

UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DES SCIENCES

*Département d'Ecologie et
Conservation de la Nature*

**EVOLUTION DE PEUPELEMENT DES
MACRO-INVERTEBRES DANS UN ETANG
DE PRODUCTION PISCICOLE EN MILIEU
NATUREL : (Avant, pendant et après la mise en charge)**

Par

***Serge* IBILIABO TINGALIKA**

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du grade
de LICENCIE en SCIENCES

Option : BIOLOGIE

Orientation : Protection de faune

Directeur : Prof ULYEL ALI-PATHO

**Encadreur : C.T. KANKONDA
BUSANGA**

Année académique 1998 -1999

DEDICACE

A vous mes très chers parents :

Bernard IBILIABO et Clémentine MUNDELENDOMBE;

Je dédie ce travail.

REMERCIEMENT

Que la gloire et la louange soient rendues dans toutes leur plénitude au rocher des âges, le Dieu véritable et éternel.

Qu'il nous soient agréable d'exprimer notre profonde gratitude aux professeurs, chefs de travaux et Assistants de l'université de Kisangani en général et ceux de la Faculté des sciences particulier.

Nos remerciements vont à l'égard du Professeur ULYEL ALI-PATHO pour avoir accepté malgré ses multiples occupations, de diriger ce travail.

Nous disons merci au chef de travaux KANKONDA BUSANGA ALIDOR qui a bien voulu nous encadrer dans ce travail grâce à sa connaissance qu'il a mise à notre profit.

Nous remercions nos pasteurs : André NGOMO, Samuel DJUNGA, Constant DAMBA, Olivier SENGA pour leur soutien tant moral que spirituel.

Nous remercions même nos Bergers : Michel KALONDA, Emmanuel BASAKI et Peter EMONGO.

Nous remercions de même maman Bergère Laurentine TOLENGA.

Que mes frères et soeurs en Christ : Jérémie TSHILEU, Jules IBILIABO, Christine IBILIABO, Sephora TSHITETA, Thérèse PAMA, Mamie, Tati IBILIABO, PITCHOU IBILIABO, Lyly MANGA, SISKA, ODILON KATAOMBA, François KABASELE, Mike VONDA, Jacob MOSAKE, Marie-Jeanne OMANDJI,, Nathalie MPOYI, André MPOYI, BEBE CHEKINA MPOYI, Prospère SABONGO, Richard MASIMO, Patric RAMAZANI, Edo MUKOKO, CRISO MSEMBA, Michel PAMBI, Mado PAMBI, Frank MPOYI NGONGO, Catho DONGO, Verro NTUPABA, Jean-pierre KABEYA, Vicky PAMA, Ivone NGOMO, Josué, Enoc BAMBALE, Cecile, Marceline OMOY, Nicaise DRAZO, KIMIMPA Newman, Gilbert NDJADI, Claude MUKINZI, PASCAL KATPANGI, DIDI ONAUTSHU, BIJOU MBAYI, MIKE KABENGELE, EMILIE LIFETA, SAJISS ANASI-SAIDI, PATRICK OMANDJI et toute l'Eglise C.M.P.I. trouve ici l'expression de notre profonde affection. Toute la famille IBILIABO.

RESUME

Nous avons examiné la présence de quelques groupes des macro invertébrés dans 3 stations différentes que nous avons dénommées Tshika (SA) Tshweras (SB) et Bungama (SC) de l'étang n°19 de la station piscicole de Ngene-ngene.

Les récoltes ont été effectuées avant, pendant et après la mise en charge de l'étang. Des macro invertébrés ont été récoltés à l'aide du filet troubleau.

Les paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité, profondeur et transparence) ont également été relevés.

Les résultats ont montré :

- que le pH a vraisemblablement une influence sur la diversification des macro invertébrés.
- que la faune décroît avec la mise en charge de l'étang
- que l'étang n°19 est faiblement diversifié par rapport aux étangs Nyogombe et Déchaud
- que les macro invertébrés sont plus abondants et plus diversifiés à la station Sa et SC. Néanmoins les libellulidés sont abondamment représentés dans toutes les stations étudiées.

ABSTRACT

We have examined the presence of some groups of macroinvertebrates in three different stations that we have named, Tshika (SA), Tshweras (SB) and Bungama^{J.C} of the pond N°19 of the fish culture station of Ngene-ngene.

The Harvestings have been carried out before, during and after the pond was charged. Macroinvertebrates have been harvested with a net.

The physico-chemical parameters (temperature, pH, conductivity, depth and transparency) have evenly been taken.

Results have showed that :

- The pH, has truly an influence on the distribution of aquatic macroinvertebrates
- The fauna decrease with the charge of pond
- The pond N°19 has less diversified in relation to Nyongombe and Dechaud ponds
- The macroinvertebrates are more abundant and diversified at the station SA et SC.

Nevertheless the Libellulidae are abundantly represented in all stations studied.

CHAPITRE I : INTRODUCTION

1.1. Généralités

Pour des raisons pratiques les invertébrés des eaux douces sont réparties en deux grands groupes les micro-invertébrés et les macro-invertébrés. Les micro invertébrés sont ceux dont la taille dépasse rarement 1mm. Cet ensemble regorge les embranchements ci-après : Les Protozoaires, les crussacés (Cladocères, Ostracodes et Copépodes), les Potifères, la majorité des Nemathétminthes, les Tardigrades, les Hydracariens et certains Plathélminthes. (Tachet et al., 1980).

Les macro-invertébrés qui font l'objet de notre étude ont une taille rarement inférieur au millimètre en fin de développement larvaire ou au stade imaginal. (Tachet et al 1980).

Ils sont répartis globalement selon Tachet et al (1980) en plusieurs embranchements : Spongiaires, Cnidiaires, Bryozoaires (Gymnolemis, Phylactemes), Plathéminthes (Turbellariés, Triclades), Némertiens, Némathélminthes (Nématodes, Gordiacés), Annélides (Oligochètes, Achètes), Mollusques (Gastéropodes, Prosobranches, Pulmones, Bivalves, Arthropodes (Malacostracés, Amphipodes, Isopodes, Décapodes) (Insectes (Ephéméroptères, Plecoptères, Odonates, Hétéroptères, Diptères, Planipèdes, Mégaloptères, Coléoptères, Trichoptères)).

Les macro-invertébrés benthiques sont un élément important de l'écosystème eau courante. Ils occupent en effet de niches très variées et constituent un maillon essentiel du réseau de transfert de matière et d'énergie entre d'une part les végétaux (en particulier les Diatomées du périphyton et les phanérogames aquatiques) et apports organiques du bassin versant et d'autres part les Poissons (BOURNAUD et al, 1980).

Tachet et al (1980) séparent les macro invertébrés en deux ensembles. Les macro-invertébrés épibenthiques qui vivent habituellement à la surface ou dans les premiers cm de sédiments

et les macro invertébrés phréatique qui se trouvent à plus ou moins grande profondeurs à l'intérieur du sédiment. La distinction entre les deux ensembles n'est pas nettement tranchée car il y a des mouvements migratoires qui s'effectuent. Si les organismes phréatiques apparaissent rarement en surface, les épibenthiques peuvent parfois s'enfoncer profondément dans le domaine phréatique. Notre étude porte essentiellement sur les macro invertébrés épibenthiques.

Kisangani et ses environs possèdent un grand potentiel de réservoir d'eau douce qu'il est possible d'utiliser pour la production des poissons, une précieuse source de protéines. Les rares essais de pisciculture familiale se font jusqu'à présent sans disposer de données sur la nature chimique des eaux, sur la composition, la biomasse et la production de leur flore et faune (GOLAMA, 1989). Nous venons de ce fait à travers ce travail contribuer à la connaissance de la composition de la faune des macro-invertébrés en suivant leur évolution dans un étang de production piscicole avant pendant et après la mise en charge. Cet étang se situe dans la station piscicole de Ngene-ngene, localisé à environ 20 Km de la ville de Kisangani (Fig. 1).

1.2. But et intérêt

1.2.1. But du travail

Ce travail a pour but de suivre l'évolution des macro invertébrés dans un étang piscicole avant, pendant et après la mise en charge. En fin de voir l'influence des poissons sur les macro invertébrés et vice-versa. Mais aussi de voir l'évolution entre l'assec et la mise sous eaux.

1.2.2. Intérêt du travail

Ce travail permet d'augmenter des masses de données pouvant servir à l'aménagement des réservoirs d'eau. C'est une contribution à la connaissance de macro-invertébrés qui sont d'une grande utilité dans le contrôle de la pollution comme des bioindicateurs des eaux polluées par les matières organiques (DUSSART, 1966). Il revêt aussi un intérêt pratique dans la

mesure où il pourra aider les hydrobiologistes et les pisciculteurs dans l'aménagement rationnel de réservoir d'eau.

1.3. Travaux antérieures

En République Démocratique du Congo, les recherches sur les macro-invertébrés aquatiques ont fait l'objet de quelques missions scientifiques organisées par le Musée royal de l'Afrique centrale (tervuren). Parmi ces travaux nous pouvons citer Verbeker (1957), Freeman (1955).

Cependant, les récents travaux remontent vers les années suivantes avec la publication des travaux de Freeman (1962) sur les chironomidées du Parc National de Garamba.

A Kisangani, plusieurs travaux en rapport avec le milieu aquatique ont été réalisés à la Faculté des Sciences dans le cadre des travaux de fin d'étude ou de cycle et de thèse de doctorat. Nous pouvons citer : Khasirikani (1984), Muhigwa (1984), Golama (1989), Kayoka (1994).

D'autres travaux sont plus orientés vers l'utilisation des macro-invertébrés pour l'évaluation de la qualité biologique des différents étangs et cours d'eau : KABWE (1997) et MBIYE (1997).

1.4. Milieu d'étude

1.4.1. Description du milieu

La rivière Ngene-ngene qui alimente la station piscicole portant son nom est située au Nord-Est de la ville de Kisangani. Elle croise l'ancienne route Buta à 22 Km du centre ville. La station des étangs piscicoles de Ngene-ngene est localisée à 20Km de Kisangani. Elle est située à 25°16'27" et de longitude 0°33'03" de latitude Nord (KIMBEMBI, 1988, Fig.1).

Son climat est du même type que celui de la ville de Kisangani, chaud et humide donc un climat équatorial.

Ces étangs ont été créés en 1953, ils sont restés longtemps abandonnés et ont été récupérés dernièrement par la faculté des Sciences pour les activités piscicoles, mais surtout

scientifiques et de vulgarisation.

La station a une superficie totale de 7 hectares dont 4 sont exploités plus les étangs. 1,5 renferme la réserve en forêt primaire, secondaire et savane. Les cultures bananières et les palmiers éparpillés (environ 500 pieds) occupent au total 0,5 hectares, une superficie d'un hectare est réservée pour l'extension des étangs. Il y a un gîte disponible pour abriter les chercheurs sur le terrain et les instruments de travail. Cette station comprend 20 étangs piscicoles dont l'un, l'étang n°19 (E19) a été choisi pour cette étude. C'est le plus grand de tous dont la superficie s'élève à 69,40 ares.

La station de Ngene-ngene a une végétation qui peut être subdivisée en quatre formations végétales.

1° La forêt primaire à Gilbertiodendron dewevrei, Alchornea cordifolia, Costus sphacelatus

2° Forêt secondaire qui est marquée par Musanga cecropioides, Diallandra barteri

3° Savane : donnée par Scleria sp, Elaeïs guineensis

4° La végétation aquatique est celle qui se rencontre dans les étangs et la rivière elle-même. Elle renferme les espèces telles que Eichhornia natans, Nymphaeae lotus.

Il y a le Paspalum notatum qui a été planté à dessin sur les digues entourant les étangs.

1.4.2. Choix et description des stations

Les prélèvements ont été réalisés dans le réservoir N°19 d'avril à octobre 1999 aux stations indiquées sur la figure 2, vue sa grandeur, sa forme et sa particularité, trois stations ont été retenues pour mener cette étude.

- Station TShika (S.A.) : part du moine d'alimentation, prend tout le canal rétréci jusqu'au début de l'élargissement de l'étang. Ses eaux sont généralement claires, le fond est cimenté au centre et boueux aux bords. La végétation aquatique est à prédominance de Eichhornia natans, Nymphaeae lotus, paspalum

notatum sur la berge, Azola pinata. La profondeur maximum est de 1,38m.

- Station Tsweras (S.B.) : comprend la partie centrale du flanc gauche (faisant frontière avec E15 et E16). Ses eaux sont claires, le fond est sabloneux avec un peu de vase. Le peuplement végétal comprend Nymphaeae lotus, Eichhornia natans. La profondeur maximum est de 1,22m.

- Station Bungama (S.C.) : C'est la partie constituée du moine d'évacuation et ses environs. Les eaux sont claires, le fond est argilo-boueux avec un peu de vase. Pendant et après la mise en charge, l'étang était complètement envahi par Nymphaeae lotus, Eichhornia natans, Azola pinata. La profondeur maximum est de 1,91m.

1.4.3. Périodes de récoltes de données

a) Période avant la mise en charge

Cinq campagnes ont été réalisées à cette phase, soit du 25 avril au 1er juin 1999.

b) Pendant la mise en charge

Cette phase a été marquée par 8 campagnes, soit du 2 juin au 30 août 1999. Notre étang (N°19) était chargé de 3 espèces (Clarias spp., Tilapia rendalli, Oreochromis niloticus). Les poissons, leur nombre et leur classe d'âge sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Périodicité d'empoisonnement de réservoir N°19

DATE	ESPECES	CLASSE D'AGE	NOMBRE	TAILLE
Du 2 au 20 Juin 1999	Clarias spp	Alevin	3827	5 à 20g
30/07/99	Tilapia rendalli	Alevin	660	15g
14/07/99	Clarias Spp	Alevin	86	5 à 10g
17/07/99;16/08/99	Clarias spp	Alevin	2160	5 à 10g
24/08/99	Clarias spp	Alevin	51	5 à 30g
30/08/99	Oreochromis niloticus	Alevin	400	5 à 30g
Total			7184	

De ce tableau, nous constatons que le reservoir d'eau a été empoisonné par plus de clarias que les deux autres espèces. Pendant le mois d'août, l'étang était alimentée par de gros alevins. Tous les poissons utilisés pour la mise en charge étaient des alevins. Une quarantaine de couples de géniteurs de Tilapia nilotica (mâles et femelles) ont également été introduits.

c) Après la mise en charge

Trois campagnes ont été effectuées durant cette phase, soit du 1^{er} septembre au 24 octobre.

1.4.4. Prédation des alevins

Il y a prédation réciproque entre les poissons et les macro invertébrés suivant leur tailles. Les alevins sont souvent predatés par les insectes et les larves des insectes, parmi lesquelles les plus fréquentes sont : Belostoma, Disticus (Coléoptères), larve de Disticus et larve d'Odonates, COLART et DE BONT (1995).

Les tous jeunes alevins éclos sur place dans l'étang subissent une forte prédation de Hemichromis spp sauvages.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

2.1. Matériel

Notre matériel est constitué de 48 échantillons des macro invertébrés aquatiques récoltés durant 6 mois de terrain, soit d'avril à octobre 1999.

2.2. Méthodes

2.2.1. Sur le terrain

Pour la récolte de la faune, nous avons utilisé le filet troubleau. La technique consiste à plonger le filet jusqu'au fond de l'étang puis de remonter le courant d'eau en trainant le filet sur le fond. A chaque station, la récolte durait 5 minutes par échantillonnage. Chaque contenu du filet est déversé dans un bac blanc en plastique et les macro invertébrés sont triés à l'aide d'une paire de pinces entomologiques. Ceux-ci sont directement conservés dans des flacons contenant le formol à 4% numéroté selon la sortie et la station.

Trois phases ont marqué nos recherches :

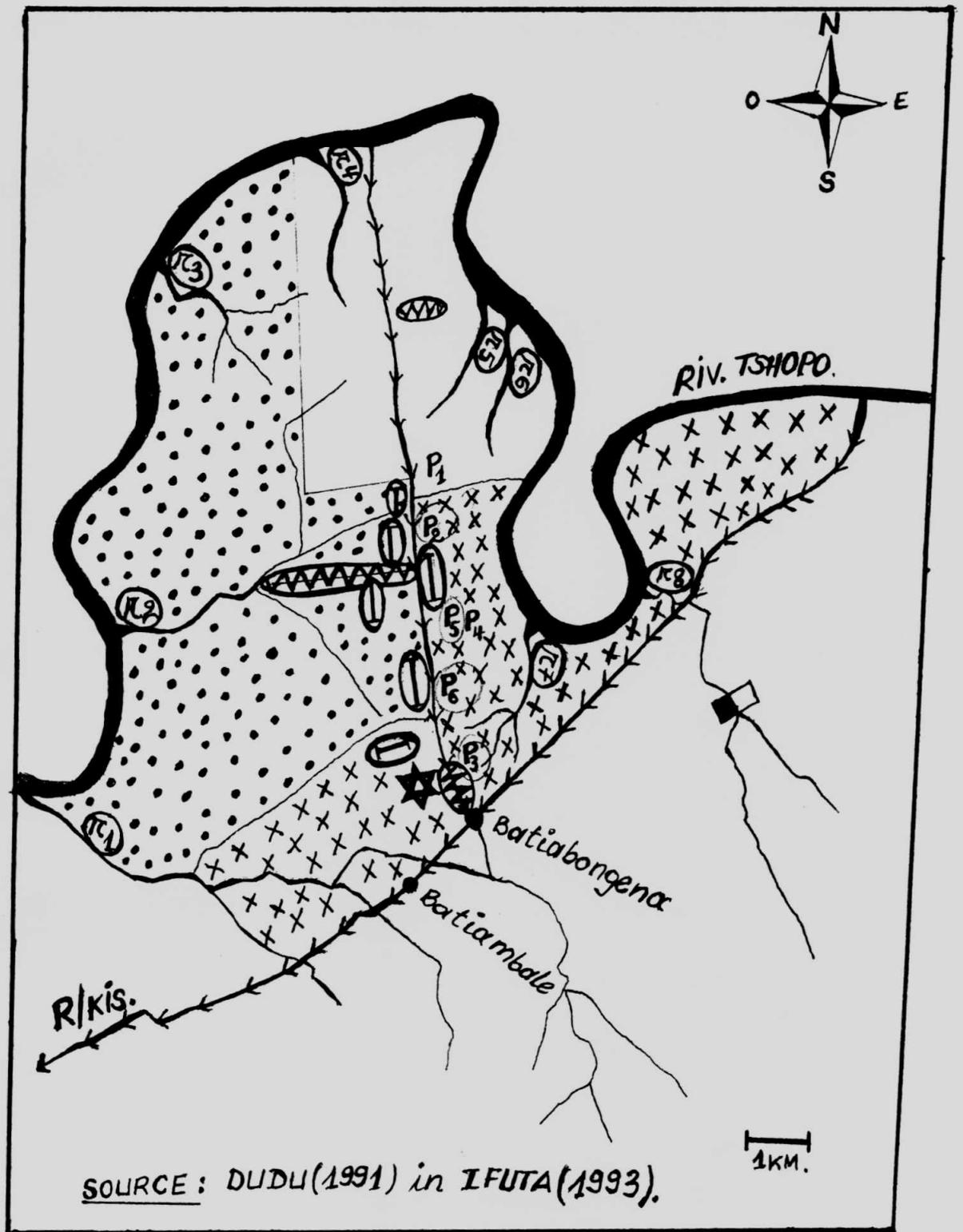
- 1° Les 5 premières sorties effectuées durant les mois d'avril et mai 1999
- 2° les 8 sorties que comptent cette phase partent de juin à août 1999.
- 3° les 3 dernières sorties ont été réalisées de septembre en octobre 1999.

Les prélèvements, ont été effectués en raison de 3 récoltes par mois.

Pendant la récolte des macro-invertébrés, cinq paramètres physico-chimiques des eaux de l'étang 19 ont été prélevés : la température, le pH, la transparence, la profondeur et la conductivité.

La température de l'eau était prise à l'aide d'un thermomètre à mercure, gradué de -10 à 100°C ou lue directement sur le pHmètre où elle était indiquée en même temps que la valeur du pH de l'eau.

- 1 -
 Fig. 1: Situation géographique de Masako.



SOURCE : DUDU (1991) in IFUTA (1993).

LEGENDE

- ★ : GITE.
- ⊖ (wavy) : Capture des Petits-Mamm.
- ⊖ (horizontal lines) : Filet japonais.
- P : Monolithe.
- ⊖ (circle) : Ruisseaux.
- : VILLAGE.
- : PISTE PRINC.
- — : ROUTE PRINC.
- ⊖ (dotted) : FORET SECONDAIRE.
- ⊖ (hatched) : JACHERE.
- ⊖ (white) : FORET Primaire.
- ⊖ (black and white square) : Station piécéole de Ngenet-Ngene.



ETANGS PISCICOLES DE NGENE-NGENE

[16 Km ancienne route BUTA]
(1,2 hectares)

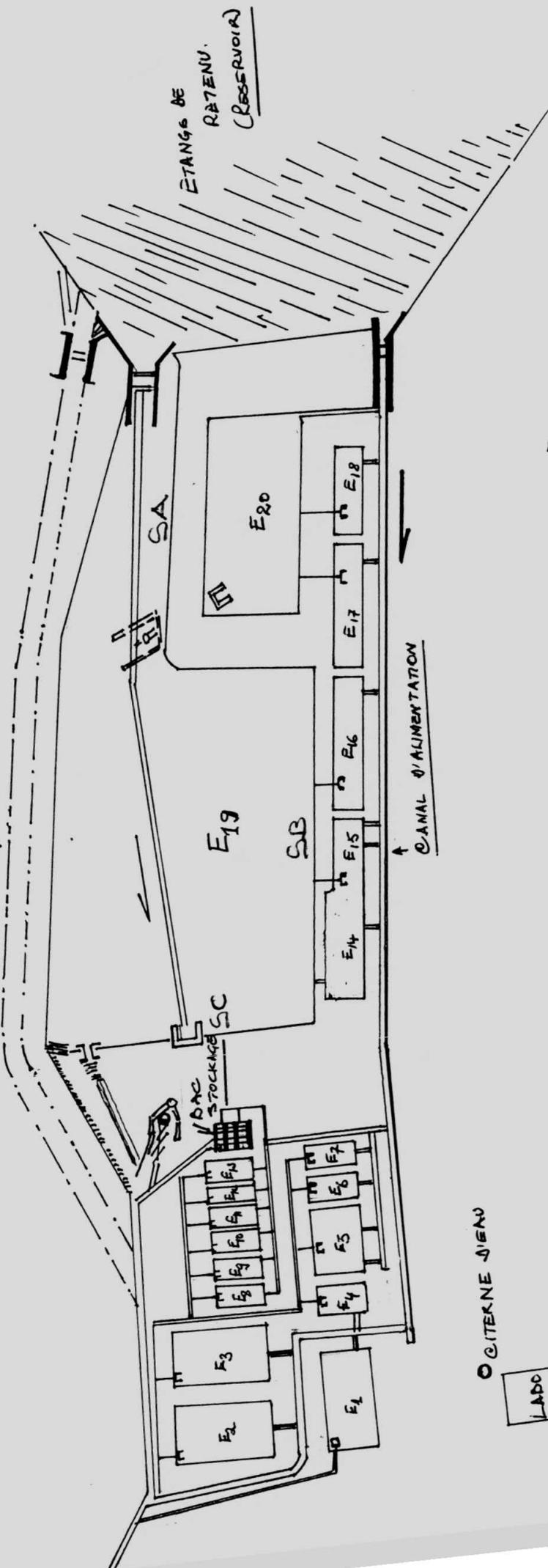


FUTUR CANAL DE DEVIATION DE LA RIVIERE NGENE-NGENE
(à construire).

Fig. 2.

légende

- SA: station A
- SB: station B
- SC: station C



- CITERNE D'EAU
- ▭ LADO GITE
- ▭ ANIMALERIE
- ▭ SALLE GROUPE ELECTROGENE & MOTOPOMPE

Le pH mètre (marque CQ838 SCHOTTGERATE) nous a servi pour la mesure du pH.

La conductivité était lue directement le conductivimètre de marque CEITFHLCKIT.

La transparence était mesurée par la méthode de SECCHI. Un disque circulaire de couleur blanche de 20mm de rayon et 1,7K₆ relié à un fil de fer est plongé dans l'eau jusqu'au moment où il devieⁿt invisible. La profondeur à laquelle il commence à disparaître est notée. L'opération est faite 3 fois par descente et 3 fois par remontée. La transparence de l'eau est alors donnée par la moyenne des 6 valeurs obtenues (GOLAMA, 1989). La profondeur étan^t mesurée au moyen d'un bâton de 2 mètres de longueur.

2.2.2. Au Laboratoire

Nous avons procédé à l'identification des macro-invertébrés jusqu'au niveau des familles. Pour y parvenir nous avons utilisé une loupe binoculaire de marque Wild Heerbrugg et les clés de détermination suivantes : Tachet et al (1980), Durand et Leveque (1981), Richoux (1982), Scholtz et Holm (1985), Dethier et Harnni (1986).

2.2.3. Analyse quantitative des données

Pour juger de la similitude de nos 3 stations, entre eux, nous avons utilisé le quotient de similarité de Soerensen, ou Q.S.S. (Bachelier, 1963) qui varie de 0 à 100.

$$Q.S.S. = \frac{2C}{a + b} \times 100 \text{ où}$$

a : Nombre de types de taxons présents dans la station A

b : Nombre de types de taxons dans la station B

c : Nombre de type de taxons communs pour les deux stations

Comme nous avons 3 stations, nous avons calculé la similitude entre les stations SA et SB, SA et SC, SB et SC.

L'unité d'effort aussi a été calculée pour avoir la moyenne par période et par station. Elle nous permis d'observer l'évolution des effectifs dans l'étang N°19 avant, pendant et après la mise en charge.

CHAPITRE III : RESULTATS

3.1. Analyses physico-chimiques

Cinq paramètres physico-chimiques ont été successivement prélevés dans 3 stations différentes durant 6 mois soit de mai à octobre 99. Les valeurs moyennes sont reprises dans le tableau 2.

Tableau 2: Moyennes mensuelles de PPC de trois stations de l'étang N°19 de mai à octobre 1999

MOIS		Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
STATIONS & PPC							
S.A	T° en °C	26	30	30	30	26	26
	pH	5,3	6,1	7,1	6,5	7,5	6,9
	Tr en cm	-	-	-	-	-	-
	Cond en Ms/cm	42,6	39,3	42,7	39,7	38,4	46,3
	Pro en cm	37,3	79	138	69	84	8
S.B	T° en °C	26	32	33	31	29	26,1
	pH	5,5	6,1	6,9	6,6	7,5	6,81
	Tr en cm	-	-	-	-	-	-
	Cond en Ms/cm	42,3	39,6	45	45	39,6	39,9
	Pro en cm	42,3	60	122	88	64	72
S.C	T° en °C	26,7	30	31	32	29	26,8
	pH	5,5	6,2	6,2	6,7	6,9	6,9
	Tr en cm	159	176	168	156	116	179
	Cond en Ms/cm	42,9	39,3	44,4	48,5	46,3	42,5
	Pro en cm	170	178	172	169	178	191

Légende : PPC : - Paramètre physico-chimique
 - SA, SB, SC : Station A, B, C.
 - Tr : Transparence
 - Pro : Profondeur
 - T° : Température
 - pH : Potentiel en Hydrogène
 - Cond : Conductivité
 - - : Transparence totale.

De ce tableau, il ressort que la température est généralement supérieure à 25°C avec un minimum de 26°C et un maximum de 33°C. Nous remarquons que la mise en charge a été la

période la plus chaude avec une moyenne de 31°C tandis que avant et après la mise en charge la température était moins élevée (26,2). Le pH augmente avec le temps jusqu'à environner la neutralité (=7). Avant la mise en charge l'étang était acide (SA) dans toutes les 3 stations. Le pH était neutre pendant et après la mise en charge (6,7).

La conductivité oscille autour de 40Ms/cm, avec une valeur minimale de 38,4Ms/cm.

Elle a atteint sa valeur maximale 46,3Ms/cm la station SA après la mise en charge. La transparence est totale dans les stations Tshika (SA) et Tshweras (SB) pendant qu'elle est proche de la profondeur à la station Bungama (S.C.).

3.2. Analyse faunistique

Les 1397 spécimens récoltés ont été réparties en 18 familles et 7 ordres. Dans ces groupes nous n'avons pas considéré les chironomides qui sont traités ailleurs dans un travail similaire. Le tableau 3 donne l'inventaire systématique ~~de~~ des effectifs par station des macro-invertébrés de l'étang E19 durant les 3 phases de récolte.

Tableau 3 : Inventaire systématique des macro invertébrés de l'étang E19 (avant, pendant et après la mise en charge)

ORDRE	FAMILLE	NOMBRE								
		AVANT			PENDANT			APRES		
		S.A.	S.B.	S.C.	S.A.	S.B.	S.C.	S.A.	S.B.	S.C.
Odonates	Libellulidae	79	35	67	103	63	100	10	14	15
	Coenagrionidae	19	8	14	41	16	63	24	12	36
	Cordulidae	-	-	-	15	14	8	1	-	-
	Aschnidae	-	-	-	2	-	1	-	-	-
Hétéroptères	Notonectidae	-	-	-	1	1	-	-	-	-
	Velliidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-
	Corixidae	45	25	35	59	7	106	3	-	6
	Nepidae	3	2	1	18	39	63	19	17	6
Coleoptères	Dryopidae	1	1	5	1	-	-	-	-	-
	Hydrophilidae	10	1	8	-	-	-	-	-	-
	Dytiscidae	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Hirudinae	Hirudidae	1	-	1	1	4	4	4	-	2
	Erpobdellidae	-	1	1	2	-	-	-	-	2
Diptères	Tabanidae	-	1	-	-	1	-	-	-	-
	Athericidae	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Eulamellibranches	Sphaeriidae	13	52	18	16	7	14	6	-	-
	Ecnomidae	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Leptophlebiidae	-	-	-	-	-	-	1	2	-
TOTAL GENERAL		168	126	150	260	152	359	68	46	68
TOTAL DU VISITE DIEFFORT		53,6	25,2	31,6	36,5	19	44,5	22,6	15,3	28,6

12 familles ont été récoltées à la première phase, 13 à la deuxième et 11 à la troisième. Pour une même unité d'effort pour chaque station les macro-invertébrés sont plus abondants à la première phase et décroissent à la deuxième et troisième sauf pour la troisième station à la deuxième phase où la moyenne est légèrement élevée.

Le tableau 3 révèle que la famille de Libellulidae est numériquement la plus importante dans toutes les trois stations suivi des Corixidae. La station Tshika offre un peu plus d'individus que les autres durant les 3 phases. La famille des Ecnomidae est très faiblement représentée avec 1 individu sur l'ensemble des récoltes.

Nous constatons aussi l'absence à la première phase de six familles parmi lesquelles les Cordulidae, les Aschnidae, les Notonectidae. Les Ecnomidae, les Vellidae et les Leptophlebiidae n'ont marqué leur présence qu'à la troisième phase.

- Dans la figure 3 nous comparons les proportions des groupes des macro-invertébrés pour chaque station durant la première phase de la non-mise en charge.

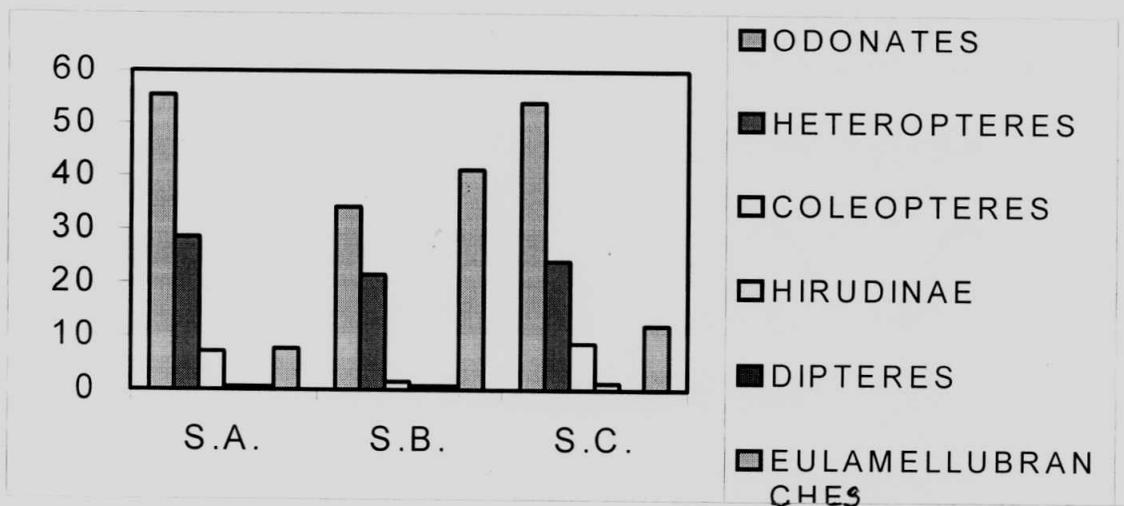


Fig 3. : Proportion intrastation de différents groupes des macro-invertébrés avant la mise en charge

Cette figure montre qu'à la station SA les Odonates ont été abondamment représentés (55,3%) suivi des Hétéroptères (28,5%). Les Hirudinae et les Diptères ayant la même proportion (0,59%) sont faiblement représentés dans cette station. A la station SB, les Eulamellubranches sont le groupes plus représentée (41,2%) suivi des Odonates (34,1%). Les Hirudinae et les Diptères sont toujours moins représentés (0,79%). Les odonates ont par contre une proportion élevée (54%) à la station SC suivi des Hétéroptères (24%). Mais les Eulamellubranches qui avaient une proportion élevée à la station SB sont faiblement représentées à la station SC. (12%).

- Dans la figure 4 nous comparons les proportion des groupes des macro-invertébrés pour chaque station durant la deuxième phase.

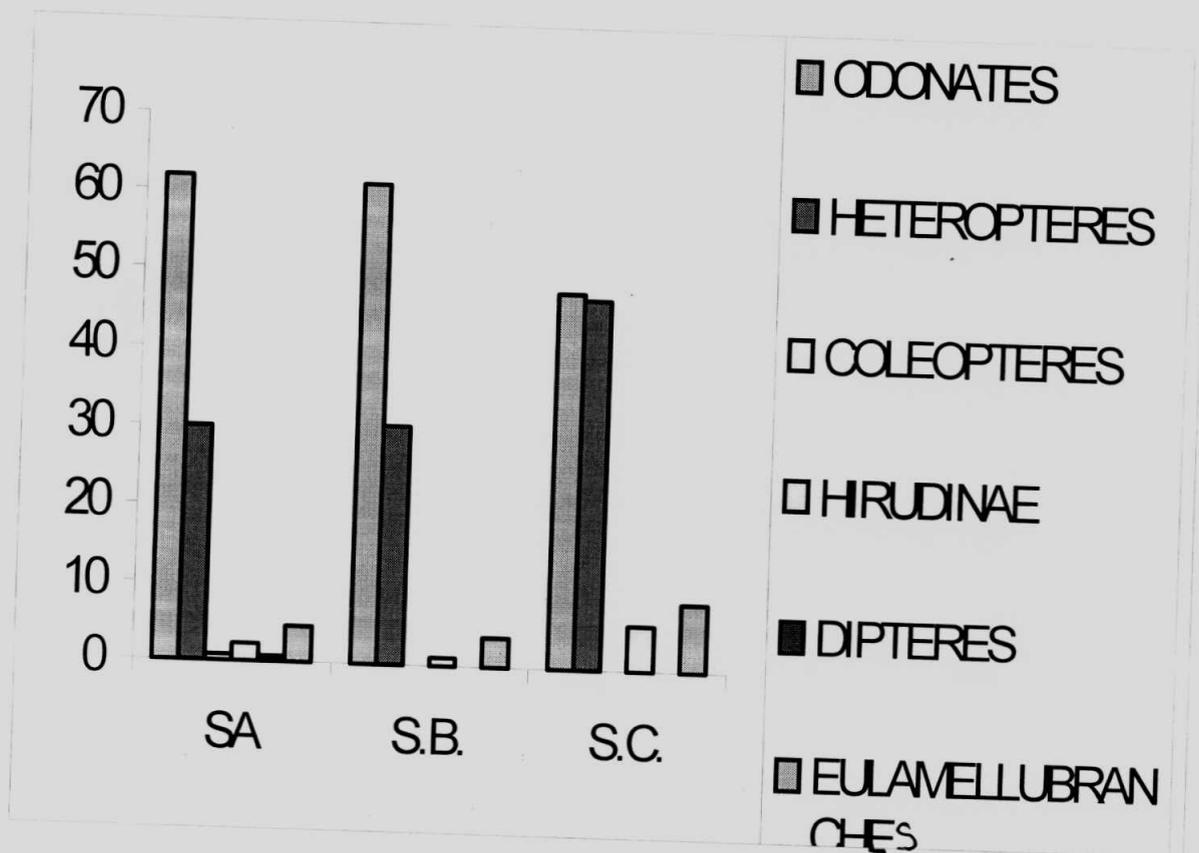


Fig. 4 : Proportion intrastation de différents groupes des macro-invertébrés pendant la mise en charge

Cette figure révèle que les Odonates ont une proportion élevée dans toutes les 3 stations (61,9%; 61,18%; 47,9%). Ils sont suivis des Hétéroptères (30%, 30,4%, 47,07%). Les Eulamellibranches ont des proportions presque similaires dans les 3 stations.

- Dans la figure 5 nous établissons la comparaison des proportions des différents groupes de macro-invertébrés après la mise en charge

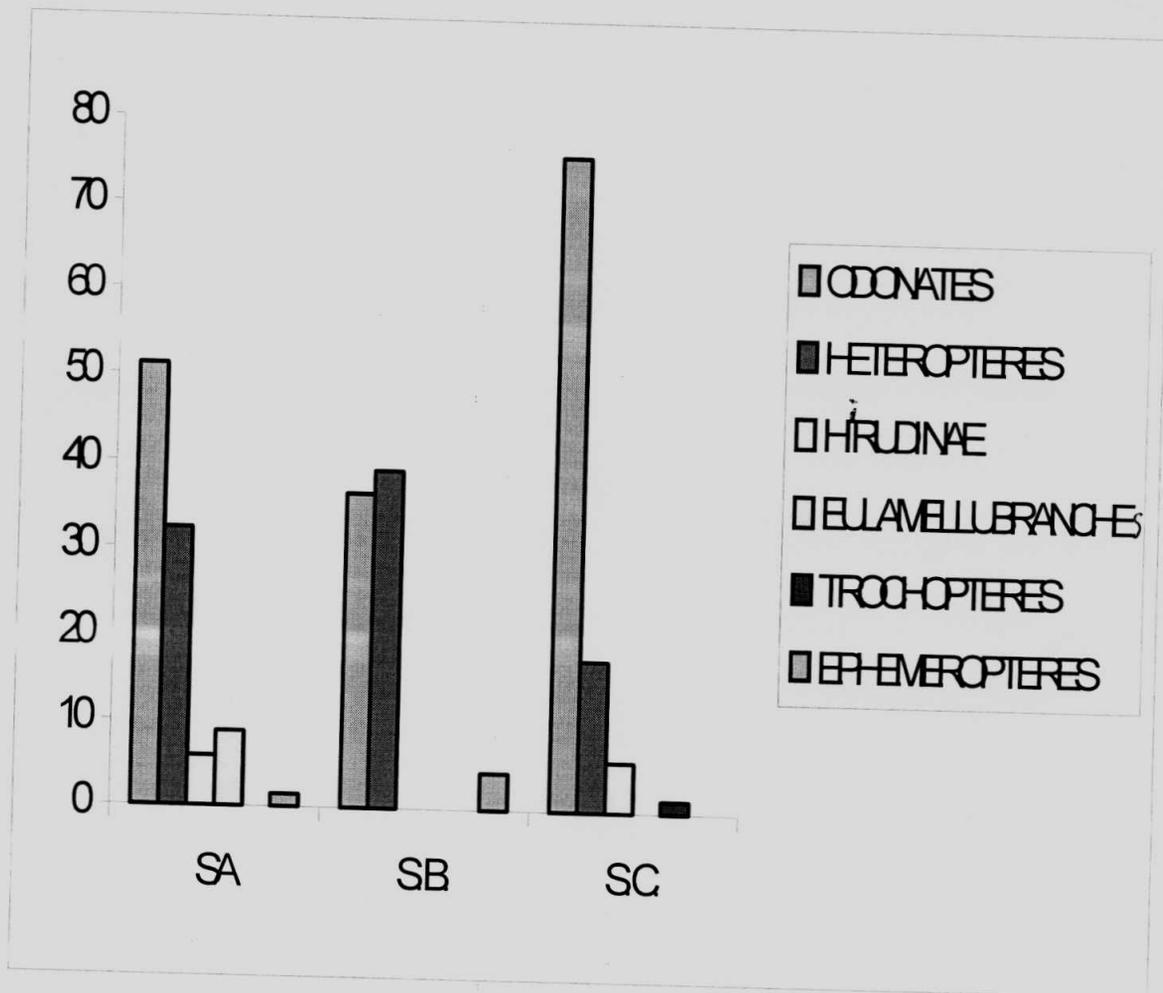


Fig 4 : Proportion à la station de différents groupes des macro-invertébrés après la mise en charge

De cette figure nous constatons qu'à la station SA les Odonates dominent sur les autres groupes (51,7%) suivi des Hétéroptères. Nous remarquons aussi que les Ephéméroptères ont fait leur apparition au cours de cette phase, mais à faible proportion (1,97%). Les Odonates gardent toujours la proportion élevée dans toutes les stations (32,3%; 39,1%; 17,64%). Les Trichoptères ont fait leur apparition à la station SC pendant cette phase mais à très faible proportion (1,47%).

- Comparaison des stations entre elles

Le quotient de similarité de Soerensen calculé à partir de nombre de familles entre les stations donne les pondérations suivantes :

- * Tshika et Tshweras : 75,8%
- * Tshweras et Bungama : 76,9%
- * Tshika et Bungama : 82,7%

Les pourcentages élevés entre 3 stations confirment qu'il y a similitude entre elles.

CHAPITRE IV : DISCUSSION

Les eaux qui alimentent nos étangs de la station Ngene-ngene sont légèrement acides. Dans l'étang N°19 le pH augmente avec le temps d'amendement de l'étang jusqu'à environner la neutralité (7). Cela pourrait être dû d'une part par le fait que les sols tropicaux sont d'une façon générale acides et cette tendance de neutralité peut quant à elle être due au pouvoir tampon qu'exercerait la matière organique dans ces milieux (SWIFT et al, 1984).

La température a atteint le degré le plus élevé (33°) en juillet à la station Tshweras. Cela serait dû à l'écoulement réduit des eaux de cette station ou à une faible profondeur de la station, ce qui entrainerait un réchauffement des eaux.

Avant et après la mise en charge la température était inférieure par rapport à la période de la mise en charge, avec un minimum de 26°C et un maximum de 29°C. Cette basse température de ces deux phases s'expliquerait par le fait qu'avant la mise en charge les eaux n'étaient pas troublées. L'apport des poissons et des matières organiques pour la subvention de l'étang pendant la mise en charge entrainerait la décomposition des matières organiques. Cette décomposition provoquerait l'élévation de température. Après la mise en charge, cette baisse serait due au rétablissement de l'équilibre physico-chimique et à la charge organique.

La conductivité est généralement faible. Elle est située entre 38,4 et 46,6Ms/cm. Cette faible conductivité serait due par le fait que les eaux de l'étang N°19 sont pauvres en sels dissouts ou au fait que la fertilisation minérale est insuffisante.

La transparence est totale dans les stations Tshika et Tshweras, mais réalise de valeurs voisines de la profondeur dans la station Bungama. Cette grande transparence serait peut être

due parle fait que l'étang est très pauvre en planctons. Ce qui rejoint, la théorie de Janssen (1985) qui dit qu'une transparence supérieure à 50cm montre qu'il n'y a pas assez de planctons. Ou encore cette grande transparence serait due à la présence des microphytophages des macrophytophages mise en charge.

L'examen des données du tableau 3 et de figures 3,4 et 5 montre que de l'ensemble de taxons récoltés, les insectes sont les plus représentés (75%) ce qui confirme la théorie de BOUE et CHANTON (1974) qui dit que les insectes constituent une classe très étendue. Plus de 2/3 d'espèces animales connues dans le monde appartiennent à cette classe. Cette forte représentativité peut être due aux conditions physico-chimiques favorables de ce milieu pour ce groupe.

Kaester et al (1973) ont montré à propos d'une rivière des Etats-unis que c'étaient les insectes et parmi eux les Ephéméroptères et les coléoptères qui apportaient la plus grande part d'information par rapport aux autres groupes d'invertébrés. Tandis qu'en travaillant dans l'étang 19 à Ngene-ngene nous avons remarqué que ce sont plutôt les Odonats et les Hétéroptères qui fournissent une grande part d'information. Cela peut être dû aux conditions physico-chimiques de notre étang qui seraient favorables à la vie des Odonates et des Hétéroptères.

Le groupe des coléoptères, n'a été inventorié que pendant les deux premières périodes de récolte (Avant et pendant la mise en charge) avec de très faibles pondérations (allant de 1,58 à 8,66%) par station (fig. 3,4 et 5). Cela pourrait être dû à une forte prédation qu'aurait subit ce groupe pendant la mise en charge. Cette disparition pourrait s'expliquer par la sensibilité de ce taxon à la pollution insidieuse, créé par la subvention de l'étang.

Les Diptères et les Hirudinae, pris ensemble sont toute fois intéressants à considérer, en complément du fait que malgré leur faible représentativité ont été récoltés durant les trois phases de recherche.

Il s'avère ensuite que les groupes les moins riches en information sont les moins définies taxonomiquement parfois ils apparaissent accidentiellement. C'est comme le cas des Ephéméroptères et des Trichoptères (Tableau 3).

L'examen des données du tableau 3 montre que dans l'étang N°19 de Ngene-ngene existe 18 familles récoltées pour une période de 6 mois de recherches. Ce qui diffère avec les résultats de KANKONDA et al (Article en cours) qui sur une même durée travaillant dans les étangs piscicoles Nyongombe et Déchaud. Ils ont trouvé respectivement 23 et 21 familles, parmi lesquelles 17 n'ont pas été inventoriées au cours de nos recherches. De ces familles nous citons : Les ~~Be~~atidae, Belstomatidae, Viviparidae, Leutridae, Pilidae, Pleidae, Philopotamidae, Mesoveliidae, Geridae, Cullicidae, Gyrinidae, Haliplidae, Gomphidae, Hydrotidae, Hygrobiidae, Hydropsilidae. Cette différence s'expliquerait par le fait que l'étang 19 de Ngene-ngene est jeune par rapport aux étangs Nyongombe et Déchaud. Ou encore au fait que la conductivité est élevée dans les étangs Nyongombe et Déchaud (56,4 à 94,2Ms/ms et 59,3) 114,9Ms/ms) que dans l'étang N°19 de Ngene-ngene (38,9 à 43,6).

En effet, la faible minéralisation pourrait constituer un facteur limitant dans la production piscicole dans les eaux (GOLAMA, 1989).

Les récoltes simultanées dans les trois stations permettent de visualiser l'évolution de la richesse taxonomique au cours des trois périodes successives. Durant les cinq premières sorties avant la mise en charge, sur un total de 18 familles, 12 ont été enregistrées et 6 absentes, parmi lesquelles les Condulidae, Aschidae, Notonectidae, Velliidae, Ecnomidae et Leptobiidae. 13 familles ont marqué leur présence pendant la période de mise en charge, les Libellulidae, Cordilidae, Coenagrionidae, Aschnidae, Notonctidae, coriidae, Nepidae, Dryopidae, Dytiscidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Sphaeridae, Tabanidae. Les cordilidae, les Aschnidae et les Notonectidae qui étaient absentes avant la mise en charge sont apparues durant cette phase; Tandis que les

Hydrophilidae qui ont été récoltées à la première période (avant la mise en charge) ne l'ont pas été pendant la mise en charge. Cette apparition des familles serait due à l'amendement de l'étang pendant cette phase ou au fait que le pH est passé de l'acide (5,5) à la neutralité (=7).

Lors de trois dernières sorties que compte la troisième période après la mise en charge comme le montre le tableau 3, elle est marquée par la disparition de 7 familles: Aschinidae, Notonectidae, Dryopidae, Hydrophilidae, Dytiscidae, Tabanidae, Athericidae.

Les Ecnomidae et les leptophlebiidae qui ont été absentes durant les deux premières périodes sont apparues à celle-ci, mais à très faibles effectifs. Cela serait dû à la subvention des étangs qui entrainerait la minéralisation de la matière organique qui exige l'oxygène dissout et provoquerait ainsi l'asphyxie. D'où s'établit une compétition qui aboutit à la disparition des certaines familles et à l'apparition d'autres.

L'examen des données taxonomiques du tableau 3 montre que seule la famille de Libellulidae est la plus représentée dans toutes les stations durant toutes les trois périodes. cette représentativité est marquée par l'effectif le plus élevé (103) à la station Tshika (SA tableau annexe) pendant la mise en charge et la plus faible (10) après la mise en charge.

Cette "permanence" présentée par les Libellulidae dans ces 3 stations s'explique par le fait que les conditions physico-chimiques leur sont favorables ou parce qu'ils ont l'abondance naturelle relative dans ce milieu. Nous remarquons aussi qu'ils sont abondamment représentés à la station Tshika (SA) et Bungama (SB) qu'à la station Tshweras (SC).

Cette faible représentativité à la station tshweras serait due au fait que les eaux de la station Tshweras sont presque stagnantes d'où la faible teneur en oxygène dissout et une éventuelle élévation de température.

D'une manière générale nous avons constaté que la faune était

plus abondante dans les station Tshika (SA) et Bungama (SC) que dans Tshweras (SB).

Avant la mise en charge, durant les premiers mois de prélèvement, la station Bungama était le moins riche. Elle deviendra riche pendant et après la mise en charge (Annexe). Cela s'expliquerait par le fait que le fond de la station était complètement nettoyé et la dérive des matières organiques et des macro-invertébrés n'était pas encore accentuée. Ce qui nous amène à affirmer avec Bournaud et Tshibault (1973) que dans les eaux courantes, la dérive des macro-invertébrés consiste en l'entraînement des organismes vivant vers l'aval, sous l'effet du courant ce mouvement prend naissance à la suite d'un décrochement comportemental ou accidentel.

Le Q.S.S. calculé à partir de nombre de famille entre les stations montre un degré de similitude élevé dans les 3 stations. En d'autre terme, il y a une répartition taxonomique similaire dans les 3 stations.

CHAPITRE V : CONCLUSION

A l'issue des considérations qui précèdent et du temps que nous avons mis pour effectuer nos recherches (6 mois) nous pouvons dire :

- que de trois stations exploitées, les stations Tshika (SA) et Bungama (SC) ont une faune taxonomiquement et numériquement riche que la station Tshweras (SB) ;
- que parmi tous les paramètres physico-chimiques le pH serait le plus influent car son évolution dans les trois stations est significative ;
- qu'après 6 mois de récolte, nous y avons identifié 18 familles appartenant à 7 ordres et dont les Odonates sont les plus représentées ;
- que les pourcentages supérieures à 50% du coefficient de similarité de Soerensen montre qu'il y a une bonne similitude entre les trois stations ;
- que certains macro-invertébrés ont une action limitante sur le contrôle de l'effectif des alevins par le fait qu'ils prédatent ces derniers. Cette influence n'est pas significative d'autant plus que le groupe des prédateurs sont faiblement représentés ;
- que la mise en charge aurait provoqué une baisse taxonomique et numérique des macro-invertébrés. Cependant, nous avons remarqué une valeur légèrement élevée à la station B après en mise la charge.

Enfin, nous pensons que cette étude mérite d'être poursuivie dans l'avenir sur une période plus longue et peut-être en diversifiant les méthodes. Une détermination jusqu'à l'espèce est souhaitable parce qu'elle donnerait des résultats beaucoup plus satisfaisants. Elle enrichirait notre banque des données pour la maximalisation de productivité de nos étangs, d'abord en invertébrés aquatiques indispensables dans la chaîne trophique, et ensuite dans la production piscicole.

CHAPITRE VI : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BACHELIER, G., 1963 : La vie animale dans les sols. O.R.S.T.O.M., Paris, 279 pp.
- BOUE H. et CHANTON R., 1974 : Zoologie 1.2. Dain, Paris, pp.370-610.
- BOURNAUD M., et THIBAUT M. 1973 : La dérive des organismes dans les eaux courantes. *Annls Hydrobiol*, 4, 11-49.
- BOURNAUD M., KECK G. et RICHOUX P. 1980 : Les prélèvements de macro-invertébrés benthiques en tant que révélateurs de la physionomie d'une rivière. *Annls limnol.* 16,1 55-75.
- COLLART, A., et DE BONT A.F., 1995 : L'élevage monosexé d'*oreochromis niloticus* (Tilapia du Nil) un guide pour la promotion de la pisciculture familiale ou artisanale en Afrique tropicale. TIA-Belguim. ASBC Av. du Suffrage Universel 79. B.1030 Bruxelles, 93pp.
- DETHIER M. et HAENNI, J.P., 1986 : Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales français. *Insectes. Extraits du Bulletin mensuel de la société linnéenne de Gyon*, 68p.
- DURAND J.R. et LEVEQUE, C., 1981 : Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahel-soudanienne. Paris, Ed. ORSTROM. *Initiation documentation technique 49* Paris, pp.660-685.
- DUSSART, B., 1966 : Limnologie, Gauthier-villars, Paris, p.644
- FREEMAN, P., 1955, Chironomidae (Diptera Nematocera), in *Exploration du Parc National Albert, Fasc. 83, Inst. des Parcs nationaux du Congo-Belge, Bruxelles, pp.1-40.*
- FREEMAN, P., 1962, Chironomidae (Diptera Nematocera) in *Exploration du Parc National de la Garamba, Fasc. 33 Inst. des Parcs Nationaux du Congo et Rwanda, Bruxelles, pp.76-78.*
- GOLAMA S.K., 1989 : Etude préliminaire des caractéristiques physico-chimiques des eaux de quelques étangs à Kisangani (Zaïre). *Ann Fac. Sc., Kisangani, n°6, pp.63-76.*

- JANSSEN, J., 1985 : Elevage du poisson-chat africain clarias lazera (cuv & val., 1840) en République Centrafricaine III. Alevinage et grossissement en étang, Document technique N°22 Bangui.
- KABWE F., 1997 : contribution à l'étude de la qualité de l'eau du ruisseau Djubu-djubu par les indicateurs biologiques (Macro-invertébrés), Mémoire inédit, Fac.Sc. 38p.
- KAESLER R.L., CAIRNS KR, CROSSMAN J.S., 1973 - Redundancy in data from sheam surverys water Res., 8 : 637-642.
- KAYOKA N., 1994 : Contribution à l'étude systématique et écologique de Hétéroptères Dulcoquicole de Kisangani (H.Z.), Mémoire inédit, UNIKIS, Fac. des Sc. 28p.
- KHASIRIKINI M., 1984 : Etude hydrobiologique de quelques Exosystèmes aquatiques de Kisangani (Haut-Zaïre) contribution à la connaissance des harves de chiromedae. Mémoire inédit, UNIKIS, Fac des Sc. 37p.
- KIMBEMBI, I., 1988 : Contribution à la connaissance de l'Ichtyofaune et de la biologie de reproduction de quelques espèces de poissons de la rivière Ngene-ngene à Kisangani, DES, inédit, UNIKIS, Fac. des Sc. 63p.
- MPIYE, A. 1997 : Evolution spatio-temporelle comparée de la qualité biologique de l'eau des ruisseaux Kabondo et Konga-Konga à Kisangani (Province Orientale), Mémoire inédit, Fac.Sc. 50p.
- MUHIGWA B., 1984 : Etude Hydrobiologique de quelques écosystèmes aquatiques de Kisangani (Haut-Zaïre) contribution à la connaissance des crustacés planctoniques Entomostraca O-E Muller 1785. Mémoire, inédit, Fac. des Sc. 58p.
- RICHOUX, P. 1982. Coléoptères aquatiques. Extrait du buletin mensuel de la société linnéenne de Lyon, 51 année n°2, 303p.
- SCHOLTZ C. et HOLM, E., 1985 : Insectes of southern Africa, Butterworth Burban, 340p.
- SWIFT, M., SANCHEZ, P., 1984 ; Aménagement biologique de la fertilité des sols tropicaux en vue du maintien de leur productivité : nature et ressources, vol XX n°4 Bron Lausanne Suisse, UNESCO, pp.2-10.

TACHET, H., BOURNAUD, M. & RICHOUX P., 1980 : Introduction à l'étude du macro-invertébrés des eaux douces. CRDP Lyon 155p.

VERBEKE, J., 1957 : Recherches écologiques sur la faune des grands lacs de l'Est du Congo-Belge; in exploration hydrobiologique des lacs KIVU : Edouard et Albert, Volume III Fac.Sac., I, Inst. royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, pp.10-137.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE

REMERCIEMENT

RESUME

CHAPITRE I : INTRODUCTION	1
1.1. Généralités	1
1.2. But et intérêt	2
1.2.1. But du travail	2
1.2.2. Intérêt du travail	2
1.3. Travaux antérieures	3
1.4. Milieu d'étude	3
1.4.1. Description du milieu	3
1.4.2. Choix et description des stations	4
1.4.3. Périodes de récoltes de données	5
1.4.4. Prédation des alevins	6
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	7
2.1. Matériel	7
2.2. Méthodes	7
2.2.1. Sur le terrain	7
2.2.2. Au Laboratoire	8
2.2.3. Analyse quantitative des données	8
CHAPITRE III : RESULTATS	9
3.1. Analyses physico-chimiques	9
3.2. Analyse faunistique	10
CHAPITRE IV : DISCUSSION	16
CHAPITRE V : CONCLUSION	21
CHAPITRE VI : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	22
TABLE DES MATIERES	25

Tableau 1: Effectifs globaux présumant toutes les sorties

PHAPES MOIS & SORTIES	AVANT		PENDANT						APRES		TOTAL							
	AVRIL		MAI		JUN		JUILLET		AOUT			SEPTEMBRE		OCTOBRE				
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	
LIBELLULIDAE	JA	7	4	20	28	22	22	9	6	5	3	1	5	5	3	2	187	
	JB	1	1	8	12	13	6	22	5	2	15	7	-	6	3	4	7	112
	JC	3	3	32	9	20	15	37	3	12	18	8	1	3	5	7	3	183
COENAGRIONIDAE	JA	3	7	5	4	1	-	-	13	5	14	1	7	3	12	9	84	
	JB	-	-	5	3	-	-	-	2	-	-	1	1	12	7	-	5	35
	JC	1	-	5	3	5	7	-	10	14	19	9	2	-	18	10	8	112
CORDILIDAE	JA	-	-	-	-	-	-	4	8	3	-	-	-	-	1	-	-	16
	JB	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9	-	-	-	-	-	-	14
	JC	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	1	1	-	-	-	8
ASCHNIDAE	JA	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2
	JB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	JC	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
NOTONECTIDAE	JA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	JB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
	JC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CORIXIDAE	JA	-	4	5	4	22	5	17	7	8	6	4	4	8	-	3	-	102
	JB	-	-	17	1	7	-	-	-	2	-	-	-	5	-	-	-	32
	JC	-	-	10	5	10	27	34	22	14	1	-	2	10	5	-	1	147
NEPIDAE	JA	-	-	1	1	1	1	3	-	-	-	2	1	11	10	9	5	40
	JB	1	-	-	-	1	-	-	5	2	6	11	5	10	8	-	9	58
	JC	-	-	1	-	-	3	4	5	10	5	10	14	11	1	5	-	74
DRYOPIDAE	JA	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	JB	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	JC	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
HYDROPHILIDAE	JA	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	JB	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	JC	-	5	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
DYTISCIDAE	JA	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
	JB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	JC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIRUNIDAE	JA	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	2	2	6
	JB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	4
	JC	-	1	-	-	2	3	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	9
ERPOBDELLIDAE	JA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
	JB	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3
	JC	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
TABANIDAE	JA	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	JB	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	JC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ATHERICIDAE	JA	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	JB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	JC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VELLIDAE	JA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	JB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	JC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JPHAERIDAE	JA	-	7	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	16	-	6	-	35
	JB	-	-	6	-	46	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59
	JC	-	-	10	-	8	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	28
ECNOMIDAE	JA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	JB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	JC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
LEPTOPHLEBIIDAE	JA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
	JB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	JC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 2 : Répartition pondérale des taxons dans les trois stations durant les trois phases

Phase & Stations Taxons	AVANT			PENDANT			APRES		
	S.A.	S.B.	S.C.	S.A.	S.B.	S.C.	S.A.	S.B.	S.C.
Odonates	55,35	32,12	54	61,9	61,18	47,9	21,47	36,52	75,93
Hétéroptères	28,57	21,42	24	30	30,42	47,07	32,35	39,13	17,64
Coléoptères	7,14	1,58	8,66	0,76	-	-	-	-	-
Hirudinae	0,59	0,79	1,33	1,15	2,26	1,11	5,88	-	5,88
Diptères	0,59	0,79	-	-	0,65	-	-	-	-
Eulamellibranche	7,73	41,26	12	6,15	4,60	3,89	8,82	-	-
Trichoptères	-	-	-	-	-	-	-	-	1,47
Ephéméroptères	-	-	-	-	-	-	1,47	4,34	-