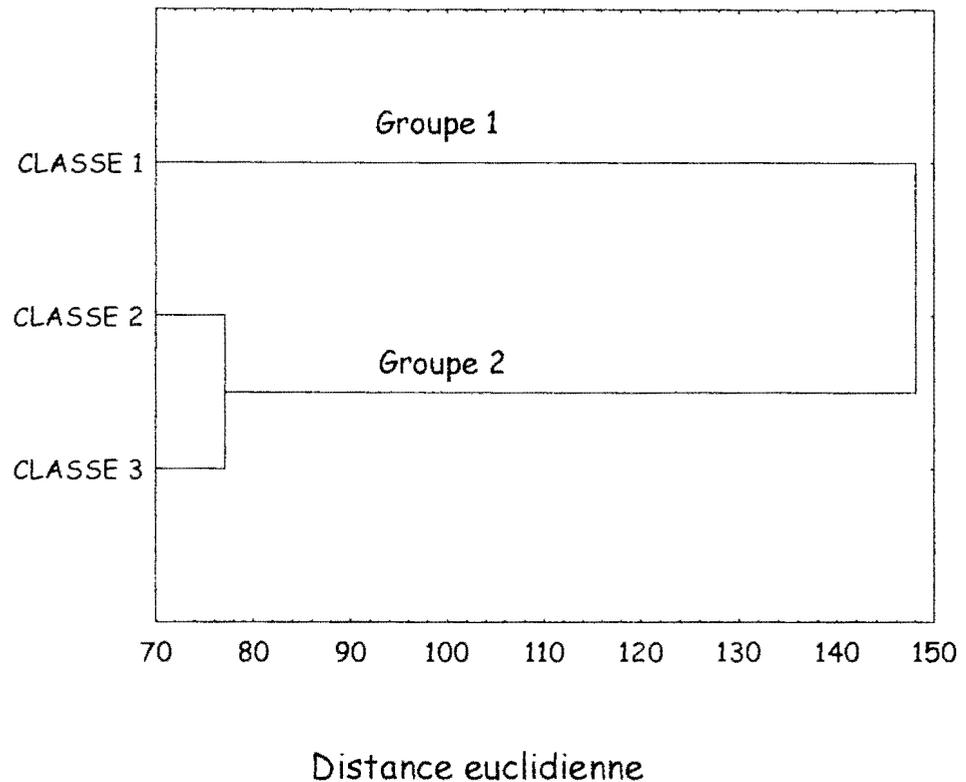


Figure 39 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de trois classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station de Gbessé ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.

Le régime alimentaire du seul spécimen de petite taille (Groupe 1) pêché à la station de Gbessé est dominé essentiellement par les crustacés (89,5 %) (Tableau XXVI). Quant aux adultes (Groupe 2), ils ont une alimentation diversifiée accordant une place de choix aux insectes (79,2 %) dont l'ordre le plus abondant est représenté par les Hyménoptères (52,8 %). Ils sont suivis par les Orthoptères (10,5 %).

Tableau XXVI : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station de Gbessé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

Aliments	% IRI	
	Groupe 1 n=1	Groupe 2 n=21
Régime global		
INSECTES	-	79,2
ANNELIDES	-	0,04
CRUSTACES	89,5	-
POISSONS	-	1
DEBRIS ANIMAUX	-	6,9
DEBRIS VEGETAUX	-	0,3
ŒUFS et COCONS	-	0,2
INDETERMINEES	10,5	12,4
Ordres des insectes recensés		
Coléoptères	-	7,5
Ephéméroptères	-	6,9
Hyménoptères	-	52,8
Lépidoptères	-	1,4
Orthoptères	-	10,5
Trichoptères	-	0,2

Pour les 12 items représentés dans les contenus stomacaux des deux groupes de taille, le coefficient de corrélation de rang de Spearman est négatif ($r_s = -0,105$) avec une probabilité non significative ($p = 0,732$).

L'application de la règle de Sturge aux huit classes de taille de *Schilbe mandibularis* provenant du cours moyen (à la station du Pont-autoroute), a abouti à la constitution de six classes de taille. En soumettant ces six classes de tailles à une analyse de classification hiérarchique

ascendante, nous sommes parvenus à constituer quatre groupes de taille (Figure 39). Le tableau XXVII donne les caractéristiques des différents groupes de taille.

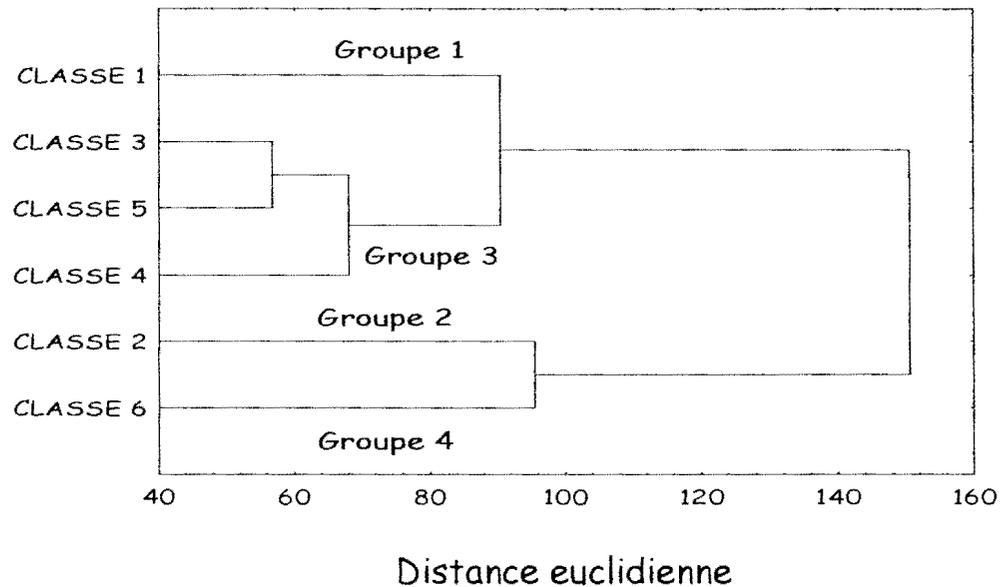


Figure 40: Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de six classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station du Pont-autoroute ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.

Tableau XXVII : Classes de taille des populations de *Schilbe mandibularis* issues de la station du Pont-autoroute obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.

Classe	Etendue	Effectif	Groupe
1	[75 ; 100,2[	9	1
2	[100,2 ; 125,3[	9	2
3	[125,3 ; 150,5[	8	3
4	[150,5 ; 175,7[	23	
5	[175,7 ; 200,9[	15	
6	[200,9 ; 276,4]	9	4

Chez les individus de petite taille, notamment les groupes 1 et 2, l'alimentation est dominée par les débris animaux (Tableau XXVIII). Ils constituent respectivement 63,2 et 54,9 % des contenus stomacaux. Ce sont les proies préférentielles. On observe une importante contribution des poissons (18,3 %) dans le régime alimentaire des spécimens du groupe de petite taille (Groupe 2). Chez les spécimens de taille moyenne (Groupe 3), les insectes (39 %) et les débris animaux (32,2 %) sont les proies préférentielles. Les adultes (Groupe 4) ont une alimentation dominée par les fruits (69,3 %). Les poissons (17,9 %) sont les proies secondaires.

Avec la plus importante valeur de coefficient de corrélation de rang de Spearman ($r_s = 0,616$) obtenue entre les spécimens de taille moyenne (Groupe 3) et ceux de grande taille (Groupe 4), ces spécimens ont des régimes alimentaires proches. Il en est de même entre les individus de petite taille (Groupe 1) et ceux de taille moyenne (Groupe 3) pour qui, on obtient un coefficient de corrélation de 0,530 (Tableau XXIX).

Tableau XXVIII : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station du Pont-autoroute.
n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

ALIMENTS	% IRI			
	Groupe 1 n=9	Groupe 2 n=9	Groupe 3 n=46	Groupe 4 n=9
Régime global				
INSECTES	27,6	12,3	39	3,2
AMPHIBIENS	-	-	0,3	-
ARACHNIDES	-	-	0,6	-
CRUSTACES	-	2,8	-	1
MOLLUSQUES	-	-	0,3	-
MYRIAPODES	-	-	0,7	-
POISSONS	-	18,3	7,4	17,9
FRUITS	-	-	12,6	69,3
DEBRIS ANIMAUX	63,2	54,9	32,2	3,6
DEBRIS VEGETAUX	3,5	-	0,8	0,9
ŒUFS et COCONS	-	-	0,2	-
INDETERMINEES	5,8	11,7	5,9	4,1
Ordres des insectes recensés				
Coléoptères	9,3	-	10,7	3,2
Diptères	6	-	0,7	-
Ephéméroptères	-	-	0,1	-
Hémiptères	-	7,6	-	-
Hyménoptères	10,3	4,8	17,6	-
Lépidoptères	-	-	0,7	-
Odonates	-	-	2	-
Orthoptères	2,1	-	5,7	-
Siphonatères	-	-	0,1	-
Trichoptères	-	-	1,5	-

Tableau XXIX : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des quatre groupes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station du Pont-autoroute. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.

Groupes de taille comparés		N	rs	p
Groupe 1 (n=9)	- Groupe 2 (n=9)	10	0,108	0,767
Groupe 1 (n=9)	- Groupe 3 (n=46)	19	0,530	0,020*
Groupe 1 (n=9)	- Groupe 4 (n=9)	10	0,180	0,619
Groupe 2 (n=9)	- Groupe 3 (n=46)	21	0,278	0,223
Groupe 2 (n=9)	- Groupe 4 (n=9)	9	0,504	0,629
Groupe 3 (n=46)	- Groupe 4 (n=9)	20	0,616	0,004*

Seulement 15 spécimens de *Schilbe mandibularis* issus du cours inférieur (à la station d'Armébé) avaient de la nourriture dans leurs estomacs. Pour des longueurs standards variant de 110 à 190 mm, la règle de Sturge a permis de constituer cinq classes de taille. La cinquième classe de taille ne comptant qu'un individu, nous l'avons fusionnée avec la quatrième classe de taille. L'analyse hiérarchique de classification ascendante appliquée aux quatre classes de taille a révélé des similitudes de régimes alimentaires entre les spécimens des classes 2 et 3 (Figure 40). Les caractéristiques des trois groupes de taille ainsi constitués sont consignées dans le tableau XXX.

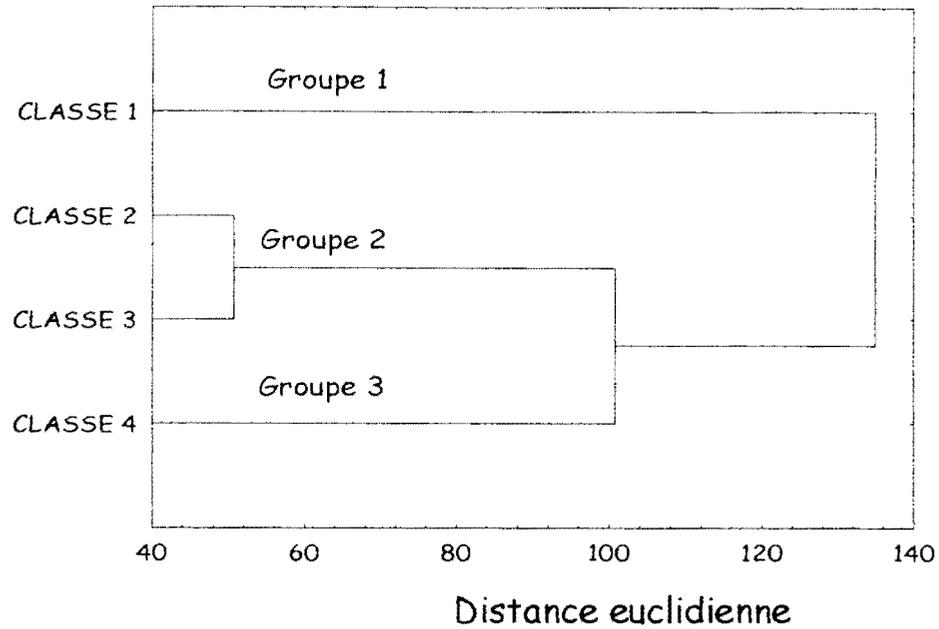


Figure 41 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de quatre classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station d'Armébé ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.

Tableau XXX : Classes de taille des populations de *Schilbe mandibularis* issues de la station d'Armébé obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.

Classe	Etendue	Effectif	Groupe
1	[110 ; 126,4[	4	1
2	[126,4 ; 142,8[	3	2
3	[142,8 ; 159,2[	3	
4	[159,2 ; 192]	5	3

Les spécimens de taille moyenne (Groupe 2) et de grande (Groupe 3) ont une alimentation dominée par les fruits qui représentent les proies préférentielles (Tableau XXXI). Les insectes sont présents dans le régime alimentaire des spécimens de petite taille et de grande taille. Ceux-ci sont représentés par un seul ordre dans chaque groupe de taille. Il s'agit des Hyménoptères (7 %) chez les spécimens de petite taille et des Coléoptères (0,2 %) chez les poissons de grande taille.

Tableau XXXI : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station d'Armébé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

Aliments	% IRI		
	Groupe 1 n=4	Groupe 2 n=6	Groupe 3 n=5
Régime global			
INSECTES	7	-	0,2
CRUSTACES	-	-	2,1
FRUITS	-	51,4	94,1
DÉBRIS ANIMAUX	93,1	43,4	1,4
DÉBRIS VEGETAUX	-	-	1,9
INDETERMINES	-	5,2	0,3
Ordres des insectes recensés			
Coléoptères	-	-	0,2
Hyménoptères	7	-	-

Les coefficients de corrélation de rang de Spearman calculés à partir des pourcentages d'indice d'importance relative (% IRI) des aliments ne sont pas significatifs (Tableau XXXII). Quantitativement, ces spécimens n'exploitent pas les ressources dans les mêmes proportions.

Tableau XXXII : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des trois groupes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station d'Armébé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.

Groupes de taille comparés	N	rs	P
Groupe 1 (n=4) - Groupe 2 (n=6)	4	- 0,211	0,789
Groupe 1 (n=4) - Groupe 3 (n=5)	7	- 0,401	0,373
Groupe 2 (n=5) - Groupe 3 (n=5)	6	0,334	0,518

δ.- Régime alimentaire en fonction du gradient longitudinal

Le régime alimentaire présente un plus grand spectre dans le cours moyen (à la station du Pont-autoroute) avec 12 aliments contre 8 dans le cours supérieur (à la station de Gbessé) et 6 dans le cours inférieur à la station d'Armébé (Tableau XXXIII).

A la station de Gbessé, l'essentiel de l'alimentation est composé d'insectes. Ils représentent les aliments préférentiels avec 74,8 %. Les proies indéterminées (15,2 %) occupent un rang d'aliments secondaires. S'agissant des insectes, les Hyménoptères (42,7 %) sont les plus abondants.

A la station du Pont-autoroute, les débris animaux (30,5 %) et les insectes (29,1 %) sont les aliments préférentiels tandis que les poissons (16,1 %) constituent les aliments secondaires. Les Hyménoptères (12,8 %) représentent l'ordre d'insectes le plus consommé. Ils sont suivis par les Coléoptères (9,8 %).

A la station d'Armébé, les aliments préférentiels sont les fruits (67,7 %). Les débris végétaux (28,8 %) constituent les aliments

secondaires. Quant aux insectes (0,2 %), ils sont très peu représentés dans les contenus stomacaux.

Tableau XXXIII : Composition du régime alimentaire général des spécimens de *Schilbe mandibularis* aux trois stations d'étude de la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

Aliments	% IRI		
	Gbessé n=22	Pont-autoroute n=73	Armébé n=15
Régime global			
INSECTES	74,8	29,1	0,2
AMPHIBIENS	0,04	0,1	-
ARACHNIDES	-	0,3	-
CRUSTACES	1,7	0,1	0,4
MOLLUSQUES	-	0,1	-
MYRIAPODES	-	0,3	-
POISSONS	1,1	16,1	-
FRUITS	-	16,1	67,7
DEBRIS ANIMAUX	6,8	30,5	28,8
DEBRIS VEGETAUX	0,3	1,1	0,4
ŒUFS et COCONS	0,2	0,1	-
INDETERMINEES	15,2	6,1	2,6
Ordres des insectes recensés			
Coléoptères	6,5	9,8	0,1
Diptères	-	1	-
Ephéméroptères	10	0,04	-
Hémiptères	-	0,1	-
Hyménoptères	42,7	12,8	0,1
Lépidoptères	2,1	0,3	-
Odonates	-	1,2	-
Orthoptères	13,3	3,5	-
Siphonotères	-	0,1	-
Trichoptères	0,2	0,4	-

L'analyse de classification hiérarchique ascendante (Cluster analysis) réalisée à partir de l'indice de similarité de Jaccard entre les stations d'étude, montre une exploitation de ressources plus ou moins identique entre les spécimens pêchés aux stations de Gbessé (Cours supérieur) et du Pont-autoroute (Cours moyen : Pk 38). Quant à la station du cours inférieur (Armébé), elle se démarque des deux autres (Figure 42).

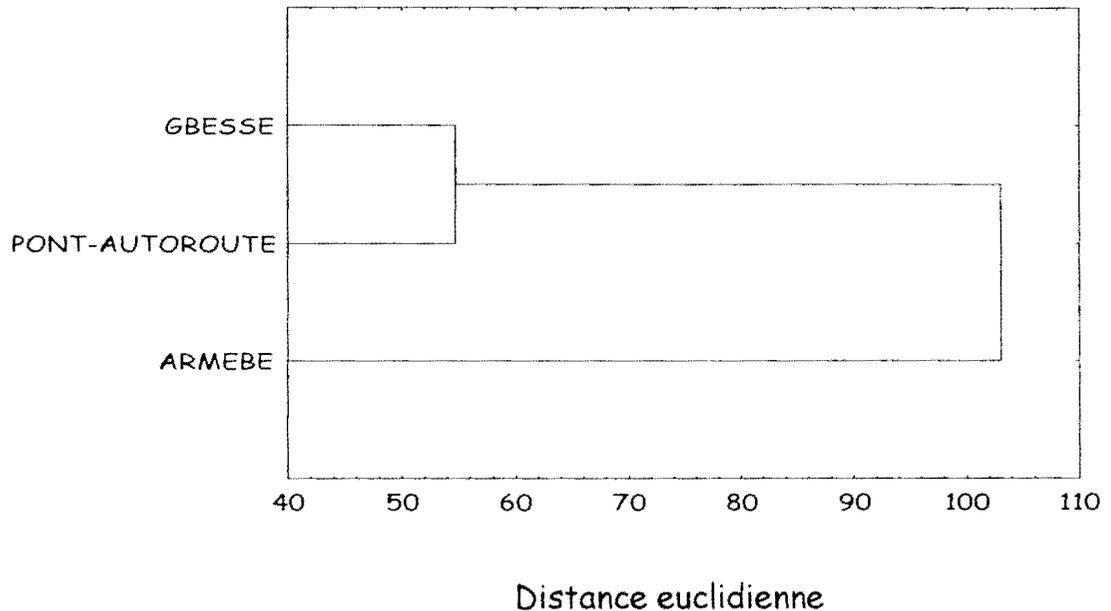


Figure 42 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les spécimens de *Schilbe mandibularis* issus des trois stations d'échantillonnage de la rivière Agnébi ; analyse effectuée sur la base de l'indice de similarité de Jaccard calculé entre ces stations.

Le tableau XXXIV fait état des coefficients de corrélation de rang de Spearman calculés à partir des pourcentages indiciaires des aliments. Seul le coefficient de corrélation entre les stations des cours moyen (Pont-autoroute) et inférieur (Armébé) est élevé. Ce qui indique un rapprochement de régime alimentaire quantitatif entre ces spécimens.

Tableau XXXIV : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des spécimens de *Schilbe mandibularis* issus des trois stations d'étude de la rivière Agnébi. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.

Stations comparées		N	rs	p
Gbessé (n=22)	- Pont-autoroute (n=73)	21	0,339	0,133
Gbessé (n=22)	- Armébé (n=15)	14	0,101	0,731
Pont-autoroute (n=73)	- Armébé (n=15)	21	0,548	0,010*

Au niveau quantitatif, *Schilbe mandibularis* est insectivore à la station de Gbessé, frugivore à la station d'Armébé et présente des proportions voisines des débris animaux et d'insectes à la station du Pont-autoroute.

c.- *Schilbe intermedius* dans la rivière Agnébi

α.- Régime alimentaire général

Au total, 710 estomacs d'individus de *Schilbe intermedius* de longueurs standards comprises entre 75 et 199 mm ont été analysés. Chez cette espèce, le coefficient de vacuité (cv) calculé est de 66,8 % (soit 474 estomacs vides). L'analyse des 236 estomacs contenant de la nourriture a permis d'identifier deux grandes fractions alimentaires : une fraction animale et une fraction végétale (Tableau XXXV).

Tableau XXXV : Composition du régime alimentaire général de *Schilbe intermedius* dans la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). N = Pourcentage numérique ; P = Pourcentage pondéral ; F = Pourcentage d'occurrence.

Aliments	N	P	F	% IRI
Régime global				
INSECTES	14,1	8,9	37,7	18,9
AMPHIBIENS	0,8	3,5	2,5	0,2
ANNELIDES	0,4	0,1	1,7	0,02
ARACHNIDES	8,7	1,3	2,1	0,5
CRUSTACES	6,8	3,5	5,9	1,3
MOLLUSQUES	0,1	0,2	0,4	0,003
MYRIAPODES	0,8	0,9	2,1	0,08
POISSONS	11,9	59,5	30,1	46,7
FRUITS	38,3	3,8	1,3	1,2
DEBRIS ANIMAUX	13,3	13,4	50	29
DEBRIS VEGETAUX	1,9	1,3	8,1	0,6
ŒUFS et COCONS	0,3	1,2	1,3	0,04
INDETERMINEES	2,9	2,4	13,1	1,5
Ordres des insectes recensés				
Coléoptères	27,3	2,8	12,7	5,2
Diptères	16,7	24,9	6,8	3,8
Ephéméroptères	3,3	0,9	2,1	0,1
Hémiptères	1,3	4,5	0,9	0,1
Hyménoptères	28	16,2	10,2	6,1
Lépidoptères	6	16,9	2,5	0,8
Mantodea	0,7	2,5	0,4	0,02
Odonates	4	4,6	2,1	0,3
Orthoptères	8,7	24,8	5,5	2,5
Trichoptères	4	1,8	2,1	0,2

Les poissons (46,7 %) et les débris animaux (29 %) constituent les aliments préférentiels. Quant aux insectes, ils occupent un rang d'aliments secondaires avec 18,9 % d'indice d'importance relative. Les autres

aliments ne représentent que 5,4 %. S'agissant des ordres d'insectes, les plus représentés sont les Hyménoptères (6,1 %), les Coléoptères (5,2 %) et les Diptères (3,8 %).

**β.- Régime alimentaire suivant le
gradient longitudinal et la saison
hydrologique**

Les pourcentages d'indice d'importance relative (% IRI) des aliments consommés par *Schilbe intermedius* pendant les saisons sèche et pluvieuse sont consignés dans le tableau XXXVI.

En saison sèche, 25 estomacs de spécimens de *Schilbe intermedius* capturés à la station de Gbessé (cours supérieur) ont été analysés. Les insectes représentent 32,9 % des aliments inventoriés. Ce sont les aliments préférentiels, tandis que les aliments indéterminés constituent 25,2 %. Les débris animaux (19,8 %) sont les aliments secondaires. En saison des pluies, les insectes (63,6 %) représentent les aliments les plus consommés. Ils sont suivis par les débris animaux (23,6 %) qui sont les aliments secondaires. Pour ce qui est des ordres d'insectes, en saison sèche, les Coléoptères (19,9 %) et les Hyménoptères (9,2 %) sont les plus représentés. En saison des pluies, ce sont les Hyménoptères (33,7 %) et les Orthoptères (21 %) qui dominent.

Tableau XXXVI : Variation du régime alimentaire des populations de *Schilbe intermedius* aux deux saisons hydrologiques dans les stations de la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; SS = Saison sèche ; SP = Saison des pluies.

Aliments	Gbessé		Pont-autoroute		Armébé	
	SS n=25	SP n=33	SS n=29	SP n=89	SS n=40	SP n=20
Régime global						
INSECTES	32,9	63,6	6,9	15,8	5	7,7
AMPHIBIENS	-	-	-	0,8	0,1	-
ANNELIDES	-	0,04	-	0,01	0,1	-
ARACHNIDES	0,2	-	-	2,3	-	-
CRUSTACES	-	7,2	0,1	0,05	5,5	-
MOLLUSQUES	-	0,1	-	-	-	-
MYRIAPODES	1	-	-	0,2	-	-
POISSONS	18,2	0,8	53,9	45	69,5	78,1
FRUITS	0,1	-	-	-	5,7	2,5
DEBRIS ANIMAUX	19,8	23,6	38	34,9	13,4	11,3
DEBRIS VEGETAUX	2,6	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
ŒUFS et COCONS	-	-	-	0,2	-	-
INDETERMINEES	25,2	4	0,5	0,5	0,4	0,3
Ordres des insectes recensés						
Coléoptères	19,9	1,8	3,7	4,8	1,5	0,6
Diptères	3,1	3,4	1,4	6,1	0,1	-
Ephéméroptères	-	0,2	2	0,09	0,07	1,9
Hémiptères	-	-	-	0,3	-	-
Hyménoptères	9,2	33,7	-	2,5	2,6	1,2
Lépidoptères	0,2	2,5	-	0,9	-	-
Mantodea	-	0,6	-	-	-	-
Odonates	-	0,4	-	0,2	0,2	-
Orthoptères	0,2	21	0,5	0,9	0,2	-
Trichoptères	0,2	-	1,4	0,02	-	1,9

Dans le cours moyen (à la station du Pont-autoroute), les spécimens de *Schilbe intermedius* capturés en saison sèche ont une alimentation dominée par les poissons (53,9 %) et les débris animaux (38 %). En saison des pluies, la situation est similaire avec des pourcentages respectifs de 45 % et 34,9 %. Les insectes (15,8 %) sont les aliments accessoires. Les

Diptères (6,1 %) constituent l'ordre le plus abondant dans les contenus stomacaux.

Les spécimens de *Schilbe intermedius* issus du cours inférieur (à la station d'Armébé) en saison sèche, ont un régime alimentaire composé majoritairement de poissons (69,5 %) et de débris animaux (13,4 %). En saison des pluies, l'espèce a une alimentation strictement ichtyophage (78,1 %). Les débris animaux (11,3 %) constituent les aliments accessoires.

Il n'y a pas de corrélation entre les pourcentages indiciaires des aliments obtenus aux deux saisons hydrologiques dans le cours supérieur ($N = 9$; $r_s = 0,092$; $p = 0,814$), ce qui indique une différence d'exploitation des aliments. Au cours inférieur ($N = 10$; $r_s = 0,620$; $p = 0,056$) et moyen ($N = 9$; $r_s = 0,7167$; $p = 0,0298$), l'on note un rapprochement d'exploitation quantitatif des aliments.

γ.- Régime alimentaire en fonction de la taille

Un échantillon de 58 spécimens de *Schilbe intermedius* a été recueilli au cours supérieur (à la station de Gbessé) de la rivière Agnébi. Leur longueur standard varie de 75 à 190 mm. La règle de Sturge a permis de constituer sept classes de taille. Les deux premières classes qui ne comptent respectivement que 5 et 3 individus ont été fusionnées. Cette opération a été reprise avec les sixième et septième classes de taille composées respectivement de 10 et 3 spécimens. Le tableau XXXVII donne un aperçu des caractéristiques des différents groupes de taille.

Tableau XXXVII : Classes de taille des populations de *Schilbe intermedius* issues de la station de Gbessé obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.

Classe	Etendue	Effectif	Groupe
1	[75 ; 91,9[	5	1
2	[91,9 ; 108,7[	3	
3	[108,7 ; 125,6[	10	2
4	[125,6 ; 142,5[	16	3
5	[142,5 ; 159,3[	11	4
6	[159,3 ; 176,2[	10	5
7	[176,2 ; 193,1]	3	

Nous avons appliqué l'analyse de classification hiérarchique ascendante aux cinq groupes de taille ainsi constitués. Le dendrogramme issu de cette analyse est présenté à la figure 43.

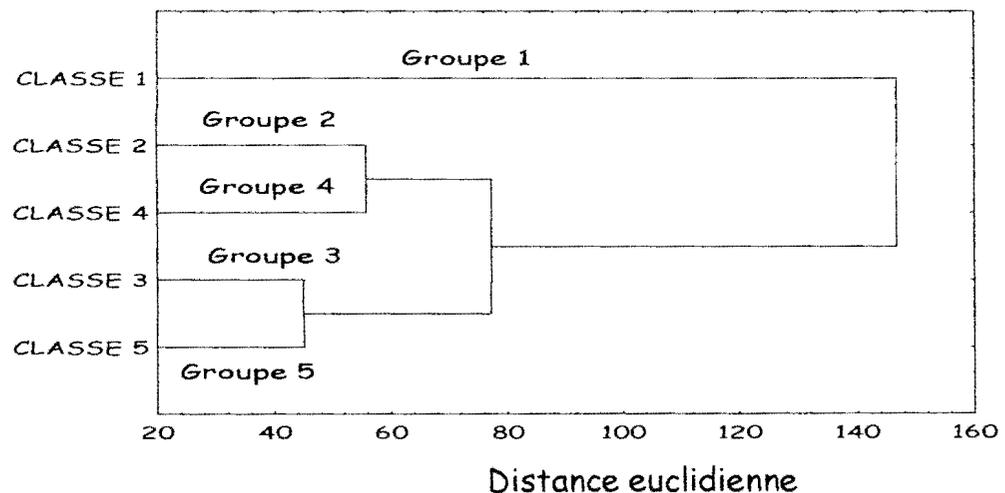


Figure 43 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de cinq classes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* issus de la station de Gbessé ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.

Les spécimens de *Schilbe intermedius* de petite taille (Groupe 1) pêchés à la station de Gbessé ont un régime dominé par les proies indéterminées (48,7 %). Les insectes (27,5 %) occupent une part relativement importante dans les contenus stomacaux (Tableau XXXVIII). Chez les spécimens du second groupe de taille (Groupe 2), la part des insectes (58,1 %) connaît une hausse. Par ailleurs, chez les spécimens adultes (Groupes 3, 4 et 5), l'ichtyophagie augmente avec la taille. Les poissons consommés représentent respectivement par groupe de taille 2,4 ; 5,5 et 11,9 % des contenus stomacaux. Pour ce qui est des ordres d'insectes, les Coléoptères et les Hyménoptères sont apparus dans les contenus stomacaux de tous les groupes de taille.

Tableau XXXVIII : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* capturés à la station de Gbessé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

ALIMENTS	% IRI				
	Groupe 1 n=8	Groupe 2 n=10	Groupe 3 n=16	Groupe 4 n=11	Groupe 5 n=13
Régime global					
INSECTES	27,5	58,1	40,6	64,9	65,5
ANNELIDES	-	-	0,2	-	-
ARACHNIDES	1,6	-	-	-	-
CRUSTACES	-	2,7	8,5	0,4	2,8
MOLLUSQUES	-	1,6	-	-	-
MYRIAPODES	-	4,5	-	-	-
POISSONS	-	3,5	2,4	5,5	11,9
FRUITS	-	-	0,2	-	-
DEBRIS ANIMAUX	22,2	10,1	42,2	23,7	10,2
DEBRIS VEGETAUX	-	0,6	0,2	3,7	3,5
INDETERMINEES	48,7	18,9	5,6	1,9	6,1
Ordres des insectes recensés					
Coléoptères	1,7	1,8	2,6	8,5	5,5
Diptères	-	45,3	5,6	3,8	1,04
Ephéméroptères	-	-	-	2,3	-
Hyménoptères	24,5	3,9	11,4	18,7	36,6
Lépidoptères	-	-	-	21,4	1
Mantodea	-	-	-	-	3,4
Odonates	-	7	-	-	-
Orthoptères	-	-	21,1	10,1	17,9
Trichoptères	1,3	-	-	-	-

Les coefficients de corrélation de rang de Spearman consignés dans le tableau XXXIX indiquent que les spécimens adultes (Groupe 3 et Groupe 5 d'une part ; Groupe 4 et Groupe 5 d'autre part) exploitent les ressources alimentaires dans des proportions voisines.

Tableau XXXIX : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des cinq groupes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* issus de la station de Gbessé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.

Groupes de taille comparés		N	rs	p
Groupe 1 (n=8)	- Groupe 2 (n=10)	13	0,012	0,969
Groupe 1 (n=8)	- Groupe 3 (n=16)	13	0,173	0,571
Groupe 1 (n=8)	- Groupe 4 (n=11)	13	0,065	0,831
Groupe 1 (n=8)	- Groupe 5 (n=13)	13	0,209	0,492
Groupe 2 (n=10)	- Groupe 3 (n=16)	14	0,259	0,370
Groupe 2 (n=10)	- Groupe 4 (n=11)	14	-0,038	0,898
Groupe 2 (n=10)	- Groupe 5 (n=13)	14	0,129	0,661
Groupe 3 (n=16)	- Groupe 4 (n=11)	13	0,308	0,305
Groupe 3 (n=16)	- Groupe 5 (n=13)	13	0,710	0,007*
Groupe 4 (n=11)	- Groupe 5 (n=13)	12	0,630	0,028*

L'étude des variations du régime alimentaire de 118 spécimens de *Schilbe intermedius* échantillonnés dans le cours moyen (à la station du Pont-autoroute) de la rivière Agnébi est effectuée à partir de six groupes de taille obtenus après l'application de la règle de Sturge. L'analyse hiérarchique de classification ascendante n'a permis aucun regroupement des classes de taille (Figure 44). Les caractéristiques des différents groupes de tailles sont fournies par le tableau XL.

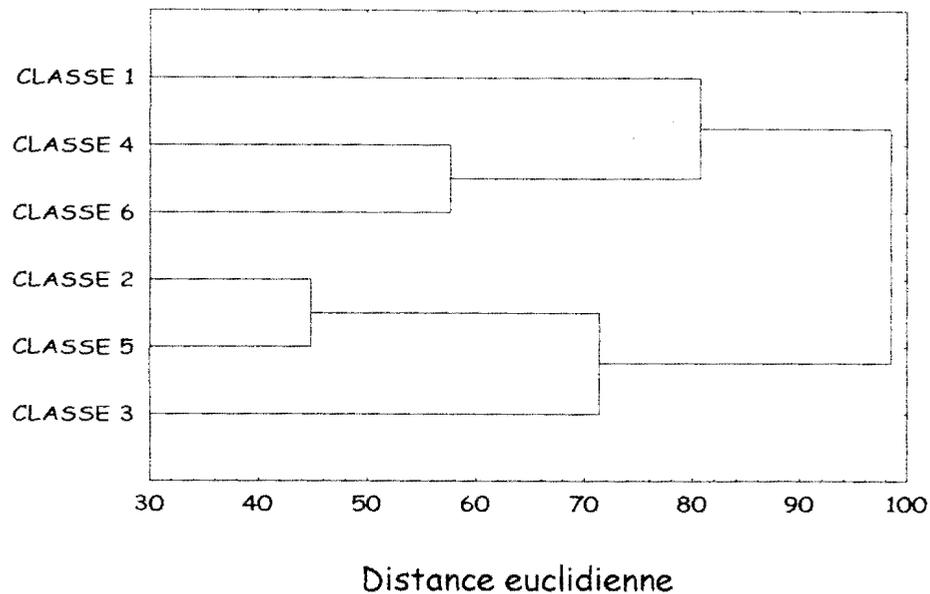


Figure 44 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de six groupes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* issus de la station du Pont-autoroute ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.

Tableau XL : Classes de taille des populations de *Schilbe intermedius* issues de la station du Pont-autoroute obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.

Classe	Etendue	Effectif	Groupe
1	[77 ; 92,6[	13	1
2	[92,6 ; 108,1[	30	2
3	[108,1 ; 123,7[	17	3
4	[123,7 ; 139,2[	19	4
5	[139,2 ; 154,8[	14	5
6	[154,8 ; 201,5]	25	6

Les spécimens jeunes (Groupe 1) de *Schilbe intermedius* pêchés à la station du Pont-autoroute, ont pour aliments préférentiels les poissons

(41 %) et les débris animaux (23,9 %) (Tableau XLI). Chez les spécimens jeunes du second groupe (Groupe 2) et ceux de taille moyenne (Groupes 3 et 4), les débris animaux représentent une part importante du régime alimentaire avec respectivement 77,8, 75 et 43,7 %. Quant aux adultes (Groupes 5 et 6), ils ont une alimentation dominée par les poissons. Par rapport aux ordres des insectes, les Coléoptères (20,8 et 5,7 %) sont relativement importants dans le régime alimentaire des jeunes spécimens (Groupes 1 et 2) et des adultes (Groupes 5 et 6). Chez les individus de taille moyenne (Groupe 3), les Diptères sont les plus abondants avec 9,3 %. Ils sont relayés par les Trichoptères (9,2 %) chez les spécimens de taille moyenne (Groupe 4).

Pour la valeur du coefficient de corrélation élevée entre les spécimens de petite taille (Groupe 1) et ceux de grande taille (Groupe 6), les régimes alimentaires sont proches (Tableau XLII).

Tableau XLI : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* capturés à la station du Pont-autoroute.
n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

Aliments	% IRI					
	Groupe1 n=13	Groupe2 n=30	Groupe3 n=17	Groupe4 n=19	Groupe5 n=14	Groupe6 n=25
Régime global						
INSECTES	25,1	10,6	16,3	32,1	6	7
AMPHIBIENS	2,8	-	-	5,2	0,1	0,3
ANNELIDES	-	-	-	0,2	-	-
ARACHNIDES	2,6	-	0,3	-	5,5	0,3
CRUSTACES	1,1	0,08	-	-	-	0,2
MYRIAPODES	2,2	-	0,2	0,3	-	0,2
POISSONS	41	10,6	7,2	16,2	83,4	81,3
DEBRIS ANIMAUX	23,9	77,8	75	43,7	4	10,2
DEBRIS VEGETAUX	0,7	0,4	1,1	0,2	0,4	0,1
ŒUFS et COCONS	-	0,5	-	-	0,06	0,07
INDETERMINEES	0,7	0,07	-	2,2	0,5	0,4
Ordres des insectes Recensés						
Coléoptères	20,8	5,7	0,5	4,5	2,5	4,2
Diptères	-	4,1	9,3	4,3	1,5	0,3
Ephéméroptères	-	-	-	0,98	-	0,3
Hémiptères	-	-	-	-	-	1,5
Hyménoptères	-	0,4	1,2	4,2	1,6	0,3
Lépidoptères	-	0,5	3,2	-	0,5	-
Odonates	4,3	-	-	3,8	-	-
Orthoptères	-	-	2,2	5,1	-	0,4
Trichoptères	-	-	-	9,2	-	-

Tableau XLII : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des six groupes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* issus de la station du Pont-autoroute. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.

Groupes de taille comparés	N	rs	p
Groupe 1 (n=13) - Groupe 2 (n=30)	14	0,119	0,685
Groupe 1 (n=13) - Groupe 3 (n=17)	14	- 0,025	0,993
Groupe 1 (n=13) - Groupe 4 (n=19)	16	0,305	0,245
Groupe 1 (n=13) - Groupe 5 (n=14)	14	.0,375	0,184
Groupe 1 (n=13) - Groupe 6 (n=25)	13	0,740	0,004*
Groupe 2 (n=30) - Groupe 3 (n=17)	13	0,489	0,090
Groupe 2 (n=30) - Groupe 4 (n=19)	17	0,135	0,601
Groupe 2 (n=30) - Groupe 5 (n=14)	12	0,392	0,207
Groupe 2 (n=30) - Groupe 6 (n=25)	13	0,221	0,468
Groupe 3 (n=17) - Groupe 4 (n=19)	16	0,095	0,757
Groupe 3 (n=17) - Groupe 5 (n=14)	13	0,423	0,149
Groupe 3 (n=17) - Groupe 6 (n=25)	14	0,016	0,958
Groupe 4 (n=19) - Groupe 5 (n=14)	17	0,245	0,343
Groupe 4 (n=19) - Groupe 6 (n=25)	17	0,403	0,108
Groupe 5 (n=14) - Groupe 6 (n=25)	13	0,525	0,065

A partir des longueurs standards des spécimens de *Schilbe intermedius* issus du cours inférieur de la rivière Agnébi (à la station d'Armébé), la règle de Sturge a permis de constituer sept classes de taille. Tout comme précédemment, des fusions de classes de taille ont été réalisées compte tenu de la faiblesse des effectifs. Les deux premières classes de taille ont été fusionnées. De même, les trois dernières classes de

taille ont constitué la classe de taille 4. L'analyse de classification hiérarchique ascendante a été effectuée à partir de ces quatre grandes classes de taille. Le tableau XLIII présente les caractéristiques des différents groupes de taille de la figure 45.

Tableau XLIII : Classes de taille des populations de *Schilbe intermedius* issues de la station d'Armébé obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.

Classe	Etendue	Effectif	Groupe
1	[82 ; 104[	26	1
2	[104 ; 130,1[	12	
3	[130,1 ; 146,1[	11	2
4	[146,1 ; 194,1]	11	

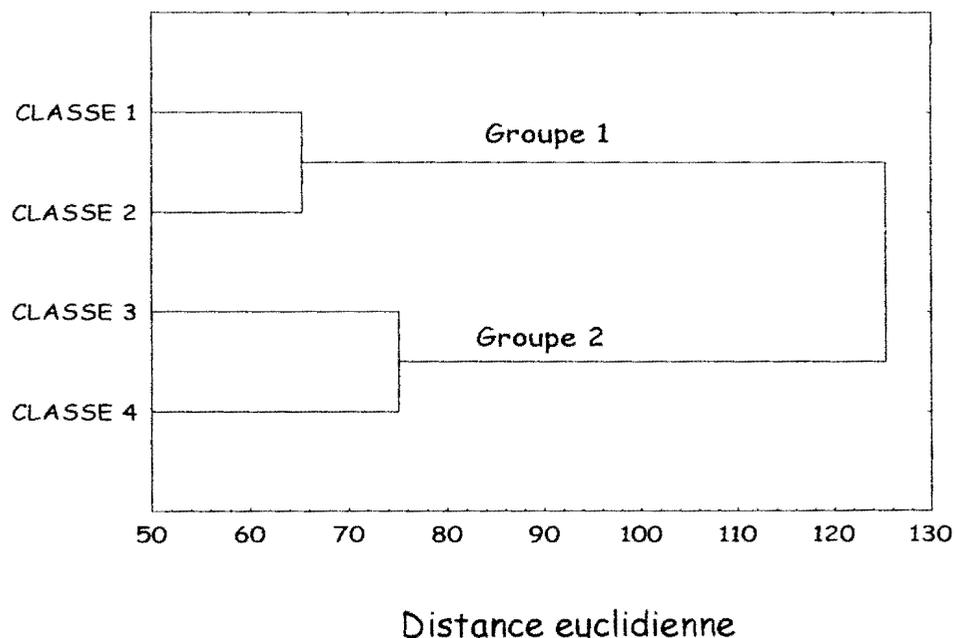


Figure 45 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de quatre classes de taille des spécimens de *Schilbe intermedius* issues de la station d'Armébé ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.

Les poissons constituent l'essentiel des contenus stomacaux des spécimens des deux groupes de taille de *Schilbe intermedius* capturés à la station d'Armébé (Tableau XLIV). Ils représentent les proies préférentielles. Chez les individus de petite taille (Groupe 1), les débris animaux sont les proies secondaires. Ils sont suivis par les fruits chez les spécimens adultes (Groupe 2). Quant aux ordres d'insectes, les Coléoptères sont les plus abondants chez les jeunes. Ensuite, viennent les Trichoptères. Chez les adultes, les Hyménoptères et les Coléoptères sont les items alimentaires préférentiels.

Le coefficient de corrélation entre les spécimens des deux groupes de taille n'est pas significatif ($n = 15$; $r_s = 0,249$; $p = 0,370$). Ces deux groupes de taille n'exploitent pas les ressources alimentaires dans les mêmes proportions.

Tableau XLIV : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* capturés à la station d'Armébé ; n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

Aliments	% IRI	
	Groupe 1 n=38	Groupe 2 n=22
Régime global		
INSECTES	11,4	1,3
AMPHIBIENS	-	0,2
ANNELIDES	0,2	-
CRUSTACES	6,2	0,1
POISSONS	51,1	75,6
FRUITS	-	21,9
DEBRIS ANIMAUX	30	0,7
DEBRIS VEGETAUX	0,7	-
INDETERMINEES	0,4	0,1
Ordres des insectes recensés		
Coléoptères	3,7	0,5
Diptères	0,4	-
Ephéméroptères	1,4	-
Hyménoptères	2,2	0,7
Odonates	0,4	-
Orthoptères	0,4	0,1
Trichoptères	3	0,1

δ.- Régime alimentaire en fonction du gradient longitudinal

La classification hiérarchique ascendante (cluster analysis) effectuée à partir de l'indice de Jaccard, permet de constituer deux sous-groupes (Figure 46). Le premier comprend les stations des cours supérieur (Gbessé) et moyen (Pont-autoroute). Quant à la station Armébé, elle constitue le second sous-groupe.

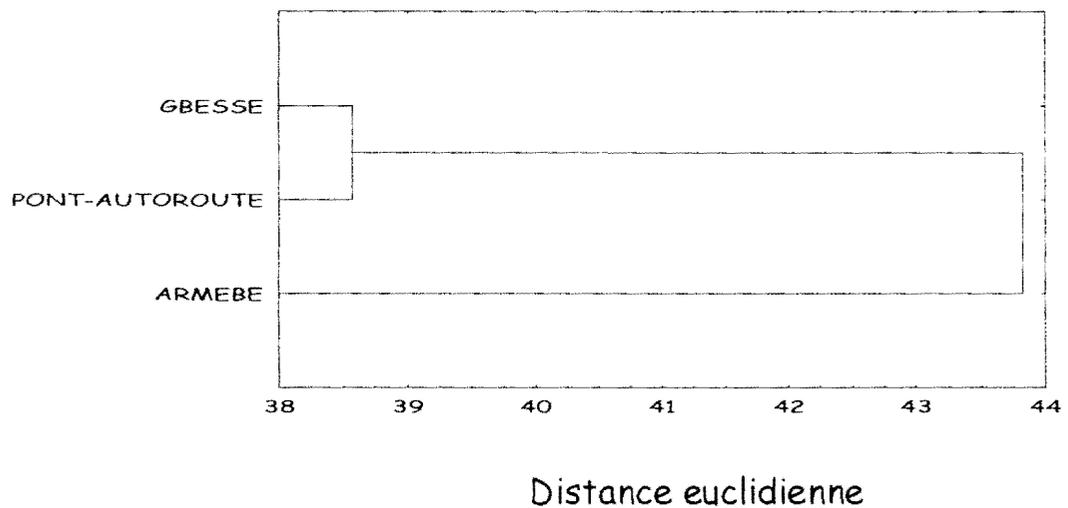


Figure 46 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les spécimens de *Schilbe intermedius* issus des trois stations d'échantillonnage de la rivière Agnébi ; analyse effectuée sur la base de l'indice de similarité de Jaccard calculé entre ces stations.

Le pourcentage d'indice d'importance relative des aliments dans chaque station est résumé dans le tableau XLV.

Tableau XLV : Composition du régime alimentaire général des spécimens de *Schilbe intermedius* aux trois stations d'étude de la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments.

Aliments	% IRI		
	Gbessé n=58	Pont-autoroute n=118	Armébé n=60
Régime global			
INSECTES	56,1	13,9	4,4
AMPHIBIENS	-	0,5	0,1
ANNELIDES	0,02	0,01	0,1
ARACHNIDES	0,03	1,5	-
CRUSTACES	3,1	0,1	2,5
MOLLUSQUES	0,1	-	-
MYRIAPODES	0,2	0,1	-
POISSONS	5,2	47,7	74,1
FRUITS	0,02	-	7,2
DEBRIS ANIMAUX	23,7	35,2	11,2
DEBRIS VEGETAUX	1,3	0,4	0,3
ŒUFS et COCONS	-	0,1	-
INDETERMINEES	10,3	0,5	0,3
Ordres des insectes recensés			
Coléoptères	5,3	4,9	1,3
Diptères	4,7	5,3	0,1
Ephéméroptères	0,1	0,1	0,2
Hémiptères	-	0,2	-
Hyménoptères	29,4	1,7	2,2
Lépidoptères	2,6	0,6	-
Mantodea	0,3	-	-
Odonates	0,2	0,3	0,1
Orthoptères	13,5	0,7	0,3
Trichoptères	0,1	0,1	0,3

A la station du cours supérieur (Gbessé), *Schilbe intermedius* consomme préférentiellement les insectes qui représentent 56,1 % des contenus stomacaux. Les débris animaux (23,7 %) sont les aliments secondaires. Les Hyménoptères (29,4 %) sont les plus abondants parmi les insectes inventoriés. Ils sont suivis par les Orthoptères (13,5 %).

Dans le cours moyen (à la station du Pont-autoroute), les poissons (47,7 %) et les débris animaux (35,2 %) constituent les aliments préférentiels. Pour ce qui est des insectes (13,9 %), les Diptères (5,3 %) et les Coléoptères (4,9 %) représentent plus de la moitié.

Les poissons (74,1 %) constituent l'essentiel des contenus stomacaux des spécimens de *Schilbe intermedius* dans le cours inférieur (à la station Armébé). Ils sont suivis par les débris animaux avec une proportion équivalente de 11,2 % d'aliments ingérés. Les insectes ne représentent que 4,4 % des contenus stomacaux avec les Hyménoptères (2,2 %) et les Coléoptères (1,3 %) comme ordres relativement importants.

Les valeurs de coefficient de corrélation de rang de Spearman obtenues entre les stations de Gbessé et du Pont-autoroute d'une part et entre celles de Gbessé et d'Armébé d'autre part, indiquent un rapprochement d'exploitation quantitative des ressources alimentaires (Tableau XLVI).

Tableau XLVI : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des spécimens de *Schilbe intermedius* issus des trois stations d'étude de la rivière Agnébi. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient ; p = probabilité.

Stations comparées		N	rs	p
Gbessé (n=58)	- Pont-autoroute (n=118)	22	0,598	0,003*
Gbessé (n=58)	- Armébé (n=60)	20	0,547	0,013*
Pont-autoroute (n=118)	- Armébé (n=60)	20	0,232	0,325

En ce qui concerne *Schilbe intermedius*, le régime alimentaire de l'espèce comporte moins de catégorie d'items dans le cours inférieur de l'Agnébi (à la station d'Armébé). D'un point de vue quantitatif, on observe la prédominance du régime insectivore dans le cours supérieur (à la station

de Gbessé), tandis que dans les cours moyen (à la station du Pont-autoroute) et inférieur (à la station d'Armébé), l'espèce est plutôt ichtyophage. Les débris animaux constituent une part importante des contenus stomacaux. Les insectes occupent la troisième position dans l'alimentation de l'espèce à la station du Pont-autoroute et la quatrième place après les fruits à Armébé. Dans l'Agnébi, la similarité de régime alimentaire de *Schilbe mandibularis* entre les trois stations est identique à celle observée chez *S. intermedius*.

A la station de Gbessé, où *Schilbe intermedius* est insectivore, les Hyménoptères et les Orthoptères représentent plus de la moitié des insectes. Par contre, dans la rivière Agnébi, à la station d'Armébé, *S. mandibularis* a consommé très peu de Coléoptères et d'Hyménoptères. A Gbessé, l'alimentation est constituée par six ordres d'insectes dont les plus abondants sont les Hyménoptères, les Orthoptères, les Ephéméroptères et les Coléoptères. Notons que seulement 22 et 15 estomacs contenant de la nourriture proviennent respectivement des cours supérieur et inférieur. A cet effet, le résultat obtenu n'est qu'indicatif.

3.3.2.- DISCUSSION

L'analyse du régime alimentaire général de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* dans la rivière Agnébi révèlent que les espèces étudiées ont une alimentation diversifiée. Nos résultats vont dans le même sens que les observations de Vidy (1976) qui indiquent que *Schilbe mandibularis* a un régime alimentaire composé d'insectes, d'arachnides, de poissons et de végétaux. Cette tendance a été confirmée par Sangaré (1977) chez la même espèce dans le lac de Kossou. Par ailleurs, la diversification des régimes alimentaires des espèces étudiées a été confirmée par Paugy (1994) chez *Schilbe mystus* (synonyme de *Schilbe intermedius*) dans un cours d'eau temporaire appelé Baoulé, haut bassin du Sénégal au Mali et par Kouamélan *et al.* (1997). Les seconds auteurs cités ont trouvé des

coefficients intestinaux moyens (moyenne du rapport de la longueur de l'intestin sur la longueur standard) de *S. intermedius* et *S. mandibularis* respectivement de l'ordre de 1,06 et 1,46 donc inférieur à 3. Ces valeurs placent les espèces étudiées dans la catégorie des poissons à régime alimentaire généraliste définie par Paugy (*op. cit.*) et dont font partie les espèces omnivores. Les travaux de Mok (1975) sur *Schilbe uranoscopus* et *S. mystus* (synonyme de *S. intermedius*) ainsi que ceux de Lauzanne (1977) sur *S. uranoscopus* et *Eutropius niloticus* (synonyme de *Schilbe intermedius*), tout comme ceux de Blache (1964) sur *Eutropius niloticus* ont mis en évidence la tendance carnivore des *Schilbe*. Aussi, la prépondérance des insectes et des poissons est-elle apparue dans les contenus stomacaux. Dans la rivière Bia, *S. mandibularis* consomme majoritairement des insectes. En revanche, dans la rivière Agnébi, ce sont les fruits qui composent l'essentiel de son régime alimentaire. Ce changement de régime alimentaire de la Bia où l'espèce vit en allopatrie à l'Agnébi où l'espèce vit en sympatrie avec *S. intermedius*, **confirme nos hypothèses 1 et 2**. Toutefois, on pourrait se demander si cette tendance frugivore dans l'Agnébi n'est pas liée à l'abondance des fruits. S'il en était ainsi, les parties fluviales de la Bia, en particulier la partie amont (à la station de Bianouan) serait en permanence sous l'influence de la canopée. Dans ces conditions, le régime de l'espèce dans cette partie des eaux devrait être frugivore ; or il n'en est rien (*cf. supra* §a. δ ; §b. δ). Ainsi, le seul fait susceptible d'influencer la stratégie alimentaire reste la présence d'espèces compétitrices. Quant à *S. intermedius*, son alimentation est dominée par les poissons. Les débris animaux constituent les aliments secondaires. L'étude réalisée par Blache (*op. cit.*) sur *Schilbe intermedius* indique un régime carnivore à tendance éclectique allant des crevettes ou des poissons de petite taille, jusqu'aux graines et débris végétaux en passant par les insectes aquatiques ou leurs larves. —

En saison sèche, les débris animaux constituent l'essentiel des contenus stomacaux chez *Schilbe mandibularis* vivant dans la zone fluviale en amont du lac d'Ayamé (à la station de Bianouan), dans la zone lacustre et dans le cours moyen de l'Agnébi (à la station du Pont-autoroute). Dans les cours inférieurs de ces deux rivières (dans la Bia, en aval du lac : Aboisso et cours inférieur de l'Agnébi : Armébé), les fruits sont les items alimentaires prépondérants. En revanche, les insectes dominent le régime alimentaire de l'espèce dans le cours supérieur de l'Agnébi (à la station de Gbessé). Par contre, ils occupent une position de proies secondaires dans les trois stations de la Bia. Ce dernier item constitue la principale proie dans l'alimentation de *S. intermedius* dans le cours supérieur de l'Agnébi (à la station de Gbessé). L'espèce est ichtyophage dans les cours moyen (à la station du Pont-autoroute) et inférieur (à la station d'Armébé).

Contrairement à la tendance observée en saison sèche, les insectes constituent en saison des pluies, les proies préférentielles dans l'alimentation de *Schilbe mandibularis* aux trois stations de la Bia, aux cours supérieur (à la station de Gbessé) et moyen (à la station du Pont-autoroute) de l'Agnébi. Par contre au cours inférieur (à la station d'Armébé), ils sont remplacés par les fruits. *S. intermedius* est ichtyophage aux cours moyen (Pont-autoroute) et inférieur (Armébé). L'espèce est insectivore au cours supérieur (Gbessé). Ainsi, d'une saison à l'autre, les variations de régime alimentaire seraient intimement liées à la disponibilité des proies. Selon Diétoa (2003), la reproduction de nombreux insectes a lieu pendant la saison des pluies, ce qui expliquerait leur domination dans l'alimentation de *Schilbe* étudiée à cette période. Comme autre explication possible de l'abondance des insectes dans l'alimentation de *S. mandibularis* en saison des pluies, les crues débordantes inondent les végétations avoisinantes et mettent à la disposition des poissons un nombre important d'insectes piégés par les eaux. Aussi, à la faveur des pluies qui s'abattent

sur les forêts environnantes, certains insectes et autres invertébrés tomberaient à l'eau et constitueraient des proies facilement accessibles aux *Schilbe* étudiés. C'est pourquoi la quantité d'aliments présents dans les estomacs est plus élevée en saison des pluies qu'en saison sèche. D'une manière générale, les variations de l'alimentation de *S. intermedius* ont porté essentiellement sur l'aspect quantitatif, car l'aspect qualitatif change très peu. Au lac, le coefficient de corrélation de rang de Spearman n'a pas décelé de variation significative de régime alimentaire saisonnier. Cela pourrait s'expliquer par l'obligation de maintien d'une colonne d'eau au niveau du barrage. **Cette observation confirme l'hypothèse 4** relative à l'effet du lac.

Pour toutes les deux espèces étudiées, l'abondance des fruits en saison sèche résulterait des conditions drastiques. En effet, c'est pendant cette saison que l'on enregistre une diminution des ressources trophiques. Cette dernière observation s'expliquerait par la réduction de la surface du plan d'eau qui entraînerait une baisse de la quantité d'aliments accessibles aux poissons prédateurs. Les fruits issus des végétaux longeant les berges des bassins des rivières Bia et Agnébi deviennent les items dominants dans les différents milieux en cette période de disette. Ainsi, la présence des fruits dans les contenus stomacaux des espèces étudiées confirme leur tendance alimentaire éclectique révélée par Lévêque *et al.* (1988).

Concernant la variation du régime alimentaire en fonction de la taille, les spécimens de *Schilbe* de petite taille sont surtout insectivores. Par ailleurs, *Schilbe intermedius* a une tendance à l'ichtyophagie qui augmenterait avec la taille. Selon Keast et Webb (1966), la grandeur de la bouche pourrait expliquer la consommation de proies de petite taille par les juvéniles. En outre, Sangaré (1977) a montré que l'ichtyophagie augmente avec la taille des spécimens de *S. mandibularis*. Les juvéniles de *S. intermedius* ont une tendance à l'ichtyophagie qui augmente avec la taille

des prédateurs (Adebisi, 1981). Nos résultats corroborent ces observations et **confirment l'hypothèse 3** de l'étude.

Il y a lieu de souligner que la seule étude faisant le lien entre l'alimentation des *Schilbe* et le milieu d'étude a été entreprise par Lauzanne (1975) à partir d'un échantillon de *Schilbe mandibularis* sur différents types de fonds. Cette étude révèle que le régime alimentaire de *S. mandibularis* serait constitué d'insectes terrestres comme aliments préférentiels et les divers invertébrés (*e.g.* crevettes, mollusques...etc.). Nous retenons qu'aux différentes stations dans la Bia et dans l'Agnébi, les espèces étudiées ont présenté la tendance alimentaire éclectique. Ces observations vont dans le même sens que celles faites par certains auteurs. En effet, Blache (1964) met en évidence la tendance carnivore de *Schilbe mystus* (synonyme de *S. intermedius*) dans le bassin du Tchad et du bassin adjacent du Mayo Kebbi. Cette tendance alimentaire est constatée par Adebisi (*l.c.*) dans l'étude du régime alimentaire de la même espèce et *S. mandibularis* dans la partie supérieure de la rivière Ogun, au Nigéria. Dans une revue bibliographique, Lévêque *et al.* (1988) indiquent que le genre *Schilbe* est ichthyophage et que cette tendance alimentaire augmente avec l'âge des spécimens. Par ailleurs, Paugy (1994) classe *Schilbe mystus* (synonyme de *Schilbe intermedius*) dans la catégorie des poissons à régime omnivore au cours d'une étude menée dans le bassin du haut Sénégal, au Mali. Bien que la tendance alimentaire éclectique soit présentée par l'ensemble des auteurs, à la station du lac, on a noté une importante proportion de poissons dans les contenus stomacaux des spécimens pêchés. Cette préférence alimentaire pourrait s'expliquer par la grande transparence des eaux à cette station et la faible productivité, ce qui permet la chasse à la vue des proies que constituent les poissons. **Ce résultat confirme l'hypothèse 4.**

4^{ème} Partie : VARIATION DU REGIME ALIMENTAIRE ENTRE ESPECES EN ALLOPATRIE (Rivière Bia) ET EN SYMPATRIE (Rivière Agnébi) ET EFFET DU BARRAGE SUR LA STRATEGIE ALIMENTAIRE DE *Schilbe mandibularis*

3.4.1.- VARIATION DE REGIME ALIMENTAIRE ENTRE ESPECES EN ALLOPATRIE (Rivière Bia) ET EN SYMPATRIE (Rivière Agnébi)

3.4.1.1.- Résultats

a.- Analyse comparée du régime alimentaire général des *Schilbe* étudiés

Le recouvrement du régime alimentaire, exprimé par l'indice de Schoener (α), est calculé à partir du pourcentage pondéral des aliments. La plus grande valeur traduisant le plus grand chevauchement alimentaire entre les taxons étudiés est de 0,7141. Les deux populations considérées sont les *Schilbe mandibularis* allopatriques (Rivière Bia) et sympatriques (Rivière Agnébi). Pour ce qui est des deux espèces vivant en sympatrie dans l'Agénébi, *S. mandibularis* et *S. intermedius*, l'indice de Schoener a une valeur élevée égale à 0,5756. En revanche, α calculé entre ces deux espèces en allopatrie (*S. mandibularis* dans la Bia et *S. intermedius* dans l'Agénébi) est plus faible ($\alpha = 0,4973$). Pour mieux comprendre cette partie de l'étude, les indices de Schoener obtenus ont été eux mêmes utilisés pour construire un dendrogramme (Figure 46). Le graphique qui en résulte, fait état de deux ensembles assez nets. Le premier sous-ensemble regroupe les

spécimens de *S. mandibularis* de la Bia et de l'Agnébi qui présentent un régime alimentaire proche. Le deuxième sous-ensemble, beaucoup plus homogène ne regroupe que des spécimens de *S. intermedius*.

Par ailleurs, des coefficients de corrélation de rang de Spearman ont été calculés. Pour *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* en sympatrie, le coefficient obtenu est élevé : $r_s = 0,811$ pour $N = 13$ et $p = 0,00078$. Ce qui révèle que les spécimens en sympatrie présentent des régimes alimentaires proches. Le coefficient indiqué est également élevé entre les populations allopatrique et sympatrique de *S. mandibularis* ($r_s = 0,708$; $N = 13$; $p = 0,0068$). Ainsi, *S. mandibularis* en allopatrie et en sympatrie présente un profil alimentaire voisin. La plus faible valeur du coefficient a été enregistrée entre *S. mandibularis* provenant de la Bia et *S. intermedius* pêché dans l'Agnébi ($N = 13$; $r_s = 0,604$; $p = 0,0287$). Ce qui indique une faible similarité d'alimentation interspécifique entre les rivières Bia et Agnébi.

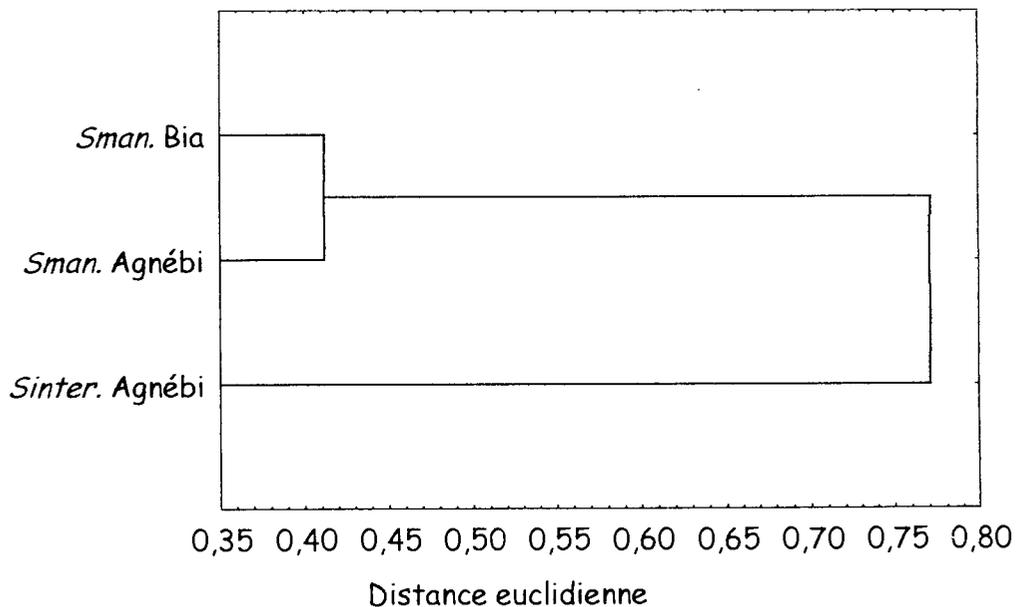


Figure 47 : Dendrogramme réalisé à partir des valeurs de l'indice de chevauchement de Schoener entre les spécimens de *Schilbe mandibularis* (*S.man*) et *Schilbe intermedius* (*S.inter*) issus des rivières Bia et Agnébi.

b.- Variations saisonnières du régime alimentaire

Le résultat de l'analyse en composantes principales est présenté sur la figure 48. Les axes I et II expriment respectivement 53,6 et 28,7 % des variabilités.

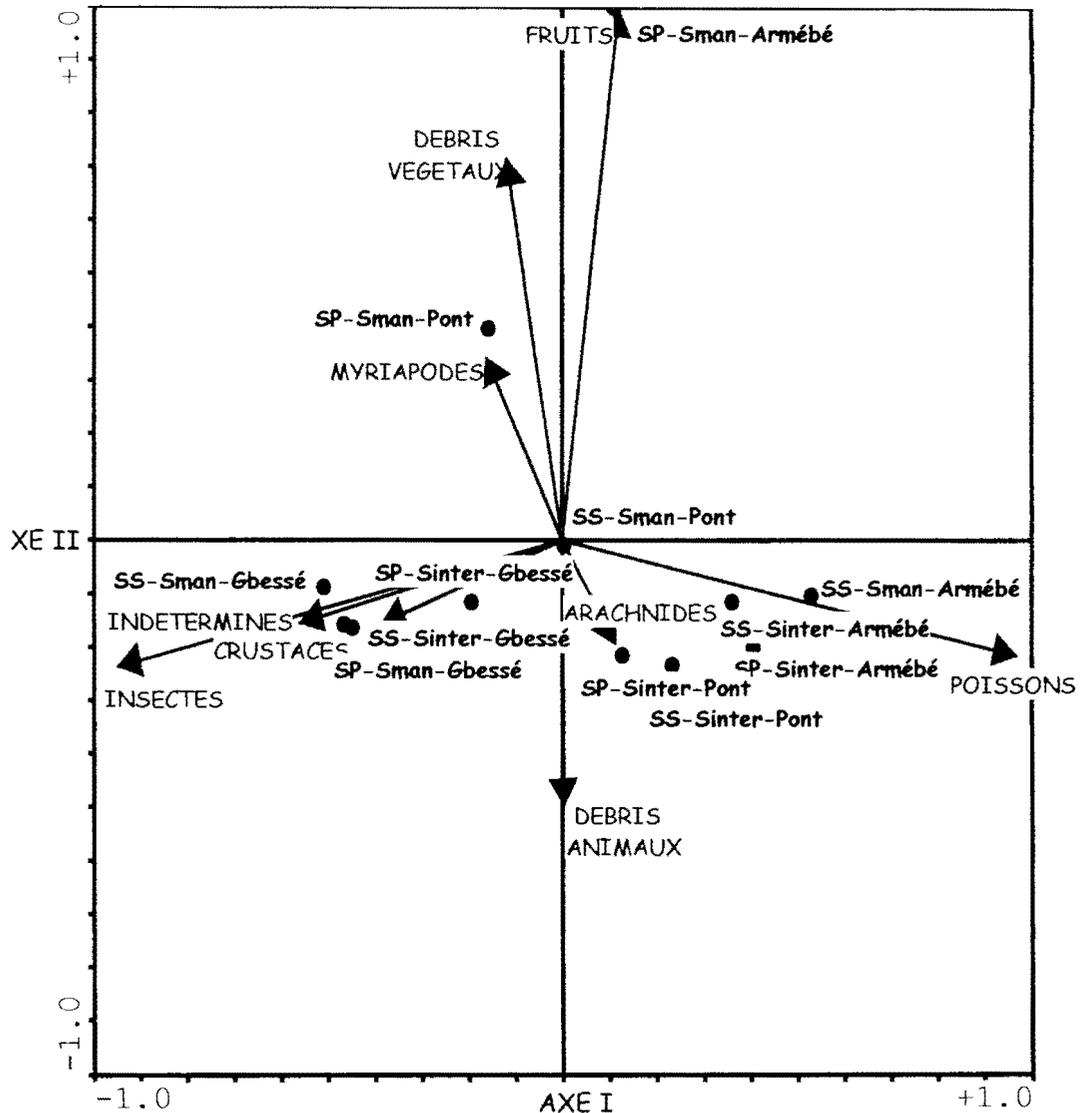


Figure 48 : Ordination en ACP suivant les deux premiers axes du régime alimentaire des spécimens de *Schilbe intermedia* (Sinter) et *S. mandibularis* (Sman) en sympatrie dans les différentes stations de la rivière Agnébi : Gbessé ; Pont-autoroute (Pont) ; Armébé aux deux saisons hydrologiques. SS : Saison sèche et SP : Saison des pluies.

Sur un total de cinq sous-ensembles, les trois constitués par les spécimens en sympatrie ont les régimes suivants :

Groupe 1 : les insectes, les crustacés et les proies indéterminées sont prédominants dans l'alimentation des espèces étudiées aux deux grandes saisons hydrologiques à Gbessé ;

Groupe 2 : les poissons dominent le régime alimentaire de *Schilbe intermedius* aux deux saisons hydrologiques au Pont-autoroute et à Armébé. En revanche, ils ne sont importants dans l'alimentation de *S. mandibularis* qu'en saison sèche à Armébé ;

Groupe 3 : les fruits sont prépondérants dans les contenus stomacaux de *S. mandibularis* en saison des pluies à Armébé ;

Quant aux deux autres sous-ensembles, ils sont constitués par :

Groupe 4 : *S. mandibularis* en saison des pluies au Pont-autoroute avec les myriapodes et les débris végétaux comme proies dominantes ;

Groupe 5 : *S. intermedius* avec les débris animaux et les arachnides qui singularisent l'alimentation des spécimens de ce sous-ensemble au Pont-autoroute.

c.- Variations du régime alimentaire selon la taille

Les résultats de l'ACP, réalisée à partir des pourcentages d'indice d'importance relative de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* échantillonnés dans la Bia et dans l'Agnébi, sont présentés sur la figure 49.

Les deux premiers axes expriment 59,4 % des variabilités entre les espèces par station et leur composition trophique, sont respectivement 34,6 % pour l'axe I et 24,8 % pour l'axe II.

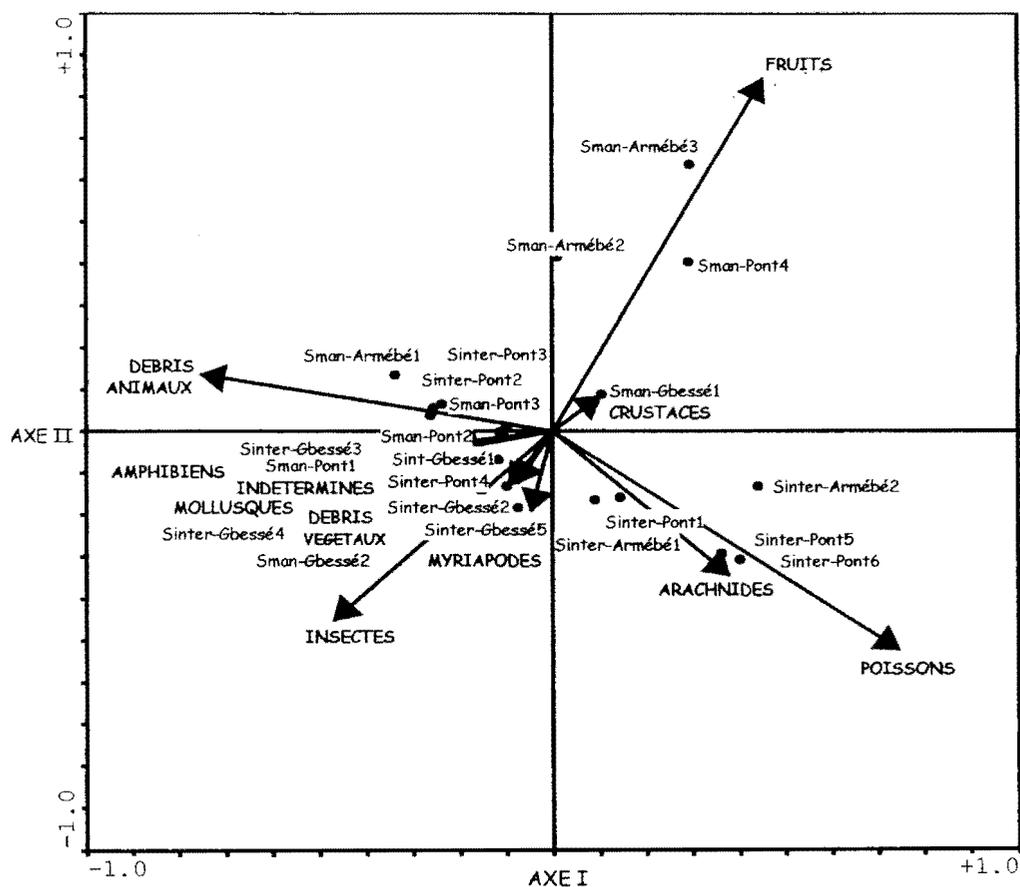


Figure 49 : Ordination en ACP suivant les deux premiers axes du régime alimentaire des différents groupes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* (Sinter) et *S. mandibularis* (Sman) en sympatrie provenant des trois stations de la rivière Agnébi. 1 à 6 : groupes de taille 1 à 6.

Trois classes de taille de *Schilbe mandibularis* ont un régime dominé par les fruits (Armébé 2 et 3 et Pont-autoroute 4). Deux classes de taille de *S. mandibularis* (Armébé 1 ; Pont-Autoroute 3) et de *S. intermedius* (Pont-autoroute 2 et 3) ont chacune un régime constitué majoritairement de débris animaux. En revanche, cinq classes de taille de *S. intermedius* (Pont-autoroute 1 ; 5 et 6 ; Armébé 1 et 2) ont un régime dominé par les poissons et les arachnides. Les crustacés sont prépondérants dans le régime alimentaire de la classe de taille 1 de *S. mandibularis* à Gbessé. Quant aux insectes, amphibiens, myriapodes, mollusques, débris végétaux et proies indéterminées, ils caractérisent l'alimentation de trois classes de taille de *S. mandibularis* (Pont-autoroute 1 ; 2 et Gbessé 2) et six de *S. intermedius* (Gbessé 1 ; 2 ; 3 ; 4 et 5 et Pont-autoroute 4). Dans l'ensemble, l'analyse statistique basée sur les spécimens des différentes taille issus des stations des rivières Bia et Agnébi ne permet pas de faire de distinction de régime alimentaire. Les différentes proies dominantes ont été retrouvées dans contenus stomacaux des juvéniles et des adultes.

d.- Variations du régime alimentaire en fonction du gradient longitudinal

La variation de régime alimentaire en fonction des stations est exprimée à partir de l'indice de Schoener (α). C'est à la station de Gbessé (rivière Agnébi) qu'a été enregistré la plus importante valeur de cet indice ($\alpha = 0,750$) entre les spécimens sympatriques de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* (Tableau XLVII). A cette station, on note la plus importante similarité alimentaire entre les espèces étudiées. Les valeurs de similarité de régime alimentaire interspécifique entre spécimens sympatriques sont moyennes au Pont-autoroute ($\alpha = 0,504$) et faible à Armébé ($\alpha = 0,270$).

Par ailleurs $\alpha = 0,559$, la cinquième valeur élevée d'indice de chevauchement alimentaire a été obtenue entre les spécimens de *S. mandibularis* issus du Pont-autoroute et ceux de *S. intermedius* provenant d'Armébé. Une valeur moyenne ($\alpha = 0,516$) a été observée entre les spécimens de *S. intermedius* pêchés à Gbessé et ceux de *S. mandibularis* récoltés au Pont-autoroute. En ce qui concerne le chevauchement alimentaire intraspécifique, nous avons obtenu $\alpha = 0,723$ entre les spécimens de *S. intermedius* issus du Pont-autoroute et d'Armébé d'une part et $\alpha = 0,593$ entre les individus de la même espèce pêchés au Pont-autoroute et à Gbessé d'autre part. Chez *S. mandibularis*, cette tendance a été notée entre les individus capturés au Pont-autoroute et à Armébé ($\alpha = 0,562$). Quant aux autres valeurs d'indice de Schoener, elles sont faibles. La plus petite valeur ($\alpha = 0,195$) a été enregistrée entre *S. mandibularis* pêchés à Armébé et *S. intermedius* capturé au Pont-autoroute.

Tableau XLVII : Indices de Schoener entre les spécimens de *Schilbe intermedius* (*Sinter*) et *S. mandibularis* (*Sman*) aux différentes stations de la rivière Agnébi. Gbessé ; Pont-auto=Pont-autoroute ; Armébé.

	<i>Sman</i> - Gbessé	<i>Sman</i> - Pont-aut	<i>Sman</i> - Armébé	<i>Sinter</i> - Gbessé	<i>Sinter</i> - Pont-aut	<i>Sinter</i> - Armébé
<i>Sman</i> -Pont-aut		1	0,562	0,516	0,504	0,559
<i>Sman</i> -Armébé			1	0,235	0,195	0,270
<i>Sinter</i> -Gbessé				1	0,593	0,492
<i>Sinter</i> -Pont-aut					1	0,723
<i>Sinter</i> -Armébé						1

Pour une meilleure compréhension des comparaisons de régimes alimentaires ainsi établies, les valeurs d'indice de chevauchement de

Schoener présentées au tableau ci-dessus ont été soumises à une analyse hiérarchique de classification ascendante. Le dendrogramme présenté à la figure 50 met en évidence deux grands groupes de poissons prédateurs.

Le premier groupe hétérogène, est composé de deux sous-ensembles dont l'un comprend les spécimens de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* en sympatrie à la station de Gbessé et l'autre homogène, est composé par les spécimens de *S. intermedius* issus des stations du Pont-autoroute et d'Armébé.

Le second groupe de poissons prédateurs est homogène et constitué par les individus de *Schilbe mandibularis* pêchés au Pont-autoroute et à Armébé.

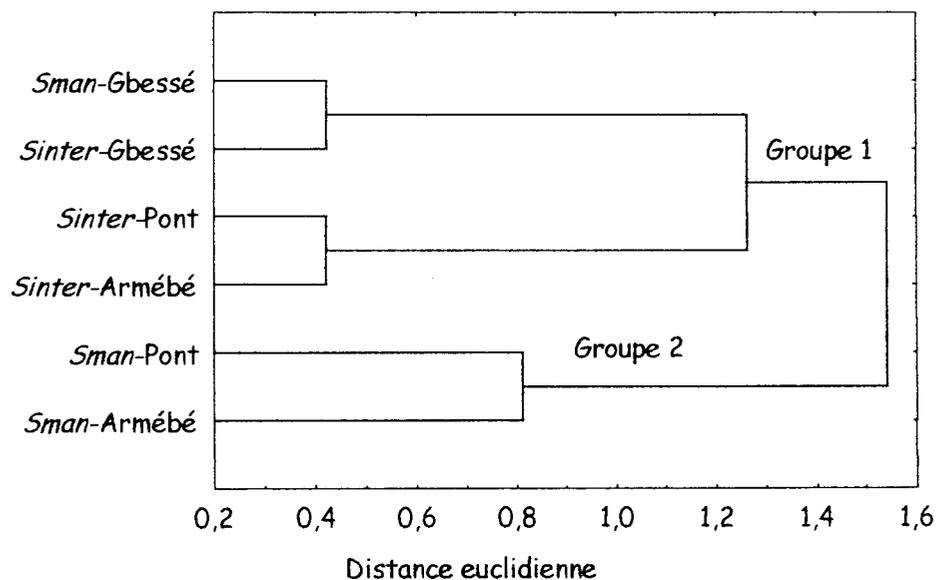


Figure 50 : Dendrogramme réalisé à partir des valeurs d'indice de Schoener entre les spécimens de *Schilbe intermedius* (*Sinter*) et *S. mandibularis* (*Sman*) sympatriques issus des trois stations de la rivière Agnébi.

Le tableau XLVIII donne un aperçu des résultats du test de corrélation de rang de Spearman calculé à partir des pourcentages

indiciaires des 13 items constituant les principales proies des contenus stomacaux.

Tableau XLVIII: Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques de *Schilbe intermedius* (*Sinter*) et *S. mandibularis* (*Sman*) sympatriques issus des trois stations de la rivière Agnébi. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = Nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.

Espèces sympatriques comparées		N	rs	p
<i>Sman</i> -Gbessé (n=22)	X <i>Sman</i> -Pont (n=73)	8	0,6350	0,0909
<i>Sman</i> -Gbessé (n=22)	X <i>Sman</i> -Armébé (n=15)	5	-0,1540	0,8048
<i>Sman</i> -Gbessé (n=22)	X <i>Sinter</i> - Gbessé (n=58)	6	0,8860	0,0188 *
<i>Sman</i> -Gbessé (n=22)	X <i>Sinter</i> -Pont (n=118)	8	0,2619	0,5309
<i>Sman</i> -Gbessé (n=22)	X <i>Sinter</i> -Armébé (n=60)	7	0,4623	0,2939
<i>Sman</i> -Pont (n=73)	X <i>Sman</i> -Armébé (n=15)	6	0,2899	0,5774
<i>Sman</i> -Pont (n=73)	X <i>Sinter</i> -Gbessé (n=58)	10	0,5030	0,1383
<i>Sman</i> -Pont (n=73)	X <i>Sinter</i> -Pont (n=118)	10	0,7781	0,0080 *
<i>Sman</i> -Pont (n=73)	X <i>Sinter</i> -Armébé(n=60)	8	0,6905	0,0579
<i>Sman</i> -Armébé (n=15)	X <i>Sinter</i> -Gbessé(n=58)	6	-0,4638	0,5528
<i>Sman</i> -Armébé (n=15)	X <i>Sinter</i> -Pont (n=118)	5	0,3591	0,5528
<i>Sman</i> -Armébé (n=15)	X <i>Sinter</i> -Armébé(n=60)	6	0,4928	0,3206
<i>Sinter</i> -Gbessé (n=58)	X <i>Sinter</i> -Pont(n=118)	9	0,6500	0,0581
<i>Sinter</i> -Gbessé (n=58)	X <i>Sinter</i> -Armébé (n=60)	8	0,4192	0,3013
<i>Sinter</i> -Pont (n=118)	X <i>Sinter</i> -Armébé (n=60)	8	0,6905	0,0579

La comparaison des compositions trophiques de *Schilbe mandibularis* et de *S. intermedius* dans la rivière Agnébi a été réalisée à partir du test de corrélation de rang de Spearman. Sur un total de 15 cas de couplage de spécimens, le coefficient de corrélation n'a été significatif ($p < 0,05$) que dans deux cas. Il s'agit des populations des deux espèces

étudiées aux stations de Gbessé d'une part et celles du Pont-autoroute d'autre part.

Selon l'analyse en composantes principales (Figure 51) réalisée à partir des pourcentages indiciaires d'importance relative, l'axe I fournit 55,1 % d'informations contre 39,9 % par l'axe II. On distingue quatre groupes de poissons prédateurs. Le premier groupe est constitué par les spécimens des deux espèces sympatriques pêchés à la station de Gbessé. Leur régime renferme une importante proportion d'insectes. Quant au second regroupement composé par les individus de *Schilbe intermedius* aux stations d'Armébé et du Pont-autoroute, on note une forte contribution des poissons-proies dans leur régime. Le troisième sous-ensemble constitué par les spécimens de *S. mandibularis* issus d'Armébé présente un régime dominé par les fruits et les débris animaux. Par ailleurs, les spécimens de *Schilbe mandibularis* représentant le quatrième groupe est rencontré au Pont-autoroute et ne renferme pas de proies dominantes.

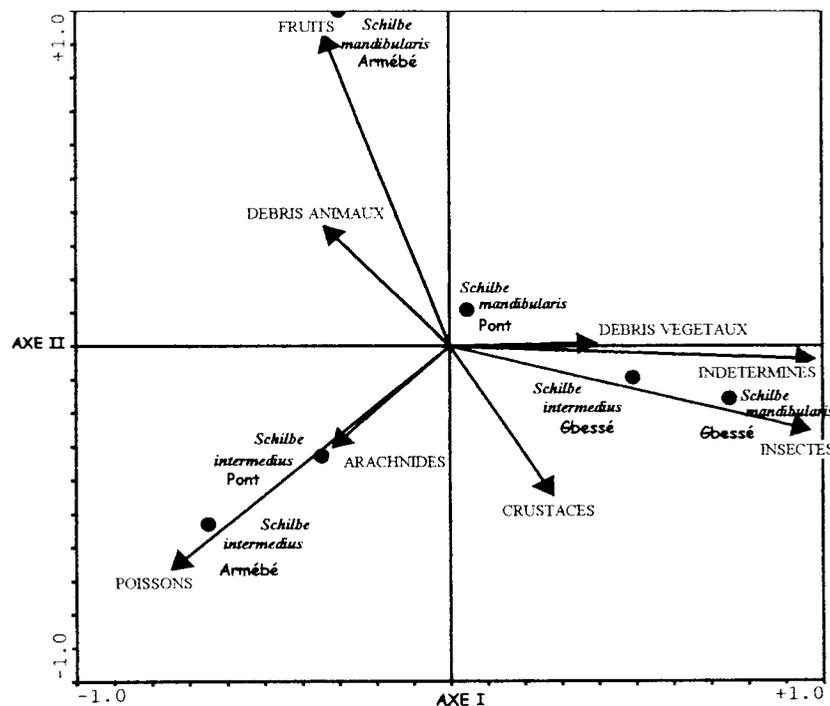


Figure 51 : Ordination en ACP suivant les deux premiers axes des régimes alimentaires des spécimens de *Schilbe intermedius* et *S. mandibularis* en situation de sympatrie aux trois stations de la rivière Agnébi. Gbessé ; Pont (Pont-autoroute) ; Armébé.

3.4.1.2.- Discussion

Les contenus stomacaux analysés indiquent une tendance à l'ichtyophagie chez *Schilbe intermedius* et celle du régime variable chez *S. mandibularis*. En effet, pour des poissons omnivores, comme l'indiquent Paugy (1994) et Kouamélan *et al.* (1997), on observe le passage d'un régime insectivore démontré par Lauzanne (1975) à un régime carnivore strict variant avec l'âge des prédateurs (Sangaré, 1977). Par contre, Vidy (1976) démontre plutôt une tendance alimentaire généraliste.

La comparaison des régimes alimentaires intra-spécifiques de *Schilbe mandibularis* en allopatrie dans la rivière Bia et en sympatrie dans la rivière Agnébi révèle une similitude dans leurs compositions. En effet, qualitativement, l'espèce consomme dans les deux rivières les mêmes proies et les variations observées sont quantitatives. Ces résultats issus d'une observation basée sur l'indice de recouvrement de Schoener et le coefficient de corrélation de rang de Spearman infirment l'hypothèse 1. Il y a lieu de souligner que pour ces deux tests statistiques qui ne parviennent pas à déceler les faibles variations de proportions, le régime alimentaire n'aurait pas changé. En réalité, dans la Bia, les insectes (47,4 % IRI) occupent le premier rang des contenus stomacaux. Viennent ensuite par ordre décroissant, les débris végétaux (28,7 %), les proies indéterminées (11,5% IRI) et les fruits (7,9 % IRI). En revanche, dans l'Agnébi, les fruits (35,7 % IRI) sont les plus abondants. Ils sont suivis dans l'ordre décroissant par les insectes (26,6 % IRI), les débris animaux (19, 4 % IRI), les poissons (10,9 % IRI) et les proies indéterminées (6,1 % IRI). Ainsi, bien que l'espèce change de tendance alimentaire, ni l'indice de recouvrement de Scheoner, ni le coefficient de corrélation de rang de Spearman ne sont parvenus à déceler une si faible variation. En définitive,

nous retenons qu'en allopatrie dans la Bia, l'espèce présente une tendance insectivore. En revanche, dans l'Agnébi, où *S. mandibularis* vit en sympatrie avec *S. intermedius*, il présente une tendance frugivore. Dans l'ensemble, ce changement de régime de *S. mandibularis* résulte de la présence de *S. intermedius*, espèce taxonomiquement et morphologiquement proche, **ce qui confirme nos hypothèses 1 et 2** (cf. CHAPITRE III : 3^{ème} Partie). Même s'il est prouvé que *S. mandibularis* a une tendance généraliste dans des rivières de Côte d'Ivoire (la Comoé, le Léraba, le Sassandra et le Bandama Niaka) par Vidy (1976), et dans le lac de Kossou par Sangaré (1977), la prédominance des fruits, constatée dans l'Agnébi, devrait apparaître aussi dans la Bia car on note la présence d'une forte canopée le long des bassins des deux rivières. Dans ce cas, la variante majeure pouvant interférer sur la stratégie alimentaire reste la présence de *S. intermedius* dans l'Agnébi.

La valeur maximale d'indice de chevauchement de Schoener ($\alpha=0,750$) est notée entre les spécimens de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* pêchés à la station de Gbessé. Il y a donc compétition interspécifique. Une telle situation résulterait de la rareté des ressources en ce lieu. En effet, et comme annoncé plus haut, cette station est sujette à un assèchement d'eau pendant une bonne partie de l'année, notamment en grande saison sèche, ce qui justifie les résultats obtenus. A l'opposé de l'observation ci-dessus, on note une valeur moyenne ($\alpha = 0,504$) au Pont-autoroute et une faible valeur à la station d'Armébé ($\alpha = 0,270$). Cette tendance à la similarité de régime alimentaire intra-spécifique est plus élevée chez *S. intermedius* ($\alpha = 0,723$; $\alpha = 0,593$) entre les stations du Pont-autoroute et les deux autres stations d'étude sur l'Agnébi, ce qui indique une plus grande plasticité de régime de l'espèce. Par contre, *S. mandibularis* présente de faibles valeurs de chevauchement de régime alimentaire ($\alpha = 0,382$; $\alpha = 0,250$; $\alpha = 0,492$) entre les trois stations. Cela pourrait s'expliquer par l'abondance des ressources permettant aux

prédateurs d'avoir un large spectre alimentaire, réduisant ainsi le recouvrement de régimes alimentaires.

En ce qui concerne les variations saisonnières de régimes alimentaires dans l'Agnébi, on a noté des similarités indiquant une compétition interspécifique en saison des pluies et en saison sèche à Gbessé, ainsi qu'en saison sèche à Armébé. De même, des ressemblances de régimes alimentaires ont été relevées entre les spécimens de *Schilbe intermedius* au Pont-autoroute et à Armébé en saison des pluies. L'alimentation de *S. mandibularis* en saison des pluies au Pont-autoroute et à Armébé se distinguent des autres situations. Les spécimens de *Schilbe intermedius* capturés en saison des pluies au Pont-autoroute et à Armébé ont des régimes alimentaires similaires. Les similarités de régimes alimentaires en saison sèche à Gbessé pourraient s'expliquer par l'assèchement des eaux de janvier à mars à cette station. Cette situation aurait comme conséquence la diminution des ressources alimentaires incitant les espèces étudiées à s'alimenter à partir d'un nombre réduit de proies. D'où une interaction compétitive à cette station en saison sèche. Par ailleurs, les ressemblances de régimes alimentaires évoquées ci-dessus au Pont-autoroute et à Armébé aux deux saisons hydrologiques, se justifieraient par la rareté des ressources. En ce qui concerne la rivière Bia, on a noté l'abondance des insectes dans les contenus stomacaux en saison des pluies. Selon Dietoa (2003), les insectes terrestres et aquatiques seraient abondants au cours de cette saison dans les Bassins Bia et Agnébi. Ainsi, leur chute à partir des arbres qui longent les rives des plans d'eaux, ajoutée à leur prolifération en milieu aquatique, justifierait l'importance de leur abondance dans les contenus stomacaux de *S. mandibularis* en cette saison hydrologique, notamment aux trois stations de la Bia. Quant aux autres spécimens en situation d'allopatric et de sympatric, les variations de régimes alimentaires saisonniers en leur sein sont difficilement

perceptibles. Ce résultat corrobore celui de Sangaré (1977) relatif au régime alimentaire de *S. mandibularis* dans le lac Kossou. L'auteur révèle que les variations saisonnières de régime alimentaire de l'espèce ne sont pas toujours faciles à percevoir.

Dans le bassin de l'Agnébi, au niveau des deux espèces étudiées, la distinction du régime alimentaire selon les classes de taille n'est pas évidente. En effet, pour chacune des proies dominantes, les juvéniles et les adultes ont présenté des similarités alimentaires. Cette observation infirmerait notre hypothèse 3. En effet, il y a lieu de souligner que d'une station à l'autre, les caractéristiques des classes de taille ont changé. Ce chevauchement des régimes alimentaires pourrait s'expliquer par les recouvrements des caractéristiques des classes de taille obtenues par application de la règle de Sturge. En outre, les cas de similarités alimentaires entre juvéniles et adultes seraient le fait de l'occupation du même habitat, de la manifestation des préférences alimentaires et d'une abondance des ressources. Dans les différentes stations, on a relevé des chevauchements alimentaires entre spécimens de taille voisine de la même espèce. Il s'agit, ici, de la compétition alimentaire intra-spécifique. Elle est apparue au Pont-autoroute et à Armébé. Les juvéniles et les spécimens de taille moyenne de *S. mandibularis* et les adultes pêchés au Pont-autoroute ont une tendance frugivore. De même, les spécimens de taille moyenne et les adultes de la même espèce ont des régimes alimentaires proches. Cette ressemblance du régime pourrait s'expliquer soit par la prédominance d'une ressource, d'où sa disponibilité soit par le régime alimentaire éclectique de *Schilbe mandibularis*. Les ressemblances alimentaires entre les juvéniles de *S. mandibularis* résulteraient de la tendance entomophage des *Schilbe* dans le bassin tchadien tel que démontré par Mok (1975). En outre, les spécimens de la première classe de taille sélectionneraient les proies en fonction de la taille de celles-ci, à l'intérieur des limites imposées par leurs morphologies (Gatz, 1979 ; Wankowski 1979), la largeur de leurs

bouches et la forme de leurs corps (Keast et Webb, 1966) et par la communauté ambiante de proies (Michaletz *et al.*, 1987). Les spécimens de petite et grande taille de *S. intermedius* à Armébé ont une tendance à l'ichtyophagie. Quant aux spécimens de *S. intermedius* de petite et moyenne taille au Pont-autoroute, ils ont consommé des proportions proches de débris animaux. L'ichtyophagie des juvéniles de *S. intermedius* pourrait s'expliquer par la tendance alimentaire préférentielle de l'espèce mais aussi par la petite taille des poissons-proies. Quant aux adultes de *Schilbe*, la ressemblance de la composition des contenus stomacaux serait le fait de la tendance alimentaire opportuniste évoquée dans les différents travaux (Mok, 1975; Sangaré, 1977 ; Lévêque *et al.*, 1988). Le changement de stratégie alimentaire permet aux spécimens de s'adapter aux différentes variations du milieu affectant la disponibilité des proies. Cette variation de régime alimentaire selon la taille des spécimens **confirme notre hypothèse 3.**

3.4.2.- EFFET DU BARRAGE SUR LA STRATEGIE ALIMENTAIRE DE *Schilbe mandibularis*

3.4.2.1.- Résultats

Les données analysées dans cette section sont celles présentées lors de l'étude des stratégies alimentaires de *Schilbe mandibularis* en allopatrie ainsi que les valeurs moyennes des paramètres abiotiques obtenues aux différentes stations d'étude sur la Bia. Cet ensemble de variables a été soumis à une analyse en composantes principales en vue d'évaluer l'effet du barrage sur la stratégie alimentaire de *S. mandibularis*. Les axes I et II fournissent 100 % de l'information dont 78,2 % par l'axe I et 21,8 % par l'axe II.

Par rapport à l'axe I, les spécimens de *Schilbe mandibularis* issus du lac d'Ayamé et de la station d'Aboisso se trouvent du côté négatif (Figure 52) alors que ceux provenant de la station de Bianouan sont du côté positif. Pour ce qui est de l'axe II, les spécimens provenant des deux stations du milieu fluvial (Bianouan et Aboisso) sont du côté négatif. En revanche, les spécimens du lac d'Ayamé sont du côté positif.

Relativement aux proies, l'on constate que les fruits, les débris animaux et végétaux sont dominants à Aboisso. Quant aux individus capturés à Bianouan, ils ont une alimentation caractérisée par les plus importantes proportions des proies indéterminées, des œufs et des cocons. En revanche, les individus pêchés au lac d'Ayamé ont un régime alimentaire qui se singularise par l'abondance des insectes et des poissons-proies.

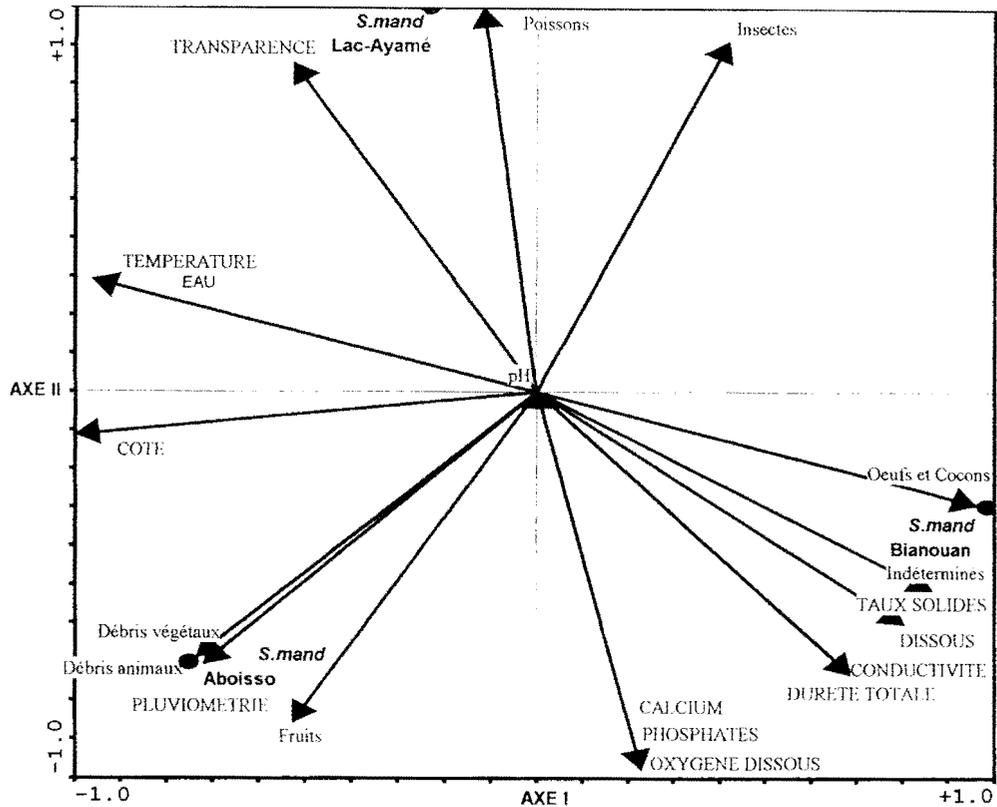


Figure 52 : Ordination en ACP suivant les deux premiers axes des paramètres abiotiques et des régimes alimentaires des spécimens de *Schilbe mandibularis* (*S.man*) aux trois stations de la rivière Bia. Bianouan (amont) ; Lac d'Ayamé ; Aboisso (aval).

3.4.2.2.- Discussion

Nos résultats indiquent que les spécimens de *Schilbe mandibularis* issus des stations en milieu fluvial (Bianouan et Aboisso) présentent une plus grande similarité de régime alimentaire contrairement à ceux du lac. En effet, Tito de Morais et Lauzanne (1994) démontrent que les retenues d'eau affectent tant la biologie que l'écologie des espèces qui y vivent. Selon ces auteurs, la construction d'un barrage tel que celui de Petit-Saut (Guyane française) entraînerait des modifications qui pourraient conduire à la disparition de certaines espèces éventuellement présentes uniquement

dans cette zone. Cette disparition pourrait être consécutive à un défaut d'adaptation aux nouvelles conditions lentiques, créées par la mise en eau. Au lac Kainji (au Nigeria), l'inventaire des poissons, effectué après la mise en eau, a mis en évidence la régression de certaines espèces qui ont des besoins de conditions fluviales pour se reproduire (Ita, 1984). Selon Jackson *et al.* (1988), lorsqu'on barre un cours d'eau pour créer une retenue, on provoque de nombreuses modifications de l'habitat et des peuplements de poissons. Ainsi, la transformation du milieu lotique en milieu lentique par la mise en place du barrage d'Ayamé peut avoir affecté le régime alimentaire de *S. mandibularis* à travers la faible diversité des proies des contenus stomacaux. L'étude des paramètres physico-chimiques a révélé la faible productivité des eaux du lac, ce qui justifie, en partie, le nombre moindre de catégories de proies retrouvées dans les contenus stomacaux des spécimens pêchés à cette station. *S. mandibularis* ayant un régime éclectique (Lévêque *et al.*, 1988), il a adapté son alimentation aux ressources naturelles disponibles. Comme indice d'effet du lac, l'on retient l'importante proportion des poissons et des insectes retrouvée dans les estomacs des spécimens pêchés à cette station. Ces captures ont certainement été facilitées par la transparence des eaux susceptible de faciliter une chasse à vue. Par ailleurs, la similitude du régime alimentaire de *S. mandibularis* dans les parties fluviales (amont, aval) serait liée à une relative abondance des fruits. La présence de cet item dans l'alimentation de l'espèce pourrait s'expliquer par l'existence d'une canopée plus ou moins forte à ces deux stations. La faible proportion des fruits dans les contenus stomacaux des spécimens pêchés dans le lac d'Ayamé serait due à l'absence de canopée consécutive à la construction du barrage. **Ces observations confirment l'hypothèse 4.**

CONCLUSION

CONCLUSION

Ce mémoire a porté sur la caractérisation des rivières Bia et Agnébi à travers les paramètres physico-chimiques et certains aspects de l'écologie des poissons-chats, *Schilbe intermedius* et *S. mandibularis*. Les variations spatio-temporelles des peuplements ont été étudiées en fonction des paramètres abiotiques. Le régime alimentaire global des espèces indiquées et ses variations selon les saisons hydrologiques, la taille des spécimens et les stations ont été également abordés. L'analyse des chevauchements intra et inter-spécifiques du régime alimentaire des espèces a été aussi réalisée.

Les stations de la rivière Bia, notamment, celles du lac d'Ayamé, se caractérisent par une température et une transparence généralement plus élevée, une faible minéralisation, un pH inférieur à 7 et une faible teneur en oxygène dissous. En revanche, dans les stations d'Aboisso et de Bianouan ces paramètres présentent des valeurs irrégulières. Ils sont tantôt élevés, tantôt moins élevés. Au niveau de l'Agnébi, les valeurs de ces variables environnementales, sont dans l'ensemble, plus faibles que celles de la Bia. Les teneurs en calcium et la dureté totale sont maximales à Gbessé et au Pont-autoroute. A Armébé, c'est le taux de solides dissous qui est le plus élevé.

Les variations saisonnières des captures de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius*, dans l'ensemble des stations de la Bia et de l'Agnébi, montrent que les effectifs des saisons de pluies sont souvent plus abondants que ceux des saisons sèches.

Nous avons montré que le régime alimentaire des deux espèces étudiées est diversifié. Le spectre alimentaire est composé d'insectes, de

fruits, de poissons, de myriapodes, d'arachnides, d'annélides, de crustacés et d'amphibiens de petites tailles.

L'analyse des contenus stomacaux révèle que *Schilbe mandibularis* est passé d'un régime alimentaire général insectivore dans la Bia (en situation allopatrique) à un régime frugivore dans l'Agnébi où il est en présence d'un potentiel compétiteur (*S. intermedius*), à tendance ichthyophage. Dans ce cas, **nos hypothèses 1 et 2 sont vérifiées**. Toutefois, l'hétérogénéité des habitats des deux rivières (Bia et Agnébi), confirmée par les différences des paramètres physico-chimiques qui, certainement, agiraient sur la disponibilité des ressources alimentaires, expliquerait le changement de régime de l'espèce d'une rivière à l'autre. Vraisemblablement, la disponibilité des aliments dans le milieu pourrait déterminer la tendance alimentaire.

Les spécimens de petite taille de *Schilbe mandibularis* sont, d'une manière générale, insectivores, tandis que les adultes ont une alimentation diversifiée comportant une importante proportion de poissons. Toutefois, cette variation du régime en fonction de la taille ne semble pas nettement marquée dans la Bia. L'on remarque un régime alimentaire de plus en plus insectivore. Quant à *S. intermedius* la tendance à l'ichthyophagie commence dès le stade juvénile, puis s'accroît chez les adultes. Les chevauchements de régimes alimentaires sont plus importants chez les spécimens de la même espèce qui ont une taille voisine. **La troisième hypothèse relative aux variations de régime alimentaire selon la taille des spécimens est également vérifiée** chez les deux espèces étudiées. Mais, il y a lieu de souligner que le chevauchement des classes de taille d'une station à l'autre a souvent constitué un biais.

Enfin, la quatrième hypothèse porte sur l'effet de la transformation de milieu lotique en milieu lentique. Relativement au peuplement, dans la Bia, les captures de *S. mandibularis* en milieux fluviaux (Bianouan, Aboisso) sont plus abondantes qu'en milieux lacustres (Ayamé, Bakro). Les conditions particulières du système fluvial en aval, constamment modifiées par les ouvertures et les fermetures des vannes du barrage et l'état stagnant des eaux dans le lac ne semblent pas propices au développement de *Schilbe mandibularis*. L'importante végétation de bordure en amont, inexistante au lac et faible en aval, expliquerait les variations observées dans la disponibilité trophique et les peuplements. L'amont de la rivière Bia (Bianouan) semble être un habitat favorable pour l'espèce, **confirmant ainsi notre hypothèse 4.**

Ce travail est une contribution à la connaissance de certaines préférences environnementales et alimentaires de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius*, deux espèces taxonomiquement et morphologiquement proches. Cette première étude comparative est un apport important dans la compréhension de l'écologie alimentaire de deux espèces de *Schilbe* en allopatrie et en sympatrie dans un milieu perturbé (rivière Bia) et un bassin non-perturbé (rivière Agnébi). D'autres investigations sont nécessaires en vue de valider les tendances observées, et d'étudier le régime alimentaire des espèces en fonction de l'âge, ce qui permettrait de mieux appréhender le comportement alimentaire des poissons. En outre, la connaissance des performances zootechniques des espèces étudiées pourrait contribuer à la maîtrise de leur exploitation piscicole.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADEBISI, A. A., 1981.** Analysis of the stomach contents of the piscivorous fishes of the upper Ogun river in Nigeria. *Hydrobiologia*, 79 : 167-177.
- ALBARET, J. J. et DE MERONA, B., 1978.** Observations sur la faune ichtyologique du bassin de l'Agnébi (Côte d'Ivoire). Rapport ORSTOM Bouaké, 18, 58 p.
- ALBARET, J. J. et ECOUTIN, J.-M., 1991.** Impact of a reopening on the ichthyofauna of the Ebrie lagoon (Côte d'Ivoire). Communication Mer-Lagune. *J. Ivoir. Océanol. Limnol.* Abidjan. 1 (2) : 99-109.
- ANONYME, 1978.** Les atlas Jeune Afrique. Atlas de Côte d'Ivoire. Edition *j.a.*, 71 p.
- ANONYME, 1987. Banque Mondiale.** L'Afrique subsaharienne. De la crise à une croissance durable, 346 p.
- ANONYME, 1998. OCDE.** Vers un développement durable. Indicateurs d'environnement. N° 50074-1998, 130 p.
- BAXTER, R. M. et GLAUDE, P., 1980.** Les effets des barrages et des retenues d'eau sur l'environnement au Canada : expériences et perspectives. *Can. Bull. Fish Aquatic. Sci.*, 36 p.
- BENECH, V. et QUENSIERE, J., 1989.** Dynamique des peuplements ichtyologiques de la région du lac Tchad. Influence de la sécheresse. Paris, ORSTOM, Travaux et documents microfichés, 51 (1) : 428 p., 2 : 195 p.
- BLACHE, J., 1964.** Les poissons du bassin du Tchad et du bassin adjacent du Mayo Kebbi. Etude systématique et biologique. ORSTOM Paris, 482 p.
- BONI, D., LE DOZE, Y. et SARAKA, K., 1985.** Géographie de la Côte d'Ivoire. Edition CEDA, 93 p.
- CAZIN, B., 1987.** Propositions d'interprétation des résultats d'analyses physico-chimiques. Conseil supérieur de la pêche. *Bulletin de liaison*, 47-46, 15-18.
- CONNELL, J. H., 1983.** On the prevalence and relative importance of interspecific competition : evidence from field experiment. *Am. Nat.*, 122 : 661-696.

- DA COSTA, K. S., GOURENE, G., TITO DE MORAIS, L. et THYS VAN DEN AUDENAERDE, D. F. E., 2000.** Caractérisation des peuplements ichtyologiques de deux fleuves côtiers ouest-africains soumis à des aménagements hydroagricoles et hydroélectriques. *Vie et milieu*, 50 (2) : 65-77.
- DAGET, J., 1979.** Les modèles mathématiques en écologie. Collection d'écologie. Edition Masson, 172 p.
- DAGET, J. et DURAND, J. R., 1968.** Etude du peuplement de poissons d'un milieu saumâtre, poïkilo-halin : la baie de Cocody en Côte d'Ivoire. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol.*, 2 (2) : 91-111.
- DAGET, J. et ILTIS, A., 1965.** Poissons de Côte d'Ivoire. (Eaux douces et saumâtres). *Mém. Inst. Fr. Afr. Noire. IFAN*, 74, 385 p.
- DAJOZ, R., 1982.** Précis d'écologie. 4^{ème} Edition. Edition GAUTHIER – VILLARD. Paris, 503 p.
- DE MERONA, B., 1981.** Zonation ichtyologique du bassin du Bandama (Côte d'Ivoire). *Revue Hydrobiologie tropicale*, 14 : 63-75.
- DEJOUX, C., 1988.** La pollution des eaux continentales africaines. Expérience acquise, situation actuelle et perspectives. *Trav. Inst. FR. Rech. Sci. Dév. Coop.* : 349-373.
- DE VOS, L., 1992.** Schilbeidae. In : Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'ouest. Tome 2. LEVEQUE, C., PAUGY D. et TEUGELS, G. G., (Eds.) MRAC/ ORSTOM : 432-449.
- DE VOS, L., 1995.** A systematic revision of the african Schilbeidae (Teleostei, Siluriformes). MRAC/ Tervuren, Belgique. *Ann. Sc. Zool.*, 271 : 162-219.
- DIETOA, Y. M., 2003.** Entomofaune et stratégies alimentaires des poissons du genre *Brycinus* (CHARACIDAE) en milieux fluviatiles et lacustres (Bassins Bia et Agnébi ; Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat de l'Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire, 261 p.
- DOUGLAS, M. F., 1984.** Diets of four sympatric species of *Etheostoma* (Pisces: Percidae) from southern India: interspecific and intraspecific multiple comparisons. *Environmental Biology of Fishes*. 11 (2) : 113-120.

- DOUMBIA, L., 1989.** Etude expérimentale de la compétition interspécifique entre le crapet-soleil (*Lepomis gibbosus* Linné) et la carpe (*Cyprinus carpio* Linné) de classe d'âge zéro. Mémoire de maîtrise de l'Université du Québec à Trois-Rivières, Canada, 58 p.
- DURAND, J. R., 1970.** Les peuplements ichtyologiques de l'El Beid. Première note : Présentation du milieu et résultats généraux. *Cah. ORSTOM., sér. Hydrobiol.*, 4 (1) : 3-26.
- DURAND, J. R. et CHANTRAINE, J. M., 1982.** L'environnement climatique des lagunes ivoiriennes. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 15 (2) : 85-113.
- DURAND, J. R. et GUIRAL, D., 1994.** Hydroclimat et hydrochimie. In : Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire. Tome II. Les milieux lagunaires. DURAND, J. R., DUFOUR, D., GUIRAL, D. et ZABI, S. G. F. (Eds.), ORSTOM : 59-89.
- ELDIN, M., 1971.** Le climat. In : Le milieu naturel de Côte d'Ivoire. AVENARD, J. M., ELDIN, M., GIRARD, G., SIRCOULON, J., TOUCHEBEUF, P., GUILLAUMET, J. L., ADJANOHOON, E. et PERRAUD, A. (Eds.) *Mém. ORSTOM*, Paris, 50 : 73-108.
- ENTZ, B. A. G., 1984.** A synthesis and evaluation of activities of FAO/UNDP projects on five African man-made lakes: Kainji, Kariba, Kossou, Nasser-Nubia and Volta. *Fao Fisheries Circular* N° 774, 34 p.
- FANGSTRÖM, I. et WILLEN, E., 1987.** Clustering and canonical correspondance analysis of phytoplankton and environmental variables in Swedish lakes. *Vegetatio*, 71: 87-95.
- GATZ, A. J. J., 1979.** Ecological morphology of freshwater stream fishes. *Tulane study in zoology and Botany*, 21 (2) : 91-124.
- GIRARD, G., SIRCOULON, J. et TOUCHEBEUF, P., 1971.** Aperçu sur les régimes hydrologiques. In : Le milieu naturel de Côte d'Ivoire. AVENARD, J. M., ELDIN, M., GIRARD, G., SIRCOULON, J., TOUCHEBEUF, P., GUILLAUMET, J. L., ADJANOHOON, E. et PERRAUD, A. (Eds.) *Mém. ORSTOM*, Paris, 50 : 109-155.
- GOURENE, G., 1985.** Initiation à l'étude des Schilbeidae dans le lac de barrage de Kossou (Côte d'Ivoire). Mémoire DEA de Biologie et physiologie animale. Institut National Polytechnique de Toulouse, 65 p.

- GOURENE, G., N'GORAN, J. Y., TRAORE, K. S. et OUATTARA, A., 2002.** Caractérisation de l'environnement physico-chimique des poissons d'un bassin côtier ouest-africain (Agnébi : Côte d'Ivoire). *Agronomie Africaine*, 14 (3) : 127-181.
- GOURENE, G., TEUGELS, G. G. et THYS VAN DEN, AUDENAERDE, D. F. E., 1995.** Manuel pratique d'identification des poissons du lac d'Ayamé (Rivière Bia, Côte d'Ivoire). *Arch. Scient. CRO/ORSTOM*, Abidjan, 14 (1), 41 p.
- GOURENE, G., TEUGELS, G. G., HUGUENY, B. et THYS VAN DEN AUDENAERDE, D. F. E., 1999.** Evolution de la diversité ichtyologique d'un bassin ouest- africain après la construction d'un barrage (Rivière Bia, Côte d'Ivoire- Ghana). *Cybium*, 23 (2) : 147-160.
- HANSON, J. M. et LEGGETT, W. C., 1986.** Effect of competition between two freshwater fishes on prey consumption and abundance. *Can. J. Aquat. Sci.*, 43 : 1363-1372.
- HURLBERT, S. H., 1978.** The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology*, 59 (1) : 67-77.
- HYNES, N. B. N., 1950.** The food of fresh water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of food of fishes. *Journal of Ecology*, 19 : 36-58.
- HYSLOP, E. J., 1980.** Stomach contents analysis, a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17 : 411-429.
- ILTIS, A. et LEVEQUE, C., 1982.** Caractéristiques physico-chimiques des rivières de Côte d'Ivoire. *Revue d'Hydrobiologie tropicale*, 15 : 115-130.
- ITA, E. O., 1984.** « Kainji (Nigeria). In : KAPETSKY, J. M., PETR, T., éd. : Status of African Reservoir fisheries. Rome, FAO, Cifa. *Tech. Pap.*, 10: 43-103.
- JACKSON, P. B. N., MARSHALL, B. E. et PAUGY, D., 1988.** Fish "communities in man-made lake". In : LEVEQUE, C. BURTON, M. N. et SSENTONGO, G. W. (Eds). : Biologie et écologie des poissons d'eau douce africains. Paris, ORSTOM, travaux et documents, 216 : 427-448.

- KEAST, A. et WEBB, D., 1966.** Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of a small lake, lake Opinicon, Ontario. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 23 (12) : 1845-1874.
- KOUAMELAN, E. P., GOURENE, G., TEUGELS, G. G., N'DOUBA, V. et THYS VAN DEN AUDENAERDE, D. F. E., 1997.** Diversité morphologique du tube digestif chez 39 espèces de poissons africains et relation avec la classification ichtyologique. *Journal of African Zoology*, 111: 109-119.
- KOUASSI, N., 1980.** Données sur l'effort de pêche et la production piscicole du lac d'Ayamé (Côte d'Ivoire). *Ann. Univ. Abidjan. série (E)*, 13 :155-181.
- LAE, R., 1997.** Estimation des rendements de pêche dans Des lacs africains au moyen de modèles empiriques. *Aquat. Living Resour.*, 10 : 83-92.
- LAMOTTE, M., 1967.** Initiation aux méthodes statistiques en biologie. Edition Masson et Cie. *Série Schaume*. 144 p.
- LAUZANNE, L., 1975.** Régime alimentaire d'*Hydrocynus forskalii* (Pisces. Characidae) dans le lac Tchad et ses tributaires. *Cahier ORSTOM. série Hydrobiologie*, 9 (2) : 105-121.
- LAUZANNE, L., 1977.** Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'alimentation des poissons du Tchad. Thèse de doctorat. Université Pierre et Marie Curie-Paris VI et Muséum National d'Histoire naturelle, 284 p.
- LEGENDRE, L. et LEGENDRE, P., 1984.** La structure des données écologiques. *Ecologie numérique*, Tome 2. Masson, Paris, 335 p.
- LEVEQUE, C., 1997.** Biodiversity dynamics and conservation : the freshwater fish of tropical Africa. Cambridge university press, 438 p.
- LEVEQUE, C., 1999.** Réponses aux conditions extrêmes. *In* : Les poissons des eaux continentales africaines. LEVEQUE, C. et PAUGY, D. (Eds). Edition IRD : 191-198.
- LEVEQUE, C. et PAUGY, D., 1999.** Caractéristiques générales de la faune ichtyologique. *In* : Les poissons des eaux continentales africaines. LEVEQUE, C. et PAUGY, D. (Eds.) Edition IRD : 43- 53.
- LEVEQUE, C., BRUTON, L. M. N. et SSETONGO, G. W., 1988.** Biologie et écologie des poissons d'eau douce africains. Edition de l'ORSTOM, Paris, 508 p.

- LEVEQUE, C., PAUGY, D. et TEUGELS, G. G., (Eds.), 1990.** Faune des poissons d'eau douce et saumâtre de l'Afrique de l'ouest. Edition ORSTOM / MRAC, Tome I : 1-384.
- LEVEQUE, C., PAUGY, D. et TEUGELS, G. G., (Eds.), 1992.** Faune des poissons d'eau douce et saumâtre de l'Afrique de l'ouest. Edition ORSTOM / MRAC, Tome II : 385-902.
- LINTON, L. R., RONALD, W. D. et WRONA, F. J., 1981.** Resource utilisation indices : an assessment. *Journal of Animal Ecology*, 50 : 283-292.
- MAGNAN, P. et FITZGERALD, G. J., 1982.** Resource partitioning between brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchill) and creek chub (*Semotilus atromaculatus* Mitchill) in selected oligotrophic lakes of southern Quebec. *Conseil National de Recherches du Canada*. 0008-4301/82/ : 1612-1617.
- MICHALETZ, P. H., UNKENHOLZ, D. G. et STONE, C. C., 1987.** Prey size selectivity and food partitioning among zooplanktivorous age-0 fishes in lake Francis case, South Dakota. *Am. Midl. Nat.*, 117 (1) : 127-138.
- MOK, M., 1974.** Biométrie et biologie des *Schilbe* (Pisces, Siluriformes) du bassin Tchadien. *Cah. ORSTOM., sér. Hydrobiol.*, 8 (2) : 119-135.
- MOK, M., 1975.** Biométrie et biologie des *Schilbe* (Pisces, Siluriformes) du bassin Tchadien. *Cah. ORSTOM., sér. Hydrobiol.*, 9 (1) : 33-60.
- MUGHANDA, M., 1989.** Etude du peuplement piscicole du lac Ihema (Rwanda) et de l'exploitation des *Tilapia* spp. A. SMITH 1840 (Pisces, Cichlidae) et de *Clarias gariepinus* BURCHELL 1822 (Pisces, Clariidae) en relation avec quelques variables abiotiques et biotiques. Dissertation présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences. Université Catholique de Louvain, 201 p.
- N'GORAN, J., Y., 1998.** Effets des barrages de retenues d'eau sur l'environnement abiotique d'un bassin côtier ouest africain : paramètres physico-chimiques, Bia Côte d'Ivoire-Ghana. Mémoire DEA Environnement, Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire, 65 p.
- OUATTARA, A., 2000a.** Premières données systématiques et écologiques du phytoplancton du lac d'Ayamé (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat. Katholieke Universiteit Leuven, 207 p.

- OUATTARA, M., 2000b.** Stratégie de reproduction et réactions aux pressions de l'environnement chez le poisson africain *Mormyrops anguilloides* et *Marcusenius ussheri* (Mormyridae), *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* (Schilbeidae) (Bassins Bia et Agnébi : Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat de l'Université d'Abobo-Adjamé, Côte d'Ivoire, 266 p.
- PAGES, J., LEMASSON, L. et DUFOUR, P., 1979.** Eléments nutritifs et production primaire dans les lagunes de Côte d'Ivoire. Cycle annuel. *Archives Scientifiques*. CRO. Abidjan, 1 (1), 60 p.
- PALMER, M., 1993.** Putting things in even better order : The advantages of canonical correspondence analysis, *Ecology*, 74 (8) : 2215 – 2230.
- PAUGY, D., 1994.** Ecologie des poissons tropicaux d'un cours d'eau temporaire (Baoulé, haut bassin du Sénégal au Mali) adaptation au milieu et plasticité du régime alimentaire. *Revue d'Hydrobiologie tropicale*. 27 : 157-172.
- PINKAS, L., OLIPHANT, M. S. et IVERSON, I. L. K., 1971.** Food habits of albacore, blue fin tuna and bonito in Californian waters. *California Fish Game*, 152 : 1-105.
- REIZER, C., 1967.** Aménagement piscicole du lac artificiel d'Ayamé. Publication n° 30 du C.T.F.T., 108 p.
- ROSECCHI, R. et NOUAZE, Y., 1987.** Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. *Rev. Trav. Inst. Pêche Marit.*, 49 (3/4) : 111-123.
- SANGARE, Y., 1977.** Données biologiques et écologiques de *Eutropius mentalis*. Institut Universitaire d'Ecologie Tropicale. Université Nationale de Côte d'Ivoire, 85 p.
- SCHERRER, B., 1984.** Présentation des données. *In* : Biostatistique. Morin, G. (Eds), 850 p.
- SCHMITT, R. J., et COYER, J. A., 1983.** Variation in surfperch diets between allopatry and sympatry : circumstantial evidence for competition. *Oecologia*, 58 : 402-410.
- SCHOENER, T. W., 1970.** Non-synchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology*, 51 : 408-418.

- SPEARMAN, C., 1904.** The proof and measurement of association between two things. *Amer. J. Psychol.* 15 : 72-101.
- SPIEGEL, M. R., 1982.** Théorie et applications de la statistique. *Série Schaume*, 358 p.
- TER BRAAK, C. J. F., 1987.** The analysis of vegetation-environnement relationship by canonical correspondance analysis. *Vegetatio*, 69 : 69-77.
- TER BRAAK, C. J. F. et SMILAUER, P., 1998.** CANOCO Reference manual and user's guide to Canoco for Windows (version 4). Centre for Biometry, Wageningen, Pays Bas, 351 p.
- TEUGELS, G. G., 1996.** Taxonomy, phylogeny and biogeography of catfishes (Ostariophysi, Siluroidei) : an overview. LEGENDRE, M. et PROTEAU, J. P., (Eds.) ORSTOM, CIRAD, *Aquat. living Resour.*, 9, suppl. : 9-34.
- TEUGELS, G. G. et GOURENE, G., 1998.** Biodiversity and aquaculture of African catfishes (Teleostei, Siluroidei) : an overview. *In* : Genetics and Aquaculture in Africa. AGNES, J. F., (Ed.) ORSTOM : 229-239.
- TEUGELS, G. G., LEVEQUE, C., PAUGY, D. et TRAORE, K., 1988.** Etat des connaissances sur la faune ichtyologique des bassins côtiers de Côte d'Ivoire et du Ghana. *Revue Hydrobiologie tropicale*, 21 (3) : 221-237.
- TITO DE MORAIS, L. et LAUZANNE, L., 1994.** Zonation longitudinale des peuplements ichtyques avant la mise en eau de la retenue de Petit-Saut (Guyane française). *Revue Hydrobiologie tropicale*, 27 : 467-483.
- TRAORE, K., 1977.** Premières données sur les facteurs du milieu et sur la production primaire du lac de Kossou. Thèse 3^{ème} cycle, Université Nationale de Côte d'Ivoire, 106 p.
- VAN DEN BOSSCHE, J. P. et BERNACSEK, G. M., 1990.** Source book for the inland fishery ressources of Africa. 2, FAO Fisheries Technical paper, 1812, Rome, 240 p.
- VANGA, A. F., 1994-** La pêche au barrage d'Ayamé. Mémoire de D.E.A. Département de Sociologie, Université Nationale de Côte d'Ivoire, 50 p.

- VIDY, G., 1976.** Etude du régime alimentaire de quelques poissons insectivores dans les rivières de Côte d'Ivoire. Rapport ORSTOM 2, 30 p.
- WALLACE, R. K. JR., 1981.** An assessment of Diet-Overlap Indexes. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 110 : 72-76.
- WALSH, G. et FITZGERALD, G. J., 1984.** Analyses et commentaires. Biais inhérents à l'analyse de l'alimentation des poissons. Cas de trois espèces d'Epinoches (Gasterosteidae). *Naturaliste can.*, 111 : 193-202.
- WANKOWSKI, J. W. J., 1979.** Morphological limitations, prey size selectivity and growth response of juvenile Atlantic Salmon, *Salmo salar*. *Journal of fish Biology*, 14 : 89-100.
- WERNER, E. E. et HALL, D. J., 1977.** Competition and habitat shift two sunfishes (CENTRARCHIDAE). *Ecology*, 58 : 869-876.
- WHITHEAD, P. J. P., 1959.** The anadromous fishes of Lake Victoria. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 59 : 329-363.
- WINDELL, J. T., 1971.** Food analysis and rate of digestion. *In* : Methods for assessments of fish production in freshwater, 2nd ed., (W. E. RICHER, Eds), Oxford : 197-203.
- YTE, W. A., 1982.** Contribution à l'étude du peuplement zooplanctonique du lac d'Ayamé (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat 3^{ème} cycle, FAST, Université Nationale, Abidjan, 121 p.
- ZAR, J. H., 1984.** Biostatistical analysis. Second edition, Prentice-Hall, 718 p.

INDEX DES TABLEAUX

INDEX DES TABLEAUX

Tableau I : Evaluation de la richesse spécifique de l'ichtyofaune des rivières Bia et Agnébi.....	16
Tableau II : Liste des synonymes et des noms valides de <i>Schilbe intermedius</i> et <i>S. mandibularis</i> selon De Vos (1992 et 1995).....	17
Tableau III : Deux des indices de recouvrement analysés par Wallace (1981).....	27
Tableau IV: Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de <i>Schilbe mandibularis</i> entre les stations de la rivière Bia au cours de la première année d'étude. S = Significatif ; NS = Non Significatif ; ddl = Degré de liberté ; X^2 = Khi-deux.....	57
Tableau V : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de <i>Schilbe mandibularis</i> entre les stations de la rivière Bia au cours de la deuxième année d'étude. S = Significatif ; NS = Non Significatif ; ddl = Degré de liberté ; X^2 = Khi-deux.....	58
Tableau VI : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de <i>Schilbe mandibularis</i> entre les stations de la rivière Agnébi au cours de la première année d'étude. S = Significatif ; NS = Non Significatif ; ddl = Degré de liberté ; X^2 = Khi-deux.....	59
Tableau VII : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de <i>Schilbe mandibularis</i> entre les stations de la rivière Agnébi au cours de la deuxième année d'étude. S = Significatif ; ddl = Degré de liberté ; X^2 = Khi-deux.....	60
Tableau VIII : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de <i>Schilbe intermedius</i> entre les stations de la rivière Agnébi au cours de la première année d'étude. S = Significatif ; NS = Non Significatif ; ddl = Degré de liberté ; X^2 = Khi-deux.....	61
Tableau IX : Résultats du test de conformité comparant les effectifs des captures de <i>Schilbe intermedius</i> entre les stations de la rivière Agnébi au cours de la deuxième année d'étude. S = Significatif ; ddl = Degré de liberté ; X^2 = Khi-deux.....	62

Tableau X : Pourcentages d'informations exprimés par les axes I à IV résultant de l'ACP.....	72
Tableau XI : Composition du régime alimentaire général de <i>Schilbe mandibularis</i> dans la rivière Bia (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). N = Pourcentage numérique ; P = Pourcentage pondéral ; F = Pourcentage d'occurrence.....	85
Tableau XII : Variation du régime alimentaire des populations de <i>Schilbe mandibularis</i> aux deux saisons hydrologiques dans les stations de la rivière Bia (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; SS = Saison sèche ; SP = Saison des pluies.....	87
Tableau XIII : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des spécimens de <i>Schilbe mandibularis</i> capturés aux différentes saisons hydrologiques. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; r_s = coefficient de Spearman ; p = probabilité.....	88
Tableau XIV : Classes de taille des populations de <i>Schilbe mandibularis</i> issues de la station de Bianouan obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.....	89
Tableau XV : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille des spécimens de <i>Schilbe mandibularis</i> capturés à la station de Bianouan. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.....	91
Tableau XVI : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des quatre groupes de taille des spécimens de <i>Schilbe mandibularis</i> capturés à la station de Bianouan. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; r_s = coefficient de Spearman ; p = probabilité.....	92
Tableau XVII : Classes de taille de populations de <i>S. mandibularis</i> issues de la station du lac d'Ayamé obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.....	93
Tableau XVIII : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de <i>Schilbe mandibularis</i> capturés à la station du lac d'Ayamé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.....	94

Tableau XIX : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille des spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station d'Aboisso. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.....97

Tableau XX : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des trois groupes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station d'Aboisso. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.....98

Tableau XXI : Composition du régime alimentaire des spécimens de *Schilbe mandibularis* aux trois stations d'étude de la rivière Bia (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments.....99

Tableau XXII : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des spécimens de *Schilbe mandibularis* issus des trois stations d'étude de la rivière Bia. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.....101

Tableau XXIII : Composition du régime alimentaire général de *Schilbe mandibularis* dans la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). N = Pourcentage numérique ; P = Pourcentage pondéral ; F = Pourcentage d'occurrence.....103

Tableau XXIV : Variation du régime alimentaire des populations de *Schilbe mandibularis* aux deux saisons hydrologiques dans les stations de la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; SS = Saison sèche ; SP = Saison des pluies.....106

Tableau XXV : Classes de taille des populations de *Schilbe mandibularis* issues de la station de Gbessé obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.....107

Tableau XXVI : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station de Gbessé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.....109

Tableau XXVII : Classes de taille des populations de *Schilbe mandibularis* issues de la station du Pont-autoroute obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.....110

Tableau XXVIII : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station du Pont-autoroute. n = nombre d'estomacs contenant des aliments..... 112

Tableau XXIX : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des quatre groupes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station du Pont-autoroute. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.....113

Tableau XXX : Classes de taille des populations de *Schilbe mandibularis* issues de la station d'Armébé obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants.....114

Tableau XXXI : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station d'Armébé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.....115

Tableau XXXII : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des trois groupes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station d'Armébé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité..... 116

Tableau XXXIII : Composition du régime alimentaire général des spécimens de *Schilbe mandibularis* aux trois stations d'étude de la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments..... 117

Tableau XXXIV : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des spécimens de *Schilbe mandibularis* issus des trois stations d'étude de la rivière Agnébi. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité.....119

Tableau XXXV : Composition du régime alimentaire général de *Schilbe intermedius* dans la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). N = Pourcentage numérique ; P = Pourcentage pondéral ; F = Pourcentage d'occurrence..... 120

Tableau XXXVI : Variation du régime alimentaire des populations de *Schilbe intermedius* aux deux saisons hydrologiques dans les stations de la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; SS = Saison sèche ; SP = Saison des pluies..... 122

Tableau XXXVII : Classes de taille des populations de *Schilbe intermedius* issues de la station de Gbessé obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants..... 124

Tableau XXXVIII : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* capturés à la station de Gbessé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments..... 126

Tableau XXXIX : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des cinq groupes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* issus de la station de Gbessé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité..... 127

Tableau XL : Classes de taille des populations de *Schilbe intermedius* issues de la station du Pont-autoroute obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants..... 128

Tableau XLI : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* capturés à la station du Pont-autoroute. n = nombre d'estomacs contenant des aliments..... 130

Tableau XLII : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des six groupes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* issus de la station du Pont-autoroute. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité..... 131

Tableau XLIII : Classes de taille des populations de *Schilbe intermedius* issues de la station d'Armébé obtenues par la règle de Sturge et leurs effectifs correspondants..... 132

Tableau XLIV : Régime alimentaire (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI) par groupe de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* capturés à la station d'Armébé. n = nombre d'estomacs contenant des aliments.....134

Tableau XLV : Composition du régime alimentaire général des spécimens de *Schilbe intermedius* aux trois stations d'étude de la rivière Agnébi (Pourcentages d'indice d'importance relative : % IRI). n = nombre d'estomacs contenant des aliments.....136

Tableau XLVI : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques des spécimens de *Schilbe intermedius* issus des trois stations d'étude de la rivière Agnébi. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = nombre d'aliments ; rs = coefficient ; p = probabilité.....137

Tableau XLVII : Indices de Schoener entre les spécimens de *Schilbe intermedius* (*Sinter*) et *S. mandibularis* (*Sman*) aux différentes stations de la rivière Agnébi. Gbessé : Pont-auto=Pont-autoroute : Armébé.....149

Tableau XLVIII : Résultats du test de corrélation de rang de Spearman comparant les compositions trophiques de *Schilbe intermedius* (*Sinter*) et *S. mandibularis* (*Sman*) sympatriques issus des trois stations de la rivière Agnébi. n = nombre d'estomacs contenant des aliments ; N = Nombre d'aliments ; rs = coefficient de Spearman ; p = probabilité ;151

INDEX DES FIGURES

INDEX DES FIGURES

- Figure 1 : Situation géographique des stations d'échantillonnage (●) sur les rivières Bia et Agnébi (d'après Gourène *et al.*, 1999).....8**
- Figure 2 : Vue partielle de l'amont de la rivière Bia à la station de Bianouan, en période d'étiage.....9**
- Figure 3 : Vue partielle du lac de barrage d'Ayamé à la station de Bakro.....10**
- Figure 4 : Vue partielle de l'aval de la rivière Bia à la station d'Aboisso, en période d'ouverture des vannes des barrages d'Ayamé.....10**
- Figure 5 : Vue partielle du cours supérieur de la rivière Agnébi à la station de Gbessé, en période d'étiage.....11**
- Figure 6 : Vue partielle du cours moyen de la rivière Agnébi à la station du Pont-autoroute, en période d'étiage..... 12**
- Figure 7 : Vue partielle du cours inférieur de la rivière Agnébi à la station d'Armébé, en période d'étiage.....12**
- Figure 8 : Valeurs mensuelles de la cote de l'eau et de la pluviométrie à la station de Bianouan (a) ; moyenne de la pluviométrie à la station de Dabou (b) (valeurs réalisées sur les années 1995-1997). Sources : Compagnie ivoirienne d'électricité (CIE) et Société d'exploitation et de développement aéroportuaire aéronautique et météorologique (SODEXAM). PSS = Petite saison sèche ; PSP = Petite saison des pluies ; GSS = Grande saison sèche; GSP = Grande saison des pluies.....14**
- Figure 9 : *Schilbe intermedius* provenant de la rivière Agnébi. 18**
- Figure 10 : *Schilbe mandibularis* provenant de la rivière Bia.....18**
- Figure 11 : Aire de répartition géographique (●) de *Schilbe intermedius* en Afrique de l'Ouest (d'après De Vos, 1992).....20**
- Figure 12 : Aire de répartition géographique (●) de *Schilbe mandibularis* en Afrique de l'Ouest (d'après De Vos, 1992).....20**

Figure 13 : Variations mensuelles de la température aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	38
Figure 14 : Variations mensuelles de la transparence aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	39
Figure 15 : Variations mensuelles du taux de solides dissous aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	41
Figure 16 : Variations mensuelles de la conductivité aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	42
Figure 17 : Variations mensuelles du pH aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	43
Figure 18 : Variations mensuelles de l'oxygène dissous aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	44
Figure 19 : Variations mensuelles du calcium aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	45
Figure 20 : Variations mensuelles de la dureté totale aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	46
Figure 21 : Variations mensuelles de l'ammonium aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	47
Figure 22 : Variations mensuelles des nitrites aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	48
Figure 23 : Variations mensuelles des nitrates aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	49
Figure 24 : Variations mensuelles des phosphates aux différentes stations des rivières Bia (a) et Agnébi (b).....	50
Figure 25 : Cartes factorielles des paramètres abiotiques et des différentes stations des rivières Bia et Agnébi. TMP=Température de l'eau ; TRP=Transparence ; TDS=Taux de solides dissous ; CND=Conductivité ; Oxy=Oxygène dissous ; Ca=Calcium ; Dur=Dureté totale ; NH4=Ammonium ; NO3=Nitrites ; NO2=Nitrates ; PO4=Phosphates	51

- Figure 26 : Répartition temporelle des abondances spécifiques de *Schilbe mandibularis* dans la rivière Bia au cours des deux années d'étude.** n = nombre de spécimens.....63
- Figure 27 : Répartition temporelle des abondances spécifiques de *Schilbe mandibularis* dans la rivière Agnébi au cours des deux années d'étude.** n = nombre de spécimens.....66
- Figure 28 : Répartition temporelle des abondances spécifiques de *Schilbe intermedius* dans la rivière Agnébi au cours des deux années d'étude.** n = nombre de spécimens.....68
- Figure 29 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station de Bianouan (amont des barrages sur la rivière Bia).....73**
- Figure 30 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station du lac d'Ayamé.....74**
- Figure 31 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station d'Aboisso (aval des barrages d'Ayamé sur la rivière Bia)..... 75**
- Figure 32 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe intermedius*, *S. mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station de Gbessé (cours supérieur de la rivière Agnébi)..... 76**
- Figure 33 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe intermedius*, *S. mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station du Pont-autoroute (cours moyen de la rivière Agnébi).....77**
- Figure 34 : Ordination en ACP des abondances de *Schilbe intermedius*, *S. mandibularis* et des variables physico-chimiques suivant les deux premiers axes à la station d'Armébé (cours inférieur de la rivière Agnébi)..... 78**
- Figure 35 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de huit classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station de Bianouan ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.....89**

Figure 36 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de quatre classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station du lac d'Ayamé ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.....93

Figure 37 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de cinq classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* capturés à la station d'Aboisso ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.....96

Figure 38 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les spécimens de *Schilbe mandibularis* issus des trois stations d'échantillonnage de la rivière Bia ; analyse effectuée sur la base de l'indice de similarité de Jaccard calculé entre ces stations.....100

Figure 39 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de trois classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station de Gbessé ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward..... 108

Figure 40 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de six classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station du Pont-autoroute ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward..... 110

Figure 41 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de quatre classes de taille de spécimens de *Schilbe mandibularis* issus de la station d'Armébé ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.....114

Figure 42 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les spécimens de *Schilbe mandibularis* issus des trois stations d'échantillonnage de la rivière Agnébi ; analyse effectuée sur la base de l'indice de similarité de Jaccard calculé entre ces stations.....118

Figure 43 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de cinq classes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* issus de la station de Gbessé ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward..... 124

- Figure 44 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de six groupes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* issus de la station du Pont-autoroute ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.....128**
- Figure 45 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les échantillons de quatre classes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* issus de la station d'Armébé ; analyse effectuée sur la base de la distance euclidienne et la méthode de Ward.....132**
- Figure 46 : Dendrogramme montrant les similarités alimentaires entre les spécimens de *Schilbe intermedius* issus des trois stations d'échantillonnage de la rivière Agnébi ; analyse effectuée sur la base de l'indice de similarité de Jaccard calculé entre ces stations.....135**
- Figure 47 : Dendrogramme réalisé à partir des valeurs de l'indice de chevauchement de Schoener entre les spécimens de *Schilbe mandibularis* (*S.man*) et *S. intermedius* (*S.inter*) issus des rivières Bia et Agnébi.....144**
- Figure 48 : Ordination en ACP suivant les deux premiers axes du régime alimentaire des spécimens de *Schilbe intermedius* (*Sinter*) et *S. mandibularis* (*Sman*) en sympatrie dans les différentes stations de la rivière Agnébi : Gbessé ; Pont-autoroute (Pont) ; Armébé aux deux saisons hydrologiques. SS : Saison sèche et SP : Saison des pluies.....145**
- Figure 49 : Ordination en ACP suivant les deux premiers axes du régime alimentaire des différents groupes de taille de spécimens de *Schilbe intermedius* (*Sinter*) et *S. mandibularis* (*Sman*) en sympatrie provenant des trois stations de la rivière Agnébi . 1 à 6 : groupes de taille 1 à 6.....147**
- Figure 50 : Dendrogramme réalisé à partir des valeurs de l'indice de Schoener entre les spécimens de *Schilbe intermedius* (*Sinter*) et *S. mandibularis* (*Sman*) sympatriques issus des trois stations de la rivière Agnébi.....150**
- Figure 51 : Ordination en ACP suivant les deux premiers axes des régimes alimentaires des spécimens de *Schilbe intermedius* et *S. mandibularis* en situation de sympatrie aux trois stations de la rivière Agnébi. Gbessé ; Pont (Pont-autoroute) ; Armébé.....152**

Figure 52 : Ordination en ACP suivant les deux premiers axes des paramètres abiotiques et des régimes alimentaires des spécimens de *Schilbe mandibularis* (*S.mand*) aux trois stations de la rivière Bia. Bianouan (amont) ; Lac d'Ayamé ; Aboisso (aval)..... 159

RESUME

Les peuplements de *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius* des rivières Bia et Agnébi ainsi que leurs stratégies alimentaires ont été étudiés pendant deux cycles annuels d'échantillonnage.

L'étude des peuplements a porté sur 2046 *S. mandibularis* pêchés dans la rivière Bia (versus 347 individus de la même espèce) et 1401 spécimens de *S. intermedius* provenant du bassin de l'Agnébi. Dans la Bia, les captures sont plus abondantes en amont qu'en aval. Les plus faibles effectifs ont été enregistrés dans le lac. Relativement à l'Agnébi, les plus fortes valeurs d'abondance spécifique des deux espèces indiquées sont observées dans les cours inférieur et moyen, les plus faibles captures étant notées dans le secteur supérieur du bassin. Les prises de la première année d'étude sont plus élevées que celles de la seconde année. De même, les captures réalisées pendant les mois de fortes pluviométries sont plus importantes que celles des mois de sécheresse. La distribution des espèces étudiées est affectée par la pluviométrie et la cote de l'eau.

Pour ce qui est des stratégies liées aux habitudes alimentaires des espèces étudiées, *S. mandibularis* a un régime insectivore aux trois stations retenues sur la Bia (amont, lac, aval). Bien que ce régime alimentaire soit variable suivant les stations de l'Agnébi, dans l'ensemble, l'espèce est frugivore. Les spécimens de petite taille sont insectivores à Bianouan. Au lac d'Ayamé et à Aboisso, l'alimentation de l'espèce est dominée par les débris animaux et les insectes. Les poissons occupent une part non négligeable des contenus stomacaux des juvéniles issus du lac d'Ayamé. En ce qui concerne les adultes, ils consomment plus de débris animaux et de fruits. Ils ont une tendance à l'ichtyophagie.

S. intermedius a une tendance à l'ichtyophagie qui est confirmée au Pont-autoroute et à Armébé. A Gbessé, l'espèce est insectivore. Les poissons sont présents dans l'alimentation de toutes les classes de taille à des proportions augmentant avec la taille des prédateurs. *S. intermedius* est insectivore à Gbessé au cours des deux grandes saisons hydrologiques et ichtyophage au Pont-autoroute et à Armébé aux mêmes périodes.

La comparaison des stratégies alimentaires révèle un changement de régime de *S. mandibularis* d'un système allopatrique à un système sympatrique. En revanche, on observe des similitudes de régime alimentaire entre les spécimens de *S. intermedius* et *S. mandibularis* à Gbessé durant les deux saisons hydrologiques et à Armébé en saisons sèches. Les autres ressemblances de régimes alimentaires sont enregistrées entre les spécimens de tailles similaires. Le barrage affecte la stratégie alimentaire de *S. mandibularis* qualitativement et quantitativement.

MOTS-CLES : Afrique de l'Ouest, Côte d'Ivoire, Rivières Bia et Agnébi, Peuplements, Régimes alimentaires, Schilbeidae, *Schilbe mandibularis* et *S. intermedius*.

ABSTRACT

Populations of *Schilbe mandibularis* and *intermedius* of Bia and Agnébi rivers as well as food strategies have been studied during two cycles of sampling.

The survey of populations carried on 2046 *mandibularis* fished in the Bia river (versus 347 individuals of the same species) and 1401 specimens *S. intermedius* coming from the basin of the Agnébi the Bia river, catches are in upstream more abundant than those in downstream. Weakness abundance have recorded in the lake. Relatively to the Agnébi river highest values of specific abundance of the two species indicated are observed in the downstream and in part of the river, the weakest catches being noted in upstream of the basin. The catches of the first year of study are more important than those of the second. In the same way, catches achieved during months of rainfall are more abundant than those of months of season. The studied species distribution is affected by rainfall and water level.

Concerning the strategies relate to the habits *S. mandibularis* has an insectivorous regime the three locations on the Bia river (upstream, downstream). The diet of this species change Agnébi locations. But the species remains frugivore. Specimens of small size are insectivorous to Bianouan. In the Ayamé lake and Aboisso location, the feeding of the species is dominated by the animal remains and insects. Fishes occupy a part not negligible of stomach contents of the *S. mandibularis* juvenile from Ayamé lake. Adults consume more animal remains and fruits. They have piscivorous tendency.

S. intermedius has piscivorous tendency that is confirmed to the Pont-autoroute and Armébé location. At Gbessé location, the species is insectivorous. Fishes are present in the feeding of all size classes. Proportions increasing with the size of predator. *intermedius* is insectivorous to Gbessé during the big hydrological seasons and piscivorous to Pont-autoroute and Armébé to the same periods.

The comparison of food strategy reveals a change of regime of *S. mandibularis* from an allopatric system to a sympatric system. We observe similar food regimes between specimens of *S. intermedius* and *mandibularis* during the two hydrological seasons at Gbessé and during dry seasons at Armébé. The food regime resemblances are recorded between similar size specimens. The dam affects the feeding strategy of *S. mandibularis* qualitatively and quantitatively.

KEYS-WORDS : West Africa, Côte d'Ivoire, Bia and Agnébi Rivers, Populations, Food strategies, Schilbeidae, *Schilbe mandibularis* and *S. intermedius*.