

UNIVERSITE NATIONALE DU ZAIRE
CAMPUS DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT D'ÉCOLOGIE
ET CONSERVATION DE
LA NATURE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE LIMNOLOGIQUE DE
KISANGANI (HAUT-ZAIRE).
SARCODINA ET CILIATA (PROTOZOA) LIBRES
DES ETANGS BOTUMBE.

RUBAYI KUBWABO

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du grade
de Licencié en Sciences

Option : BIOLOGIE

Orientation : PROTECTION DE LA FAUNE

Année Académique 1980—1981

SUMMARY

During five months of observations, 15 outlets were used to collect water samples supposed to contain Protists. 3 ponds were regularly visited for this. Some parameters such as temperatures, transparency, PH, were measured just after collecting the water samples. A day later further analysis (Chemical as well biological) were done in the laboratory.

104 specie of free microorganismes including 29 specie of Sarcodina, 44 specie (Ciliata), 27 specie (Mastigophora) and 4 specie of Rotifera were identified. Concentrations of ten chemical substences were determined for these water samples, chemical analysis included determining variations of concentration with time.

All the results were presented in a table form. A systematic list of all identified species as well as their distribution in the different biotopes and ecotopes was established.

Some hypotheses relating protistologie fauna and ecological factors were formalated.

RESUME

Au cours de 5 mois d'observations, 15 sorties de récolte d'échantillons d'eau sur le terrain ont été effectuées. 3 étangs ont été régulièrement visités à cet effet. Les facteurs écologiques (températures, transparence, PH), ont été mesurés au moment de la prise des échantillons d'eau à analyser au laboratoite au lendemain de chaque prélèvement.

104 espèces de microorganismes réparties en Sarcodina (29 espèces), Ciliata (44 espèces), Mastigophora (27 espèces), Rotifera (4 espèces), ont été identifiées. Les concentrations d'une dizaine de constituants chimiques ont été déterminées ainsi que leurs variations au cours du temps.

Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux. Une liste des diverses espèces de microorganismes libres rencentrées ainsi que leur distribution dans les différents biotopes et écotopes a été dressée. Quelques hypothèses sur les rapports entre certains facteurs écologiques et la protistofaune observée ont été avancées.

.../...

1. INTRODUCTION

1.1. BUT, INTERET, LIMITES DU TRAVAIL

Les eaux tropicales en général, et celles du Zaïre en particulier, ont été relativement peu étudiées (4,18). Cependant, ces eaux, étant "soumises à des conditions climatiques quelque peu uniformes et apparemment favorables d'une façon continue à une production intensive, constituent, par la rapide décomposition de la matière organique, un milieu favorable au développement des micro-organismes"(4).

Dès lors, une étude limnologique pouvant fournir des renseignements sur les caractères des eaux présentes (à Kisangani), leur richesse biologique (quelques Protozoaires dans le cas présent), leurs possibilités d'exploitation, est donc d'un intérêt scientifique et pratique évident.

Pour des raisons techniques et pratiques, nous avons limité notre recherche à 3 de l'ensemble de 6 étangs Botumbe dont la description sera donnée ultérieurement.

A notre connaissance, il n'y a pas d'études sur les Protozoaires, ni pour Kisangani, ni pour tout le Haut-Zaïre. Cependant; mentionnons les travaux de nature similaire réalisés, dans le cadre des mémoires de licence, à la Faculté des Sciences sur les Algues et les Bactéries des eaux de Kisangani et ses environs (5,12, 13). Concernant les autres régions du Zaïre, signalons l'étude de VAN OYE,P.(18) sur les Rhizopodes.

Le présent travail a été fait dans un but comportant 3 volets: d'une part, participer à l'élaboration d'un inventaire des Protozoaires et autres microorganismes libres que recèlent certains milieux aquatiques de Kisangani, d'autre part, étant donné que "les listes faunistiques prennent un intérêt beaucoup plus quand on peut les mettre en rapport avec une connaissance un peu détaillée du milieu"(4), quelques facteurs physiques, physico-chimiques et chimiques de ces eaux ont été étudiés. Enfin, nous avons tentés une mise en évidence de la distribution écologique des Protozoaires (Sarcodina, Ciliata) et autres microorganismes libres rencontrés dans ces mêmes milieux.

.../...

1.2.- PRESENTATION DU GROUPE TAXONOMIQUE ETUDIE.-

Les Protozoaires sont considérés ~~actuellement~~ actuellement comme un sous règne du règne des Protistes (21). Ils constituent un groupe extrêmement divers de microorganismes souvent qualifiés de primitifs. Le nom de Protozoa signifie " premiers animaux " (DELPHY, J. In PERRIER (14) ; ou encore, " animaux primitifs " JAMES, H.O. et all (7); VILLEE, A. et all.(19)

La définition des Protozoaires varie suivant les auteurs.

BOUE, H. & CHANTON, R.(2) adoptent pour leur part la définition classique des Protozoaires qui les considère comme des animaux unicellulaires essentiellement hétérotrophes.

Quant à VILLEE, A. et all (20), ce sont des animaux unicellulaires ou des colonies simples de cellules vivant dans une association fermée.

Selon JAMES, H.O., TOWLE, A.(7), les Protozoaires sont des organismes unicellulaires, à noyau différencié, généralement capables de mouvement et la plupart à affinités animales.

D'après MEGLITSCH, P.A.(11), on préfère actuellement considérer les Protozoaires comme de petits organismes acellulaires. Le même auteur signale que l'important dans tous ces concepts est de ne pas perdre de vue l'importance de ce groupe de même que celui des Algues dans l'évolution de la structure cellulaire. Les Protistes, formant un 3^e règne qui n'est ni animal ni végétal, représentent, selon beaucoup d'auteurs, une partie du règne animal qui littéralement se fond dans le règne végétal.

Les Protozoaires sont connus depuis le 17^e siècle, grâce aux travaux de LEEWENHOEK.

Environ 15000 espèces de Protozoaires ont déjà été décrites. Certains Biologistes estiment qu'il pourrait y en avoir jusqu'à 100.000 espèces JAMES, H.O. et all (7).

" Les adaptations des Protozoaires leur ont permis d'envahir les habitats les plus divers. On les trouve dans les sols, dans tous

...//...

les habitats marins et d'eau douce, et sous tous les climats où la température dépasse le point de congélation ". MEGLITSH, P.A.(11).

Outre leur importance dans le domaine médical, certains Protozoa ^{étaient} ~~étaient~~ des agents pathogènes, les Protozoaires apportent leur contribution dans les niveaux ^{écologiques} ~~trophiques~~ des communautés qu'ils habitent: " Dans les étangs et rivières, ils servent de nourriture de base à plusieurs petits animaux. Leur squelette calcaire ou siliceux présente une structure complexe d'une grande beauté. L'accumulation des cadavres des Actinopodes au fond des mers durant les ères géologiques a abouti aux formations rocheuses actuelles, aussi les Protozoaires aident à la digestion d'aliments dans l'intestin de certains animaux " JAMES, H.O. et all (7).

Dans leurs rapports interspecifics, soulignons l'action des Protozoaires bactérivores qui exercent, à l'égard de la microflore bactérienne, une prédation sélective se traduisant sur le plan numérique par certaines fluctuations de populations.

La classification des Protozoaires a toujours posé de sérieux problèmes aux Biologistes jusqu'à ce jour. " Dans ses grandes lignes, elle fait encore l'objet de discussions parmi les spécialistes." JAMES, H.O. et all (7).

Les spécimens inventoriés ont été classés selon la systématique proposée par ZDZISLAW, R.(21). Celle-ci remplace la classification traditionnelle qui, basée sur les moyens de locomotions, distinguait 5 classes dans le Phylum des Protozoa: les Mastigophora, les Sarcodina, les Ciliata, les Sporozoa, les Tentaculifères.

2.- MATERIEL ET METHODES.-

2.1.- DESCRIPTION GENERALE DE L'AIRE PROSPECTEE.-

2.1.1.- CADRE GEOGRAPHIQUE.- Kisangani est situé dans la Région du Haut-Zaïre, près de l'équateur, en plaine forêt équatoriale, au bord du fleuve Zaïre, en aval des cataractes supérieurs (1). Ses coordonnées géographiques sont : 25° 11, Longitude Est, 0°30' Latitude Nord. ~~Sen~~ altitu-

...//...

de est comprise entre 396, 437 m et 427, 710 m. (Source : Institut géographique de Kisangani).

2.1.2.- CLIMAT REGIONAL.-

2.1.2.1.- TEMPERATURE, HUMIDITE RELATIVE, PRECIPITATIONS A KISANGANI EN 1980 ET EN 1981 DE JANVIER A AVRIL.-

2.1.2.

								1980
Mois	T° mini °c	T° max. °c	T° moy. °c	Ampli Tude	H.R. Moyen- ne %	PRECIPI TATION (mm)	N.b. jours de pluies	
J.	22,32	32,86	27,60	10,54	91,9	26,6	4	
F.	22,47	33,73	28,13	11,27	90,7	59,9	8	
M.	22,08	32,86	27,49	10,76	88,7	214,0	13	
A.	22,16	31,70	26,96	9,54	91,9	304,9	14	
M.	22,21	31,46	26,85	9,25	93,4	153,3	14	
J.	21,74	30,50	26,14	8,76	94,0	128,7	11	
Jt.	21,43	29,84	25,66	8,41	95,2	172,8	12	
A.	20,74	29,83	25,21	9,14	95,1	115,0	10	
S.	21,54	31,86	26,71	10,32	91,6	99,0	11	
O.	21,40	32,19	26,81	10,79	91,2	149,7	13	
N.	21,25	30,73	26,03	9,38	94,0	249,0	19	
D.	21,60	31,14	26,30	9,54	93,0	113,2	12	
X an- nuelle	21,74	31,56	26,65	9,81	92,5	Total an- nuelle 11.772,2	Nombre to- tal 141	

...//...

B.

1981 : Janvier-Avr.

! Mois	! T°min ! °c	! T°max. ! °c	! T°moy. ! °c	! Ampli- ! tude	! H.R.moyen- ! ne %	! Précipi- ! tation(mm)	! N.b.jours ! de pluies
! J.	! 21,8	! 30,8	! 26,3	! 9,0	! 95	! 73	! 6
! F.	! 21,3	! 33,6	! 27,2	! 12,3	! 90	! 29,6	! 4
! M.	! 21,9	! 32,1	! 27,0	! 10,2	! 92	! 333,8	! 15
! A.	! 22,2	! 31,7	! 27,0	! 9,5	! 91	! 99,4	! 11

(Station Métcorlogique de la Faculté des Sciences)

...//...

Les traits suivants ressortent du tableau A.

- La coexistence d'une température moyenne élevée $26,65^{\circ}$ et d'un fort degré d'humidité relative (moyenne annuelle de $92,5\%$)
- Les précipitations sont assez abondantes mais non uniformément réparties au cours de l'année. On remarque deux périodes très pluvieuses; la première va de mars à juillet avec une moyenne élevée de précipitations en avril ($304,9$ mm sur 14 jours de pluies). La 2^e, plus courte, s'étend d'octobre à novembre avec une moyenne élevée de précipitations en novembre ($249,0$ mm sur 19 jours de pluies). Entre les deux périodes pluvieuses, s'intercallent 2 autres périodes qui le sont moins : l'une va de décembre à février avec une baisse de la moyenne en janvier ($26,6$ mm sur 4 jours de pluies); l'autre s'étend sur les mois d'août et de septembre.

Le tableau B ne concerne qu'une année incomplète. Il laisse voir cependant que les facteurs écologiques considérés (températures, humidité relative) en 1981 ne diffèrent pas beaucoup de celles de 1980 à la même époque. Un écart significatif se fait remarquer cependant pour les précipitations.

Ces quelques considérations sur les deux tableaux permettent de caractériser les régions où se situent nos mesoécosystèmes étudiés comme étant à climat équatorial chaud et humide.

2.2.- SITUATION ET DESCRIPTION DES BIOTOPES PROSPECTES.

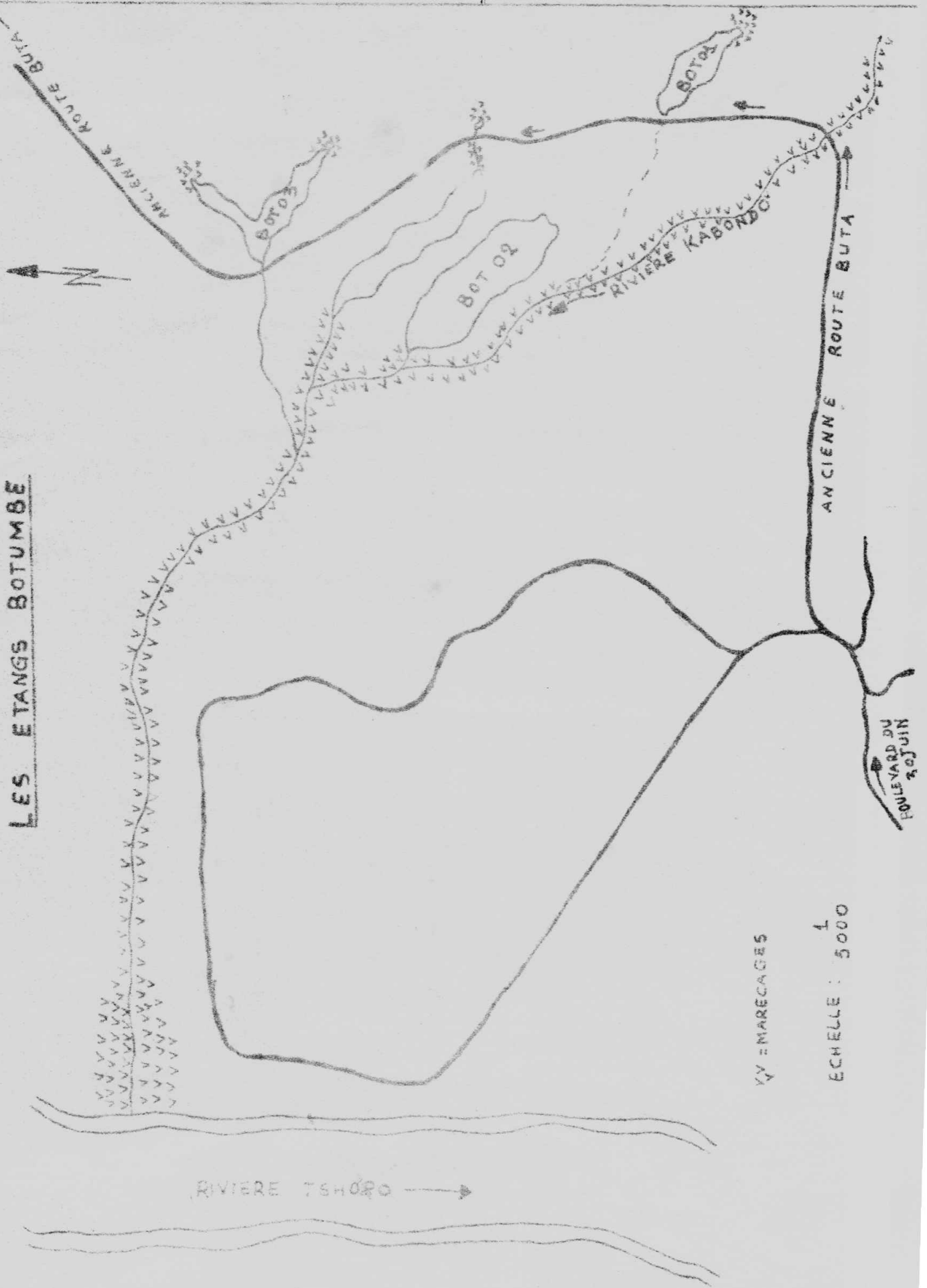
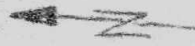
Notre étude a porté sur 3 des 5 étangs connus sous le nom d'étangs Botumbe (voir carte du terrain de travail page 7..). N'ayant pas de nom spécifique, ils ont été désignés chacun par un code de 3 lettres, suivies d'un numéro d'ordre.

Les étangs Botumbe, concernés par ce travail, se situent au Km 4, sur l'ancienne route Buta, au N.-E. du plateau Boyoma, dans la Zone de la Makiso -(6).

Quant à leur origine, ces étangs dérivent des retenus d'eau qui ont suivi la construction du barrage hydroélectrique en aval de la rivière Tshopo. Avant le barrage, ces endroits étaient des carrières de sable et de pierres*. Ils sont alimentés par les eaux souterraines et par celles de ruissellement. Il communiquent tous avec la rivière Tshopo à travers un épais rideau de roseaux (Vossia cuspidata). Ces étangs, abandonnés presque entièrement aux diverses influences de l'environnement, peuvent être considérés comme des expériences naturelles.

*: INFORMATIONS RECUEILLIES AU SERVICE DE L'URBANISME (KISANGANI).

LES ETANGS BOTUMBE



V V = MARECAGES

ECHELLE : 1/5000

RIVIERE TSHORO →

FOULEYARD DU
20 JUIN



UNE VUE DE L'ETANG BOTUMBE 01



UNE VUE DE L'ETANG BOTUMBE 02



UNE VUE DE L'ETANG BOTUMBE 03

L'ÉTANG BOTUMBE 01 (BOTO1) a un fond boueux argileux, une eau de couleur jaune légèrement rouillée, une superficie d'eau libre d'environ 3.768 m². Sa profondeur maximum oscille autour de 1,50 m.

L'ÉTANG BOTUMBE 02 (BOTO2) est caractérisé par un fond rocheux (grès quartzique de Bañalia), des eaux de couleur jaune rouillée, une surface d'eau libre de plus ou moins 10.048 m², une profondeur maximum d'environ 4,50 m.

Le sol autour des étangs BOTO1 et BOTO2 est un limon siliceux (continental terminal) peu évolué pédologiquement.

L'ÉTANG BOTUMBE 03 (BOTO3) a un fond boueux argileux avec beaucoup de débris végétaux en décomposition, une eau jaune légèrement rouillée, couleur due probablement à la matière organique, une superficie d'eau libre d'environ 2400 m². Sa profondeur maximale est de plus ou moins 1,50 m.

Contrairement aux deux premiers étangs, le sol de ses bords est très humifère.

Pour ce qui est de l'aspect floristique, la végétation tant aquatique que riveraine de ces 3 étangs est assez semblable, contrairement à l'étang BOT 02 qui est très exposé, les étangs BOT 01 et BOT 03 le sont peu, leurs bords étant colonisés par une ceinture végétale suffisamment fournie en espèces de haute taille (3 - 5 cm), surtout BOTO3.

Au moment où s'effectuait le présent travail, On dégagait l'étang BOT 02 de sa flore aquatique ainsi que celle de ses rives pour une implantation d'une culture de poissons et un élevage de petit bétail. Ces travaux d'aménagement, en dégradant le couvert végétal, ont augmenté l'état exposé des rives de cet étang.

L'espèce la plus caractéristique dans la flore aquatique de tous les étangs est Nymphaea lotus (NYMPHACEAE), espèce aquatique fixée. Parmi beaucoup d'autres, on rencontre dans ces étangs les espèces suivantes :

- Plantes aquatiques nageantes : Utricularia gibba (Utriculariaceae)

- Espèces herbacées semi aquatiques (enracinées dans la vase)

Vossia, cuspidata (Poaceae)

Scleria racemosa (Cyperaceae)

...//...

Leersia hexandra (Poaceae)

Rhynchospora corymbosa (Cyperaceae)

Cylosorus dentatus (Fougère)

- Espèce arborescente semi-aquatique :

Myrtagyna stipulosa (Rubiaceae)

La flore des rives est constituée surtout par les espèces suivantes :

- Plantes semi-aquatiques : Alchornea cordifolia (Euphorbiaceae)

Vossia cuspidata (Poaceae)

Mimosa asperata (Mimosaceae)

Myrtagyna stipulosa (Rubiaceae)

Leersia hexandra (Poaceae)

Rhynchospora corymbosa (Cyperaceae)

Ludwigia abyssinica (Anagraceae)

Scleria racemosa (Cyperaceae)

Cylosorus dentatus (Fougère)

- On peut mentionner comme espèce accidentelle, de jeunes ^{pieds} ~~plantes~~ d'Elais guineensis (Arecaceae) dominant les bords de l'étang BOT 03.

2.3.- METHODES DE TRAVAIL SUR LE TERRAIN.-

2.3.1.- PRELEVEMENTS.- Dans chacun des 3 mesoécosystèmes concernés, nous avons choisi 3 écotopes; le plankton (PL); le benthon (Be) et le rhizomenon (Rh)* ont été respectivement récoltés.

Le rythme de prélèvement des échantillons a été d'une fois par semaine dans l'avant-midi. Les échantillons d'eau ont été pris dans des flacons en verre d'une contenance de 30 ml. Avant de nous rendre sur terrain, nous avons muni chaque flacon d'une étiquette comportant les initiales et le numéro d'ordre du biotope de récolte, la date du jour du prélèvement et la nature de l'échantillon.

* Rhizomenon selon la définition donnée par DUSSART, B. in CHARBONNEAU et all (3), p.68.

Exemple : BOT 01 0812 80 PL = étang Botumbe 01, le 08 - 12 - 1980, plancton.

De même, avant de prélever l'eau de chaque échantillon, les flacons ont été rincés une fois avec de l'eau distillée, ensuite 2 à 3 fois avec l'eau du site de récolte. Le plancton (Pl) et le rhizomonon (Rh) ont été prélevés directement avec les flacons, le benthon (Be) par la technique dite de la bouteille lestée (17). L'heure de visite à chaque étang a été sensiblement toujours la même.

2.3.2.- OBSERVATION DE L'EVOLUTION DE CERTAINS FACTEURS ABIOTIQUES.-

Elle avait pour but de déterminer les conditions dans lesquelles vivent et se développent les espèces limnoplanktoniques récoltées.

A cet effet, les éléments suivants ont été évalués: la profondeur des 3 étangs, la température de l'eau de surface, ainsi que celle de l'air ambiant à un mètre au dessus du plan de l'eau, la limpidité, le PH.

La profondeur des étangs a été évaluée en plongeant une tige de bambou aux différents endroits de l'étang considéré et en mesurant la longueur de la portion du bambou immergée.

La température de l'air libre à 1 m au dessus du plan de l'eau de même que celle de l'eau de surface ont été mesurées avec un thermomètre à mercure gradué au 0,1°C.

La transparence des eaux a été déterminée en utilisant le disque de SECCHI.

Le PH des eaux a été évalué sur le terrain avec le bleu de bromothymol comme indicateur coloré et lecture visuelle par comparaison avec une échelle de valeurs préparée à l'avance. Ces estimations n'étant qu'approximatives, la mesure du PH a été refaite au laboratoire. Aucun écart ne s'est montré supérieur à une unité PH.

2.4.- TRAVAIL DE LABORATOIRE.-

Le PH des eaux a été déterminé par photocolorimétrie. L'indicateur coloré utilisé a été le bleu de bromothymol en solution aqueuse à 4 % qui couvre toute la gamme des PH rencontrés dans les eaux analysées.

...//...

Les lectures ont été faites à l'aide d'un spectrophotomètre (BAUSCH & LOMB SPECTRONIC 20) en utilisant une longueur d'onde de 530 nanomètres.

La courbe donnant les correspondances des PH avec les lectures du spectrophotomètre a été établie avec des solutions à PH connu faites suivant la technique de SORENSEN; comme il est indiqué dans le tableau ci-dessous, où sont détaillés les points de repère retenus.

! NaH ₂ PO ₄ M/15 ! Nombre de gouttes	! Na ₂ H PO ₄ M/15 ! Nombre de gouttes	! P H	! % de transmit- ! tance
! 37	! 3	! 5,8	! 100
! 33	! 7	! 6,2	! 88
! 25	! 15	! 6,6	! 77
! 19	! 21	! 6,8	! 64
! 15	! 25	! 7	! 50
! 8	! 32	! 7,4	! 37
! 3	! 37	! 7,8	! 28

La détermination quantitative des constituants chimiques dissous dans les eaux des biotopes étudiés a été faite par le système Morgan d'analyse rapide des sols telle qu'elle a été décrite dans (10) avec de très légères modifications, suivant un projet de Mr LAGARDE, J.L.(8,9).

L'application que les auteurs donnent à la méthode pour l'étude des eaux d'irrigation et de drainage a été considérée comme valable dans le cas du présent travail. La méthode Morgan modifiée a été préférée aux autres à cause de la rapidité qu'elle offre dans l'exécution des tests. Même si les mesures d'analyse qu'elle permet de faire ne sont pas d'une exactitude rigoureuse, l'essentiel au point de vue écologique était de savoir l'abondance relative de certains constituants ou sels dissous dans l'eau des faciès retenus pour étude.

Les courbes de correspondance des indications du spectrophométre avec les concentrations en les divers constituants chimiques considérés ont été établies au moyen de solutions à titre connu. Ces solutions ont été préparées à l'aide des solutions-mères suivantes :

TEST	SEL UTILISE	CONCENTRATION (p.p.m. d'élément)
N/NO ₂ ⁻	Na NO ₂	150
S/SO ₄ ⁼	(NH ₄) ₂ SO ₄	25000
Ca ⁺⁺	Ca Cl ₂	15000
Cl ⁻	Kcl	25000
Al ⁺⁺⁺	Al(NO ₃) ₃ · 3.9H ₂ O	500
Mg ⁺⁺	Mg Cl ₂ · 6H ₂ O	500
PO ₄ ⁼	Na H ₂ PO ₄ · H ₂ O	80
Fe	Fe Cl ₃ · 6H ₂ O	500

Le mode opératoire proposé par LUNT, H.A. et all (10) a été sensiblement respecté. L'essentiel des modifications se limite aux quantités des eaux mises à l'essai et à celles des reactifs, en rapport avec la capacité des cuves colorimétriques.

Le tableau ci-après donne l'aspect synoptique du mode opératoire suivi.

...//...

N°	TESTS		CONTENU CUVE(1) (ml)		REACTIFS(2)			ATTENTE (Minutes)	LONGUEUR d'onde (nm)	OBSERVATION
	ELEMENT	FORME	ECHANTILLON	COMPLEMENT	A	B	C			
1	N	NO_2^-	1,5	-	6r	2(3)	5(4)	1	515	Bien mélanger avant d'atten- dre
2	N	NO_3^-	1,5	q.s. (8)	6r	2(3)	5(4)	1	515	Idem
3	Ca	Ca^{++}	1,5	0,4 (9)	4r	-	-	1	490	Bien mélanger en agitant vi- goureusement
4	Cl	Cl^-	2,0	-	4r	-	-	-	530	Lire sans at- tendre
5	S	SO_4	2,0	-	2r	-	-	5	510	Agiter vigou- reusement plu- sieurs fois
6	Mg	Mg^{++}	1,5	0,15 (9)	4(7)	1r	3(4)	1	530	Bien mélanger avec un agita- teur avant d'a- jouter le réac- tif C.
7	K	K^+	1,0	-	2r	25 (5)	-	2	545	Agiter vigou- reusement
8	Al	Al^{+++}	1,5	0,30(9)	12r	-	-	1	470	
9	P	$\text{PO}_4^{=}$	1,0	1,0(9)	4r	4(6)	-	1	570	Un délai supé- rieur à une mi- nute fausse la lecture
10	Fe	Fe^{++} Fe^{+++}	2,0	-	16(3)	8r	-	2	560	Bien mélanger Bien mélanger

(1) : en ml ; (2) en gouttes (1 goutte = 0,05 ml); (3) Hcl 2/1; (4): NaOH 10 N

(5) : réactif isopropylique; (6) solution de $\text{Sn}_2 (\text{COO}_2)$; (7) Glycérol/H₂O //50 %

(8) : poudre de Zinc : agiter pendant une minute avant d'ajouter les réactifs

(9) : S.A.S.

6 r : 6 gouttes du réactif spécifique

q.S. : quantité suffisante pour

2.5.- OBSERVATION ET IDENTIFICATION DES MICROORGANISMES.-

Le lendemain de chaque sortie de récolte sur terrain, les échantillons ont été centrifugés à 4000 t.p.m. pendant une vingtaine de minutes. L'eau surnageant a été ensuite aspirée à l'aide d'une pipette; enfin un petit échantillon du culot a été observé in vivo au microscope avec usage du rouge neutre 1 ‰ comme colorant.

L'identification des espèces a été faite à l'aide des clés de détermination de DELPHY, J. in PERRIER, R. (14,15). Les ouvrages de VAN OYE, P. (18) et de ZDZISLAW, R. (21) ont également été consultés. Nous nous sommes aussi référés aux préparations et cultures mises au point par Mme ALEKSIUK de notre Faculté des Sciences dans le cadre des travaux pratiques de plusieurs cours.

3.-RESULTATS.-

3.1.- CARACTERISTIQUES PHYSIQUES, PHYSICO CHIMIQUES.-

! ETANGS	! BOT 01			! BOT 02			! BOT 03		
! CARACTERISTIQUES	! Max	! Moy.	! Min.	! Max.	! Moy.	! Min.	! Max.	! Moy.	! Min.
! Température (°c)									
! * air libre	! 27	! 24,2	! 21,5	! 27,3	! 24,94	! 21,2	! 29,8	! 26,18	! 22,2
! eau de sur- ! face	! 26	! 24,85	! 23,5	! 28	! 25,66	! 23,6	! 30	! 27,2	! 24,5
! ** Transparence	! -	! -	! -	! 31,3	! 22,74	! 15,1	! 58	! 41,87	! 34,8
! PH DE TERRAIN	! 7,2	! 6,2	! 6,0	! 7,8	! 6,5	! 6,0	! 7,4	! 6,5	! 6,0

* : Température de l'air libre à 1 m au dessus de plan de l'eau.

** : Les chiffres indiquent en Cm la profondeur à laquelle le disque de SECCHI cessait d'être visible.

...//...

Remarques : - La transparence de l'étang BOTO1 n'a pas pu être déterminée, car dans la quasi totalité des mesures, le disque de SECCHI touchait le fond avant sa disparition.

Un tableau en annexe reprend en détails ces caractéristiques physiques et physico chimiques.

3.2.- CARACTERISTIQUES CHIMIQUES.-

La détermination quantitative de certains constituants chimiques dissous dans les eaux des étangs étudiés a donné les résultats consignés dans les tableaux suivants :

Tableau 3.2.1. : Etang BOT 01

Cn des Const. dissous (en p.p.m.)	E C O T O P E S								
	PLANCTON			BENTHOS			RHIZOMENON		
	Max	Moy.	Min	Max	Moy.	Min	Max	Moy.	Min
N(des Nitrites)	1	0,32	0,25	3,8	1,103	0,25	6,8	1,7	0,4
Dates	26.04.81	21.2.81 17.3.81 29.3.81	26.1.81 23.2.81 15.3.81 29.3.81	(1) 26.1.81	15.3.81 9.3.81	15.3.81 22.3.81 29.3.81	26.1.81		15.12.80
Ca ++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl-	5,75	3,3	2,50	12	4,57	2,50	10,75	4,83	2,25
Dates	5.4.81		8.12.80 5.1.81 15.3.81 22.3.81 19.4.81	22.12.80		29.3.81 5.4.81 26.4.81	22.12.81		16.2.81
S(des Sulfates)	190	* 16,3	55	250	* 44,7	55	370	104	70
Dates	5.4.81		16.2.81	23.2.81		5.1.81 19.4.81	22.12.81 26.1.81		5.01.81
Mg ++	10	1,95	0,5	7,6	2,95	0,8	20	4,93	05
Dates	26.4.81		8.12.80 5.01.81	5.04.81		22.12.80 15.3.81 26.4.81	5.04.81 26.4.81		15.12.80 12.01.81 16.2.81
K +	32,5	20,7	8	32	19,2	8	34,5	28,1	11,5
Dates	8.12.80 15.12.80 5.01.81		22.12.80 26.01.81 22.3.81	23.2.81 22.3.81		29.3.81 5.4.81	22.12.80 26.1.81		22.3.81

Tableau 3.2.1. ETANG BOT 01

Moy. = moyenne des concentrations déterminées à 15 stations.

(1) = valeur de la concentration déterminée à la station 15 le 26.1.81.

! C ⁿ des Const. ! dissous(en ! p.p.m)	! E C O T O P E S !										
	! PLANCTON !			! BENTHOS !			! RHIZOMENON !				
	! Max. !	! Moy. !	! Min. !	! Max. !	! Moy. !	! Min. !	! Max. !	! Moy. !	! Min. !		
! Al +++	! 5,2 !	! 0,57 !	! 0,6 !	! 3,4 !	! 0,906 !	! 0,6 !	! 20 !	! 3,44 !	! 1,4 !		
! Dates	! 16.2.81 !	! 15.12.80 !	! 12/01.81 !	! 16.2.81 !	! 08.12.80 !	! 22.12.80 !	! 5.01.81 !	! 26.1.81 !	! 5.4.81 !	! 08.12.80 !	! 05.01.81 !
! P(des Phosphates)	! 0,768 !	! 0,296 !	! 0,144 !	! 0,816 !	! 0,293 !	! 0,176 !	! 3,20 !	! 0,554 !	! 0,272 !		
! Dates	! 15.3.81 !	! 5.1.81 !	! 5.1.81 !	! 19.4.81 !	! 26.01.81 !	! 02.2.81 !	! 15.03.81 !				
! Fe +++	! 9 !	! 3,86 !	! 1,8 !	! 21,3 !	! 6,86 !	! 2,1 !	! 48,0 !	! 21,2 !	! 3,9 !		
! Dates	! 16.02.81 !	! 05.01.81 !	! 23.1.81 !	! 15.3.81 !	! 29.3.81 !	! 05.4.81 !	! 26.01.81 !	! 16.02.81 !			
! PH	! 6,85 !	! 6,33 !	! 5,8 !	! 7,15 !	! 6,44 !	! 5,95 !	! 7,8 !	! 6,65 !	! 5,95 !		
! Dates	! 22.12.80 !	! 08.12.80 !	! 22.12.80 !	! 02.02.81 !	! 29.03.81 !	! 22.12.80 !	! 16.02.81 !				

* = Beaucoup d'échantillons ont présenté un test négatif

- = test négatif.

Moy = moyenne des concentrations déterminées sur 15 échantillons.

(1) = Les dates indiquées correspondent à celles des prélèvements ayant donné la valeur consignée au dessus.

Tableau 3.2.2. :- ETANG BOT 02.-

! Cn des Ondes ! Const. chim. ! dissous en ! (p.p.m.)	! E C O T O P E S								
	! PLANCTON			! BENTHOS			! RHIZOMENON		
	! Max.	! Moy.	! Min.	! Max.	! Moy.	! Min.	! Max.	! Moy.	! Min.
! N(des Nitrites)	! 1,4	! 0,53	! 0,25	! 4,3	! 1,35	! 0,25	! 1,8	! 0,59	! 0,25
! Dates	! 26.01.81		! 15.12.80			! 05.01.81			! 22.12.80
			! 16.02.81	! 19.04.81		! 26.01.81	! 02.2.81		! 29.03.81
! Ca ++	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -	! -
! Cl ⁻	! 4,75	! 3,28	! 2,50	! 15,50	! 5,48	! 2,50	! 10	! 4,48	! 2,25
! Dates	! 29.03.81		! 15.12.80						! 08.01.81
			! 12.01.81	! 02.02.81		! 05.01.81	! 19.4.81		! 16.02.81
! S(des sulfates)	! 150	! 47,3	! 50	! 450	! 138	! 120	! 190	! 63,3*	! 100
! Dates	! 15.03.81		! 02.02.81	! 02.02.81		! 16.02.81	! 02.02.81		! 22.03.81
! Mg ++	! 2	! 0,77	! 0,5	! 20	! 3,2	! 0,5	! 20	! 4,13	! 0,6
! Dates	! 19.04.81		! 05.04.81	! 19.04.81		! 26.01.81	! 19.04.81	! 26.4.81	! 23.2.81
									! 29.3.81
! K+	! 31,5	! 21,6	! 8	! 36	! 26	! 9	! 35	! 22,8	! 8
! Dates	! 23.2.81		! 05.01.81						! 05.01.81
	! 22.3.81		! 26.01.81	! 15.03.81		! 26.01.81	! 22.3.81		! 29.03.81
	! 05.4.81								! 05.04.81
! Al +++	! 4,6	! 0,9	! 0,6	! 14	! 4,17	! 1	! 9	! 2,8	! 0,5
! Dates	! 16.02.81		! 05.04.81	! 05.04.81		! 19.04.81	! 12.01.81		! 23.02.81
! P(des Phosphates)	! 0,432	! 0,258	! 0,176	! 0,608	! 0,73	! 0,16	! 0,704	! 0,401	! 0,144
! Dates	! 16.02.81		! 22.12.80	! 02.02.81		! 05.01.81	! 26.4.81		! 02.02.81

Tableau 3.2.3. - ETANG BOTO3 .-

C ⁿ des Const. Chim. dissous en (p.p.m.)	E C O T O P E S								
	PLANCTON			BENTHOS			RHIZOMENON		
	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.
N(Des Nitrites)	1,4	0,46	0,25	1,4	0,65	0,25	1,3	0,65	0,25
Dates	08.12.80		22.12.80 26.01.81 15.03.81 05.04.81	19.04.81		29.03.81	05.01.81		22.03.81
Ca ++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl -	3,50	2,86	2,50	4,0	3,22	2,50	16,25	4,05	2,50
Dates	22.12.80		26.01.81 23.02.81 29.03.81 26.04.81	22.3.81		29.3.81 05.04.81	29.3.81		05.01.81 12.01.81
S(des sulfates)	70	* 8,3	55	70	4,6	-	170	43,6	50
Dates	05.04.81		02.02.81	23.02.81			02.02.81		12.01.81
Mg ++	6,8	1,78	0,5	7,6	1,65	0,5	6,0	1,37	0,5
Dates	08.12.80		02.02.81 09.03.81 19.04.81	23.02.81		02.02.81 26.04.81	15.12.80		8.12.80 02.02.81 05.04.81 19.04.81
K +	33,0	23,26	9,5	33,5	19,73	10,5	31,5	24,6	11,0
Dates	22.12.80		05.01.81	22.03.81		26.01.81	02.02.81		15.12.80 12.01.81

...//...

Al ⁺⁺⁺	4,8	1,29	0,5	14,2	2,37	0,6	5,4	1,27	0,6
Dates	22.03.81		29.03.81	22.03.81		19.04.81	22.03.81		26.01.81 02.02.81
P(des Phosphates)	0,288	0,183	0,112	0,816	0,210	0,112	0,816	0,325	0,208
Dates	22.12.80		02.02.81	26.01.81		22.12.80 15.03.81	02.02.81		29.03.81
Fe ⁺⁺ ⁺⁺⁺	15,9	5,9	3,3	9,3	5,5	3,3	11,7	5,26	1,8
Dates	05.01.81		02.02.81	23.02.81		29.03.81	23.02.81		29.03.81
PH	6,85	6,30	5,9	7,0	6,39	6,0	7,0	6,4	5,85
Dates	15.03.81		29.03.81	15.03.81		23.02.81	23.02.81		29.03.81 05.04.81

Remarques :- Le test du calcium a été négatif pour tous les échantillons des étangs BOT 01 et BOT 03. 2 valeurs seulement ont été relevées dans l'étang BOT 02 : 120 p.p.m. au niveau du rhizomenon, 130 ppm dans le benthos respectivement le 12 - 01 - 1981 et le 22 - 03 - 1981.

- Les valeurs du PH sont celles obtenues au laboratoire.
- L'azote ammoniacal et l'azote des nitrates n'ont pas pu être dosés, le premier par manque de réactif approprié, le 2^d par défaut d'un conditionnement de laboratoire adéquat.

3.2.4. MOYENNES MENSUELLES DU PH ET DE QUELQUES CONSTITUANTS CHIMIQUES

Cn des const. en (p.p.m)	B I O T O P E S														
	BOTO1					BOTO2					BOTO3				
	D.	J.	F.	M.	Av.	D.	J.	F.	M.	A.	D.	J.	F.	M.	A.
PH	6,7	6,7	6,3	6,4	6,4	6,5	6,5	6,4	7,0	6,5	6,4	6,4	6,3	6,3	6,5
Cl ⁻	5,27	4,93	3,58	3	2,80	3,66	3,75	4,72	5,72	4,72	3,28	2,9	3,3	4,4	2,9
Mg ++	6,4	6,4	4,5	3	7,5	3,3	2,9	3,8	8,5	9,6	4,8	4,6	4	3,06	0,73
K +	26	26	28	17,6	19,1	19,2	18,4	29,8	26,2	23,2	18,7	20,4	26,5	25,1	19,4
PO ₄ ⁼	0,47	0,67	0,32	0,38	0,39	0,27	0,15	0,66	0,407	0,352	0,183	0,250	0,289	0,226	0,293

...//...

3.3. RELATIONS DES GENRES ET ESPECES DE PROTOZOAIRES ET AUTRES MICROORGANISMES LIBRES OBSERVES.-

3.3.1.- EMBRANCHEMENT DES SARCODINA.-

!	!	ESPECES	MILIEUX DE RECOLTE		
			BOTO1	BOTO2	BOTO3
!	!	<u>Sous-classe : Gymnamoebiens</u>	!	!	!
!	1	! Amoeba proteus PALLAS	!	+	!
!	2	! Amoeba verrucosa EHRENBERG	!	+	!
!	3	! Naegleria punctata DANGEARD	!	+	!
!	4	! Pelomyxa palustris GREEF	!	+	!
!	5	! Vahlkampfia limax DUJARDIN	!	+	!
!	!	<u>Sous-classe : Thécamoebiens</u>	!	!	!
!	6	! Amphizonella violacea GREEF	!	+	!
!	7	! Arcella corona VAN OYE	!	+	!
!	8	! Arcella dentata EHRENBERG	!	+	!
!	9	! Arcella hemisphaerica PERTY	!	!	!
!	10	! Arcella hemisphaerica var. intermedia DEFLANDRE	!	+	!
!	11	! Arcella Vulgaris EHRENBERG	!	+	!
!	12	! Centropyxis marsupifomis DEFLANDRE	!	+	!
!	13	! Centropyxis orbicularis DEFLANDRE	!	+	!
!	14	! Cyphoderya ampulla EHRENBERG	!	+	!
!	15	! Diffflugia globulosa DUJARDIN	!	+	!
!	16	! Diffflugia lucida PENARD	!	+	!
!	17	! Diffflugia pyriformis PERTY	!	+	!
!	18	! Euglypha acanthophora EHRENBERG	!	+	!
!	19	! Hyalosphenia papilio LEIDY	!	+	!
!	20	! Lecquereuxia spiralis EHRENBERG	!	+	!
!	21	! Lesquereuxia modesta R.	!	+	!
!	22	! Lieberkuehnia wagneri CLAP. & LACHM.	!	!	!
!	23	! Nebela colaris LEIDY	!	+	!
!	24	! Nebela wailiesii DEFLANDRE	!	+	!
!	25	! Pseudochlamys patella CLAP. & LACHM.	!	+	!

+ : présence

26	<i>Pseudodifflugia sphaerica</i> CLAP. & LACHM.	+			
27	<i>Quadrula symmetrica</i> F.-E. SCHULTZE	+			
28.	<i>Tracheleuglypha dentata</i> MONIEZ	+			
29	<i>Trinema enchelys</i> EHRENBERG	+			

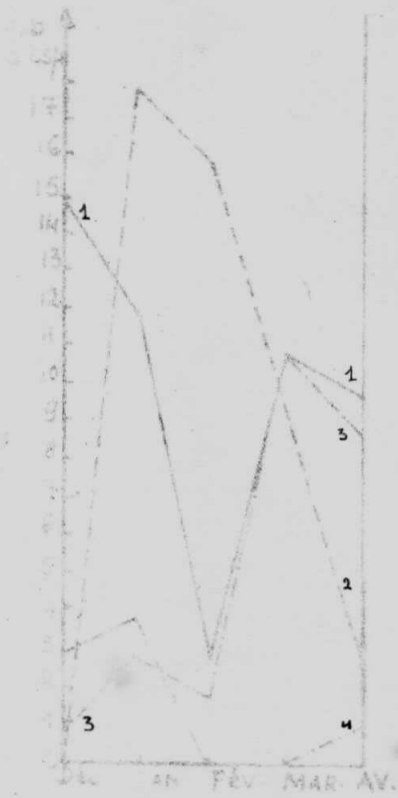
3.3.2.- EMBRANCHEMENT DES CILIATA.-

	E S P E C I E S	FAMILLES	MILIEUX DE RECOLTES		
			BOTO1	BOTO2	BOTO3
1	<i>Phascolodon vorticella</i> STEIN	Chlamyodonti- dae			+
2	<i>Disteria fluviatilis</i> STEIN	-"-	+	+	
3	<i>Nassula elegans</i> EHRENBERG	-"-		+	
4	<i>Trochilia palustris</i> DUJARDIN	-"-	+		
5	<i>Enchelys pupa</i> EHRENBERG	Enchelydae	+	+	
6	<i>Urotricha farcta</i> CLAP. & LACHM.	-"-	+		
7	<i>Pseudoprorodon niveus</i> EHRENBERG	-"-		+	
8	<i>Monodinium balbiani</i> BUTSCHLI	-"-		+	
9	<i>Monodinium perrieri</i> J. DELAPHY	-"-		+	+
10	<i>Trachelophyllum apiculatum</i> PERTY	-"-		+	
11	<i>Mesodinium acarus</i> STEIN	-"-			+
12	<i>Ichthyophytirius multifilis</i>	-"-			+
13	<i>Holophrya gargamellae</i> FAURE-FREMIET	-"-			+
14	<i>Lionotus fasciola</i> EHRENBERG	Trachelidae		+	
15	<i>Loxodes rostrum</i> O.F.M.	-"-	+		
16.	<i>Lionotus anser</i> EHRENBERG	-"-		+	+
17.	<i>Trachelius ovum</i> EHRENBERG	-"-		+	
18.	<i>Leucophrys ovum</i> FAURE-FREIMET	Chiliferidae	+		
19	<i>Colpidium colpoda</i> EHRENBERG	-"-	+	+	+
20	<i>Colpoda cucullus</i> O.F.M.	-"-	+	+	+

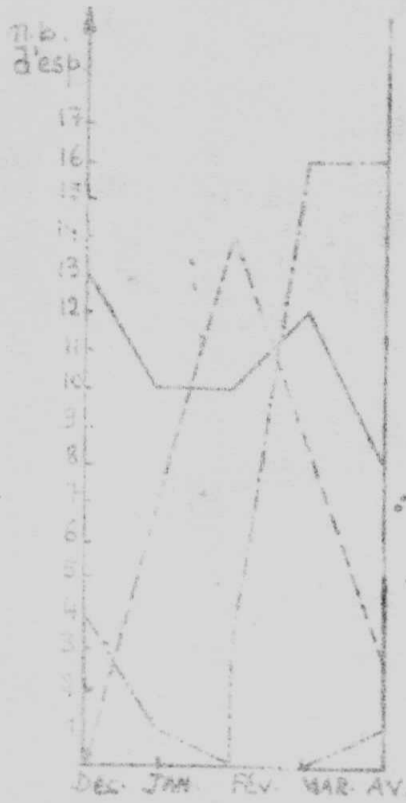
! 21 !	Ophryoglena flavicans LIEBK	!	"	!	!	+	!	!	!
!	!	!	"	!	!	!	!	!	!
22	Glaucocoma scientillans EHRENBERG	!	"	!	+	!	+	!	+
! 23 !	Uronema marinum DUJARDIN	!	"	!	!	!	!	!	+
! 24 !	Paramecium bursaria EHRENBERG	!	Parameciidae	!	+	!	+	!	+
! 25 !	Paramecium caudatum EHRENBERG	!	"	!	+	!	+	!	+
! 26 !	Lembadion bullinum O.F.M.	!	Pleuronemidae	!	+	!	+	!	+
! 27 !	Metopus sigmoides CLAP. & LACH.	!	Plagiotomidae	!	+	!	!	!	!
! 28 !	Spirostomum ambiguum EHRENBERG	!	"	!	+	!	!	!	!
! 29 !	Spirostomum teres CLAP & LACH.	!	"	!	+	!	!	!	!
! 30 !	Elepharisma lateritium EHRENBERG	!	"	!	+	!	!	!	!
! 31 !	Bursaria truncatella O.F.M.	!	Bursaridae	!	+	!	!	!	!
! 32 !	Coenomorpha medusula PERTY	!	Cenomorphidae	!	!	!	+	!	!
! 33 !	Stentor roeseli EHRENBERG	!	Stentoridae	!	+	!	+	!	!
! 34 !	Halteria grandinella O.F.M.	!	Halteridae	!	+	!	!	!	!
! 35 !	Strobilidium adhaerens CHEVIAK	!	"	!	+	!	!	!	!
! 36 !	Stylomichia mytilus O.F.M.	!	Pleurotrichidae	!	+	!	+	!	+
! 37 !	Oxytricha pallionella O.F.M.	!	"	!	!	!	+	!	!
! 38 !	Tintinnopsis ventricosa CL. & LACH.	!	Tintinnidae	!	+	!	!	!	!
! 39 !	Aspidisca lynceus O.F.M.	!	Aspidiscidae	!	+	!	!	!	!
! 40 !	Carchesium polypinum LACH. MAN	!	Vorticellidae	!	+	!	+	!	!
! 41 !	Astylozoon fallax ENGEL MANN"	!	"	!	+	!	!	!	+
! 42 !	Astylozoon piriforme CHEVIAK	!	"	!	!	!	!	!	+
! 43 !	Vorticella microstoma EHRENBERG	!	"	!	!	!	+	!	!
! 44 !	Hastatella radicans ERL.	!	"	!	!	!	!	!	+

3.6. PEUPELEMENTS COMPARES DES DIFFERENTS GROUPES DE PROTISTES ⁴⁴

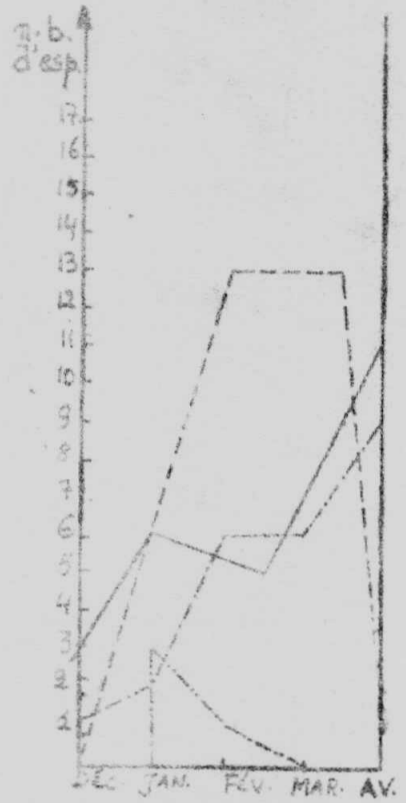
BOT 01



BOT 02



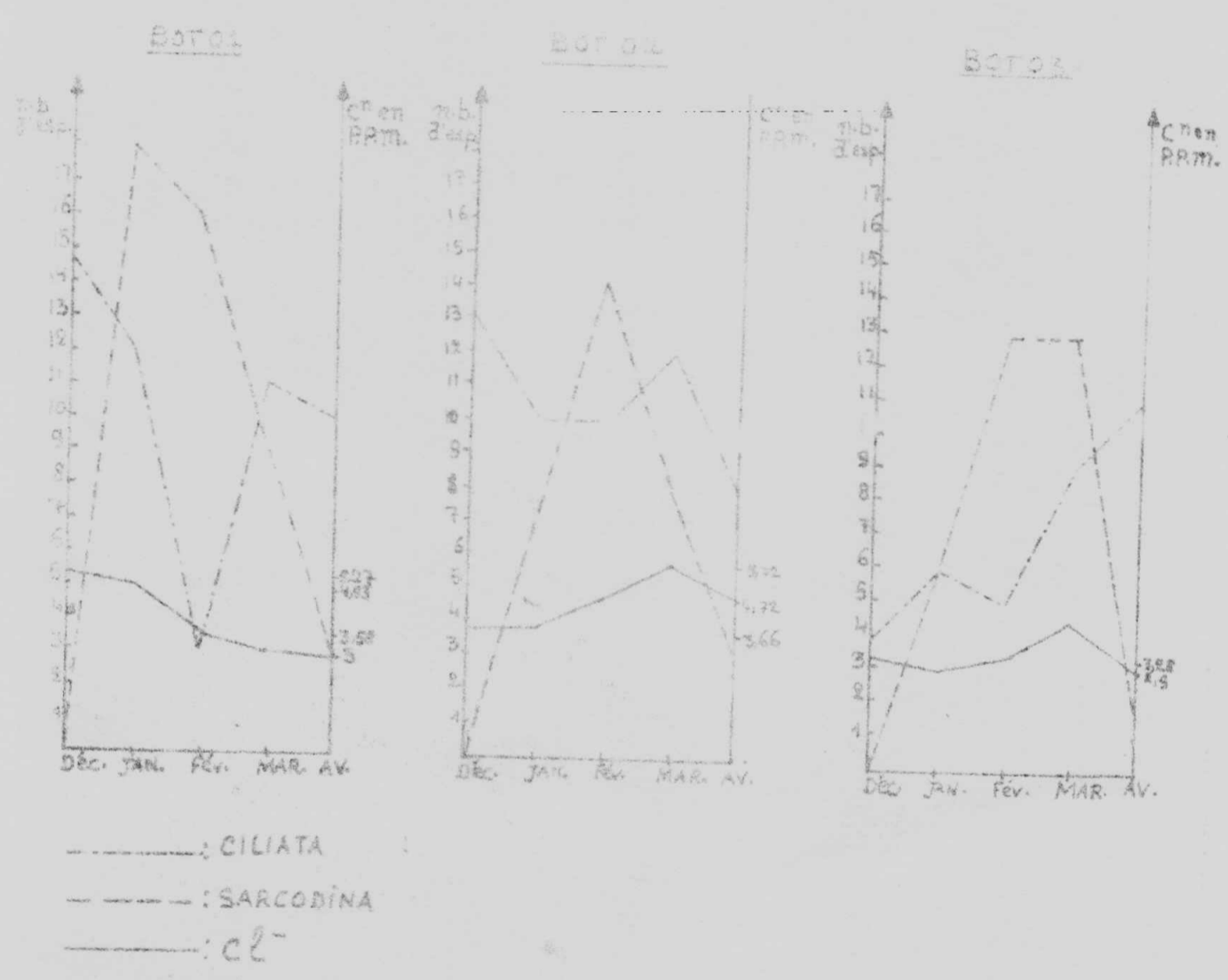
BOT 03



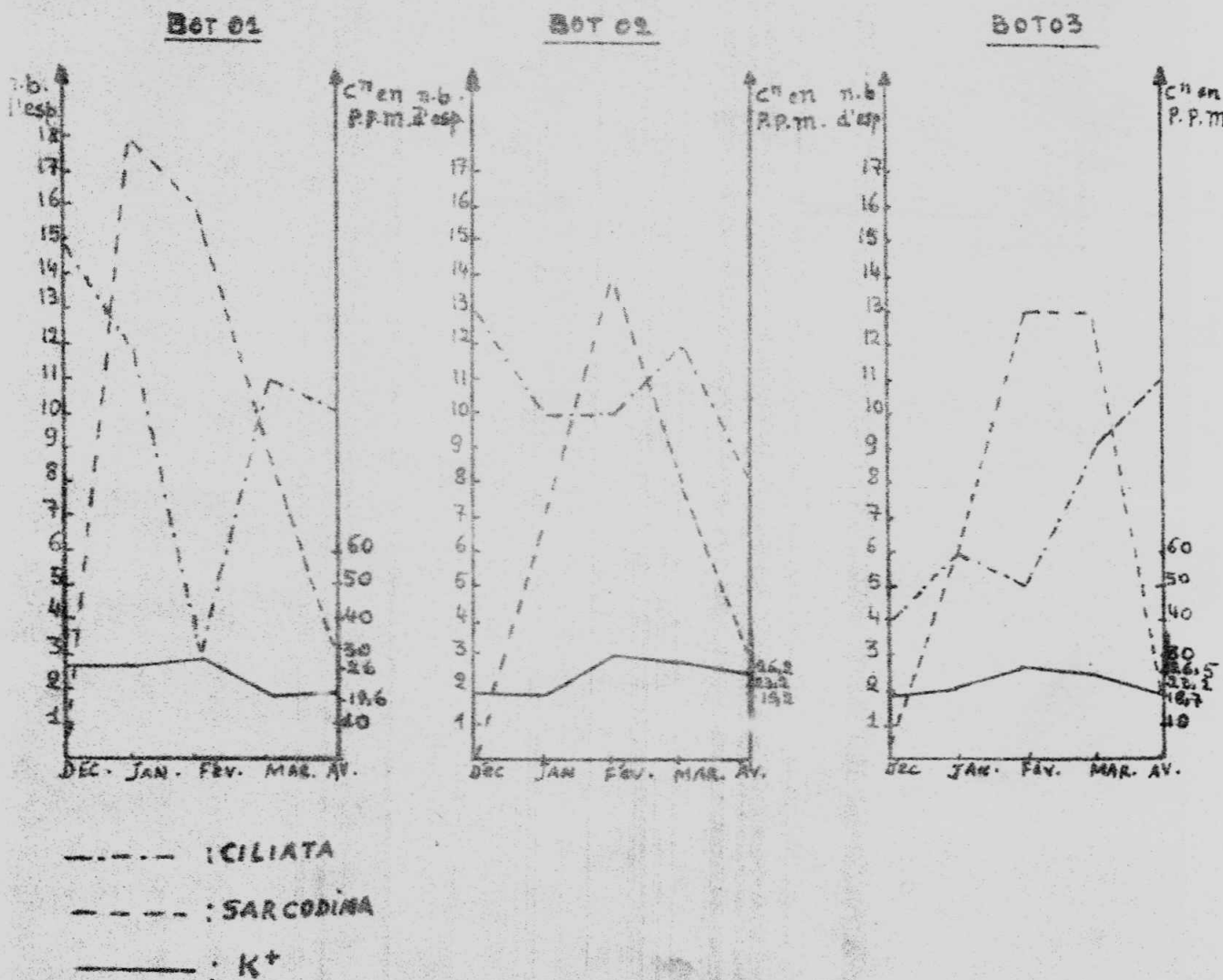
- 1 ——— CILIATA
- 2 - - - SARCODINA
- 3 - · - · MASTIGOPHORA
- 4 - · - · ROTIFERA

3.7 RELATIONS ENTRE LES CONCENTRATIONS DES EAUX EN CERTAINS CONSTITUANTS CHIMIQUES, LE PH ET LES DIFFERENTS GROUPES D. PROTOZOAIRES

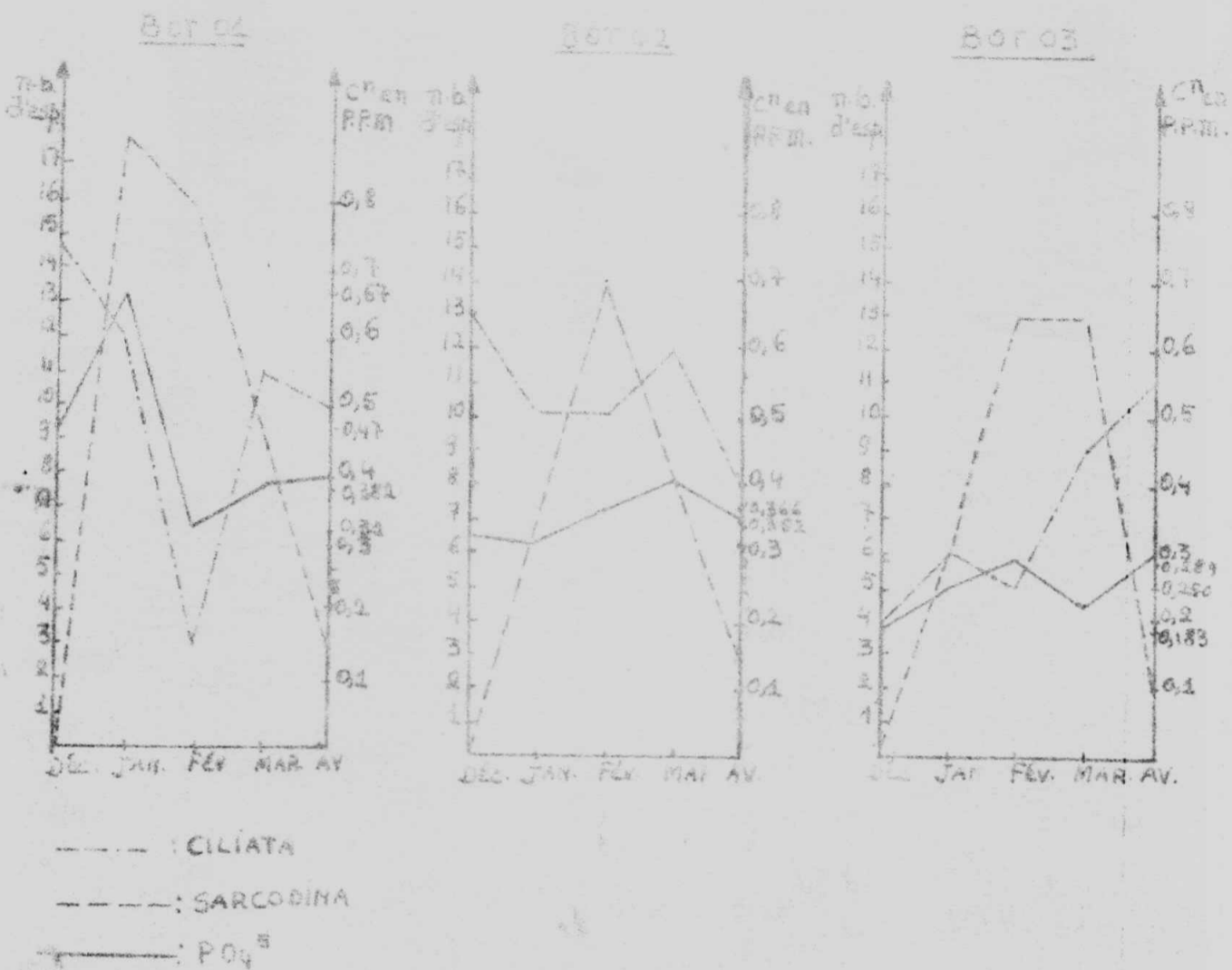
3.7-1. LE Cl^- , LES SARCODINA ET LES CILIATA



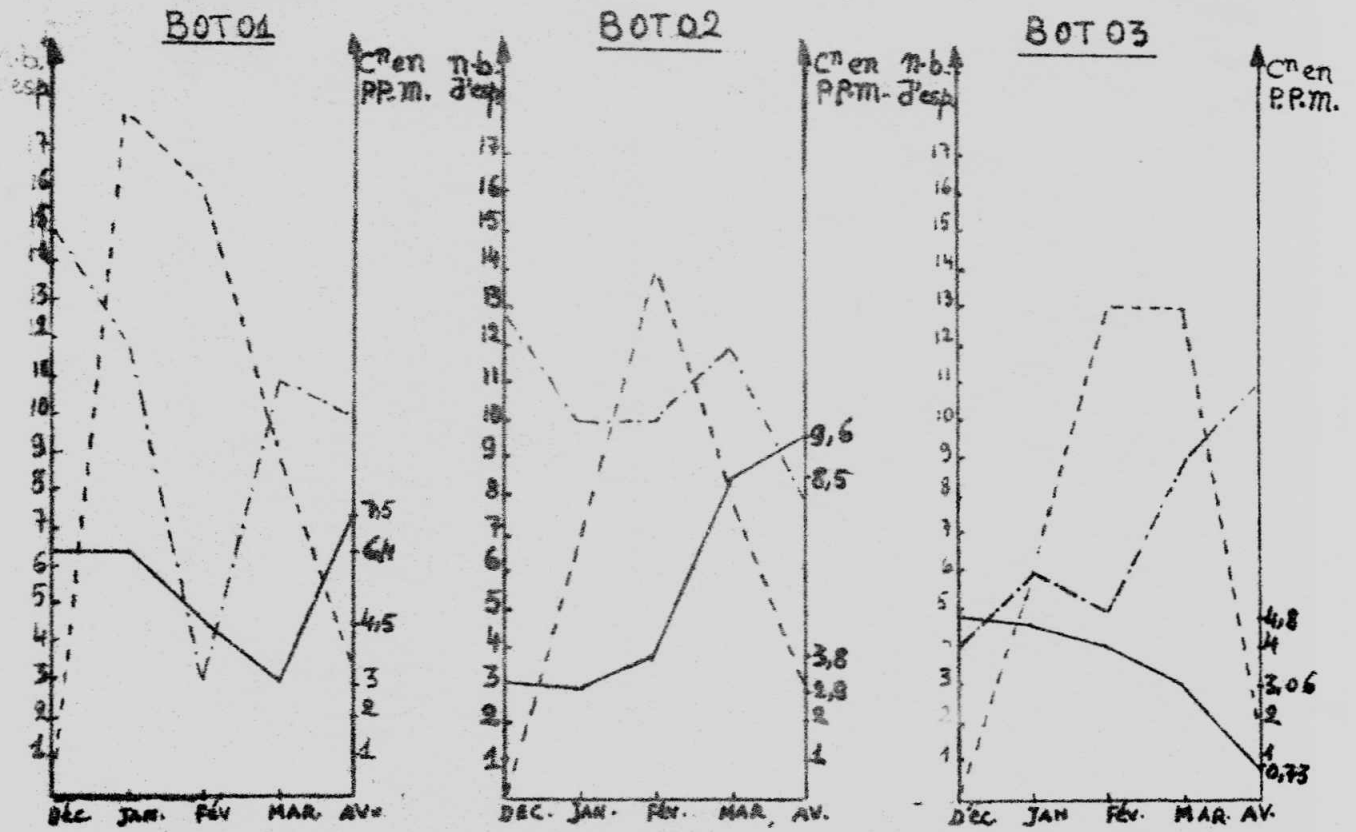
3.7.2. LE K⁺, LES SARCODINA ET LES CILIATA



3.3. LES PO₄³⁻, LES SARCODINA ET LES CILIATA.

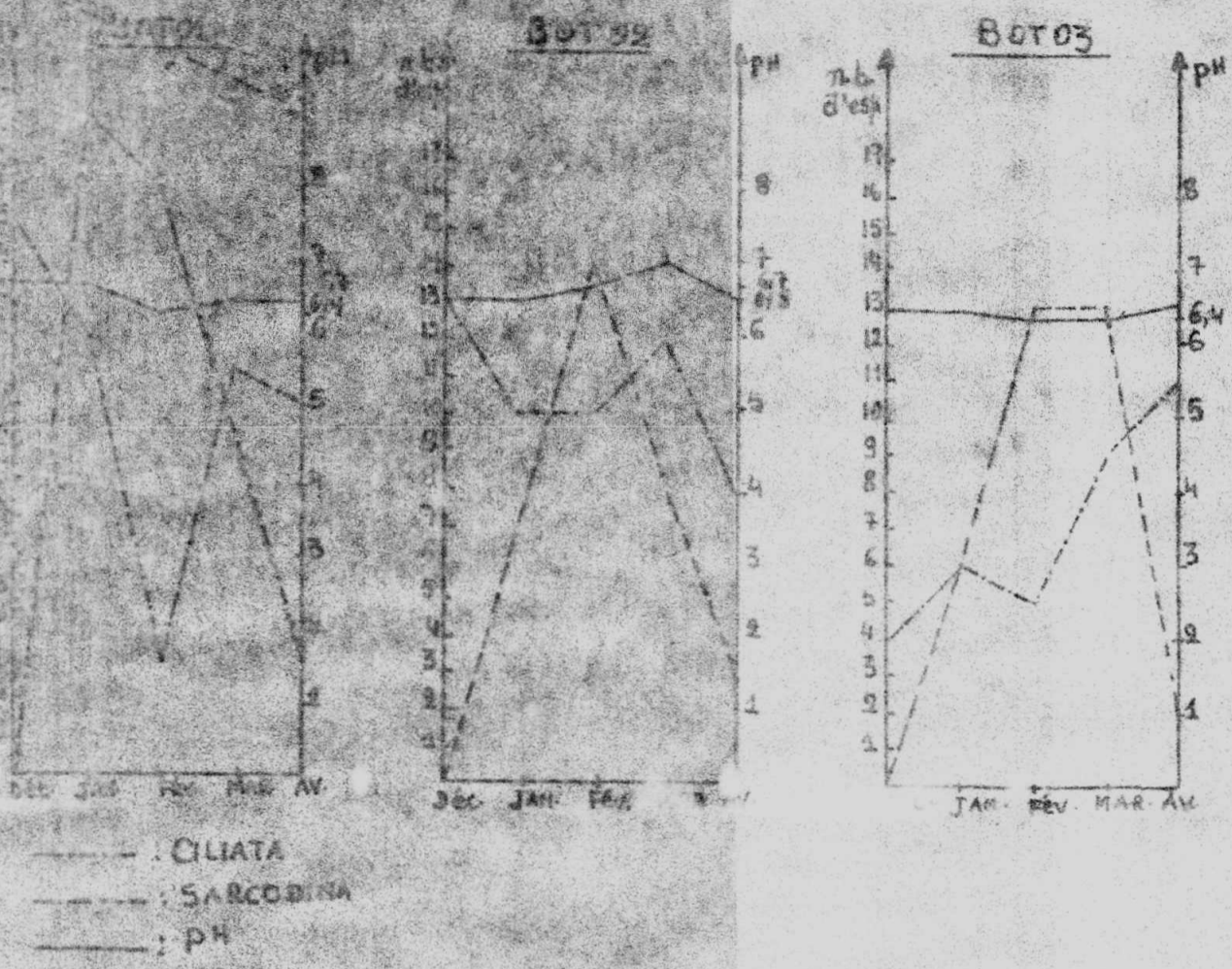


3.7.4. LE Mg⁺⁺, LES SARCODINA ET LES CILIATA



- - - : CILIATA
 - - - : SARCODINA
 ——— : Mg⁺⁺

FIG. D. LE PH, LES SARCODINA ET LES CILIATA



4. DISCUSSION ET ESSAI D'INTERPRETATION DES RESUTATS.-

Les mesures écologiques et physiques, les analyses chimiques, nous ont renseigné sur les caractères des eaux.

L'identification des microorganismes nous a permis d'apprécier le peuplement protistologique de ces mêmes stations.

Avant de parler des constatations déduites des résultats, nous tenons à faire les réserves suivantes :

- Les résultats obtenus en décembre sont sujets à caution en raison des tâtonnements que nous avons été obligés de faire dans la mise au point des méthodes employées au cours de cette étude.
- Les Mastigophora et les Rotifera, relégués au rang d'autres microorganismes libres, et n'ayant pas été étudiés avec autant d'attention que les Ciliata et les Sarcodina, ne peuvent pas être considérés comme représentatifs de la faune.
- Concernant les Sarcodina, la distribution spécifique présentée dans le tableau 3.4. peut être considérée comme applicable à d'autres milieux similaires. Des études ultérieures plus poussées permettront de compléter cette liste faunistique sommaire, et de faire ressortir les préférences écologiques de chaque espèce.

Le décalage entre la température de l'eau de surface et celle de l'air ambiant à 1 m au dessus du plan de l'eau nous semble vraisemblablement dû au refroidissement plus rapide de l'air par rapport à celui de l'eau.

Les variations de la transparence, soit dans le même étang, soit d'un mesoécosystème à l'autre ont été considérées comme dues aux microorganismes, et surtout aux substances minérales en suspension.

Nous avons envisagé les 3 étangs étudiés comme des expériences naturelles et l'analyse des résultats a conduit aux remarques suivantes :

...//...

L'ETANG BOTUMBE 01 (BOT 01)

La concentration en les constituants chimiques analysés s'accroît dans l'ordre plankton, benthos, rhizomenon (tableau 3.2.1.).

La teneur plus élevée des divers constituants au niveau du rhizomenon serait une conséquence de la présence et des activités humaines au voisinage de l'étang.

La 1ère impression, que les apports alluvionnaires influence- raient les caractères chimiques des eaux ne paraît pas se confirmer à la longueur, car on a observé des valeurs maximales et minimales aussi bien en saison des pluies qu'en saison sèche (tableau 3.2.1.). Cette constatation a été faite aussi dans les 2 autres étangs. (Tableaux 3.2.2.; 3.2.3.). Par ailleurs, dans le cas où cette influence existerait, elle semble se propager lentement de la zone du rhizomenon au benthos en passant par l'écotope planctonique. D'autres facteurs, tels l'état de décomposition de la matière organique, l'action de la couverture végétale des rives, la végétation aquatique, etc... pourraient être pris en considération.

Nous avons noté, au point de vue faune une " préférence " relative des ciliata pour le rhizomenon. Il en est de même pour les Sarcodina du benthos et du rhizomenon (tableaux 3.5.1.; 3.5.2.).

Les espèces, Colpoda cucullus, Colpidium colpoda, Paramecium caudatum, se sont montrées les plus fréquentes et ont été rencontrées dans tous les écotopes. La fréquence des Sarcodina est apparue régulièrement peu élevée à l'exception d'Arcella vulgaris très courante dans tous les microbiotopes. Cette dernière observation concorde avec celle de VAN OYER, P.(18) qui signale cette espèce comme ubiquiste.

En ce qui concerne les Rotifères, nous n'en avons récolté qu'un petit nombre. Leur population semble être corrélée avec celle des ciliata dont certaines espèces constituent d'ailleurs leur nourriture.

...//...

L'ÉTANG BOTUMBE 02 (BOTO2)

La concentration en les différents constituants chimiques étudiés s'accroît dans l'ordre plankton, rhizomenon, benthos (tableau 3.2.2.).

La concentration relative plus élevée des divers constituants dans le benthos pourrait être due aux facteurs ci-après:

- La nature rocheuse du fond (grès quartzique de Banalia, INFRACAMBRIEN) qui s'opposerait à la migration des substances contenues dans le limon surplombant.
- L'état dégagé des abords de l'étang qui laisserait parvenir à l'eau la quasi totalité des rayons solaires, ce qui activerait le métabolisme des microorganismes.

Les Ciliata se sont montrés mieux représentés dans le rhizomenon et le plankton, avec une légère supériorité au niveau de ce dernier (tableau 3.5.5.).

Les Sarcodina semblent manifester une " préférence " relative pour le benthos et le rhizomenon, mais surtout pour ce dernier (tableau 3.5.4.).

Parmi les Ciliata, les espèces Colpoda Cucullus, Colpidium colpoda, Paramecium caudatum ont été les plus fréquemment rencontrées dans tous les compartiments écologiques. L'espèce Arcella vulgaris parmi les Sarcodina s'est montrée la plus fréquente dans tous les microbiotopes de cet étang, suivie d'assez loin par Amoeba verrucosa (tableau 3.5.4.). Parmi les Mastigophora Volvox globator a été l'espèce la plus courante dans tous les écotopes (tableau 3.5.6.).

L'étang Botumbe 02 s'est avéré le plus " riche " en faune de Protistes et en constituants chimiques par rapport aux autres mesoécosystèmes étudiés (tableaux 3.2.2.; 3.6.). La transparence moyenne de ses eaux assez faible (22,74 cm) serait la conséquence de cette relative "richesse" de la vie dans ce biotope.

...//...

L'ETANG BOTUMBE 03 (BOTO3)

Les eaux de cet étang sont relativement " pauvres " en constituants chimiques dans les différents écotopes.

Les concentrations en les constituants chimiques analysés se présentent dans l'ordre décroissant suivant: rhizomenon, plankton, benthos. Notons cependant que les différences de concentration sont petites (tableau 3.2.3.).

La relative " pauvreté " chimique des eaux du benthos pourrait être due aux facteurs ci-après :

- Le moindre éclaircissement de l'étang du à l'ombre de la couverture végétale de la bordure qui atteint une hauteur de 3 - 5 m.
- Un hypothétique retard dans l'élaboration de la matière organique du fond. Le PH sensiblement plus bas que dans les autres étangs semble confirmer cette hypothèse (tableaux 3.2.3.; 3.2.4.).

Concernant la faune de Protistes, les Ciliata et les Sarcodina sont dans des proportions sensiblement équivalentes. Il y a néanmoins une légère dominance des Ciliés (tableaux 3.5.7; 3.5.8.).

Les Sarcodina semblent manifester une " préférence " pour le benthos et le rhizomenon et les Ciliata pour le rhizomenon seul (tableaux 3.5.7; 3.5.8.).

Les Mastigophora se sont montrés plus représentés dans le rhizomenon et le benthos, leur fréquence augmentant progressivement avec le temps (tableau 3.5.9.).

L'espèce Paramecium caudatum parmi les Ciliata a été la plus fréquemment rencontrée dans tous les microbiotopes, suivie d'assez loin par Colpidium Colpoda. Parmi les Sarcodina, Arcella vulgaris a été l'espèce la plus régulièrement observée dans tous les écotopes; Volvox globator l'a été parmi les Mastigophora.

...//...

Dans l'ensemble, l'étang BOT 03 s'est avéré le moins " riche " tant en les concentrations des constituants chimiques qu'en faune de Protistes.

Dans tous les étangs, nous croyons noter une corrélation négative entre les populations de Sarcodina et de Ciliata. Cette corrélation apparaît très atténuée dans BOTO2 et imperceptible dans BOTO3 (graphiques 3.6.). Le nombre de Ciliata diminue dès que celui des Sarcodina commence à augmenter. La diminution constatée pour les deux peuplements dans les derniers prélèvements serait en rapport avec l'arrivée de la saison des pluies.

RELATIONS ENTRE CERTAINS CONSTITUANTS CHIMIQUES, LE PH ET LA
PROTISTOBIOCÉNOSE.-

Les fluctuations du potassium et les populations de Sarcodina ont semblé montrer une légère corrélation positive; il en serait de même pour le phosphore et les Ciliata (graphiques 3.7.2; 3.7.3).

Les variations du ~~chlors~~ et du magnésium ont paru n'avoir aucune influence (graphiques 3.7.1.; 3.7.4).

Les fluctuations du PH se sont montrées corrélées positivement avec les populations de Ciliata (graphique 3.7.5.).

Ce genre de rapprochements auraient pu être étendus aux différents facteurs tant abiotiques (autres constituants chimiques, pluviosité, transparence, températures.... de l'eau) que biotiques. Toutefois, le caractère inélastique du temps réservé à ce travail nous a contraints à nous limiter aux considérations relevées ci-dessus qui, à notre modeste avis, traduisent une partie des réalités sur la vie dans ces expériences naturelles que constituent les étangs Botumbe.

Le peu d'études de ce genre à notre connaissance faites sur les eaux tropicales sur les sujets du même domaine et la précarité de la documentation à notre disposition au cours de la présente recherche, ne nous ont

...//...

pas permis de confronter nos résultats avec ceux d'autres auteurs.

Toutefois, nous avons pu constater que :

- Les concentrations relatives en les divers constituants chimiques et le PH, légèrement acide mais voisin de la neutralité, rendraient les étangs Botumbe un milieu propice à la vie des Protozoa et surtout des Sarcodina. Ces observations sont en accord avec l'avis d'autres auteurs : MEGLITSCH, P. A. (11), PUSSARD in (16).
- L'espèce Arcella Gorona, typique pour le Congo (Zaïre) selon VAN OYE, P(17), a été rencontrée dans les étangs BOTO1 et O2.
- Le cosmopolitisme des Protozoaires, souvent cité dans la littérature, semble confirmé par nos observations. Beaucoup d'espèces rencontrées sont les mêmes que celles des pays tempérées.

Nous faisons remarquer que les hypothèses avancées dans le paragraphe " RAPPORTS entre la protistobiocénose le milieu " sont à prendre avec réserve vu la courte période du temps (5mois) qui a été consacré aux observations, alors que pour élucider l'influence d'un quelconque facteur hydrologique, il aurait fallu, comme le propose DAMAS, H. (4), effectuer de nombreuses études physiologiques où ce caractère varierait dans des limites connues.

...//...

5.-C O N C L U S I O N .-

- A l'issue de cette étude, les points suivants ont été retenus :-
- 1°.- Les proportions des concentrations des constituants chimiques dans les étangs Botumbe font de ceux-ci un habitat idéal pour les Protozoaires.
 - 2°.- La distribution spécifique des Sarcodina et Ciliata inventoriés peut être considérée comme applicable aux milieux similaires aux étangs Botumbe.
 - 3°.- Les espèces Colpoda Cucullus, Coluidium Colpoda, Paramecium caudatum parmi les Ciliata, Arcella vulgaris parmi les Sarcodina, Volvox globator parmi les Mastigophora, ont été les plus fréquemment rencontrées dans tous les mesoécosystèmes et au niveau de tous les compartiments écologiques.
 - 4°.- Les peuplements de Ciliata et de Sarcodina ont montré une corrélation négative dans le temps.
 - 5°.- Aucun des constituants chimiques considérés ne s'est avéré facteur limitant.
 - 6°.- Les variations du PH ont semblé montrer une légère corrélation avec celles des populations de Ciliata.
 - 7°.- Le caractère cosmopolite des Protozoaires est confirmé par cette étude.

Les études Biologiques sur les étangs Botumbe ne sont qu'à leur début. Des renseignements sur les conditions écologiques présentées par les différents mesoécosystèmes de ce genre sont rares. Sans aucunement nous illusionner sur l'importance de ce travail, nous croyons néanmoins avoir donné une idée de ce qu'il est possible de faire avec les moyens limités dont dispose notre Faculté des Sciences, et avoir initié une des méthodes qu'on pourrait adopter pour mieux connaître notre environnement. Nous espérons que

...//...

des essais ultérieurs, basés sur nos tentatives, contribueront à éclaircir les rapports liant la protistofaune libre aux divers milieux aquatiques de Kisangani et ses environs.

Puissent les quelques connaissances écologiques apportées par cette étude, ainsi que celles des recherches antérieures^{et futures}, orienter les futurs travaux d'aménagement qui seront entrepris dans ce laboratoire naturel que sont les étangs Botumbe.

6.- REFERENCES.-

1. BOMPELA, W., (1979), Contribution à l'écoéthologie des Mollusques pulmonés Dulcicoles vecteurs de Schistosomes (Trematodes digènes) et localisation des foyers d'infection à Kisangani, (H.Z.), Mém. de Lic. inédit, Fac. Sci., Campus de Kisangani.
Source = Biblioth. de l'U.R.E.F. Protection de la Faune.
2. BOUE, H. & CHANTON, R., (1974), Zoologie., T.I., 4è éd. revue et mise à Jour, Doin, Paris, pp 19 - 183
Source = Biblioth. de la Fac. Sci.
3. CHARBONNEAU, J.-P. et all, (1977), Encyclopédie de l'écologie., Larousse, Paris, p. 68
Source = Biblioth. de Mr LAGARDE, J.L.
4. DAMAS, H. (1937), Recherches hydrobiologiques dans les lacs Kivu, Edouard et Ndalaga in Exploration du Parc National Albert., Fasc.1, Bruxelles, pp. 4-5, 94 - 104.
Source = Biblioth. de la Fac. Sci.
5. GOLAMA, S., (1980), Etude comparative de la flore algologique de la rivière Lindi et de l'étang de Simi-Simi (H.Z.) en relation avec quelques facteurs du milieu., Mém. de Lic. inédit, Fac. Sci., Campus de Kisangani.
Source = Biblioth. du Cⁿ DEH^DA, D.
6. INANO, B.-B., (1979), Contribution à l'étude de la faune ichthyologique de Kisangani (H.Z.)-Etangs Botumbe - (Systématique et écoéthologie), mémoire de licence inédit, Fac.Sci., Campus de Kisangani.
Source = Biblioth. de l'U.R.E.F. Protection de la faune.

...//...

7. JAMES, H.O.; TOWLE, A., (1971), Biologie moderne., Adaptation de Modern Biology., (1969), Holt, Rinchart et Winston, Ltée, pp. 250 - 261.
Source = Biblioth. Fac. Sci. -----
8. LAGARDE DE TARANCO, J.L., (1952), Adaptation de la méthode Morgan d'analyse rapides des sols et des eaux de drainage et/ou d'irrigation du pays de Redon (Ile-et-Vilaine, France).
Communication personnelle de documents non publiés
Source = Bibl. de Mr LAGARDE, J.L.
9. LAGARDE DE TARACON^N, J.L., (1978), Projet d'adaptation de la méthode Morgan d'analyses rapides à l'étude des sols manipulés par les termites et aux eaux libres, dans la région géographique de Kisangani. Communication personnelle de documents non publiés.
Source = Bibl. de Mr. LAGARDE, J.L.
10. LUNT, H.A. et all, The morgan soil testing system, Bull. 541, May 1950, reprinted April, 1958, Teke Connecticut agricultural experimental station, New Haven, pp. 1 - 60.
Source = Bibliode Mr LAGARDE, J.L.
11. MEGLITSCH, P.-A., (1973), Zoologie des Invertébrés,, T.I, traduction de la 2^{de} édit. de Invertebrate Zoology.(1972), Doin, Paris, pp. 17 - 87.
Source = Bibl. de Mr LAGARDE, J.L.
12. MUTAMBEL, H., (1980), Etude comparative des populations Bactériennes des eaux de la Lindi et de l'étang de Simi-Simi (H.Z.)., Mém. de Lic. inédit, Fac. Sci., Campus de Kisangani.
Source = Bibl. du Cⁿ NIANDA, N.L.
13. OLEKO, W., (1979), Etude de la croissance des Algues Oscillatoria Sp. et Spirogyra Sp. sous l'influence de quelques facteurs physico-chimiques., Mém. de lic. inédit, Fac.Sci., Campus de Kisangani.
Source = Biblioth. du Cⁿ DEDH'A, D.

...//...

14. PERRIER, R., (1935), La faune de France., T.I.B,
Delagrave, Paris, pp. 1 - 14
Source = Bibl. de Mr LAGARDE, J.L.
15. PERRIER, R., (1936), La faune de France., T.I.A,
Delagrave, Paris, pp. PZ 1 - 95
Source = Bibl. de Mr LAGARDE, J.L.
16. PESSON, P. et all, (1971), La vie dans les sols., Gauthier - Villars,
Paris, pp. 149 - 180.
Source = Bibl. de Mr LAGARDE, J.L.
17. VAN MEEL, L., (1953), Contribution à l'étude du lac Upemba.A. Le milieu
physico-chimique, In Exploration du Parc National
de l'Upemba., Fasc. 9, Bruxelles, pp. 8,- 157
Source = Biblioth. de la Fac. Sci.
18. VAN OYE, P., (1948), Rhizopodes in exploration du Parc National Albert.,
Fasc.9, Bruxelles, pp. 5, 16- 47.
Source = Bibl. de la Fac. Sci.
19. VERBEKE, J., (1957), Recherches écologiques sur la faune des grands lacs
de l'est du Congo Belge in Exploration hydrobiolo-
gique des lac Kivu, Edouard et Albert., Fasc.9,
Bruxelles, p. 3
Source = Bibl. de la Fac. Sci.
20. VILLEE, A. et all, (1963), General Zoology., 2^d ed., W.B. Saunders
Company, Philadelphie and London, pp. 146-166.
Source = Biblioth. de la Fac. Sci.
21. ZDZISLAW, R., (1964), Zarys protozoologii., 1972, Panstawowe wydawnic-
two naukowe, Warszawa, D, pp 26 - 241.
Source = Bibl. de Mme ALEKSIUK.

.../...

T A B L E D E S M A T I E R E S

	<u>Page</u>
Summary	
Résumé.
1. INTRODUCTION.....	1
1.1. But, intérêt, limites du travail.....	1
1.2. Présentation du groupe taxonomique étudié.....	2
2. MATERIEL ET METHODES.....	3
2.1. Description générale de l'aire prospectée.....	3
2.1.1. Cadre géographique.....	3
2.1.2. Climat régional.....	4
2.2. Situation et description des biotopes prospectés.....	6
2.3. Méthodes de travail sur le terrain.....	11
2.3.1. Prélèvements.....	11
2.3.2. Observation de l'évolution de certains facteurs abioti- ques.....	12
2.4. Travail de laboratoire.....	12
2.5. Observation et identification des microorganismes.....	17
3. RESULTATS.....	17
3.1. Caractéristiques physiques, physico-chimiques.....	17
3.2. Caractéristiques chimiques.....	18
3.3. Relations des genres et espèces de Protozoaires et autres microorganismes libres observés.....	28
3.3.1. Embranchement des sarcodina.....	26
3.3.2. " " Ciliata.....	27
3.3.3. " " Masfigophora.....	29
3.3.4. " " Rotifera.....	30
3.4. Tableau récapitulatif du nombre d'espèces rencontrées par étang.....	30
3.5. Distribution des espèces dans le temps par biotope et dans chaque écotope.....	31
3.6. Peuplements comparés des différents groupes de protistes..	44
3.7. Relations entre les concentrations en certains constituants et les différents groupes de Protozoaires.....	45
4. Discussion et essai d'interprétation des résultats.....	50
5. Conclusion.....	56
6. Références.....	58
7. Table des matières.....	61

1. PARAMETRES PHYSIQUES ET PHYSICO CHIMIQUES MESURES SUR LE TERRAIN.

A N N E X E

ETANGS	BOT 01				BOT 02				BOT 03			
CARACTERISTIQUES	T° AIR (°c)	T° EAU (°c)	PH	LIMPIDITE (cm)	T° AIR (°c)	T° EAU (°c)	PH	LIMPIDITE (Cm)	T° AIR (°c)	T° EAU (°c)	PH	LIMPIDITE (cm)
DATES												
8.12.80	24,8	24	6,2	0	24,8	24	6,6	0	26	24,5	6,4	0
15.12.80	24	24,5	6,2	0	26,2	25	6,6	0	27,8	26,3	6,4	0
22.12.80	27	25,3	6,2	0	27,3	25	6,6	0	29,8	25,9	6,4	0
5.01.81	21,5	23,5	6,0	--	21,2	23,6	6,6	--	25	26,2	6,2	--
12.01.81	25,4	25	6,0	--	25,5	25,2	7,0	--	24,6	25,4	6,0	--
26.01.81	24,3	25	7,2	--	25,5	26,7	7,8	22	26	27	7,4	35,2
02.02.81	23,5	24,3	6,2	--	26,3	25,2	6,4	23,8	28,8	27,5	6,2	36,3
16/02.81	26,5	25	6,2	--	26,5	26	6,4	28,1	27,2	29	6,2	34,8
23/02.81	24	26	6,2	61	24,5	26,5	6,2	31,3	24,8	29	6,2	40
15.03.81	26	25,7	6,2	63	26,5	28	6,8	19	28,5	30	6,6	41,1
22.03.81	22	25,5	6,2	--	25,5	26	6,6	22,5	26	29	6,2	45,1
29.03.81	23	24,5	6,2	--	21,3	24,8	6,6	22,1	22,2	25,2	6,6	46,1
05.04.81	23	24	6,2	-- 89,5	24,5	25	6,4	15,2	26,5	28	6,2	46
19.04.81	25	25,5	6,0	-- 74,3	25	28	6,6	17,0	25,5	28	6,2	58
26.04.81	23	25	6,2	-- 77,5	23,5	26	6,4	26,1	24	27	6,2	39

T° Air = température de l'air libre à 1 m au dessus de plan d'eau .

T° eau = température de l'eau de surface

-- : Le disque de Secchi touchait le fond du site de prélèvement avant se disparition.

PH = PH de l'eau du large (en surface)

Limpidité = profondeur moyenne en cm à laquelle le disque de Secchi

0 : transparence non relevée. Ø cessait d'apparaître.