

UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES

Département d'Ecologie et
Conservation de la Nature

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA BIOLOGIE DE REPRODUCTION
DE Phrynobatrachus perpalmatus BOULENGER 1898 (RANIDAE,
ANOURA) DANS LA SOUS-REGION URBAINE DE KISANGANI
(HAUT-ZAIRE)

Par

Jean - Baptiste KAMBASU NDERU

MEMOIRE

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

Option : BIOLOGIE

Orientation : Protection de la Faune.

Directeur : Prof. Dr PUNGA K.

Encadreurs - Ass. KAMBALE S

- C. T. UPOKI A.

Année Académique 1993 - 1994

DEDICACE

A mes regrettés grands-parents NDERU et MUHAMBO ainsi
qu'à toute leur descendance, Madeleine NYA-MOTSO et KALIVANDA
NYA-MOTSO ; à mes parents Théophile MAKELELE et Wilfrida
MUHIGHULWA ; à mes frères et soeurs de sang (Jeanne MUSEGHE,
Loria MATEO, KITHI MANDEFU, Lambert MAKELELE et KAHAMBU MWAMINI);
à mes oncles paternels et maternel Alphonse MUSEGHE, Bertrand
TUTELE et Firmin KHAVO , aux familles de mes grands-frères
NGENDO Boniface, MABO-POLIA Salvin, MUHIGHULWA Arnold et à la
future maman de mes enfants .

Je dédie ce travail.

AVANT-PROPOS

Quelle que soit la longueur de la nuit, le jour finit par arriver ! Nous voici finalement arrivé au bout de nos études universitaires en dépit d'énormes et multiples difficultés encourues durant notre formation tant au primaire, secondaire qu'à l'université.

C'est pourquoi, à l'issue de ce travail de fin d'études, nous tenons à gratifier, chacune au niveau où elle est intervenue, toutes les personnes physiques ou morales qui, de près ou de loin, ont contribué à notre formation.

Nous pensons plus particulièrement au Prof. Dr. PUNGA, doyen de la Faculté des Sciences, qui a accepté la direction de ce travail malgré ses multiples et lourdes responsabilités.

Que l'assistant KAMBALE SAAMBILI et le C.T. UPOKI AGEWONGA, encadreurs de ce mémoire, trouvent ici l'expression de notre profonde reconnaissance aujourd'hui et demain. Le premier nous a proposé ce sujet et nous a initié aux travaux de terrain. En outre quoiqu'absent de Kisangani, sa bonne volonté s'est toujours manifestée par des conseils écrits à l'ordre moral et pratique. Le second, en plus de son assistance morale et matérielle personnelle, n'a cessé de nous prodiguer de sages conseils afin de finaliser cet ouvrage. Cette reconnaissance s'adresse aussi aux professeurs DUDU et YANDJU, aux C.T. JUAKALI, KANKONDA, KATUALA, MATHE et MUKITO, à l'assistante KAKUHI et à Mr. MALUKISA pour leurs conseils pratiques et leur assistance matérielle et morale. Certains, en plus de cette assistance, nous ont accepté dans leurs bureaux pendant nos travaux de laboratoire.

Notre pensée la plus sincère et profonde va tout droit à notre cousine Jeanette MULENGYA ainsi qu'à son époux Jean-Pierre VUCARA et à notre belle-soeur Théodore KAVIRA KYAMAKYA qui nous ont nourri à 75 % durant notre séjour à Kisangani et qui ont mis tous les moyens nécessaires pour notre réussite à l'université. Qu'il en soit de même pour notre oncle maternel KAKUNDI et notre neveu Héric KAMBALE KASONDWA pour leur affec-

tion et leur soutien aussi bien matériel que moral inoubliables toute notre vie.

Que nos frères et soeurs, compagnons de lutte, Denys SYALYATEKA, Jim KYABULIKIRA, Modeste KAMUHA, Edwige BAGE et Déodat NYAHUTWE trouvent ici l'expression de notre profonde estime ; les uns pour leur assistance aux travaux de laboratoire et l'autre pour son assistance aux travaux de terrain et son soutien moral, sanitaire mais aussi matériel. Il nous serait ingrat et injuste de nous taire devant l'encadrement tant moral que matériel que nous ont témoigné notre aîné Bénédict KAMBALE KISUKI et notre amie KAHAMBU MAWAZO.

Nos sentiments de remerciements s'adressent aussi :

- aux familles: MOLIERE, KATSURUVENDE, STARIKO, KAGHOMA, KIBABE, KASERO, Joseph DRATA, Bertran VOITURE, MBAMBA, SYAKOLA, Maurice EFAKA, Charles KITOMBOLE.
- au personnel de l'INERA/ Bureau de liaison Kisangani.
- à Mrs NDJENDJELI et ASSUMANI pour leur assistance technique
- aux frères, soeurs et amis : GODE KYAMAKYA, Consolé KYAMAKYA, NDALIKO, VUTSUMBIRE, PIOKORO; KILUMBA, SOKO, EWANGO, BHUA, NDJANGO, LUPUKI, Françoise, MOIVE, KALEMBA, MATANDIKO, KAHUWITE, KALYO, Félicie MUMBERE, Adélard NGUNZA, KATSONGO, Aimé KAMBALE, Cesarine VAHAMWITI, KANYANGULO, MUTSOMANI, ALBERIC, KAMWITE, ESPERANCE, CHRISTIEN,...
- aux frères et soeurs spirituels pour leur soutien moral et spirituel.

Enfin, nous pensons à tous nos collègues de classe avec qui nous avons enduré beaucoup de souffrances et dont le concours à la publication de ce travail n'est pas négligeable.

Que le Dieu Très Haut accorde toutes ses bénédictions à toutes ces personnes tout au long de leur vie.

Jean Baptiste KAMBASU NDERU

R E S U M E

Le présent travail est une étude de la reproduction d'une espèce de grenouille (Phrynobatrachus perpalmatus) de Kisangani. Il s'est effectué entre mars et septembre 1991 et entre octobre 1993 et février 1994. Le poids et la taille du corps, le poids et la taille des gonades, l'indice gonado-somatique sont les paramètres qui ont été étudiés dans ce travail. Les résultats des analyses ont montré que cette grenouille se reproduit toute l'année indépendamment des précipitations. Cette reproduction qui est maximale en janvier, juillet, septembre et octobre n'est affectée ni par la température ni par l'humidité relative.

S U M M A R Y

This work is a reproduction study of one frog species (Phrynobatrachus perpalmatus) from Kisangani. It was conducted between March and September 1991 and between October 1993 and February 1994. The weight and the height of the body, the weight and the height of reproductive organs, and the gonadosomatic index are the parameters which were studied in this work. The results from the analyses have shown that this frog reproduces along the whole year regardless of the rainfall. This reproduction which is highest in January, July, September and October is not affected either by temperature or by the relative humidity.

I. I N T R O D U C T I O N

I.1. GENERALITES ET TRAVAUX ANTERIEURS

La batracofaune est connue sur tout le globe terrestre aussi bien dans les zones humides que dans les zones semi-arides, du niveau de la mer jusqu'à 4 000 mètres d'altitude (Encyclopaedia Universalis, s. d. et LANKA et VIT.(1985)).

Au Zaïre, la connaissance des Amphibiens remonte aux années 1930 par des missions d'exploration de DE WITTE aux Parcs Nationaux du Zaïre. A côté de ces travaux, il convient de signaler d'autres traitant de la systématique, de l'écoéthologie, de la distribution géographique, du régime alimentaire et des cycles évolutifs. Citons à titre d'exemples les travaux de DE WITTE (1941, 1946-1949) et de SCHMIDT & INGER (1959).

A Kisangani, quelques travaux inédits peuvent être cités. C'est le cas des travaux de MALUKISA (1979) sur le cycle de développement larvaire de Bufo regularis, de KAZUNGU (1986) et de MBOLIFUKO (1989) respectivement sur les cycles de reproduction de Bufo regularis et de Ptycadena mascareniensis, de KAMBALE (1987) et de MASOZERA (1989) respectivement sur la systématique des Amphibiens de Kisangani et de l'île Kongolo. Ceux de MULIMBWA (1985) et de CIBIHA (1987) traitent des régimes alimentaires de Dicroglossus occipitalis de la ville de Kisangani et de Hylarana albofabris de Masako. Le travail d'ATILOSWANE (1987) se rapporte sur l'étude bibliographique des Amphibiens du Zaïre.

Le régime alimentaire de Phrynobatrachus perpalmatus a été étudié au Parc National de l'Upemba (INGER et MARX, 1961) et à Kisangani (Ngoie, 1991).

I.2. BUT ET INTERET DU TRAVAIL

Dans le présent travail, nous nous sommes proposé d'étudier le cycle de reproduction de Phrynobatrachus perpalmatus en nous basant sur l'état de développement des gonades en fonction de quelques paramètres climatiques tels que les précipitations, la température et l'humidité.

L'intérêt que présente ce travail est qu'il est une contribution à la connaissance de la biologie de reproduction de Phrynobatrachus perpalmatatus, une espèce d'Amphibiens de Kisangani.

I.3. PRESENTATION DE L'ESPECE

I.3.1. Diagnose de l'espèce

Phrynobatrachus perpalmatatus est la ^{plus} petite des Ranidae de Kisangani. Sa taille moyenne varie, selon SCHMIDT & WÄGER (1959) entre 20-30 mm et entre 23,83 -27,24 mm selon KAMBALE (1987). Le tympan, toujours présent, est visible à travers la peau. Les doigts ne sont pas dilatés ; seuls les orteils avec de petits disques sont palmés excepté le quatrième qui porte une phalange libre.

Un dimorphisme sexuel s'observe dans la taille et la pigmentation du corps. Les femelles adultes (matures) sont de grande taille (20,8 - 29,2 mm en moyenne) alors que les mâles adultes sont de petite taille (18,8 - 25 mm en moyenne).

La gorge des femelles est densément tachetée de gris clair ou est sombre. Ces taches atteignent parfois le ventre et le dessous des cuisses. Chez les mâles, la gorge est jaunâtre ou blanchâtre et clairsemée ou non de taches sombres. La plupart des mâles ont une teinte verte au dos qui ternit dans le formol et une ligne dorsale verte. Le dessus est clair avec peu des taches sombres ; celui des femelles étant sombre.

Le sac vocal des mâles s'ouvre dans la cavité orale par deux ouvertures circulaires. Les mâles matures possèdent une paire de lineae masculinae (bandes de tissus conjonctifs de coloration blanchâtre ou rosâtre longeant les bords dorsaux et ventraux du muscle oblique de l'abdomen) rosâtre sur chaque bord dorsal et ventral ^{du} muscle oblique. Un bourrelet nuptial velouté, jaunâtre s'étend sur les surfaces dorsale et médiane de la base du doigt au début de la phalange basale.

I.3.2. Ecoéthologie de l'espèce

Selon KAMBALE (1987) , cette espèce vit dans l'eau dissimulée entre les plantes aquatiques d'où chantent les mâles plus pendant la journée que pendant la nuit. Elle fréquente les eaux calmes. Elle peut sortir de l'eau pour se placer sur le sol ou sur les plantes environnantes. Sa ponte est constituée de petits oeufs noirs , séparés, enveloppés dans du musus.

I.4. MILIEU D'ETUDE

Nous avons travaillé exclusivement dans la ville de Kisangani, chef-lieu de la région du Haut-Zaïre. La ville de Kisangani est située à 25° 11' longitude Est et 0° 31' latitude nord-. Sa superficie, y compris ses environs, est de 1910 km². Elle se trouve à une altitude moyenne de 396 m (NYAKABWA, 1982). On y rencontre des plaines et des plateaux. En plus, d'après LEJOLY et LISOWSKI (1978) , la ville de Kisangani est entièrement comprise dans la zone climatique de la forêt dense ombrophile sempervirente équatoriale. Son climat est équatorial, chaud et humide. Les facteurs climatiques (température, précipitations, humidité relative,...) varient faiblement d'année en année (Tableau 1).

Son réseau hydrographique est dense. Il est principalement dominé par le fleuve Zaïre qui partage la ville à deux rives ainsi que par la rivière Tshopo, son grand affluent sur la rive droite. Beaucoup de ruisseaux et/ou rivières coulent un peu partout en ville. Les rivières de Kabondo et de DJUBUDJUBU déversent leurs eaux dans la rivière Tshopo ; la Makiso coule vers le fleuve Zaïre sur la rive droite ; sur la rive gauche, on trouve les rivières Lubunga et Betumbe. Outre ces rivières, des caniveaux et petits ruisseaux , des étangs et mares où se développe une végétation aquatique et semi-aquatique abondent la ville.

Sites de capture (fig. 1)

Nos récoltes ont été faites sur la rivière KABONDO (RK) et les zones inondées/transversales. Au centre ville (CV), ce sont les mares longeant l'avenue KISALE devant les bureaux de l'INERA et de l'Assemblée Régionale, l'avenue Lac MUKAM devant les naissances désirables et le Boulevard du 30 juin devant la

environnantes entre les 6^e, les 13^e et 15^e avenues

SODIAZ. La rivière MAKISO a été visitée à ses débuts au niveau du centre de santé Tilapia (CT) et dans le quartier commercial (Q.C.) en amont de la Faculté des Sciences. Les mares de l'avenue Lulua (Lu) et l'étang de l'I.F.C.E. (E.I) ont été exploités occasionnellement.

Tableau 1 : Données climatiques de Kisangani (Années 1991-1993) (1)

Année	Mois Paramètres	J												
		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
1991	Température	23,9	24,8	25,7	25,1	24,5	24,3	23,7	23,3	23,7	23,1	23,9	24,4	24,2
	Précipitations	100,4	138,6	105,5	197,9	108,8	81,1	58,8	54,4	181,4	293,4	167,3	108,0	132,9
	Humidité	80	78	79	84	86	87	88	87	87	85	85	85	85
1992	Température	22,4	24,9	25,9	25,2	24,9	24,4	24,4	23,5	24,4	23,8	24,2	24,6	24,2
	Précipitations	35,0	173,6	101,1	212,2	194,4	61,0	120,0	76,4	377,5	219,6	153,2	67,5	149,4
	Humidité	79	72	76	84	85	87	90	88	86	87	87	84	84
1993	Température	24,3	24,6	25,2	25,1	24,9	24,4	24,4	23,5	24,4	25,0	24,8	25,0	24,6
	Précipitations	88,2	109,4	161,8	142,1	224,3	210,0	114,2	286,0	145,6	212,5	279,2	153,2	177,2
	Humidité	76	76	83	84	84	87	88	88	84	33	87	86	84
Moyenne des 3 années	Température	23,5	24,8	25,6	25,1	24,8	24,3	24,2	23,4	24,2	24,0	24,3	24,7	24,4
	Précipitations	74,5	140,5	122,8	184,1	176,0	117,4	97,7	138,9	234,8	241,8	199,9	109,6	153,2
	Humidité	78	75	79	84	85	87	89	88	86	85	86	85	84

Il ressort de ce tableau que les précipitations sont abondantes toute l'année et qu'elles oscillent autour de 153,2 mm. La moyenne de 3 ans la moins élevée est notée en janvier (74,5 mm) et la moyenne la plus haute en octobre (241,8 mm). La température varie très faiblement autour de 24°C alors que l'humidité relative est généralement très élevée.

(1) Source = Station météorologique de Kisangani.

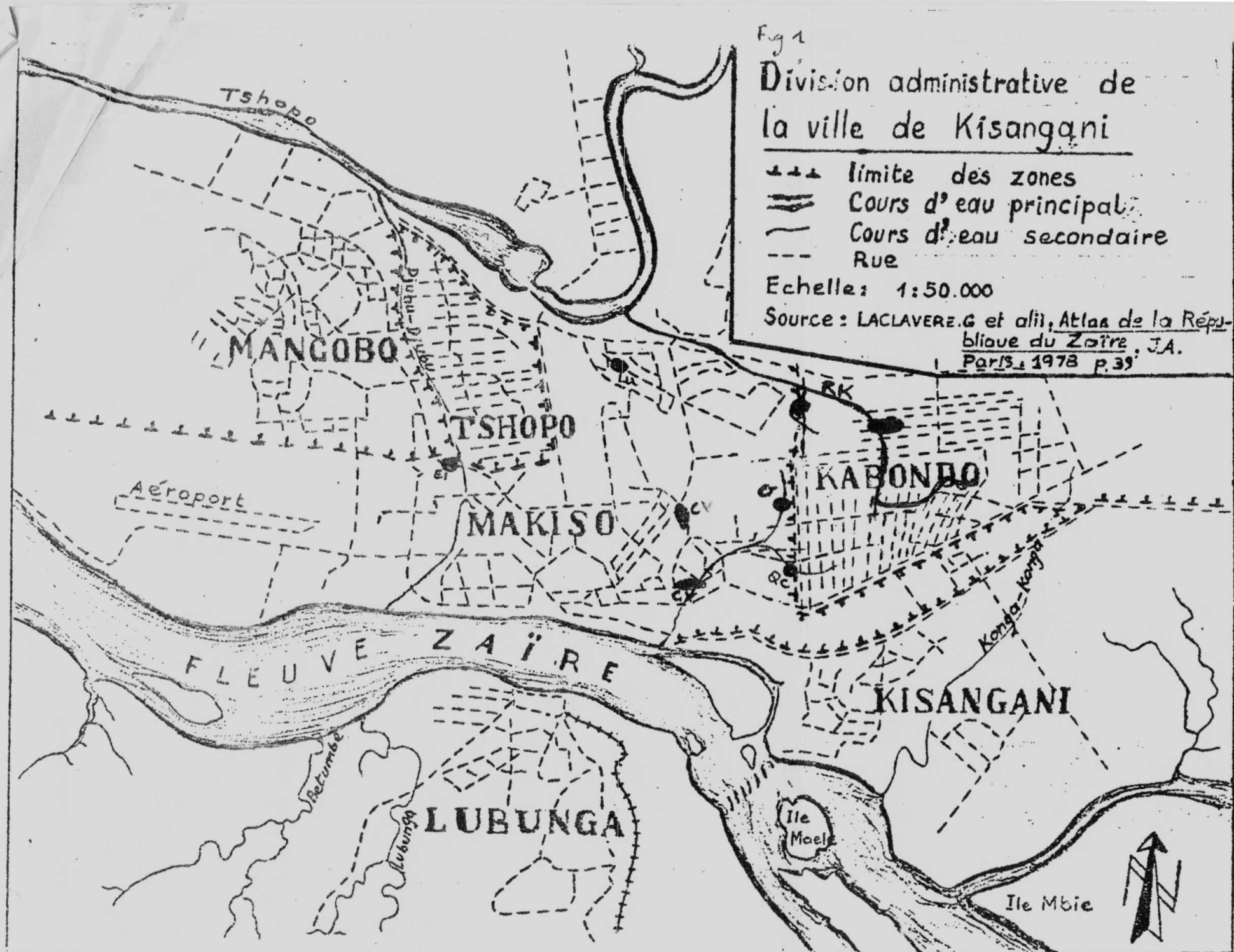


Fig 1

Division administrative de la ville de Kisangani

- limite des zones
- == Cours d'eau principal
- - - Cours d'eau secondaire
- Rue

Echelle: 1:50.000

Source: LACLAVERE G et alii, Atlas de la République du Zaïre, JA. Paris, 1978 p.39

Adapté par nous-même

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. MATERIEL BIOLOGIQUE

Notre matériel est constitué de 339 spécimens de Phrynobatrachus perpalmatus dont 260 femelles et 79 mâles sur lesquels nous avons prélevé les gonades.

II.2. METHODES

II.2.1. Capture et conservation des spécimens

Les captures se sont étalées sur une période de 12 mois soit de mars à septembre 1991 et d'octobre 1993 à février 1994. Les captures étaient préalablement précédées d'une prospection de sites pendant la journée. C'est le soir entre 19h et 20h30 que se faisaient les captures. Elles s'effectuaient à la main après que le spécimen ait été détecté à l'aide d'une lampe torche dont la lumière éblouissante l'obligeait à s'immobiliser.

Le spécimen capturé était directement plongé dans un bocal contenant une solution de formol 4 % pour être ramené au laboratoire en vue de la mensuration et la dissection. Chaque bocal portait : un numéro correspondant au mois de capture.

II.2.2. Les travaux de laboratoire

II.2.2.1. Pesée, mensuration et étiquetage

Chaque spécimen capturé était pesé à l'aide d'un peson de 30 g. L'étiquetage intervenait directement après le pesage. L'étiquette attribuée à chaque spécimen comportait un numéro imprimé sur un ruban, elle était attachée à la cuisse du spécimen. Le numéro et le sexe étaient reportés dans notre cahier de terrain.

Une seule mesure, la longueur ^{museau-cloaque} (LT) était prise en considération. A cet effet, nous avons utilisé un pied à coulisse.

II.2.2.2. Dissection et prélèvement des gonades.

Seuls les spécimens matures ont été dissequés suivant la méthode proposée par TIXIER & GAILLARD (1962). A cet effet, le spécimen était couché dorsalement et attaché au bac à dissection au

moyen des épingles. Avec une paire de ciseaux, le spécimen était fendu ventralement et à l'aide d'une pince nous prélevions soigneusement les gonades. Les gonades ainsi prélevées étaient conservées dans des flacons contenant une solution d'alcool à 70 %. Chaque flacon contenait un numéro écrit au crayon sur du papier Dumond. Ce numéro était le même que celui du spécimen disséqué.

II.2.2.3. Pésée et détermination des stades de maturité des gonades des femelles

Nous avons pesé les gonades femelles sur la balance Sartorius *qui mesure jusqu'à 0,01g*

Les stades de maturité des gonades femelles (ovaires) ont été déterminés à partir de la pigmentation et du diamètre des ovules observés à la loupe binoculaire de type Wild Heerburgg muni d'un micromètre oculaire. Les données obtenues ont été comparées aux échelles définies par CHURCH (1960) et DUMONT in GRASSE (1985) ce qui nous a conduit aux cinq stades suivants :

- Stade I : ovules apigmentés dont le diamètre est inférieur à 500 micromètres
- Stade II : ovules complètement sombres dont le diamètre était compris entre 500 micromètres et 600 micromètres.
- Stade III : ovules à pigments inégalement répartis dans les deux hémisphères et dont le diamètre va de 601 micromètres à 800 micromètres.
- Stade IV : ovules à pigments localisés entièrement à l'hémisphère animal, ils sont plus larges et de diamètre supérieur à 800 micromètres.
- Stade V : post-ovulation, on peut voir dans l'ovaire quelques ovules mûrs ou pigmentés et de petits ovules apigmentés.

Les ovules du stade IV, stade final de la vitellogénèse, ont été considérés comme mûrs c'est-à-dire prêts à la ponte.

L'indice gonado-somatique a été calculé de la manière suivante:

$$I_n = \frac{P_g}{P_c} \times 100 \quad \text{où}$$

I_n = indice gonado-somatique

P_g = poids gonadique et P_c = poids corporel

(1989)

L'indice gonado-somatique, d'après MAMBYANGA, nous a permis de ressortir les périodes probables de grande activité reproductrice et de faible activité reproductrice selon que ses valeurs sont élevées ou basses.

II.2.2.4. Pesée et analyse des gonades mâles

Faute d'échelle de maturité de spermatozoïdes, nous nous sommes limité au pesage des gonades ainsi qu'à la détermination de la pigmentation, de la longueur, de la largeur (ou diamètre) et de la forme des testicules. Une balance Sartorius à 0,001 g près et une loupe binoculaire ont été utilisées lors de ces opérations.

II.2.3. Traitement statistique

II.2.3.1. Calcul des moyennes et écarts-types

Les moyennes et les écarts-types ont été calculés par les formules proposées par FOUCART et al.. (1987):

$$X_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$
$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_n)^2}$$

X_n = moyenne de l'échantillon

n = effectif de l'échantillon

X_i = donnée quelconque de l'échantillon

S = écart-type de l'échantillon.

II.2.3.2. Recherche de la corrélation

Les calculs statistiques ont été effectués d'après N'TUNGA, CALIOT, BORBY et THOMBIANO cités par KAZUNGU (1986), D'HAINAUT (1978) et FAVERGE (1966).

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$\text{et } t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}}$$

où r = coefficient de corrélation de Bravais-Pearson
 N = nombre d'observations
 t = test de Student avec $N - 2$ degré de liberté
 X et Y = variables.

La corrélation a été vérifiée entre :

- les poids corporels des spécimens mâles et ou femelles et leurs poids gonadiques
- la moyenne mensuelle des précipitations et l'indice gonadosomatique.
- la moyenne mensuelle de l'humidité relative et l'indice gonadosomatique
- la moyenne mensuelle de la température et l'indice gonadosomatique
- la moyenne mensuelle de la température et l'indice gonadosomatique.

La droite de régression a été également représentée, celle-ci concerne la relation entre les poids des spécimens femelles et leurs poids gonadiques. Elle a pour équation $Y = ax + b$ et s'obtient à partir de l'équation :

$$a = \frac{\sum x' y'}{\sum x'^2} \quad \text{et} \quad b = Y - aX \quad \text{avec}$$

x' et y' : écarts par rapport aux moyennes

X et Y : moyennes de deux variables.

III. 1. MOYENNES MENSUELLES ET ECARTS-TYPES DE DIFFERENTS PARAMETRES CHEZ LES SPECIMENS⁶

Tableau 4 : Moyennes mensuelles et écarts-types de différents paramètres observés chez les spécimens ($\bar{X} \pm S$)[†]

Mois	Mars 91	Avril 91	Mai 91	Juin 91	Juillet 91	Aout 91	Sept. 91	Oct. 93	Nov. 93	Déc. 93	Jan. 94	Fév. 94	
♀	n	21	20	18	24	20	21	23	23	15	18	27	29
	P _c	2,86±0,56	2,40±0,6	2,78±0,73	2,58±0,65	2,65±0,59	2,80±0,6	3,22±0,73	2,67±0,68	2,67±0,62	2,33±0,42	2,48±0,59	2,48±0,51
	LT	25,73±1,15	24,83±1,23	25,97±1,79	27,58±1,35	26,09±2,01	26,59±1,59	28,62±1,61	27,64±1,57	27,19±1,80	27,66±1,92	27,89±1,37	27,49±2,17
	P _g	0,17±0,10	0,15±0,05	0,19±0,09	0,19±0,09	0,32±0,14	0,2±0,13	0,34±0,20	0,17±0,07	0,13±0,05	0,17±0,04	0,20±0,10	0,20±0,12
	L _n	5,84±2,84	6,40±2,34	6,82±2,55	7,63±2,74	11,66±4,66	7,26±3,71	10,19±5,36	6,79±2,63	4,72±1,98	7,58±2,70	8,22±3,47	7,74±4,05
	φ _m	710±128	689±114	718±137	733±100	790±141	717±131	725±203	771±115	664±143	755±78	771±141	694±155
♂	n	8	6	7	6	6	11	7	5	6	7	5	5
	P _c	2±0,53	2±0	1,86±0,32	1,87±0,41	1,5±0,55	2,91±0,54	1,86±0,69	1,8±0,84	1,83±0,4	2±0,58	1,4±0,53	1,6±0,55
	LT	23,85±1,50	23,5±1,07	24,1±2,08	23,07±0,48	22,9±1,11	23,34±1,90	23,39±2,13	23,39±2,60	23,02±1,74	25,41±2,71	24,8±1,16	24,59±0,91
	P _g	9.10 ⁻³ ±5.10 ⁻³	8.10 ⁻³ ±4.10 ⁻³	7.10 ⁻³ ±3.10 ⁻³	7.10 ⁻³ ±10 ⁻³	14.10 ⁻³ ±6.10 ⁻³	10 ⁻² ±5.10 ⁻³	14.10 ⁻³ ±4.10 ⁻³	8.10 ⁻³ ±7.10 ⁻³	9.10 ⁻³ ±5.10 ⁻³	13.10 ⁻³ ±7.10 ⁻³	11.10 ⁻³ ±6.10 ⁻³	14.10 ⁻³ ±7.10 ⁻³
	L _{te}	2566±396	2200±470	2664±360	2562±344	2958±494	2561±359	2593±722	2750±428	2758±405	3068±363	2740±699	2940±332
	φ _{te}	1631±300	1575±233	1579±224	1620±219	1887±186	1636±261	1625±199	1655±269	1671±445	1768±323	1885±485	1805±114

Légende :

* Ces résultats ont été obtenus à partir des tableaux 2 (pour les femelles) et 3 (pour les mâles)des annexes.

X = Moyenne mensuelle

S = écart-type

n = effectif mensuel

Pc = poids corporel en grammes

LT = longueur museau -cloaque en millimètres

Pg = poids gonadique en grammes

I_g = Indice gonado-somatique

Øm = Diamètre de l'ovule en micromètres

Lte = moyenne de longueur des testicules en micromètres

Øte = diamètre moyen des testicules en micromètres.

III.1.1. Poids corporel et taille des spécimens

Il ressort du tableau 4 que le poids et la taille moyens de spécimens varient selon le sexe. Les poids moyens les plus élevés ont été enregistrés en septembre (3,22g) chez les femelles et en mars, avril et décembre (2 g) chez les mâles. Le poids moyen le plus bas a été observé en novembre (2,33g) chez les femelles et en juillet (1,50 g) chez les mâles. Les écarts-types les plus grands ont été constatés en mai et septembre (0,73) chez les femelles et en octobre (0,84) chez les mâles tandis que les écarts-types les plus bas sont signalés en décembre (0,48) chez les femelles et en avril (nul) chez les mâles.

Quant à la taille, les moyennes les plus hautes ont été trouvées en septembre (28,62 mm) et en décembre (25,41 mm) respectivement chez les femelles et les mâles. Alors que les valeurs basses l'ont été en avril (24,83 mm) chez les femelles et en juillet (22,9 mm) chez les mâles. Les écarts-types les plus élevés sont de 2,17 en décembre chez les femelles et de 3,60 en octobre chez les mâles tandis que les écarts les plus bas sont notés en mars (1,15) chez les femelles et en juin (0,48) chez les mâles.

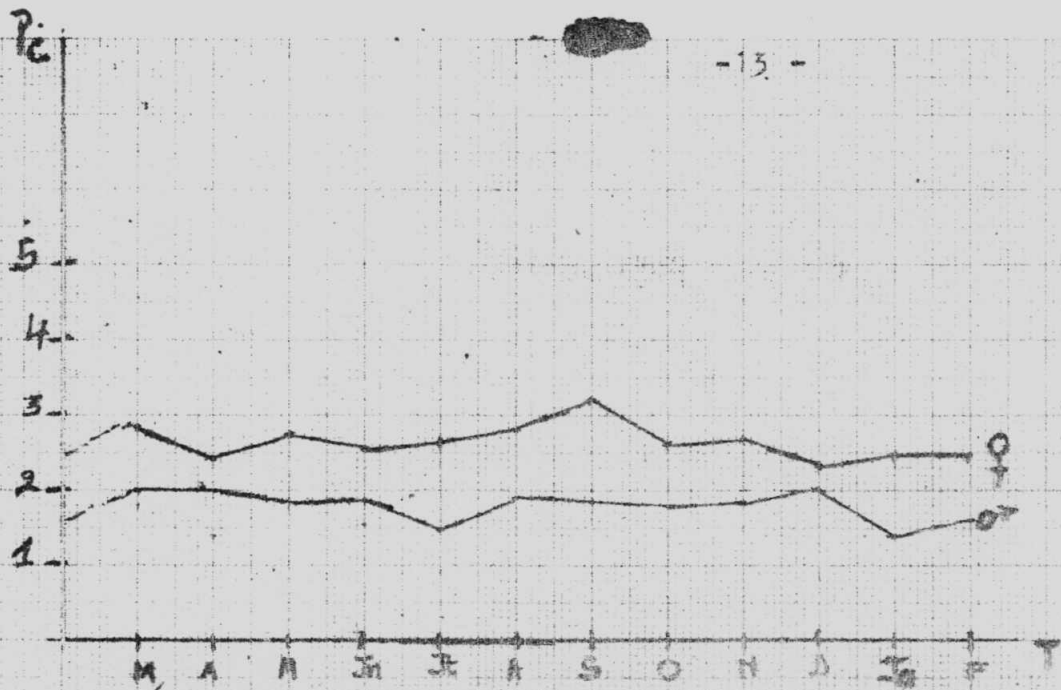


Fig. 2. Courbes de variations mensuelles de poids corporels des spécimens.
 Légende : P_e = Poids corporel en grammes
 T = Mois de capture

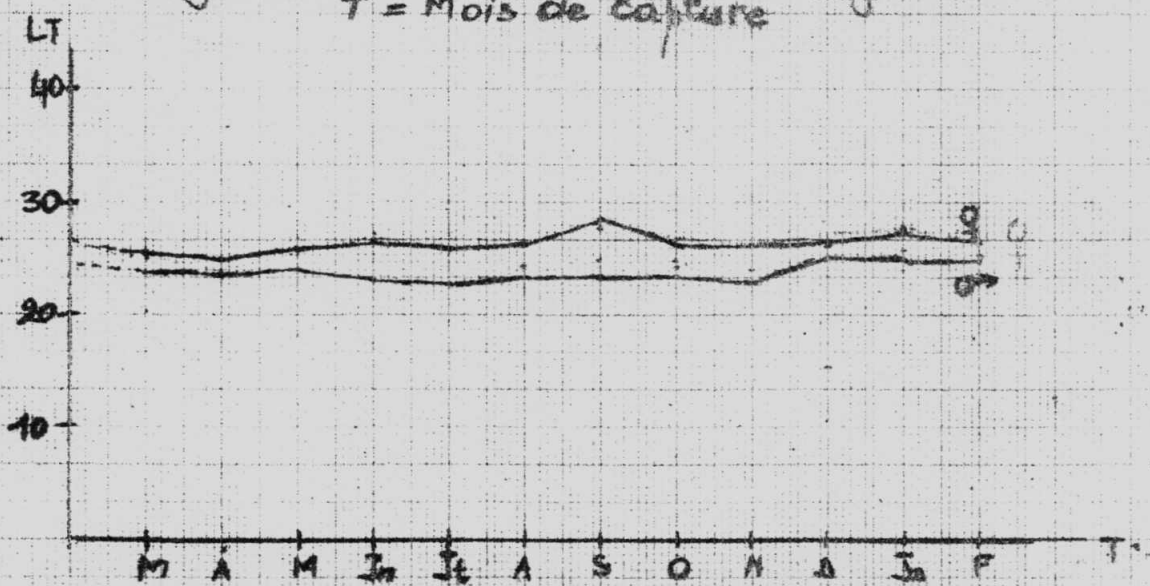


Fig. 3. Courbes de variations mensuelles de la taille des spécimens.
 légende : L_t = Longueur museau - cloaque en mm
 T = Mois de capture.

En outre, le poids et la taille moyens des spécimens accusent des fluctuations d'un mois à un autre durant l'année au sein d'un même sexe (fig 2 & 3).

III.1.2. Poids gonadique

Les données du tableau 4 ayant trait à ce paramètre montrent que le poids moyen des gonades fluctue aussi selon le sexe d'un mois à un autre au cours de l'année. La moyenne mensuelle la plus basse a été signalée en novembre (0,13 g) chez les femelles et en mai et juin (0,007g) chez les mâles tandis que les valeurs les plus élevées sont de 0,34 g (septembre) chez les femelles et de 0,014 g (juillet, septembre et février) chez les mâles. De leur côté, les écarts varient aussi durant l'année. Les grandes valeurs sont notées en septembre (0,20) chez les femelles et en Octobre, décembre et février (0,007) chez les mâles.

En plus, ce paramètre change aussi au sein d'un même sexe d'un mois à un autre au cours de l'année (fig. 4).

III.1.3. Indice gonado-somatique

Du tableau 4 toujours, nous constatons que ce facteur varie selon le mois au cours de l'année. Cette variation est bien illustrée sur la fig 5. La moyenne la plus haute se note en juillet (11,66) et la plus faible en novembre (4,72). L'écart-type le plus élevé est constaté en septembre (5,36) pendant que la basse valeur est enregistrée en novembre (1,98). La fig. 5 montre deux pics respectivement en juillet et en septembre. Ces périodes de grande activité reproductrice correspondent aux périodes relativement moins pluvieuses (fig. 7). Cette activité reproductrice diminue sensiblement en avril et novembre mois relativement plus pluvieux (fig. 7). Cette évolution se remarque aussi sur la fig 8 où les pics des poids des ovaires constatés en juillet et septembre correspondent aux mois relativement moins pluvieux . . .

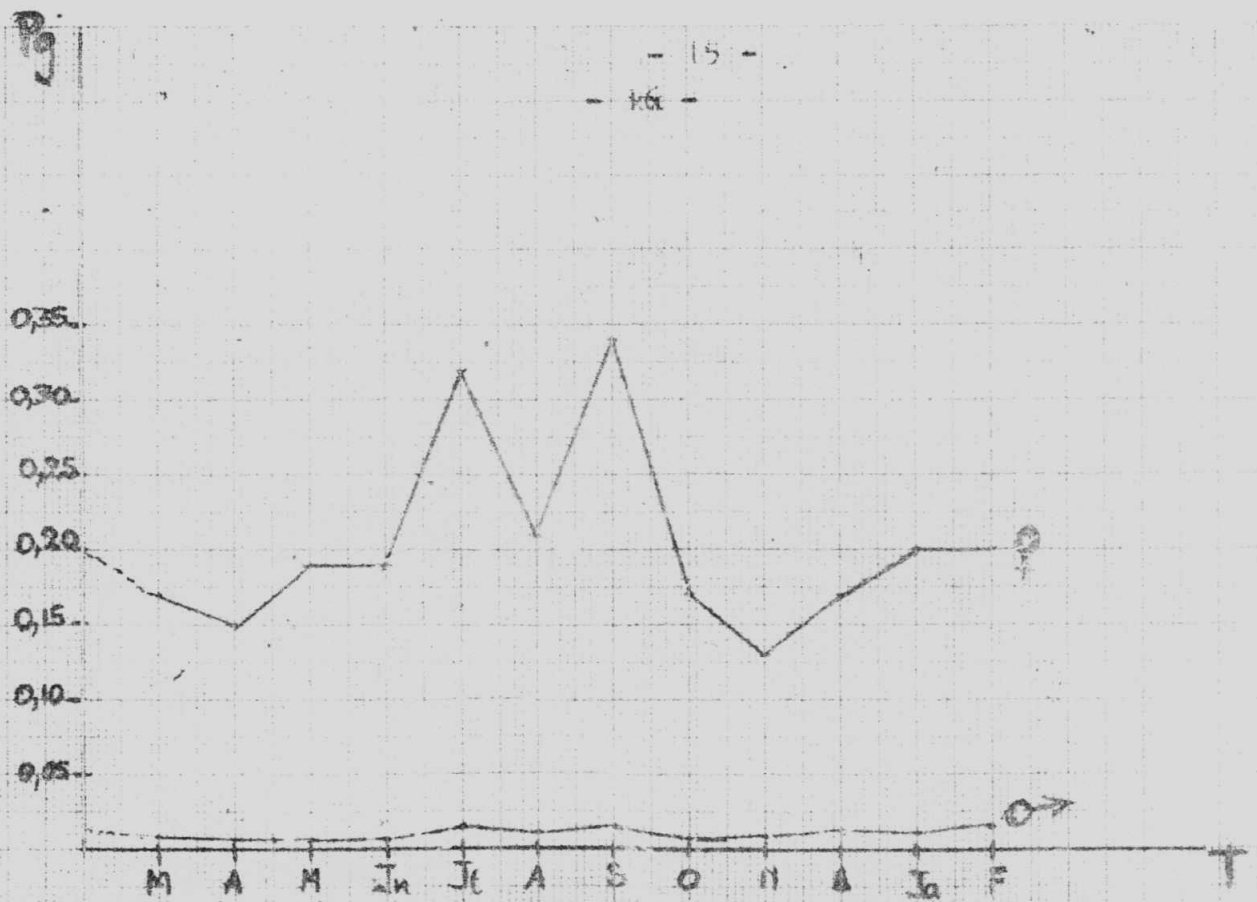


Fig 4. Courbes de variations des poids gonadiques mensuelles
 Légende: P_g = Poids gonadique en grammes
 T = Mois de capture

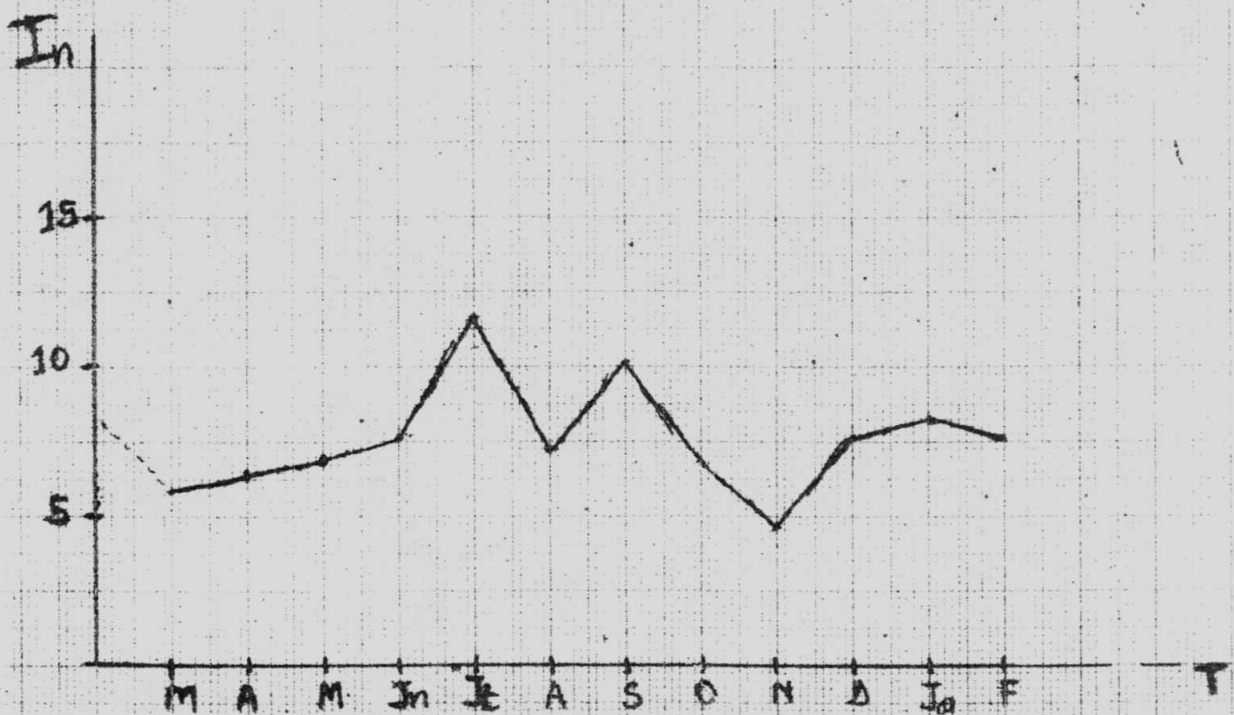


Fig 5. Courbe de variation mensuelle de l'indice gonado-somatique (I_n)

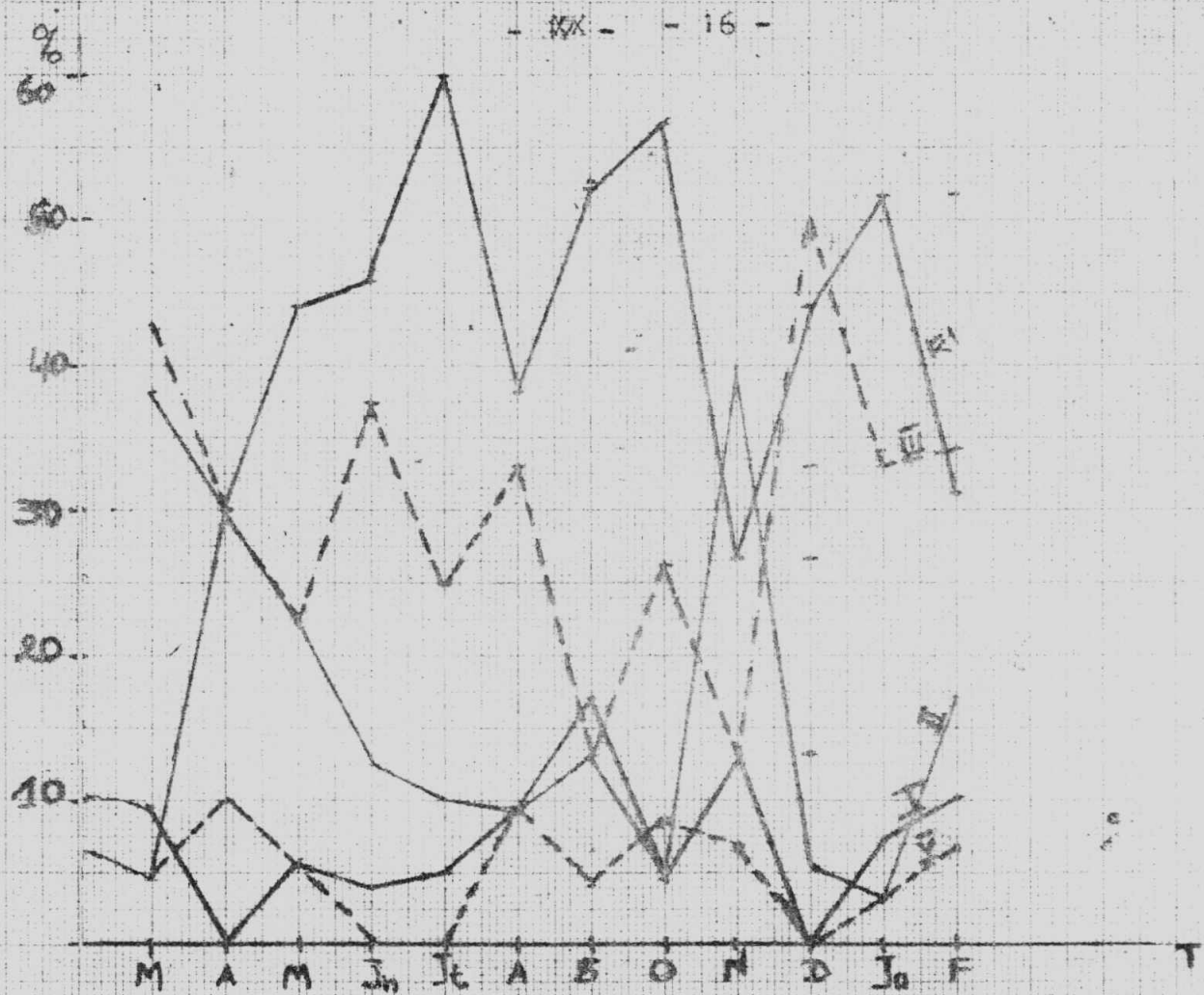


Fig. 6. Courbes de pourcentages (%) des femelles dans les différents stades de développement des ovules observés (d'après Tableau 6 en annexe).

Légende :

- I = stade I
- II = stade II
- III = stade III
- IV = stade IV
- V = stade V
- T = mois de capture.

III.1.4. Dimensions des testicules

Celles-ci diffèrent, en moyenne, d'après le tableau 4 d'un mois à un autre tout au long de l'année. Les écarts-types sont entre 344 (juin) et 722 (septembre) pour la longueur et entre 114 (février) et 485 (janvier) pour le diamètre. La longueur des testicules varie entre 2 200 *µm* (avril) et 3 068 *µm* (décembre) alors que le diamètre varie entre 1575 *µm* (avril) et 1887 *µm* (juillet).

III.1.5. Taille des ovules

Comme tous les autres paramètres sus-mentionnés, le diamètre des ovules varie en moyenne selon les mois durant l'année. Le diamètre moyen va de 664 *µm* (novembre) à 777 *µm* (en octobre et janvier). Individuellement, le diamètre des ovules varie au cours d'un même mois et d'un mois à un autre au cours de l'année, d'après le tableau 2 (annexes). De ce tableau, on voit que le plus petit diamètre de 350 *µm* a été noté en février alors que le plus grand diamètre de 1000 *µm* l'a été en septembre et en janvier.

Cet élément est un des critères de répartition des femelles dans les différents stades de développement des ovaires.

III.2. REPARTITION DES FEMELLES DANS LES STADES DE MATURITE DES OVULES (Fig. 6)

Dans la figure 6, nous observons que le nombre de femelles dans un stade donné change d'un mois à un autre au cours de l'année. Les femelles à ovules murs (stade IV) ont été enregistrés chaque mois, il y a donc lieu de dire que Phrynobatrachus perpalnatus se reproduit toute l'année. Cette tendance à pondre les oeufs chaque mois est très élevée en juillet, septembre, octobre et janvier et est relativement faible en novembre. En outre, certains stades disparaissent en un certain moment de l'année.

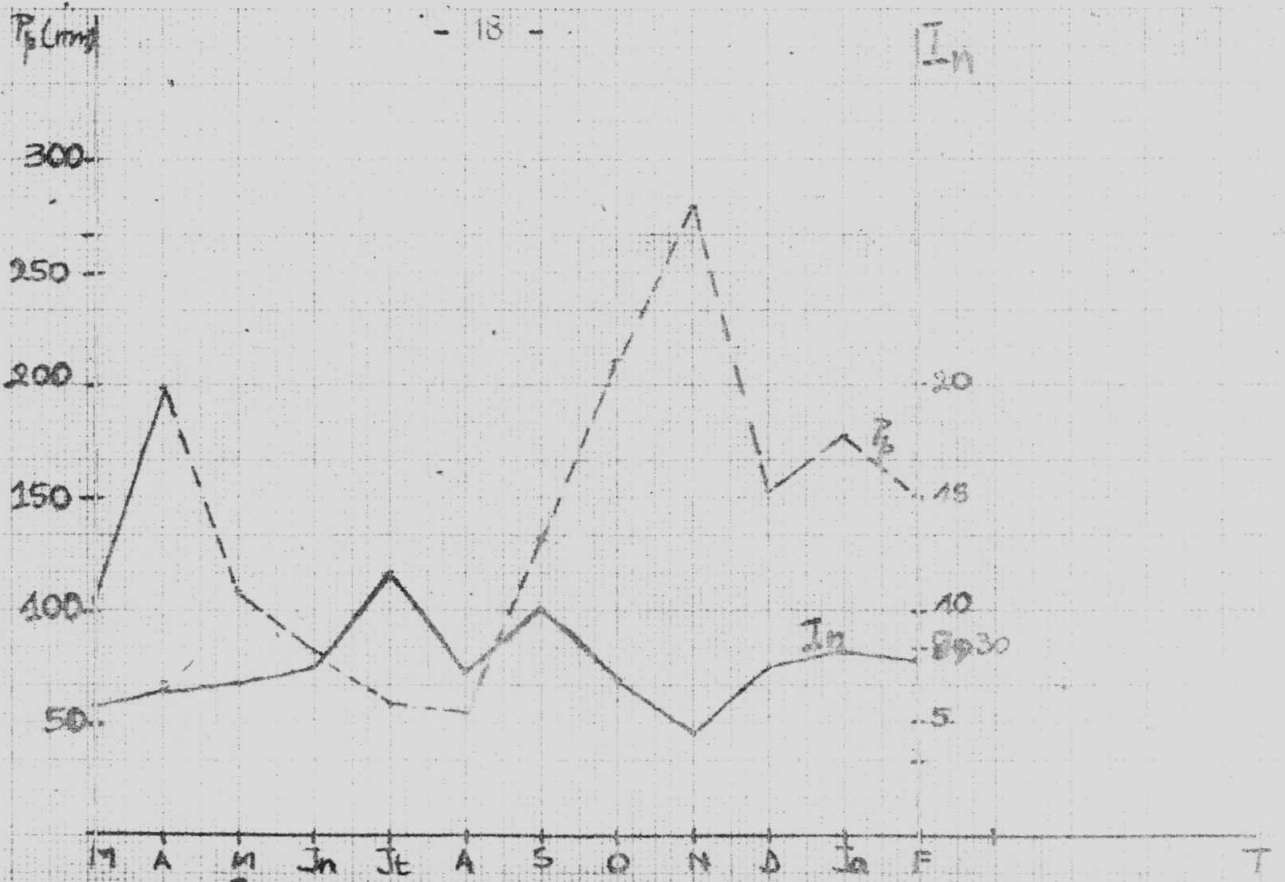


Fig. 7. Courbe de variation mensuelle de l'indice gonadosomatique (I_g) par rapport aux précipitations (P_p en mm) des mois de capture.

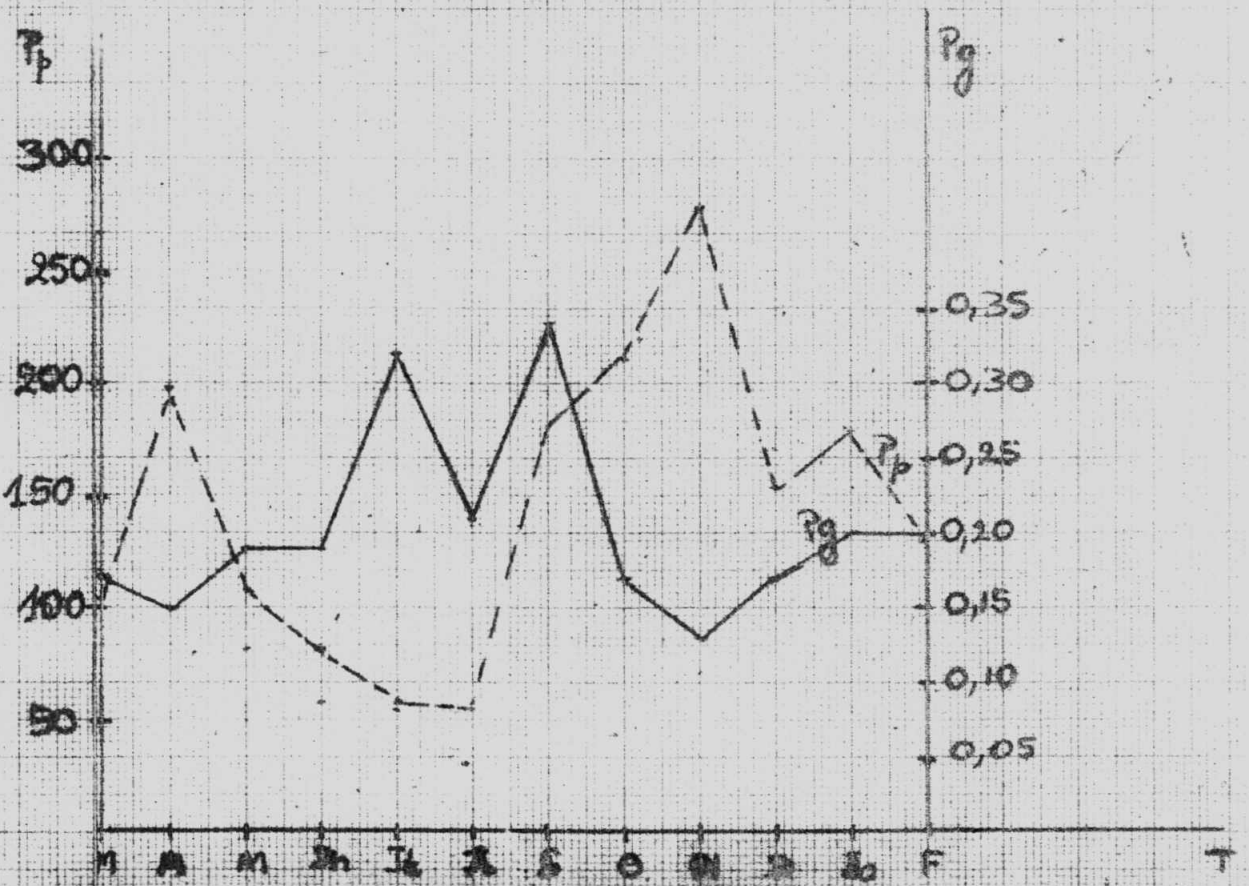


Fig. 8. Courbe de variation mensuelle du poids des oviductes (P_g) par rapport aux précipitations (P_p en mm)

III.3. ETUDE DE LA CORRELATION

Tableau 5 : Résultats de la corrélation entre les facteurs abiotiques (climatiques) et les paramètres de la reproduction.

Corrélation entre	r	tc	t th	P	Signification
Pc et Pg	0,572	2,688	2,228	$P < 0,05$	significative
Pc ₁ et Pg te	0,338	1,136	"	$P > 0,05$	non significative
H et In	0,382	1,307	"	$P > 0,05$	"
T et In	0,172	0,170	"	$P > 0,05$	"
P _p et In	-0,057	-0,180	"	$P > 0,05$	"

Légende :

r coefficient de corrélation

tc = test de Student calculé avec N-2 degrés de liberté

t th = test de Student théorique avec comme seuil de probabilité 0,05

Pc = poids corporel des femelles en grammes

Pc₁ = poids corporel des mâles en grammes

Pg = poids des ovaires en grammes

Pg_{te} = Poids des testicules en grammes

H = moyenne mensuelle de l'humidité relative de 3 dernières années

T = moyenne mensuelle de la température de 3 dernières années

P_p = précipitation mensuelle (moyenne) de 3 dernières années

P = probabilité

D'après ce tableau, nous trouvons que :

- le poids des ovaires augmente avec celui des spécimens femelles ($r = 0,572$; $P < 0,05$).
- ni la température, ni l'humidité relative, ni les précipitations de 3 dernières années n'influencent le développement de gonades.
- Le poids des testicules n'augmentent pas significativement avec celui des spécimens mâles.

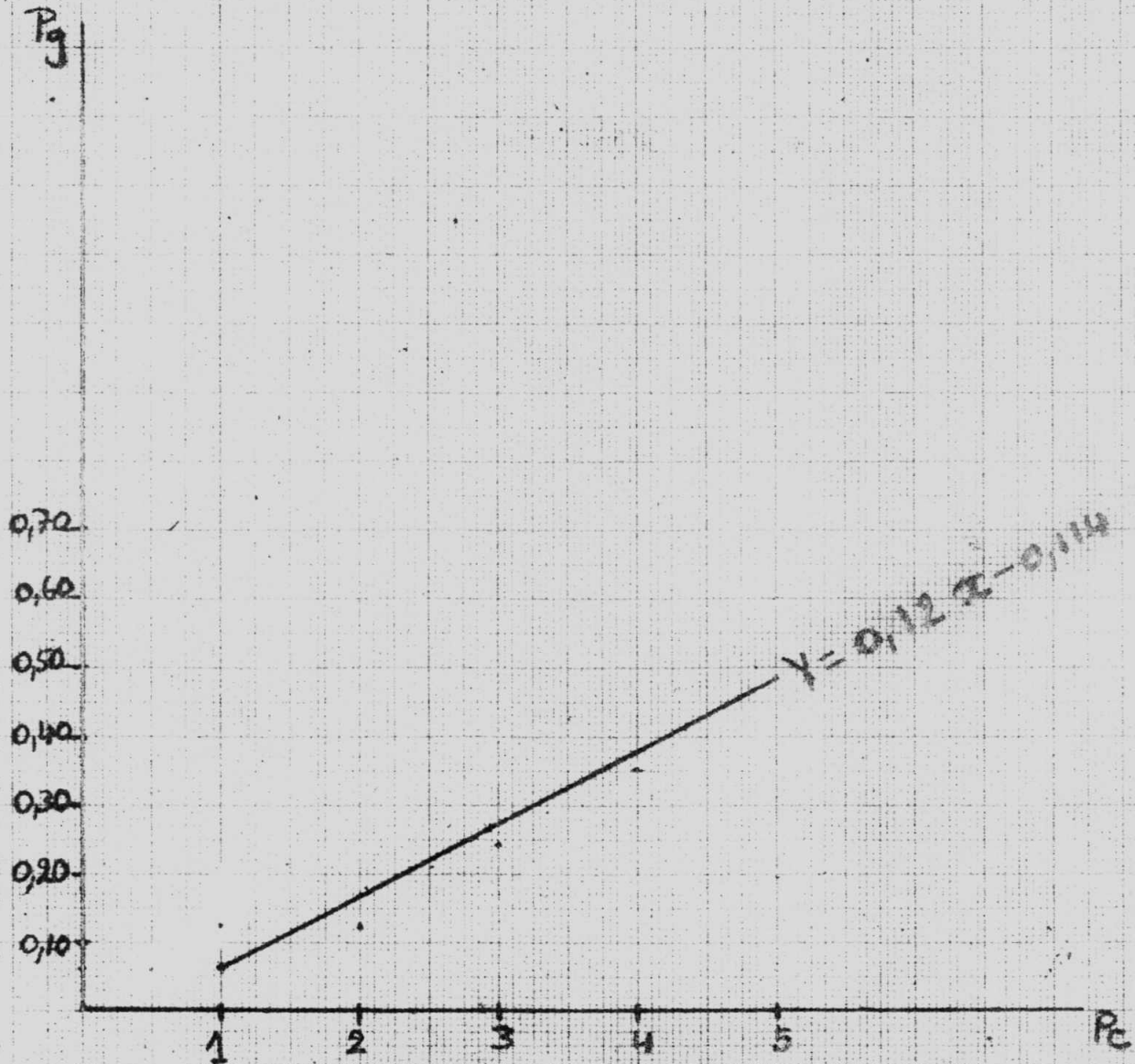


Fig 9. Relation entre le poids corporel (P_c) des femelles et le poids des ovaires (P_g) (Droite de régression)

Cette relation définit une corrélation positive entre le poids du corps et le poids des gonades (ovaires). Ce qui revient donc à dire que le poids des ovaires augmente avec le poids des spécimens ($r = 0,572$)

IV. DISCUSSION

A Kisangani, chez Phrynobatrachus perpalmatus, nous avons trouvé que les mâles sont en général plus petits en poids et en taille que les femelles. Ces résultats s'accordent avec ceux de SCHMIDT & INGER (1959) et de KAMBALE (1987) qui, tous placent le poids et la taille parmi les paramètres morphologiques et biométriques de base qui permettent de distinguer morphologiquement le sexe chez Phrynobatrachus perpalmatus. Par ailleurs, ces deux paramètres varient également et faiblement au sein d'un même sexe au cours de l'année. Chez les femelles, la moyenne de poids la plus élevée de 3,22 g a été observée en septembre, mois au cours duquel le spécimen le plus lourd (5 g) a été capturé ; par contre chez les mâles, le poids moyen le plus élevé a été noté en mars, avril et décembre. Quant à la taille, nous pensons que les moyennes maximales de septembre chez les femelles et de décembre chez les mâles sont fonction de la grande taille de spécimens capturés au cours de ces mois : 31,65 mm en septembre et 29,75 mm en décembre. Ainsi donc, il y a lieu de dire avec réserve que la taille et le poids montrent un dimorphisme biométrique chez cette espèce d'Amphibiens.

Le poids gonadique accuse aussi des fluctuations selon le sexe et au sein d'un même sexe. Le poids moyen des testicules varie entre 0,007 g (en mai-juin) et 0,014 g (en juin, septembre, et février). Chez les femelles, le poids moyen des ovaires oscille entre 0,13 g (novembre) et 0,34 g (septembre).

A Kisangani, Bufo regularis a un poids des ovaires allant de 1,79 g à 6,11 g (KAZUNGU, 1986) alors que ce poids varie entre 1,12 g et 2,36 g chez Phrynobatrachus mascareniensis (MBOLIFUKO, 1989). Ces moyennes plus élevées sont dues au fait que ces deux espèces sont plus lourdes que Phrynobatrachus perpalmatus.

D'une manière générale, nous constatons que les variations des poids gonadiques sont relativement plus faibles chez les mâles que chez les femelles et qu'elles restent constantes chez les mâles. Nous pensons que cela est dû au faible poids corporel des spécimens mâles capturés au cours de l'année. En effet, les individus de

faible poids ne peuvent avoir que des gonades qui pèsent moins. Cette faible variation de poids de testicules a été constatée aussi chez Dicroglossus occipitalis à Kisangani (MPULUSU, 1987).

D'autre part, la courbe de variation mensuelle des ovaires montre deux pics situés en juillet^{et} septembre et deux minima en avril et novembre. Les pics ainsi observés correspondent aux mois (de capture) relativement moins pluvieux tandis que les minima correspondent aux mois (de capture) relativement plus pluvieux. Nous pouvons donc avancer l'hypothèse selon laquelle le poids des ovaires diminue pendant que les précipitations augmentent.

L'étude de la relation entre le poids corporel des spécimens femelles et le poids des ovaires montre que ces deux éléments sont liés : le poids des ovaires croît avec celui du spécimen. Ce qui nous permet de dire que le développement des ovaires est lié au poids de l'animal. Chez les mâles, le poids des testicules augmente faiblement avec le poids corporel.

De son côté, l'indice gonado-somatique moyen fluctue d'un mois à un autre au cours de l'année. Ces fluctuations résultent des différences des indices gonado-somatiques des spécimens observées au cours d'un même mois et d'un mois à un autre durant l'année. Ce paramètre est considéré pour nous comme un bon caractère de reproduction d'autant plus qu'il existe une corrélation significative entre le poids corporel des femelles et le poids des ovaires. Nous avons observé deux pics respectivement en juillet et en septembre. Ces périodes d'intense activité reproductrice correspondent aux périodes relativement moins pluvieuses. Les deux minima constatés en avril et novembre correspondent aux périodes relativement plus pluvieuses. Nous pouvons ainsi affirmer que les précipitations du mois de capture agissent négativement sur l'indice gonado-somatique à travers le poids des ovaires.

A Kisangani, la période d'intense activité reproductrice de Bufo regularis est située en mars (KAZUNGU, 1986), elle est observée de février à avril et en juin-juillet chez Dicroglossus occipitalis (MPULUSU, 1987) alors qu'elle existe en juillet, septembre et décembre chez Ptycadena mascareniensis (MBOLIFUKO, 1989).

Enfin, les dimensions des gonades changent selon que les spécimens sont mâles ou femelles et au sein d'un même sexe au cours de l'année. Nous basant sur la taille et la pigmentation des ovaires, cinq stades de développement des ovules ont été observés. L'existence des ovules prêts à la ponte (stade IV) chaque mois nous permet de dire que Phrynobatrachus perpalmatus pond ou produit des oeufs toute l'année. Cependant, cette tendance à se reproduire toute l'année n'est pas constante ; elle est très forte en Janvier, juillet, septembre et octobre. et très faible en avril et novembre. Ces changements peuvent être attribués aux fluctuations climatiques et peut être aux facteurs endogènes. Cette grenouille peut donc être classée, selon DELSOL in GRASSE (1985), dans le groupe des espèces à pontes multiples. Elle est, d'après PAGES cité par MBOLIFUKO (1989) une espèce à cycle de reproduction continu. A Djakarta (Ile de Java), Bufo melanosticus produit aussi des ovules toute l'année (CHURCH, 1960). En outre les stades I et II disparaissent pendant un ou deux mois. Enfin, les stades de développement des ovaires évoluent indépendamment l'un de l'autre.

Faute d'échelle de maturité des spermatozoïdes et vu le nombre assez réduit des spécimens mâles, les stades de développement des spermatozoïdes n'ont pas été déterminés. Toutefois, il y a lieu d'affirmer qu'il existe une production continue des spermatozoïdes, notre matériel ayant porté sur des individus considérés comme mûrs. Ceux-ci ont été capturés toute l'année.

De l'étude de l'influence des facteurs climatiques sur le développement des ovaires, il est à retenir que ni la température, ni l'humidité relative n'influent significativement le développement des ovaires. Le développement des ovaires s'effectuent indépendamment des précipitations. Bien que la vie des Amphibiens est étroitement liée aux facteurs climatiques et dépend des aléas climatiques (BARBAULT in MPULUSU, 1987), il faudra tenir également compte des facteurs biotiques (quantité de nourriture), des facteurs physico-chimiques de l'eau où vit cette espèce ; ces facteurs faisant aussi partie des facteurs environnementaux. En outre, l'on devra retenir que la température n'a d'effet sur la re-

production que lorsqu'elle s'élève significativement à plus de 25° C (Michael J. TYLER cité par MBOLIFUKO, 1989). Outre les facteurs exogènes évoqués ci-haut, il ne faudra pas oublier la part des facteurs endogènes (métabolisme et facteurs génétiques). En effet, selon GUYETANT in GRASSE (1985), la ponte est certainement due à l'interaction des facteurs externes et des facteurs génétiques - ceux-ci jouant le rôle d'horloge interne - et les déterminismes de la ponte sont certainement variable d'une espèce à une autre.

V. C O N C L U S I O N

Au terme de notre étude sur la reproduction de Phrynobatrachus perpalnatus, nous avons remarqué que les mâles sont plus petits en taille et en poids que les femelles. Les variations de poids des gonades sont plus faibles chez les mâles que chez les femelles. Les poids des ovaires augmentent significativement avec le poids corporel des femelles.

Eh outre, cette espèce se reproduit toute l'année, c'est-à-dire que ses gonades se développent chaque mois. Elle est alors une espèce à pontes multiples et à cycle de reproduction continu. Cette aptitude à se reproduire chaque mois est élevée en janvier, juillet, septembre et octobre. L'activité reproductrice accusé des fluctuations au cours de l'année et les maxima sont notés en juillet et septembre.

Cette reproduction est presque indépendante des précipitations de 3 dernières années et n'est pas influencée d'une manière significative par la température et l'humidité relative.

Nous pensons avoir ainsi apporté notre pierre à l'édification des connaissances sur la biologie de reproduction des Amphibiens de Kisangani en général et de Phrynobatrachus perpalnatus en particulier. Toutefois-, nous souhaitons que d'autres études similaires et répétées soient entreprises sur un matériel assez abondant tout en tenant compte des facteurs biotiques (influence alimentaire), des facteurs physico-chimiques de l'eau et des facteurs endogènes (biochimiques et génétiques) des spécimens afin d'en définir un cycle reproductif complet et exhaustif.

VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ATILOSWANE, L., 1987 : Etude bibliographique des Amphibiens du Zaïre ; systématique et distribution. Monographie inédite, F.S./UNIKIS. 66 p.
2. CHURCH, G.: 1960 : Annual et Lunar Périodicity in the sexual cycle of the Javanese Toad, Bufo melanostictus Scheider. University of California Field Staff. Zoologica, pp 181-188.
3. CIBIHA, R., 1987; Etude du régime alimentaire de Hylarana albo-labris Hallowell, 1856 (AMPHIBIA : RANIDAE) à Masako (Kisangani : Zaïre), Mém. inédit. F.S./UNIKIS, 37p.
4. DE WITTE, G.F., 1930: Liste des Batraciens du Congo Belge (Collections du musée du Congo Belge à Tervuren, première note) Rev. Zool. Bot. Afr. XIX,2, musée du Congo Belge. Tervuren , pp. 232 - 274.
5. DE WITTE , G.F., 1941, Batraciens et Reptiles. Exploration du Parc National Albert, Fasc. 33, 261p.
6. D'HAINAUT, L. 1978, : Concepts et méthodes de la statistique, T. II Vol 2, Labor , Bruxelles, 382 p.
7. ENCYCLOPAEDIA UNIVERSALIS, s.d;. Aaeto-Anabartism . Corpus I, pp. 1188 - 1194.
8. FAVERGE, J.M., 1966 : Méthodes statistiques en psychologie appliquée, T. I , PUF, Paris, 162 p.
9. FOUCART, T. , BENSABER, A. & GARNIER, R. 1987 : Méthodes pratiques de la statistique, Méthode + programme, Masson Paris, 286 p.
10. GRASSE, P.P., 1985 : Traité de Zoologie : Anatomie, Systématique, Biologie des Amphibiens. T. XIV, Fasc I - B, 828p.
11. INGER & MARX, 1961, : The food of Amphibians. Expl. P.N.U. Fasc. 64, Bruxelles, 86 p.
12. KAMBALE, S., 1987, : Aperçu sur la systématique et l'écologie des Amphibiens (ANURA) de KISANGANI (Haut-Zaïre). Mém. inédit, F.S./UNIKIS, 65 p.
13. KAZUNGU, C., 1986 : Cycle annuel de reproduction de Bufo regularis. REUSS, 1834. Mém. inédit. F.S. UNIKIS, 43p.
14. LANKA, V. & VIT, Z., 1985: Reptiles et Amphibiens. Gründ, Paris 224 p.

15. LE JOLI, J. & LISOWSKI, S., 1978 : Plantes vasculaires des Sous-Régions de Kisangani et de la Tshopo (H.Z.). Catalogue inédit. F.S. Campus de Kisangani. 128 p.
16. MALUKISA, M. ¹⁹⁷⁹ : Contribution à l'Etude du Développement Larvaire chez Bufo-regularis REUSS, 1834, (Anura, Bufonidae) Mém. inédit, F.S./UNIKIS, 34p.
17. MAMBYANGA, M., 1989 : Contribution à la connaissance de la Biologie de reproduction et du Régime alimentaire de Microthrissa congica REGAN, 1917, (PISCES, CLUPEIDAE), du Bassin du Zaïre, Mém. inédit. F.S./UNIKIS, 36 p.
18. MASOZERA, K. 1989: Contribution à l'inventaire systématique des Amphibiens (ANOURA) de l'île KONGOLO. Monographie inédite F.S./UNIKIS, 24 p.
19. MPOLIFUKO, T. 1989 : Contribution à l'étude de la Biologie de reproduction de Ptycadena mascareniensis Dimeril & Bibron 1842 (Amphibia, Ranidae) dans la région de Kisangani (Haut-Zaïre). Mém. inédit. F.S./UNIKIS, 53 p.
20. MPULUSU, B., 1987; Le cycle de reproduction observé chez la grenouille de l'espèce Dicroglossus occipitalis Günther (F. Ranidae) de la région de Kisangani, Mém. inédit, F.S./UNIKIS . 36 p.
21. MULIMBWA, N., 1985 : Contribution à l'étude du régime alimentaire de Dicroglossus occipitalis (Günther) capturé dans la ville de Kisangani (H-Z) , Ordre des Anoures. Fam. des Ranidae, Monog. inédite. F.S./UNIKIS, 23 p.
22. NGOIE, M., 1991, : Observations sur le régime alimentaire de Phrynobatrachus perpalmatus Boulenger, 1898 (RANIDAE, Anura) à Kisangani, Mon. inédite, F.S./UNIKIS, 18 p.
23. NYAKABWA, M., 1982: Phytocénose de l'écosystème Urbain de Kisangani, Thèse inédite. F.S./UNIKIS, 418 p.
24. SCHMIDT, K.P. & INGER, R.F., 1959 : Amphibians. Expl. P.N.U. Fasc. 56. 264p.
25. TIXIER, A. & GAILLARD, J.M.; 1969 : Anatomie et dissection P.C. B. SPCN n° 3, VIGOT FRERES - Paris, XI, 375 p.

VII. TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
DEDICACE	i
AVANT-PROPOS	ii
RESUME	iv
SUMMARY	iv
I. INTRODUCTION	1
I.1. Généralités et travaux antérieurs	1
I.2. But et intérêt du travail	1
I.3. Présentation de l'espèce	2
I.3.1. Description de l'espèce	2
I.3.2. Ecoéthologie de l'espèce	3
I.4. Milieu d'étude	3
II. MATERIEL ET METHODES	7
II.1. Matériel biologique	7
II.2. Méthodes	7
II.2.1. Capture et conservation des spécimens	7
II.2.2. Les travaux de laboratoire	7
II.2.2.1. Pesée, mensuration et étiquetage	7
II.2.2.2. Dissection et prélèvement des gonades	7
II.2.2.3. Pesée et détermination des stades de maturité des gonades femelles	8
II.2.2.4. Pesée et analyse des gonades mâles	9
II.2.3. Traitement des données	9
II.2.3.1. Calculs des moyennes et écarts-types	9
II.2.3.2. Recherche de la corrélation	9
III. RESULTATS	11
III.1. Moyennes mensuelles et écarts-types des différents paramètres chez les spécimens	11
III.1.1. Poids corporel et taille des spécimens	12
III.1.2. Poids gonadique	14
III.1.3. Indice gonado-somatique	14
III.1.4. Dimensions des testicules	17
III.1.5. Taille des ovules	17

III.2. Répartition des femelles dans les stades de maturité des ovules	17
III.3. Etude de la corrélation	19
IV. DISCUSSION	21
V. CONCLUSION	25
VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	26
VII. TABLE DES MATIERES	28
ANNEXES.	

A N N E X E S

Tableau 2 : Poids des spécimens, Longueur museau-cloaque des spécimens, Poids gonadiques, Indice gonado-somatique, Diamètre des ovules, et stade de développement des ovules chez les femelles.

Mois de capture	N° E	N°	Pc	P.L.T.	Pg	ØIn	Øm	S
Mars 1991	K681	001	3	25,5	0,12	4,00	650	III
	K682	002	3	26,3	0,14	4,67	800	IV
	K684	003	4	27,0	0,17	4,25	750	III
	K686	004	4	25,4	0,46	11,50	800	IV
	K687	005	3	26,5	0,14	4,67	800	IV
	K688	006	3	26,8	0,26	8,67	850	IV
	K689	007	3	25,1	0,13	4,33	750	III
	K690	008	3	26,5	0,29	9,67	700	III
	K691	009	2	23,9	0,10	5,00	600	II
	K692	010	2	28,9	0,09	4,50	450	I
	K693	011	3	26,7	0,17	5,67	650	III
	K695	012	3	26,3	0,02	0,67	-	V
	K696	013	3	25,8	0,16	5,33	800	IV
	K698	014	2	24,1	0,09	4,50	650	III
	K700	015	2	24,9	0,20	10,00	650	III
	K701	016	3	25,8	0,13	4,33	650	III
	K720	017	3	24,8	0,18	6,00	850	IV
	K721	018	3	26,1	0,15	5,00	700	I
	K722	019	3	24,7	0,12	4,00	800	IV
	K723	020	3	26,5	0,36	12,00	900	IV
K726	021	2	23,5	0,08	4,00	700	III	
Avril 1991	K729	022	4	26,5	0,16	4,00	700	III
	K731	023	3	25,5	0,12	4,00	850	IV
	K732	024	2	24,8	0,16	8,00	800	IV
	K735	025	2	23,6	0,13	6,50	750	III
	K736	026	3	26,5	0,12	4,00	500	II
	K737	027	3	25,0	0,13	4,33	800	IV
	K738	028	2	23,5	0,18	9,00	700	III
	K739	029	3	26,0	0,20	6,67	600	II
	K740	030	3	27,4	0,24	8,00	650	III
	K741	031	3	25,5	0,18	6,00	800	IV
	K745	032	2	24,4	0,09	4,50	650	III
	K748	033	2	24,5	0,18	9,00	700	III

Tableau 2 : suite

Mois de Capture	N° E	N°	Pc	L T	Pg	In	Øm	S
Avril 1991	K749	034	2	23,5	0,20	10,00	800	IV
	K750	035	2	24,5	0,17	8,50	500	II
	K757	036	2	23,9	0,10	5,00	600	II
	K759	037	2	26,2	0,06	3,00	-	V
	K760	038	2	24,8	0,18	9,00	550	II
	K761	039	2	23,4	0,18	9,00	850	IV
	K763	040	2	24,1	0,05	2,50	-	V
	K764	041	2	23,0	0,14	7,00	600	II
Mai 1991	K796	042	2	23,8	0,08	4,00	550	II
	K799	043	2	22,4	0,09	4,50	650	III
	K804	044	2	25,4	0,17	8,50	800	IV
	K805	045	3	24,8	0,18	6,00	850	IV
	K810	046	4	28,0	0,28	7,00	850	IV
	K814	047	3	25,7	0,30	10	600	III
	K822	048	2	24,6	0,22	11,00	900	IV
	K828	049	3	27,3	0,31	10,33	750	III
	K829	050	3	26,3	0,15	5,00	600	II
	K830	051	4	29,3	0,18	4,50	600	II
	K839	052	3	27,0	0,19	6,33	850	IV
	K861	053	2	23,3	0,14	7,00	800	IV
	K820	054	4	28,0	0,34	8,50	800	IV
	K790	055	3	27,0	0,20	6,67	750	III
	K834	056	2	26,4	0,11	5,50	550	II
	K835	057	3	24,5	0,09	3,00	450	I
	K836	058	2	26,7	0,08	4,00	-	V
	K837	059	3	26,7	0,33	11,00	850	IV
Juin 1991	K872	060	4	28,7	0,36	9,00	800	IV
	K878	061	2	25,5	0,18	9,00	800	IV
	K879	062	3	27,1	0,25	8,33	700	III
	K877	063	3	26,4	0,27	9,00	800	IV
	K883	064	3	27,2	0,10	3,33	600	II
	K884	065	3	28,8	0,38	12,67	850	IV
	K885	066	3	26,5	0,24	8,00	850	IV
	K887	067	2	25,8	0,10	5,00	650	III
	K888	068	2	23,8	0,17	8,50	600	II
	K880	069	3	29,4	0,12	4,00	450	I
	K889	070	2	25,0	0,18	9,00	800	IV
	K890	071	3	26,5	0,17	5,67	650	III
	K892	072	3	26,7	0,21	7,00	800	IV

Tableau 2 : suite

Mois	N° E	N°	P _c	LT	P _g	In	Øm	S
Juin 1991	K893	073	2	25,0	0,24	12,00	750	III
	K894	074	2	27,1	0,10	5,00	750	III
	K895	075	2	25,3	0,10	5,00	800	IV
	K898	076	4	28,5	0,29	7,25	800	IV
	K899	077	3	25,7	0,43	14,33	850	IV
	K900	078	2	25,7	0,16	8,00	750	III
	K901	079	3	26,6	0,11	3,67	600	II
	K902	080	2	25,5	0,13	6,50	800	IV
	K903	081	2	27,0	0,14	7,00	700	III
	K904	082	2	25,6	0,15	7,50	700	III
K906	083	2	26,5	0,17	8,50	750	III	
Juillet 1993	K907	084	4	31,0	0,45	11,25	850	IV
	K908	085	3	27,2	0,32	10,67	750	III
	K910	086	3	27,0	0,57	19,00	1000	IV
	K911	087	3	27,4	0,53	17,67	950	IV
	K912	088	3	26,8	0,57	19,00	800	IV
	K913	089	3	28,7	0,31	10,33	550	II
	K914	090	3	29,0	0,37	12,33	900	IV
	K916	091	3	26,9	0,27	9,00	750	III
	K918	092	3	26,5	0,37	12,33	700	III
	K919	093	2	25,5	0,39	19,50	550	II
	K920	094	3	26,0	0,17	5,67	900	IV
	K922	095	3	26,3	0,27	9,00	800	IV
	K923	096	3	24,8	0,27	9,00	850	IV
	K924	097	2	24,8	0,28	14,00	900	IV
	K925	098	2	23,8	0,33	16,50	850	IV
	K926	099	2	25,3	0,30	10,00	750	III
	K928	100	2	23,2	0,17	8,50	900	IV
	K930	101	2	24,2	0,08	4,00	750	III
K931	102	2	23,6	0,21	10,50	850	IV	
K933	103	2	23,9	0,10	5,00	450	I	
Août 1991	K936	104	4	28,5	0,52	13,00	800	IV
	K937	105	3	25,8	0,26	8,67	850	IV
	K938	106	2	25,2	0,15	7,50	850	IV
	K939	107	3	29,5	0,55	18,33	800	IV

Tableau 2 (suite)

Mois	N° E	N°	P _c	LT	P _g	In	Øm	S
Août 1991	K942	108	3	26,5	0,07	2,33	700	III
	K943	109	3	26,8	0,18	6,00	800	IV
	K944	110	3	26,0	0,35	11,67	750	III
	K947	111	3	24,8	0,21	7,00	650	III
	K948	112	2	25,0	0,07	3,50	400	I
	K949	113	3	28,5	0,17	5,67	750	III
	K950	114	3	24,3	0,14	4,67	800	IV
	K951	115	3	27,3	0,21	7,00	850	IV
	K952	116	4	28,3	0,38	9,50	600	II
	K955	117	3	27,5	0,28	9,33	850	IV
	K959	118	2	23,8	0,10	5,00	750	III
	K961	119	2	24,75	0,17	8,50	450	I
	K962	120	3	28,25	0,11	3,67	-	V
	K963	121	2	25,55	0,09	4,50	-	V
	K964	122	3	25,15	0,12	4,00	600	II
	K965	123	3	27,65	0,20	6,67	650	III
	K968	124	2	26,70	0,12	6,00	750	III
Septembre 1991	K969	125	3	29,45	0,58	19,33	750	III
	K970	126	5	31,00	0,65	13,00	900	IV
	K971	127	4	31,65	0,17	4,25	500	II
	K972	128	4	27,75	0,54	13,50	900	IV
	K973	129	3	27,95	0,34	11,33	850	IV
	K974	130	4	28,55	0,74	18,50	1000	IV
	K975	131	4	31,35	0,53	13,25	900	IV
	K976	132	3	28,90	0,14	4,67	500	II
	K977	133	3	29,25	0,55	18,33	800	IV
	K978	134	3	27,30	0,43	14,33	900	IV
	K979	135	3	29,40	0,35	11,67	1000	IV
	K980	136	4	27,10	0,22	5,50	450	I
	K981	137	4	30,05	0,22	5,50	700	III
	K982	138	3	26,00	0,24	8,00	800	IV
	K984	139	3	26,15	0,43	14,33	750	III
	K985	140	3	28,05	0,09	3,00	400	I
	K986	141	3	29,00	0,07	2,33	-	V
	K987	142	3	26,65	0,36	12,00	900	IV
	K988	143	3	26,65	0,51	17,00	850	IV
	K991	144	2	27,15	0,16	8,00	550	II

Tableau 2 (suite)

Mois	N° E	N°	P _c	LT	P _g	In	Øm	S
Sept. 1991	K992	145	3	28,05	0,20	6,67	850	IV
	K994	145	3	28,05	0,20	6,67	850	IV
	K995	146	2	27,65	0,10	5,00	400	I
	K996	147	2	27,95	0,10	5,00	400	I
Octobre 1993	K1000	148	3	28,85	0,16	5,33	900	IV
	K1001	149	2	26,00	0,18	9,00	800	IV
	K1002	150	3	28,85	0,11	3,67	750	III
	K1003	151	2	25,65	0,12	6,00	700	III
	K1004	152	4	29,45	0,38	9,50	800	IV
	K1005	153	2	27,75	0,25	12,50	900	IV
	K1007	154	2	26,25	0,16	8,00	800	IV
	K1007	155	3	28,35	0,20	6,67	800	IV
	K1008	156	3	28,35	0,11	3,67	750	III
	K1009	157	2	25,25	0,13	6,50	900	IV
	K1010	158	2	26,95	0,11	5,50	700	III
	K1011	159	2	28,05	0,27	13,50	800	IV
	K1012	160	3	27,65	0,18	6,00	800	IV
	K1013	161	2	26,45	0,12	6,00	700	III
	K1014	162	3	28,35	0,18	6,00	800	IV
	K1015	163	2	25,75	0,08	4,00	550	II
	K1016	164	2	26,25	0,18	9,00	900	IV
	K1018	165	4	29,95	0,23	5,75	700	III
	K1019	166	3	31,75	0,11	3,67	-	V
	K1020	167	2	26,25	0,10	5,00	450	I
K1024	168	3	27,25	0,25	8,33	-	V	
K1026	169	3	28,25	0,14	4,67	800	IV	
K1027	170	3	27,35	0,24	8,00	900	IV	

Tableau 2 (suite)

Novembre 1993	K1029	171	4	29,85	0,23	5,75	900	IV
	K1030	172	3	28,55	0,11	3,67	500	II
	K1031	173	2	26,05	0,08	4,00	650	II
	K1034	174	3	26,15	0,13	4,33	650	II
	K1033	175	3	28,65	0,15	5,00	600	II
	K1038	176	2	26,45	0,21	10,50	800	IV
	K1039	177	3	28,25	0,09	3,00	700	III
	K1040	178	3	29,15	0,13	4,33	600	II
	K1042	179	3	26,85	0,07	2,33	-	V
	K1043	180	2	26,05	0,07	3,50	450	I
	K1044	181	3	27,05	0,15	5,00	750	III
	K1045	182	2	24,25	0,11	5,50	850	IV
	K1047	183	2	26,15	0,10	5,00	600	II
	K1049	184	2	24,45	0,05	2,50	450	I
	K1050	185	3	30,00	0,11	6,33	900	IV
Décembre 1993	K1051	186	3	30,50	0,20	6,67	800	IV
	K1052	187	2	28,35	0,11	5,50	750	III
	K1053	188	3	28,05	0,13	4,33	750	III
	K1054	189	3	30,45	0,33	11,00	850	IV
	K1056	190	3	29,75	0,12	4,00	550	II
	K1058	191	2	28,10	0,17	8,50	800	IV
	K1059	192	2	25,80	0,14	7,00	800	IV
	K1060	193	2	26,85	0,11	5,50	750	III
	K1061	194	2	24,25	0,20	10,00	800	IV
	K1063	195	2	29,25	0,13	6,50	700	III
	K1064	196	3	28,35	0,17	8,50	700	III
	K1068	197	3	26,65	0,15	5,00	800	IV
	K1069	198	2	24,75	0,23	11,50	750	III
	K1071	199	2	26,55	0,27	13,50	900	IV
	K1072	200	2	27,35	0,19	9,50	750	III
	K1073	201	2	28,65	0,10	5,00	650	III
	K1074	202	2	27,95	0,17	8,50	700	III
K1075	203	2	24,35	0,12	6,00	800	IV	
Janvier 1994	K1076	204	3	27,50	0,35	11,67	850	IV
	K1077	205	2	29,45	0,15	7,50	950	IV
	K1078	206	3	28,50	0,17	5,67	900	IV
	K1079	207	3	28,35	0,38	12,67	800	IV
	K1080	208	2	26,40	0,18	9,00	850	IV
	K1082	209	2	24,60	0,13	6,50	800	IV

Tableau 2 (suite)

Mois	N° E	N°	P _c	LT	P _g	In	Ø	S
Janvier 1994	K1083	210	2	27,15	0,29	14,50	650	III
	K1084	211	3	30,45	0,41	13,67	950	IV
	K1085	213	3	28,15	0,06	2,00	450	I
	K1086	214	3	28,75	0,11	3,67	700	III
	K1090	215	3	27,25	0,37	12,33	900	IV
	K1091	216	2	28,05	0,09	4,50	450	I
	K1093	217	3	28,90	0,11	3,67	700	III
	K1094	218	3	28,35	0,20	6,67	750	III
	K1095	219	2	26,25	0,24	12,00	1000	IV
	K1096	220	2	28,45	0,22	11,00	800	IV
	K1097	221	2	26,35	0,10	5,00	550	II
	K1098	222	2	27,45	0,18	9,00	700	III
	K1099	223	3	27,90	0,22	7,33	800	IV
	K1100	224	2	27,30	0,21	10,50	850	IV
	K1101	225	2	28,75	0,09	4,50	-	V
	K1102	226	3	29,15	0,31	10,33	800	IV
	K1103	227	3	31,05	0,20	6,67	700	III
	K1104	228	3	28,25	0,12	4,00	750	III
K1106	229	2	26,25	0,17	8,50	700	III	
K1107	230	2	28,05	0,23	11,50	750	III	
K1108	231	2	25,95	0,15	7,50	950	IV	
Février 1994	K1109	232	2	28,15	0,10	5,00	-	V
	K1110	233	2	27,90	0,21	10,50	850	IV
	K1111	234	2	29,85	0,12	6,00	600	II
	K1112	235	3	28,25	0,26	8,67	700	III
	K1113	236	2	28,60	0,18	9,00	900	IV
	K1114	237	3	27,25	0,06	2,00	-	V
	K1115	238	2	26,75	0,09	4,50	600	II
	K1116	239	2	28,30	0,06	3,00	400	I
	K1117	240	2	26,20	0,06	3,80	350	I
	K1118	241	3	29,75	0,27	9,00	750	I
	K1120	242	2	26,00	0,17	8,50	750	III
	K1121	243	2	26,65	0,12	6,00	450	I
	K1122	244	2	21,20	0,08	4,00	700	III
	K1123	245	2	25,85	0,07	3,50	450	I

Tableau 2 (suite et fin)

Mois de capture	N° E	N°	P _c	LT	P _g	In	Øm	S
Février 1994	K1124	246	3	30,25	0,11	3,67	750	III
	K1125	247	3	29,15	0,17	5,67	700	III
	K1126	248	3	29,05	0,28	9,33	850	IV
	K1127	249	3	28,55	0,47	15,67	900	IV
	K1128	250	3	30,25	0,20	6,67	700	III
	K1129	251	3	27,55	0,27	9,00	800	IV
	K1130	252	3	26,10	0,26	8,67	700	III
	K1131	253	2	28,35	0,30	15,00	850	IV
	K1134	254	2	24,15	0,08	4,00	600	II
	K1135	255	3	27,55	0,25	8,33	800	IV
	K1136	256	2	26,45	0,23	11,50	650	III
	K1137	257	3	29,45	0,48	16,00	600	II
	K1141	258	3	29,65	0,20	6,67	600	II
	K1142	259	3	27,55	0,48	16,00	850	IV
	K1146	260	2	22,45	0,11	5,50	900	IV

Légende : N° E = Numéro d'enregistrement du spécimen

N° = numéro d'ordre

P_c = Poids du spécimen en grammes

LT = Longueur museau-cloaque du spécimen en mm

P_g = Poids gonadique en grammes

In = Indice gonadosomatique

Øm = diamètre des ovules en micromètres (µm)

S = Stade de développement des ovules.

Tableau 3 : Poids des spécimens, longueur museau-cloaque des spécimens, Poids gonadique, longueur et diamètre des testicules chez les mâles.

Mois de récolte	N° E	N°	Pc	LT	Pg	Lte	Et
Mars 1991	K683	01	2	25,4	0,003	2575	1625
	K684	02	2	23,2	0,012	2825	1850
	K697	03	3	25,3	0,015	2600	1650
	K704	04	2	24,5	0,008	3150	1700
	K705	05	2	24,4	0,007	2550	1350
	K706	06	2	24,2	0,016	2250	1125
	K718	07	1	20,8	0,005	1850	1125
	K725	08	2	23,0	0,006	2725	1625
Avril 1991	K734	09	2	24,7	0,015	2675	1825
	K746	10	2	24,4	0,008	2125	1850
	K751	11	2	24,0	0,010	2500	1550
	K752	12	2	22,5	0,006	2325	1225
	K755	13	2	23,4	0,004	1325	1500
	K766	14	2	22,0	0,003	2250	1500
Mai 1991	K781	15	2	24,0	0,008	2500	1725
	K785	16	2	22,9	0,006	2050	1450
	K806	17	2	23,4	0,007	2725	1050
	K817	18	2	26,8	0,010	3100	1875
	K838	19	2	22,2	0,009	2725	1700
	K864	21	1	22,2	0,002	2500	1450
	K845	20	2	27,2	0,004	3050	1900
Juin 1991	K905	22	2	23,4	0,006	2575	1625
	K891	23	2	23,5	0,005	2700	1775
	K874	24	2	22,9	0,008	3100	1875
	K881	26	1	22,8	0,008	2100	2250
	K873	27	2	22,3	0,007	2600	1675
	K875	25	2	23,5	0,006	2300	1520
Juillet 1991	K909	28	2	22,2	0,014	2825	1850
	K915	29	2	23,5	0,010	3250	2250
	K921	30	2	23,3	0,022	3150	1850
	K929	31	1	24,5	0,011	2425	1875
	K932	32	1	21,3	0,006	2425	1775
	K917	33	1	22,6	0,020	3675	1725

Tableau 3 : suite

Mois de récolte	N° E	N°	Pc	LT	Pg	Lte	Øm
Août 1991	K935	34	2	24,70	0,007	2600	1650
	K945	35	2	22,60	0,020	2925	1975
	K934	36	2	24,90	0,009	2500	1775
	K940	37	2	22,50	0,005	2050	1450
	K941	38	2	25,10	0,012	2925	1275
	K956	39	2	26,10	0,006	2725	1900
	K957	40	2	21,70	0,017	320	1700
	K958	41	1	22,20	0,005	2350	1575
	K960	42	2	22,50	0,010	2400	2000
	K966	43	2	24,75	0,011	2425	1825
	K967	44	1	19,70	0,005	2075	1275
Septembre 1991	K983	45	3	27,15	0,016	3150	1700
	K988	46	2	24,25	0,015	3050	1800
	K990	47	2	22,75	0,011	2500	1775
	K993	48	1	20,50	0,010	2875	1525
	K997	49	2	23,75	0,010	3300	1800
	K998	50	1	21,55	0,016	1950	1275
	K999	51	2	23,80	0,021	1325	1500
Octobre 1993	K1017	52	1	20,25	0,002	2675	1900
	K1021	53	2	23,85	0,006	2550	1350
	K1022	54	3	27,95	0,020	2875	1975
	K1023	55	2	25,55	0,010	3400	1550
	K1028	56	1	19,35	0,002	2250	1500
Novembre 1993	K1032	57	2	23,55	0,009	2250	2150
	K1033	58	1	20,65	0,006	2725	1050
	K1035	59	2	25,05	0,014	2975	1650
	K1036	60	2	24,25	0,016	3275	1975
	K1041	61	2	23,45	0,007	3000	2000
	K1048	62	2	21,55	0,004	2325	1225

Tableau 3 : (suite et fin)

Mois de récolte	N° E	N°	Pc	LT	Pg	Lte	Øm
Décembre 1993	K1056	63	3	29,75	0,021	3450	2000
	K1057	64	2	23,55	0,004	2500	1550
	K1062	65	1	21,05	0,009	3075	1325
	K1065	66	2	25,50	0,012	2725	1700
	K1066	67	2	27,15	0,022	3475	2225
	K1067	68	2	25,45	0,010	3000	2025
	K1070	69	2	25,55	0,016	3250	1550
Janvier 1994	K1081	70	1	24,15	0,007	3175	1875
	K1087	71	1	26,75	0,008	1850	1125
	K1088	72	1	23,75	0,007	2125	1850
	K1089	73	2	24,75	0,014	3375	2425
	K1105	74	24,	24,60	0,021	3175	2150
Février 1994	K1119	75	2	24,50	0,018	2725	1625
	K1132	76	2	24,60	0,020	2675	1825
	K1133	77	2	26,05	0,021	3475	1900
	K1138	78	1	24,25	0,006	2750	1775
	K1139	79	1	23,55	0,006	3075	1900

Légende :

N° E : Numéro d'enregistrement du spécimen

N° = N° d'ordre

Pc = Poids corporel en g

LT = Longueur museau cloaque en mm

Pg = Poids gonadiques

Lte = longueur moyen de testicules en *µ*m

Øm = largeur ou diamètre moyen de testicules en *µ*m.

Tableau 6 : Nombre et pourcentage des femelles dans les stades observés.

Stades Mois(Ni)	I		II		III		IV		V	
	ni	%	ni	%	ni	%	ni	%	ni	%
Mars(91) (21)	2	9,52	1	4,76	9	42,86	8	38,10	1	4,76
Avril (91) (20)	6	-	6	30	6	30	6	30	2	10
Mai 91 (18)	1	5,56	4	22,22	4	22,22	8	44,44	1	5,56
Juin 91 (24)	1	4,17	3	12,5	9	37,5	11	45,83	-	-
Juillet 91 (20)	1	5	2	10	5	25	12	60	-	-
Août 91 (21)	2	9,52	2	9,52	7	33,33	8	38,10	2	9,52
Sept.91 (23)	4	17,39	3	13,04	3	13,04	12	52,17	1	4,35
Octobre 93 (23)	1	4,35	1	4,35	6	26,09	13	56,52	2	8,70
Novembre 93(15)	2	13,33	6	40	2	13,33	4	26,67	4	6,67
Décembre 93 (18)	-	-	1	5,56	9	50	8	44,44	-	-
Janvier 94 (27)	2	7,41	1	3,70	9	33,33	14	51,85	1	3,70
Février 94 (29)	3	10,34	5	17,24	10	34,48	9	31,03	2	6,90

Légende : Ni = effectif de spécimens examinés

ni = spécimens présentant le stade considéré

% = Pourcentage de spécimens au même stade.

Tableau 4 : Données climatiques de l'année 1994 (Janvier-Juin)

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Température	25,1	24,8	25,9	25,1	24,7	24,1
Précipitations	178,0	132,8	53,7	239,3	198,5	157,2
Humidité relative	84	85	79	85	85	90