

UNIVERSITE NATIONALE DU ZAIRE
CAMPUS DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES

Département d'Ecologie
et Conservation de la Nature
U. R. E. F. : Protection de
la Faune (Zoologie)

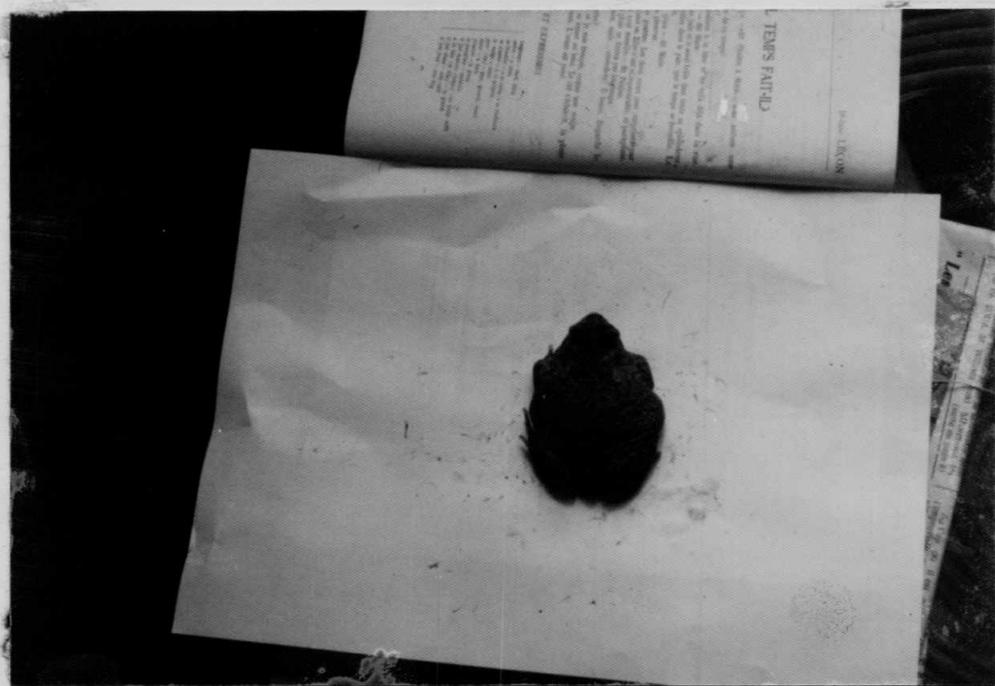
Contribution à l'étude de la Variabilité
de Bufo regularis REUSS, 1834 (Anura, Bufonidae)

Par

PALATA KABUDI

MEMOIRE
Présenté en vue de l'Obtention du Diplôme
de Licence en Sciences Biologiques
OPTION : Zoologie

Année Académique 1976 - 1977



Bufo regularis REUSS (Biotopes: marais Makisoà Kisangani)

AVANT - PROPOS.

Nous tenons à exprimer à travers cet humble travail de fin d'études, notre gratitude tout spécialement à Mr S O V A. C, professeur qui a bien voulu le diriger et à l'assistant P U N G A pour leurs conseils.

Nos remerciements vont aussi à Mr HEYMANS pour son dévouement et à tous les professeurs de l'U.R.E.F. : Protection de la Faune, à qui nous devons le meilleur de notre formation.

Enfin, que tous ceux qui de près ou de loin nous ont aidé par leurs remarques et suggestions soient aussi assurés de nos vifs remerciements.

§ * § * § * § * § * § * * * § * § * § * § * §

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

	<u>Page.</u>
I. Introduction.....	1.
1.1. Historique des recherches antérieures.....	1.
1.2. Synonymie et Position systématique.....	2.
1.3. Distribution géographique.....	6.
1.4. But du travail.....	9.
II. Matériel et méthode de travail.....	10.
2.1. Instruments et produits utilisés.....	10.
2.2. Indication des biotopes.....	10.
2.3. Méthode de capture et matériels récoltés.....	11.
2.4. Conservation et préparation de matériels.....	11.
2.5. Méthode d'étude.....	13.
2.5.1. Paramètres morphologiques.....	13.
2.5.2. Variables morphométriques.....	13.
2.5.3. Paramètres statistiques.....	14.
2.5.4. Histogrammes.....	15.
III. Résultats.....	16.
3.1. Etude comparative de 12 paramètres morphométriques.....	16.
3.2. Etude comparative des 2 populations.....	19.
3.2.1. Analyse statistique.....	19.
3.2.2. Structure d'âge.....	21.
3.2.3. Etude ostéologique.....	21.
IV. Discussion.....	22.
V. Conclusion.....	23.
VI. Résumé - Summary.....	24.
VII. Tableaux des résultats.....	25.
VIII. Figures.....	35.
IX. Bibliographie.....	76.

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

1.1. Historique des recherches antérieures.

Depuis le siècle dernier, l'espèce Bufo regularis a fait l'objet de nombreuses recherches.

Les premières sur cette espèce ont été effectuées en Afrique par REUSS. Ce dernier la désigna sous le nom de Bufo regularis REUSS (1834).

Au courant du même siècle les investigations de BOULENGER, (1882) furent menées sur cette même espèce. Celles-ci permirent de découvrir deux variétés de Bufo regularis. La première paraissait plus grosse, de couleur brun-grisâtre et la deuxième, différait de la première par ses petites dimensions et sa coloration plus claire et plus jaunâtre. Mais jusque là, les noms appropriés à chaque variété ne nous sont pas connus : WEBB (1966).

Un peu plus tard, vers les années 1906, BOULENGER mena de nouveau quelques recherches portant sur la diversité de races de Bufo regularis dans la Zone Gabon-Camerounaise.

NOBLE, (1924) dans ses travaux sur l'espèce, indique l'habitat propice de ce crapaud africain. Il s'agit le plus souvent de champs cultivés, d'habitation humaine dans les régions forestières ayant l'apparence de savane et de la savane . . .

Signalons que c'est en 1924 que NOBLE établit également une clef de détermination. Les autres chercheurs tels que BARBOUR et LOVERIDGE, (1930) dans leurs travaux, signalèrent la présence de Bufo regularis au RUANDA et au LIBERIA.

Nous devons à CHAPMAN et CHAPMAN, R.F., (1958) la première contribution à la connaissance de la biologie de Bufo regularis grâce à une étude faite sur la population vivant au Rukua valley dans le Territoire de Tanganika.

Au Zaïre, nous connaissons cette espèce par les recherches faites par DE WITTE (1941) au cours desquelles quelques localités du Parc National des Virunga et de l'Upemba ont été enregistrées. A cette époque DE WITTE désignait cette espèce sous le nom de Bufo regularis regularis de WITTE, (1941).

D'autres missions analogues furent poursuivies par CURRY - LINDAHL (1961) au Parc National de la Garamba. Recemment, LAURENT (1972) à son tour, entreprit les travaux de DE WITTE sur les Amphibiens du Parc National des Virunga au cours desquels, il ne s'était pas résigné de soumettre la description de l'espèce et ses sous-espèces.

Il convient de signaler que ces auteurs pour la plupart menaient leurs études sur la systématique et la distribution géographique.

1.2. Synonymie et Position Systématique.

- Synonymie de Bufo regularis REUSS, 1834.

1834 : Bufo regularis REUSS, Mus, Senckenberg, 1 : 60 Egypte.

1882 : Bufo regularis BOULENGER, Cal, Batr. Sal. Brit. Mus. p. 298

1941 : Bufo regularis regularis, DE WITTE (part), Expl. Parc National Albert, Miss. G.F. DE WITTE 1933 - 1935, 33 : 35 pl. III, fig.1-2.

- Position systématique.

Bufo regularis présente un certain nombre de caractères qui le différencient des autres groupes. Nous retiendrons qu'il mesure approximativement 6 - 10 cm, du museau au cloaque. Sa peau est douce et loyalement sèche avec une texture verruqueuse. Il a deux paires de taches sombres interorbitales et deux paires de taches sombres ovales ou arrondies alternant avec les autres plus claires tout le long du corps. Les parotoïdes sont grandes, ovales et étroitement séparées des paupières; une glande lisse sur tranche d'élongation derrière le rictus; les verrues

dorsales sont plus grandes que les verrues latérales; les tubercules sous - articulaires palmaires et plantaires, de même que les verrues du tarse et de l'avant bras sont émoussées et aplaties, sauf chez les jeunes individus. Entre le premier tubercule sous - articulaire proximal du deuxième doigt et le gros tubercule se situent deux tubercules intercalaires. On reconnaît facilement les mâles, pendant la période de reproduction, par les coussinets nuptiaux qu'ils portent sur les pattes, chose qu'on ne trouve pas chez les femelles.

Les mâles en rut sont plus épineux ou verruqueux et la gorge est noire": d'après WEBB (1966) et LAURENT (1972).

Cette description concernant notre espèce, Bufo regularis, correspond à Bufo regularis regularis de DE WITTE (1941). Mais nous ne pouvons pas opter le nom de l'espèce de DE WITTE, à cause de la diversité de sous-espèces qui reste à bien vérifier.

Il convient de signaler que Bufo regularis paraît une espèce polytypique. On lui attribue beaucoup de races (LAURENT, 1972).

Les sous-espèces possibles que nous pouvons retenir d'après certains chercheurs sont à savoir :

- Bufo regularis gutturalis POWERS (1927).
- Bufo regularis kisolensis LOVERIDGE (1932).
- Bufo regularis maculatus LOVERIDGE (1936).
- Bufo regularis pusillus MERTENS (1937).
- Bufo regularis regularis DE WITTE (1941).

Cette diversité de sous-espèces ne laisse certainement pas les esprits sans réaction et les contradictions parmi les chercheurs naissent sans cesse. Chacun cherche à soumettre les caractères qu'il trouve compatibles à la parenté de Bufo regularis mais on n'arrive jamais à une unanimité.

En effet, la plupart de ces chercheurs accordent plus de confiance aux caractères externes pour l'étude systématique, alors que certains de ces caractères demeurent non convaincants.

Nous choisirons, pour cela, deux exemples parmi tant d'autres. Bufo kisolensis LAURENT (1952), a été considéré avant cette date, comme une sous-espèce sous le nom de Bufo regularis kisolensis LOVERIDGE (1932).

D'après LAURENT (1952), bien que Bufo kisolensis ait été décrit comme une race de Bufo regularis et qu'elle ait été confondue avec ce dernier, elle n'en est pas particulièrement voisine. Cette hypothèse fut appuyée par SCHMIDT et INGER (1959) en attirant bien l'attention sur le contraste qui existe entre le dimorphisme sexuel chez Bufo regularis et Bufo kisolensis. Ce dimorphisme concerne les verrues et épines que portent les mâles en rut et la gorge noire chez Bufo regularis, alors que ce sont les femelles qui les portent chez Bufo kisolensis. Cet argument, si séduisant par apparence, n'est pas aussi probant, car on rencontre chez Bufo funereus un dimorphisme tout à fait semblable à celui de Bufo kisolensis, pourtant les deux espèces sont différentes par un caractère ^{pli} chef qui est le remplacement du tarsal chez kisolensis par une série de tubercules épineux parfois plus ou moins soudés en une crête semblable à un pli tarsal hérissé d'aspérité chez Bufo funereus : LAURENT (1972).

ROMER (1952), dans ses travaux au Nigéria, considérait Bufo maculatus HALLOWELL (1854) comme une race valide de Bufo regularis remplaçant la race typique dans la forêt équatoriale. Mais alors qu'on y trouve souvent de très gros crapauds qui ne peuvent appartenir qu'à Bufo regularis et non pas à Bufo maculatus (LAURENT, 1972).

D'autre part, POYNTON (1964), considérait B. maculatus comme disparu et remplacé par Bufo pusillus MERTENS (1937); ce dernier (B. pusillus) est confondu avec Bufo regularis. Comme on peut le constater, l'étude morphologique ne suffit pas seule à donner les caractères diagnostiques voulus pour une détermination. Quand bien même, nous ne pouvons pas réfuter non plus la systématique déjà établie, seulement nous souhaiterons qu'un remaniement puisse intervenir dans l'avenir sur la systématique classique. Ce remaniement ne pourra se faire qu'à base d'une étude écologique, éthologique, chromosomique et sérologique pour arriver enfin à une

détermination complète des sous-espèces de ce genre.

Pour arriver à une petite contribution à ce problème, nous allons essayer d'amorcer, avec les matériels récoltés à Kisangani, une petite étude statistique et ostéologique de cette espèce.

1.3. - Distribution géographique de Bufo regularis en Afrique (Fig. 1).

L'aire de la distribution de cette espèce s'étend surtout à toute l'Afrique équatoriale à partir de la Guinée jusqu'en Angola.

La République Populaire du Congo et l'Empire Centre Africain sont les deux pays où la présence de ce crapaud n'est pas encore signalée.

Il faut ajouter à cela le plateau Ahaggar (Moggar), au Nord d'Algérie et dans le Tibestie, nord de Tchad où cette espèce a été retrouvée : WEBB (1966).

BARBOUR et LOVERIDGE (1930) l'ont signalé en Uganda, Ruanda, Burundi et au Libéria.

L'Angola, dans la région de Dungo, avait connu aussi une certaine expansion de ce crapaud : LAURENT (1954).

L'invasion continua dans Rukua valley, dans le Territoire de Tanganika : CHAPMAN et CHAPMAN (1958). Les autres pays Africains n'ont pas connu assez d'investigations, c'est la raison pour laquelle nous ne les citons pas ici.

- Distribution géographique au Zaïre.(Fig. 2).

Au Zaïre, les données concernant la répartition géographique de cette espèce nous parviennent de la littérature sur les Zones des Reserves Naturelles soumises à plusieurs études.

Aucune recherche de grande envergure s'étendant sur l'ensemble du pays n'a été entreprise, mais l'existence de Bufo regularis en dehors des Reserves n'est pas exclue. En guise d'exemple, voici quelques localités enregistrées : Au Parc National des Virunga : DE WITTE (1941).

- Kamande, lac Amine (Alt. 1941 m).
- Tshambi (Alt. 1.000 m).
- Ndeko, (Alt. 1.082 m).
- Bitshambi, Lac Amine (Alt. 925 m).
- Kabombo (Alt. 950 - 1.000 m).
- Rivière Moliandi entre Kirumba et Lac Kilunga (Alt. 1.000m).

- Tshanzérwa (Alt. 1.100 m).
- Rutshuru (Alt. 1.285 m).
- Binza (Alt. 1.000 - 1.100 m).
- Tshamugura (Alt. 2.250 m).
- Djomba (Alt. 1.750 - 2.000 m).
- Kundhura ya Tshuve, marais de Rutabague, coline Gahinga-Sabynia (Alt. 2.600 m).
- Mulera (Alt. 1.800 - 2.000 m).
- Tshamugussa, rivière Nyakiriba, (Alt. 2.000 m).
- Nyabitsindi, entre le Visoke et le Musule, (Alt. 2.600 m).
- Mont Sesero (Alt. 1.200 - 2.000 m).
- Mont Gashole et Sesero, (Alt. 2.000 m).
- Kibumba (Alt. 2.000 m).
- Nyarusambo, (Alt. 2.000 m).
- Nyakibumba, marais de Kikere, (Alt. 2.226 m).
- Rweru, venant Ouest Mikeno, (Alt. 2.800 m).
- Mushum Angalo, Nyamuragira, (Alt. 2.075 m).
- Kibati (Alt. 1.900 m).
- Sake, Lac Kivu (Alt. 1.460 m).
- Mont Katebe, au Nord de Sake, (Alt. 1.800 m).
- Nzubi, Lac Kivu (Alt. 1.500 m).
- Kingi, Kameronze, (Alt. 2.025 m).
- Kitondo, près Gandjo (Alt. 2.000 m).
- Lac Magera (Alt. 2.000 m).
- Kamatembe (Alt. 2.100 m).
- Rivière Bishakishaki, Kamatembe, (Alt. 2.100 m).
- Ile Kabila, (Lac Ndaraga), Mokoto (Alt. 1.750 m).
- Burunga (Mokoto), marais de Galuwe (Alt. 1.850 m).

Au Parc Nat. de la Garamba, les localités suivantes sont à retenir : INGER (1968).

Akam - Mont Aka - Mont Bamangwa - Gangala na Bodio - Kalimwa, à 17 km de Bagbele - Mont Moyo - Nagero, Ndeleke,

Mont Obo, Mont Tungue et Mont Uduku.

Au Parc National de l'Upemba au Shaba, SCHMIDT et INGER (1959) citent les localités suivantes :

- Bowa (rivière), affluent droit de la Kalule Nord et sous-affluent droit du Lualaba (Alt. 1.050 m).
- Buye - Bala, rivière, affluent gauche de la Muye et sous-affluent droit de la Lufira (Alt. 1.750 m).
- Bwalo, rivière, affluent gauche de la Muye et sous-affluent droit de la Lufira (Alt. 1.750 m).
- Difirinji, rivière, affluent gauche de la Lufira (Alt. 750 m).
- Dipidi, rivière, affluent droit de la Lufira et sous-affluent droit de la Lufira, (Alt. 1.700 m).
- Ganza, Salines pres de la rivière Kamandula, affluent droit de la Lukoka et sous-affluent gauche de la Lufira (Alt. 860 m).
- N'Gongozi, près Mukana (Alt. 860 m).
- N'Gozi, mare à gauche de la route Lusunga - Mituaba (ex. P.N.U.) (Alt. 1.600 m)
- Kabenga, près de Kaziba, (ex. P.N.U) (Alt. 1.240 - 1.300m).
- Kabulumba - chaîne de montagne entre Mabwe et la Lufira 25 km à l'Est de Mabwe (Alt. 987 m).
- Kabwekanono, mare près tête de source Lufwa, affluent droit Lufira, sur rive gauche lusunga (Alt. 1.815)
- Bagagi, rivière, affluent Katembula et sous-affluent de de Muye (Alt. 585 m).
- Kipondo, affluent droit Lufira (près Kilwezi (Alt. 800m).
- Mwema - Mabile, rivière à 10 km à l'Est de Mabwe (Alt. - 620 m).

D'après les localités précitées, nous constatons que l'espèce vit au Zaïre aux altitudes allant de 585 m à 2.800 m.

et sa répartition et occupe

Elle a une grande aire de répartition et occupe les divers biotopes. Ce qui justifie qu'elle est une espèce polytypique et où les variations clinales ne sont pas exclues.

Nous espérons que les nouvelles recherches pourront mettre en évidence certaines localités qui ne sont pas reprises ci-dessus.

1.4. : But du travail.

Bien qu'il existe beaucoup de littératures concernant cette espèce, la majorité ne se réfère qu'aux études morphologiques et systématiques d'une manière classique et descriptive.

Par ce fait nous n'avons jusqu'à présent aucune indication sur certaines discriminations de caractères de ce crapaud dans ses divers habitats.

Le but que nous nous sommes assigné dans ce travail, est de mener une étude statistique et ostéologique. Celle-ci nous conduira de découvrir certains caractères quantitatifs reposant sur les mesures et quelques aspects de la variabilité pouvant nous renseigner sur la spéciation de Bufo regularis.

En d'autres termes, sur les deux échantillons prélevés dans deux biotopes différents, nous avons posé l'hypothèse selon laquelle ces échantillons proviendraient soit d'une même espèce, soit de 2 espèces différentes.

Aussi avons-nous cherché à voir si les mécanismes d'évolution et d'isolement géographique pouvaient se montrer si efficace.

En outre, nous pouvons signaler que notre étude s'est basée uniquement sur les individus adultes sans distinction de sexes.

II. MATERIEL ET METHODE DE TRAVAIL.

2.1. Instruments et produits utilisés.

Au cours de nos travaux, l'équipement ci-dessous nous a été utile.

a) Sur le terrain.

- Une lampe torche.
- Sachets en plastiques ou boîtes vides.
- Bâtonnet.

b) En laboratoire.

- Trousse de dissection.
- Liquides conservateurs : solution de formol à 4% et glycérine à 99%.
- $H_2 O_2$ diluée (eau oxygénée).
- Chloroforme
- Binoculaire Wild M₅
- Bocal en plastiques (500ml, 11 - 51).

c) Instruments de mesure.

- Latte de 40 cm.
- Mètre dépliant.
- Pied à coulisse.
-

2.2. Indication des Biotopes (fig. 3)

Les exemplaires de deux populations ont été prélevés dans deux biotopes distant à savoir : Marais Makiso et Marais Lubunga.

- Marais Makiso : Il constitue un biotope ouvert et situé en pleine ville. Son altitude est de 387 m.

Il est entouré de part et d'autre des maisons d'habitation et distant de 30m de la route principale (route menant vers l'Aéroport du plateau médical).

Sa végétation caractéristique se compose de plantes suivantes : Elaeïs guinensis, Acacia kirkü, Codiaeum variegatum, Cassia fruticosa, Citrus medica, Nephrolepis bisenata, Panicum maximum, Eleusine indica, Paspalum notatum, Manguifera indica,

- Marais Lubunga : Ce biotope s'ouvre là où accostent les pirogues traversant le fleuve Zaïre.

Il est à 380 m d'alt. Il est entouré d'un petit champ de manioc et d'une bananeraie.

Les plantes représentatives sont :

Canna indica, Albizzia sp; Psidium guajava; Manihot esculenta; Centella-asiatica; Synedrella nodiflora; Ficus vallis-choudae; Ficus sp; Solanum-gilo; cassia siamea et Poaceae.

2.3. Méthode de capture et matériels récoltés.

La capture se faisait après le coucher du soleil de 19 à 22 heures, heures auxquelles les adultes sont plus actifs.

Elle s'est déroulée au mois de Février 1977 : le 5/2/77 pour le biotope de Lubunga et le 15/02/77 pour le biotope de Makiso.

Cette capture s'effectuait à la main aidé d'une lampe torche pour éclairer et d'un bâtonnet pour immobiliser l'animal au sol. Au total 137 exemplaires ont été récoltés. Ceux-ci étaient gardés dans une sorte de vivarium aménagé à cet effet avant de les tuer au Chloroforme.

2.4. Conservation et Préparation de matériels.

- Conservation.

Le liquide conservateur utilisé étant une solution de formol à 4% à laquelle nous avons ajouté 250ml de glycérine à 99 %, les individus à étudier séjournèrent chacun avec une étiquette comportant un numéro d'ordre, lieu et la date de capture.

- Préparation des Matériels.

Les matériels destinés à l'étude ostéologique ont été préparé par une méthode classique en commençant par bouillir les individus. A cet effet, nous avons pris 8 exemplaires au hasard (4 pour chaque biotope) et à soumettre à cette préparation pour obtenir les squelettes céphaliques et axiaux.

Pour cela une trousse de dissection et l'eau oxygenée nous ont été nécessaires pour le décharnement et le nettoyage. Chaque squelette séché, était mis dans une enveloppe sur laquelle un numéro d'ordre correspondant à chaque biotope était mentionné.

2.5. Méthode d'étude.

2.5.1? Paramètres morphologiques(fig. 4 - 5).

L'usage du binoculaire nous a permis d'analyser morphologiquement les caractères ostéologiques de chaque squelette.

L'agrandissement utilisé est : G. 6X10.

Pour le squelette céphalique, toutes les faces ont été examinées et dessinées. Sur la face dorsale nous distinguons :

- os fronto - pariétaux, os nasaux; narines externes; prémaxillaire; maxillaire; ptérygoïde; os quadratojugal; squamosale; condyles occipitaux et prootique (fig. 4 : A).

Sur la face ventrale : - Prémaxillaire; maxillaire; os palatin; sphenéthmoïde (ethmoïde); Parasphénoïde; quadratojugal; columelle auris; Foramen pour les nerfs craniens; condyles occipitaux; Foramen magnum; prootiques et ptérygoïde. (Fig. 4 : B).

Sur la face latérale : os fronto-pariétaux; sphenéthmoïde; os nasaux; narines externe; Prémaxillaire; maxillaires; quadratojugal; ptérygoïde; squamosale; Columelle auris; Condyle occipital; exoccipital et prootique; à la mâchoire inférieure on trouve :
- Menentomeckelian; dentaire et Angulo - splénial (Fig. 4 : C).

Sur la vue occipitale on remarque : os fronto-pariétaux; Exoccipital; Prootique; Colùmelle auris; Quadratojugale; Parasphénoïde, foramen magnum et Condyles occipitaux (Fig. 4 : D).

L'analyse et dessin du squelette axial nous révèle qu'il y a 9 vertèbres dont un atlas; une vertèbre cervicale; 6 vertèbres dorsales et une vertèbre sacrée; et un urostyle renfermant la neurépine (fig. 5).

Nous avons fait au total 33 dessins. (Fig. 4 - 5 et 21 - 38).

2.5.2. : Variables morphométriques(Fig. 6).

Dans le but d'une étude morphométrique, nous avons

entrepris l'analyse de chaque exemplaire grâce aux variables suivantes :

- Longueur total (L); Tibia (T); fémur (F); patte postérieure (Pp); patte antérieure (Pa); doigt postérieur (Dp); longueur de la tête (Lt); largeur de la tête (lt); largeur de l'oeil (lo); distance internasale (Dn); distance oeil - museau (Dro); distance interoculaire (Spcr).

Les mensurations exprimées en mm ont été effectuées sur un échantillon de 80 sujets (40 pour chaque biotope) un jour après la capture sur les individus tués.

Nous avons analysé et mesuré 960 variables sur lesquelles, plusieurs opérations mathématiques ont été appliquées.

2.5.3. : Paramètres statistiques.

Les paramètres statistiques utilisés pour l'étude de 12 variables morphométriques sont les suivants :

n : effectif total de l'échantillon.

min - max : amplitude de l'échantillon.

\bar{X} : moyenne de l'échantillon $= \frac{1}{n} \sum (x_i - x_0) + x_0$
(x_0 = moyenne provisoire).

S^2 : fluctuation ou variance $= \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{X})^2$

S : écart - type $= \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}$

S_m : erreur de la moyenne $= \frac{S}{\sqrt{n}}$

C.V. : coefficient de variation $= \frac{S \times 100}{\bar{X}} = \%$

p : covariance $= \frac{1}{n} \sum f_{xy} XY - \bar{X} \bar{Y}$

r : coefficient de corrélation $= \frac{p}{S_1 \times S_2}$

test de student : $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_d}$

En outre, en ce qui concerne la longueur totale (L), nous avons appliqué un test d'homogénéité sur dix exemplaires tirés de chaque échantillon par la formule $\frac{U_f}{U_r}$

$$\text{où } U_f = \frac{S_f^2}{d.d.l.} \text{ (degré de liberté)}$$

$$\text{et } U_r = \frac{S_r^2}{d.d.l.}$$

La valeur de $\frac{U_f}{U_r}$ sera à **comparer** avec les valeurs de la table de SNEDECOR pour les seuils de 95 % et 99 %.

Nous avons encore représenté graphiquement les valeurs des paramètres statistiques (fig. 7) où se trouvent les légendes pour chaque paramètre.

2.5.4. Histogrammes(Fig. 8 - 15).

En vue de vérifier les classes d'âges, nous avons construit 8 histogrammes correspondant aux variables suivantes : L; T; F; Pp; Pa; Dp; Lt; lt.

Ensuite, nous avons tracé les courbes de Gauss d'une manière classique (Fig. 16) et une représentation graphique des corrélations a été établie en fonction des résultats (fig. 17 - 20).

III. R E S U L T A T S.

3. 1. Etude comparative de 12 paramètres morphométriques (Tabl. 2-9⁴).

Longueur totale (L)

La taille des exemplaires récoltés varie considérablement en fonction de leurs biotopes. Alors que les valeurs des moyennes de cette variable (L) de deux populations sont très rapprochées ($\bar{X}_1 = 76,85$ mm et $\bar{X}_2 = 80,3$ mm).

Il en est de même pour les valeurs des coefficients de variation ($CV_1 = 8,06$ et $CV_2 = 7,69$).

Les coefficients de corrélation s'approchent de l'unité ($r_1 = 0,92$ et $r_2 = 90$) et accusent les corrélations positives et fortes.

Le test de student appliqué pour les moyennes donne une différence statistique non assurée ($t = 2,48$ pour $P = 99\%$).

T i b i a (T)

La différence entre les moyennes est minime ($\bar{X}_1 = 29,83$ mm et $\bar{X}_2 = 30,95$ mm). Les coefficients de variation sont de valeurs élevées. ($CV_1 = 10$ et $CV_2 = 8,75$).

Le rapport T/F (Tibia - Fémur) varie entre 0,81 et 0,90 et statistiquement il n'existe pas de différence assurée entre les moyennes. ($t = 1,74$ pour $P = 99\%$).

F é m u r (F)

Les moyennes calculées sont rapprochées et se présentent de la manière suivante : $\bar{X}_1 = 26$ mm pour la population de Makiso et $\bar{X}_2 = 27,8$ mm pour la population de Lubunga.

Les variabilités exprimées par les coefficients de variation se situent entre $CV_2 = 9,64$ et $CV_1 = 11$. Et les coefficients de corrélation ont comme valeurs $r_1 = 0,81$ et $r_2 = 0,90$.

En dépit du rapprochement des moyennes, il existe une différence statistique assurée ($t = 2,9$ pour $P = 99\%$).

Patte postérieure (Pp).

Cette variable donne les résultats ci-après :

- moyennes : $\bar{X}_1 = 46,2$ mm et $\bar{X}_2 = 47,02$ mm pour les deux populations et nous constatons que ces valeurs sont élevées par rapport à celles des moyennes concernant les autres variables des membres (Pa, T, F).

- Coefficients de variation : $CV_1 = 9,04$ et $CV_2 = 7,48$.

- Coefficients de corrélation : $r_1 = 0,84$ et $r_2 = 0,79$.

Le test de student entre les moyennes n'assure pas une différence significative ($t = 0,95$ pour $P = 99\%$).

Patte antérieure (Pa)

Ici, les valeurs des moyennes obtenues sont : $\bar{X}_1 = 41,3$ mm et $\bar{X}_2 = 42,1$ mm. On retrouve également des valeurs élevées des coefficients de variation. ($CV_1 = 10,21$ et $CV_2 = 9,83$).

La différence entre les moyennes n'est pas statistiquement assurée ($t = 0,86$ pour $P = 99\%$).

Doigt postérieur (Dp)

Les moyennes sont très rapprochées ($\bar{X}_1 = 27,52$ mm et $\bar{X}_2 = 27,85$ mm). Les coefficients de variation calculés révèlent une variabilité élevée ($CV_1 = 9,44$ et $CV_2 = 7,54$).

Les corrélations ne sont pas parfaites, mais positives et fortes ($r_1 = 0,91$ et $r_2 = 0,75$).

La signification statistique de la différence entre les moyennes n'est pas assurée ($t = 0,62$ pour $P = 99\%$).

Longueur de la tête (Lt)

Nous constatons que les valeurs des moyennes : $\bar{X}_1 = 23,12$ mm et $\bar{X}_2 = 26,62$ mm sont éloignées.

Les coefficients de variation sont de grandes valeurs ($CV_1 = 11,24$ et $CV_2 = 9,01$). Les rapports Lt/lt (Longueur de la tête.- largeur de la tête) donnent (à CV_1) une corrélation positive s'approchant de l'unité

($r_1 = 0,90$ et $r_2 = 0,89$).

La différence entre les moyennes s'assure statistiquement
($t = 6,25$ pour $P = 99 \%$).

Largeur de la tête (lt)

Les valeurs des moyennes de cette variable sont :

$\bar{X}_1 = 27,22$ mm et $\bar{X}_2 = 29,22$ mm. La variabilité va de $CV_2 = 8,14$ et $CV_1 = 10,80$.

La différence statistique des moyennes est significative
($t = 3,58$ pour $P = 99 \%$).

Largeur de l'oeil (lo)

Les moyennes de la largeur de l'oeil sont : $\bar{X}_1 = 6,62$ mm et $\bar{X}_2 = 7,32$ mm. Les valeurs des coefficients de variation étant $CV_1 = 12,72$ et $CV_2 = 11,47$, il en résulte que le CV_2 est plus élevé que le CV_1 tandis que la valeur de $r_1 = 0,72$ semble supérieure à celle de $r_2 = 0,69$.

Cette dernière offre une corrélation plus ou moins parfaite. L'application du test de student montre que la différence entre les moyennes est statistiquement significative ($t = 3,88$ pour $P = 99 \%$).

Distance oeil - museau (Dro)

Ce paramètre indique une constance des dimensions 8 - 12 mm pour la population de Makiso et 8 - 12 mm pour celle de Lubunga).

Leurs moyennes sont ($\bar{X}_1 = 9,22$ mm et $\bar{X}_2 = 9,97$ mm. Les coefficients de variation sont très rapprochées ($CV_1 = 9,53$ et $CV_2 = 9,37$). Les coefficients de corrélation sont $r_1 = 0,72$ et $r_2 = 0,69$.

Le résultat de test de student détermine une différence assurée des moyennes ($t = 3,75$ pour $P = 99 \%$).

Distance internasale (Dn)

La distance internasale révèle un fait très remarquable :

- Les moyennes sont presque égales ($\bar{X}_1 = 4,72$ mm et $\bar{X}_2 = 4,82$ mm).

- On remarque également que la valeur des coefficients de variation de la population de Makiso ($CV_1 = 13,34$) est plus élevée que celle des coefficients de variation de la population de Lubunga ($CV_2 = 11,24$).

La corrélation est presque parfaite pour les 2 populations : $r_1 = 0,63$ et $r_2 = 0,62$.

Il existe une différence statistique non assurée entre les moyennes ($t = 0,77$ pour $P = 99\%$).

Distance interoculaire (Spcr)

L'écart entre les valeurs des moyennes reste faible : $\bar{X}_1 = 9,8$ mm et $\bar{X}_2 = 10,42$ mm.

Les coefficients de variation ont de grandes valeurs comme dans les cas précédents ($CV_1 = 8,26$ et $CV_2 = 10$), mais la variabilité de la population de Lubunga est supérieure à celle de la population de Makiso.

La différence entre les moyennes s'assure statistiquement d'après le résultat du test de student ($t = 3,12$ pour $P = 99\%$).

3. 2. Etude comparative des 2 populations.

3.2.1. : Analyse statistique.

Les résultats obtenus au cours de notre étude morphométrique et ostéologique sur les deux populations de Bufo regularis à Kisangani, démontrent l'existence de différences qui sont d'une part imputables aux seules fluctuations fortuites de l'échantillonnage et d'autre part aux facteurs écologiques (tabl. 7-9)

Le test d'homogénéité appliqué aux deux échantillons donne comme résultat : 1,52, une valeur inférieure aux deux valeurs (4,41 et 8,28) de la table de SNEDECOR (tabl. N° 1)

Ce qui nous conduit à accepter notre hypothèse selon laquelle les échantillons des deux populations appartiennent à une même espèce.

L'analyse des 12 variables morphométriques révèle également quelques aspects remarquables :

a) les moyennes calculées varient en fonction de mesures des variables de chaque échantillon; nous avons par exemple :

- L_1 (Longueur totale) varie de 68 - 93 mm pour le biotope de Makiso (B_1)^{et} donne $\bar{X}_1 = 76,85$ mm; quant à la longueur totale de biotope de Lubunga variant de 70 - 98 mm, donne comme moyenne $\bar{X}_2 = 80,3$ mm.

- T, (Tibia) : de 26 - 38 pour B_1 , donne une moyenne de 29,83 mm et pour B_2 (Lubunga) la moyenne est de 30,95 mm avec l'amplitude de 25 - 37 mm.

- Lt (Longueur de la tête) pour la population de Makiso a comme moyenne $\bar{X}_1 = 23,12$ mm avec une amplitude de 20 - 30 mm et nous avons, pour la population de Lubunga, une moyenne de 26,62 mm avec 23 - 33 mm d'amplitude (tabl. 2-4)

b) Les coefficients de variations vont de 8,06 à 13,34 pour la population de B_1 et de 7,48 à 12,72 pour la population de B_2 . Comme on peut^{le} constater, la variabilité se maintient à un niveau élevé dans le biotope B_1 que celui de B_2 (tabl. 2-4)

c) Les coefficients de corrélation résultant des rapports de variables étudiées sont grands et proches de l'unité pour la plupart. Ex : B_1 : $r_1 = 0,92$; $r_2 = 0,91$; $r_1 = 0,90$; $r_1 = 0,84$; $r_2 = 0,81$ etc...

B_2 : $r_2 = 0,90$; $r_2 = 0,89$; $r_2 = 0,79$; $r_2 = 0,75$ etc...

Ce fait traduit une corrélation positive et forte entre les variables dans chaque biotope (voir diagrammes de dispersion Fig. 17 - 20).

Nous avons aussi enregistré par l'application de test de student : les différences statistiques significatives entre les moyennes pour six caractères : F; Lt; lt; lo; Dro et Spcr. et les différences non assurées entre les moyennes pour les variables suivantes : L; T; Pp; Dp; Pa et Dn (tabl. 7-9)

Les graphes suivants illustrent les

En outre, les représentations graphiques établies pour les quatre paramètres statistiques (fig. 7) indiquent une homogénéité de caractères pour les deux échantillons.

3.2.2. : Structure d'âge (Fig. 8-15)

L'étude de 8 histogrammes montre que toutes les classes d'âge (juvéniles, adultes et vieux) sont présentes d'une manière normale.

La stabilité des populations est bien assurée par les classes d'âge moyen des individus inclus entre 70 mm et 102 mm pour les deux populations.

La présence de spécimens juvéniles (entre 66 mm et 74 mm) et de spécimens âgés (entre 86 mm et 102 mm), ainsi que les graphiques réalisés par l'intermédiaire de courbes de Gauss (fig. 16), indiquent la stabilité et la sélection de type normalisant agissant sur les populations.

3.2.3. : Etude Ostéologique (fig. : 21 - 38).

Pour la confirmation des résultats statistiques, les dessins obtenus à partir du crâne et de la colonne vertébrale n'ont fait que renforcer l'homogénéité des deux populations.

En effet, par ces dessins; nous n'avons distingué aucune différence apparente tant dans les structures crâniennes comparées que dans les colonnes vertébrales.

Les 28 dessins analysés (vue dorsale, vue ventrale, vue latérale et occipitale, et la colonne vertébrale) respectent la même disposition d'os; ce qui implique l'appartenance des deux échantillons à une même espèce; Bufo regularis.

IV. D I S C U S S I O N.

De l'étude des deux populations retenues nous constatons que les deux biotopes maintiennent la variabilité à un niveau élevé et en même temps conduisent à l'homogénéité de deux populations (tabl. : test d'homogénéité et test de student).

Par conséquent, le fleuve Zaïre séparant les deux biotopes ne constitue pas une barrière d'isolement géographique pour les individus. Nous considérons ici que les différences dues aux facteurs abiotiques (température, humidité, lumière etc...) des deux biotopes sont négligeables. Les individus de cette espèce ont des tailles rapprochées comme le montrent les mensurations et les moyennes des échantillons étudiés (tabl. : 2 - 4).

Les différences assurées entre les moyennes de variables céphaliques exceptée la distance internasale (Dn) et les différences non assurées entre les moyennes des variables du reste du corps (sauf pour le Fémur), s'expliqueraient par le fait que les parties du corps (tronc et membres) sont liées au rythme de la croissance individuelle, tandis que les parties de la tête semblent avoir un accroissement lent jusqu'à un certain degré de développement.

L'analyse des squelettes du crâne et de la colonne vertébrale de nos deux échantillons prouve suffisamment l'homogénéité et il en résulte que la possibilité de l'existence de 2 sous-espèces dans un même biotope est exclue.

\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$ - \$\$\$\$\$\$\$\$\$\$

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

A l'issue de cette étude et tenant compte du nombre de spécimens analysés (80) dans les deux populations de l'espèce Bufo regularis, nous retiendrons les conclusions suivantes :

1°) Les populations de Bufo regularis aux environs de Kisangani sont homogènes.

2°) Les résultats obtenus sur les squelettes de la tête et axial suggèrent la même homogénéité sur les individus de cette espèce.

3°) Entre les variables morphométriques de la tête et celles de reste du corps, on observe, selon les conditions écologiques, une indépendance évidente dans leur développement.

4°) L'analyse des histogrammes nous conduit aux constatations suivantes :

a) il existe une adaptation et une distribution normale des classes d'âge dans les deux biotopes.

b) les classes d'âge les plus fréquentes et qui assurent la prolifération des populations se situent entre 74 mm et 98 mm.

5°) Quoiqu'il y ait une variabilité de la morphologie externe (couleur, taille etc...) les populations de Bufo regularis des environs de Kisangani sont homogènes et appartiennent bien à cette espèce comme le confirme notre étude statistique et ostéologique.

* * * * * _ * * * * *

VI. RESUME

Notre étude concerne l'espèce: Bufo regularis REUSS(1834). Elle a été effectuée dans deux biotopes équatoriaux différents(marais Makiso et marais Lubunga) situés aux environs de Kisangani.

L'analyse statistique de 12 paramètres(L,T,F,Pp,Pa,Dp,Lt,lt,lo,Dro,Dn et Spcr) et l'étude ostéologique, nous ont démontré les conclusions suivantes:

- Une détermination des limites de variabilité pour les 12 variables morphométriques ci-dessus, les moyennes statistiques et les corrélations pour les mêmes variables.
- Il y a homogénéité de tous les caractères analysés pour les deux populations.
- Le fleuve Zaïre ne constitue pas une barrière naturelle pour l'isolement géographique de cette espèce largement répandue.
- L'analyse de deux échantillons(80 exemplaires) exclut la possibilité d'hybridation avec les autres espèces dans cette zone.

SUMMARY

Our study deals with the species: Bufo regularis REUSS(1834). It was done in two different equatorial biotopes(Makiso and Lubunga swamps) that is in the surroundings of Kisangani.

The statistical analysis of 12 parameters(L,T,F,Pp,Pa,Dp,Lt,lt,lo,Dro,Dn and Spcr) and the osteologic research led to the following results:

- A determination has been made of the limits of the variability of the twelve morphometric variables, the statistical mean and the correlations of the variables mentioned above.
- The two populations are shown to be homogeneous for all the characters studied.
- The river Zaïre is not in any way a natural barrier so as to isolate geographically this widely extended species.
- The study of the two samples(80 specimens) eliminates the possibility of cross-breeding with the other species within the given area.

VII. TABLEAUX DES RESULTATS.

- Tableau n° 1. : Résultat du test d'homogénéité.
- Paramètres statistiques des variables chez Bufo regularis à Kisangani.
- Tableau n° 2. Variables L, T, F, Pp.
- Tableau n° 3. Variables Pa, Dp, Lt, lt.
- Tableau n° 4. Variables lo, Dro, Dn, Spcr.
- Coefficients de corrélation (r) concernant les 2 populations de Bufo regularis.
- Tableau n° 5. Rapports de L/Lt, T/F, Pp/Pa, Pp/Dp.
- Tableau n° 6. Rapports de Lt/lt, lo/Dro, Dn/Spcr.
- Données statistiques de Tests de student concernant les moyennes de 2 populations.
- Tableau n° 7. Variables L, T, F, Pp.
- Tableau n° 8. Variables Pa, Dp, Lt, lt.
- Tableau n° 9. Variables lo, Dro, Dn, Spcr.
-

TABLEAU n° 1 : RESULTATS DU TEST D'HOMOGENEITE.

!Dispersion (Somme !des carrés des ! écarts)	!Nbre de degrés de ! liberté (d.d.l)	!Estimation de la ! variance	!Rapport des ! variances
! $S^2_t = 1294,55$! 19	!	!
! $S^2_f = 101,25$! 1	! $U_f = \frac{S^2_f}{1} = 101,25$!
! $S^2_r = 1193,3$! 18	! $U_r = \frac{1193,3}{18} = 66,29$! $\frac{U_f}{U_r} = \frac{101,25}{66,29} = 1,52$
!	!	!	!
!	!	!	!

$1,52 < 4,41$ pour un coeff. de séc. de 95 %

$1,52 < 8,28$ pour un coeff. de Séc. de 99 %

PARAMETRES STATISTIQUES CONCERNANT LES 12 VARIABLES CHEZ Bufo regularis
à KISANGANI.

Tab. n° 2 : Variables L, T., F., Pp.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	68 - 93	76,85 \pm 0,99	39,43	6,27	18,06
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	70 - 98	80,3 \pm 0,97	38,21	6,18	17,69

Longueur total (L) en mm.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	26 - 38	29,83 \pm 0,48	9,24	3,03	10
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	25 - 37	30,95 \pm 0,43	7,34	2,71	18,75

Tibia (T) en mm.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	21 - 34	26 \pm 0,45	8,3	2,88	11
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	21 - 33	27,8 \pm 0,42	7,21	2,68	19,64

Fémur (F) en mm.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	39 - 58	46,2 \pm 0,66	17,51	4,18	19,04
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	39 - 56	47,02 \pm 0,55	12,42	3,52	17,48

Patte postérieure (Pp) en mm.

Tabl.n°3 : Variables Pa, Dp., Lt., lt.,

COINFORM. 1978
 1978-01-01

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	36 - 55	42,1 ± 0,68	18,64	4,31	10,21
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	33 - 50	41,3 ± 0,64	16,56	4,06	9,83

Patte antérieure (Pa) en mm.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	23 - 34	27,52 ± 0,48	6,75	2,60	19,44
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	23 - 32	27,85 ± 0,33	4,42	2,10	17,54

Doigt postérieur (Dp) en mm.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	20 - 30	23,12 ± 0,42	6,85	2,61	11,24
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	23 - 33	26,62 ± 0,39	5,78	2,40	9,01

Longueur de la tête (Lt) en mm.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	23 - 37	27,22 ± 0,46	8,67	2,94	10,80
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	25 - 35	29,22 ± 0,37	5,67	2,38	8,14

Largeur de la tête (lt) en mm.

Tabl. n° 4 : Variâbles lo., Dro., Dn., Spr.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm S_m$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	5 - 9	6,62 \pm 0,12	0,58	0,76	11,47
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	6 - 10	7,32 \pm 0,15	0,86	0,93	12,72

Largeur de l'oeil (Lo) en mm.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm S_m$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	8 - 12	9,22 \pm 0,14	0,77	0,88	9,53
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	8,- 12	9,97 \pm 0,15	0,87	0,93	9,37

Distance oeil-museau (Dro) en mm.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm S_m$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	4 - 7	4,72 \pm 0,10	0,40	0,63	13,34
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	4 - 6	4,82 \pm 0,08	0,29	0,54	11,24

Distance internasale (Dn) en mm.

N°	BIOTOPE	DATE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm S_m$	S^2	S	CV
1.	Marais Makiso	15/2/77	40	9 - 12	9,8 \pm 0,13	0,66	0,81	8,26
2.	Marais Lubunga	5/2/77	40	8,- 12	10,42 \pm 0,16	1,09	1,04	10

Distance interoculaire.

COEFFICIENTS DE CORRELATION (r) CONCERNANT LES 2 POPULATIONS DE
Bufo regularis.

Tab. n° 5 : Concernant L/Lt, T/F, Pp/Pa, Pp/Dp.

N°	BIOTOPE	N	PARAMETRE	r
1.	Marais Makiso	40	L Lt	0,92
2.	Marais Lubunga	40	L Lt	0,90
1.	Marais Makiso	40	T F	0,81
2.	Marais Lubunga	40	T F	0,90
1.	Marais Makiso	40	Pp Pa	0,84
2.	Marais Lubunga	40	Pp Pa	0,79
1.	Marais Makiso	40	Pp Dp	0,91
2.	Marais Lubunga	40	Pp Dp	0,75

Tab. n° 6 : Concernant Lt/lr, lo/Dro, Dn/Spcr.

N°	BIOTÔPE	N	PARAMETRE	r
			Lt	
1.	Marais Makiso	40	lt	0,90
			Lt	
2.	Marais Lubunga	40	lt	0,89
			lo	
1.	Marais Makiso	40	Dro	0,72
			lo	
2.	Marais Lubunga	40	Dro	0,69
			Dn	
1.	Marais Makiso	40	Spcr	0,63
			Dn	
2.	Marais Lubunga	40	Spcr	0,62

DONNEES STATISTIQUES DE TESTS DE STUDENT CONCERNANT LES MOYENNES DE 2 POPULATIONS.

Tabl. n° 7 : Variables L, T, F, Pp.

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$ \bar{X}_1 - \bar{X}_2 $	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	68-93	$76,85 \pm 0,99$	3,45	1,39	2,48	-
2.	Marais Lubunga	40	70-98	$80,3 \pm 0,97$				

Longueur total (L).

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$ \bar{X}_1 - \bar{X}_2 $	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	26-38	$29,83 \pm 0,48$	1,12	0,64	1,74	-
2.	Marais Lubunga	40	25-37	$30,95 \pm 0,43$				

Tibia (T).

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$ \bar{X}_1 - \bar{X}_2 $	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	21-34	$26 \pm 0,45$	1,8	0,61	2,9	+
2.	Marais Lubunga	40	21-33	$27,8 \pm 0,42$				

Fémur (F).

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$ \bar{X}_1 - \bar{X}_2 $	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	39-58	$46,2 \pm 0,66$	0,82	0,86	0,95	-
2.	Marais Lubunga	40	39-56	$47,02 \pm 0,55$				

Patte postérieure (Pp).

Tabl. n° 8 : Variables Pa, Dp, Lt, lt.

N°	BIOTOPE	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40 ! 36-55	42,1 \pm 0,68	0,8	0,93	0,86	-
2.	Marais Lubunga	40 ! 33-50	41,3 \pm 0,64				

Patte antérieuree (Pa).

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	23-34	27,52 \pm 0,48	0,33	0,52	0,62	-
2.	Marais Lubunga	40	23-32	27,85 \pm 0,33				

Doigt postérieur (Dp).

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	20-30	23,12 \pm 0,42	3,5	0,56	6,25	+
2.	Marais Lubunga	40	23-33	26,62 \pm 0,39				

Longueur de la tête (Lt).

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	23-37	27,22 \pm 0,46	2	0,59	3,38	+
2.	Marais Lubunga	40	25-35	29,22 \pm 0,37				

Largeur de la tête (lt).

Tabl. n° 9 : Variables lo, Dro, Dn, Spcr.

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	5 - 9	$6,62 \pm 0,12$	0,70	0,18	3,88	+
2.	Marais Lubunga	40	6 - 10	$7,32 \pm 0,15$				

Largeur de l'oeil (la).

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	8 - 12	$9,22 \pm 0,14$	0,75	0,20	3,75	+
2.	Marais Lubunga	40	8 - 12	$9,97 \pm 0,15$				

Distance oeil-museau (Dro).

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	4 - 7	$4,72 \pm 0,10$	0,10	0,13	0,77	-
2.	Marais Lubunga	40	4 - 6	$4,82 \pm 0,08$				

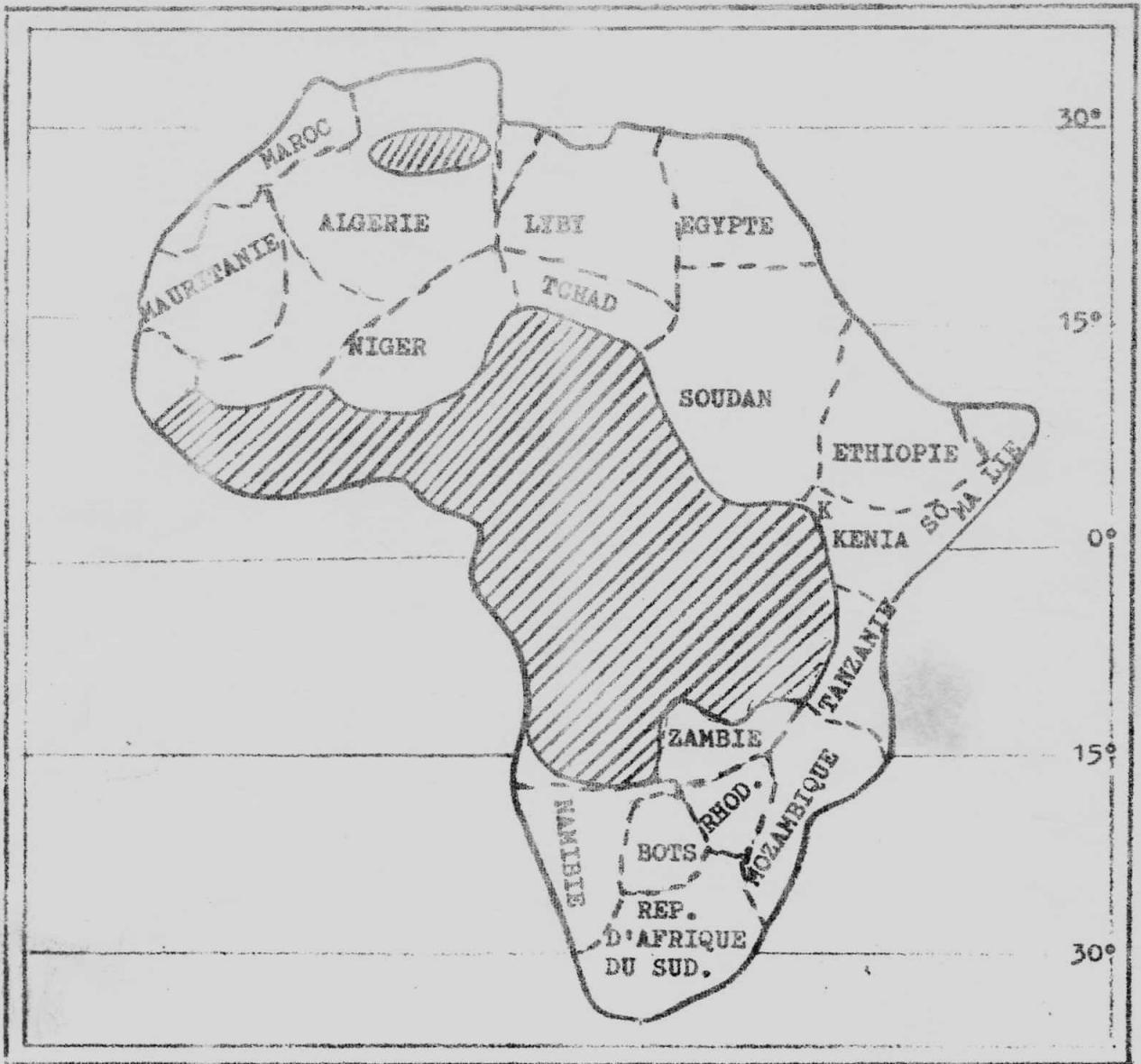
Distance internasale (Dn).

N°	BIOTOPE	N	Min-Max	$\bar{X} \pm Sm$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Sd	t	P = 99%
1.	Marais Makiso	40	9 - 12	$9,8 \pm 0,13$	0,62	0,20	3,12	+
2.	Marais Lubunga	40	8 - 12	$10,49 \pm 0,16$				

Distance interoculaire (Spcr).

VIII. F I G U R E S.

- Fig. 1 Distribution géographique en Afrique.
Fig. 2 Distribution géographique au Zaïre.
Fig. 3 Biotopes d'étude.
Fig. 4 - 5 Paramètres morphologiques.
Fig. 6 Variables morphométriques mesurés.
Fig. 7 Variations de Paramètres statistiques.
Fig. 8 Histogrammes - Longueur totale (L).
Fig. 9 Histogrammes - Tibia (T).
Fig. 10 Histogrammes - Fémur (F).
Fig. 11 Histogrammes - Patte postérieure (Pp).
Fig. 12 Histogrammes - Patte antérieure (Pa).
Fig. 13 Histogrammes - Doigt postérieur (Dp).
Fig. 14 Histogrammes - Longueur de la tête (Lt).
Fig. 15 Histogrammes - Largeur de la tête (lt).
Fig. 16 Courbes de Gauss.
Fig. 17-20 Représentation graphique de corrélations.
Fig. 21-38 Dessins ostéologiques analysés.
-

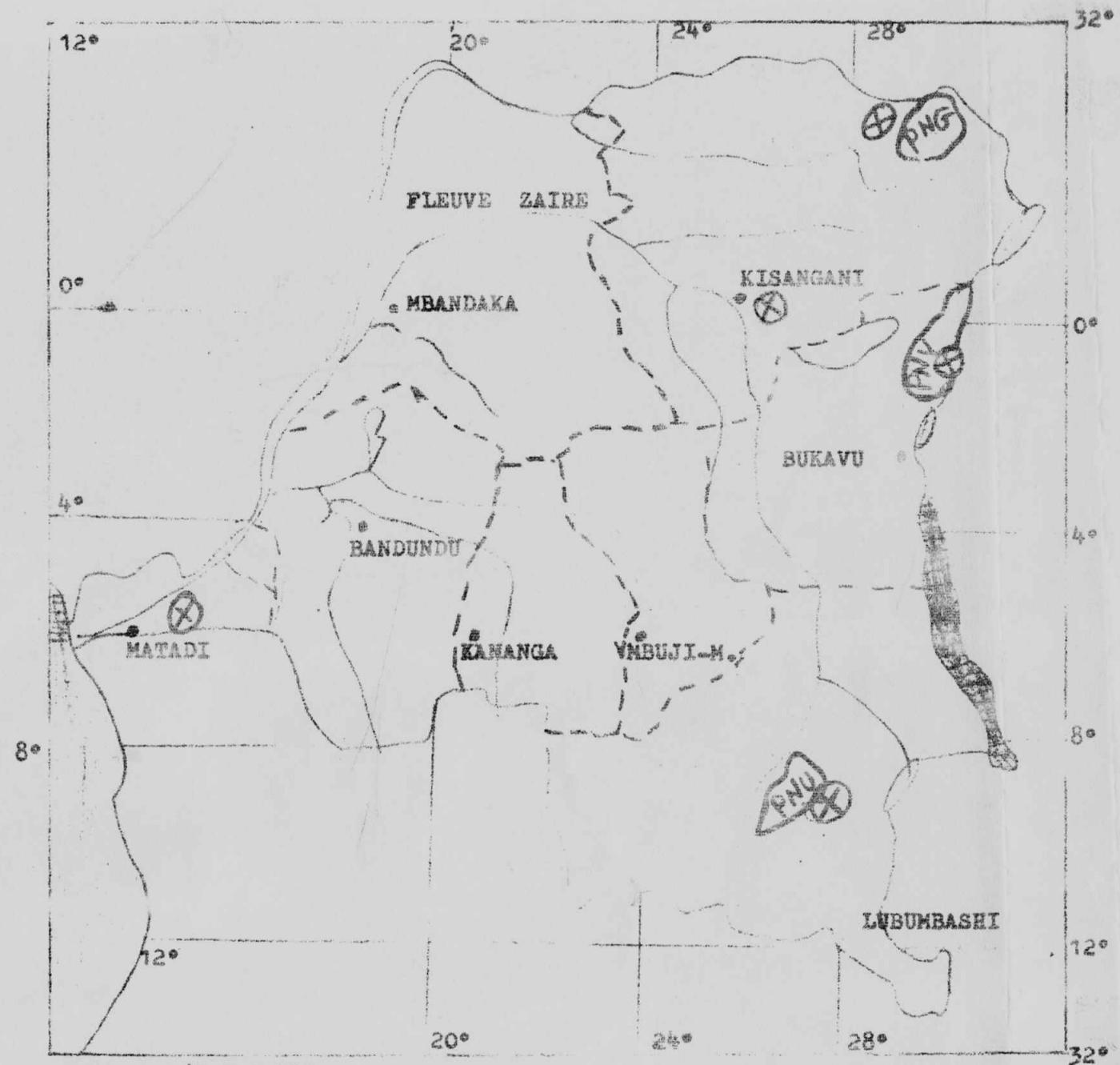


Ech. : 1/55.000.000

Fig. 1



: Distribution de *Bufo regularis* en Afrique.
(Carte d'après HENRI REBAUD : Nouveau
manuel - Atlas illustré : 1965).



⊗ : Distribution de Bufo regularis au Zaïre.

Fig. 2

Ech. : 1/5.000.000

Carte d'après Commissariat Gén. du Tourisme 1974.
Carte d'après Commissariat Général au Tourisme 1974.

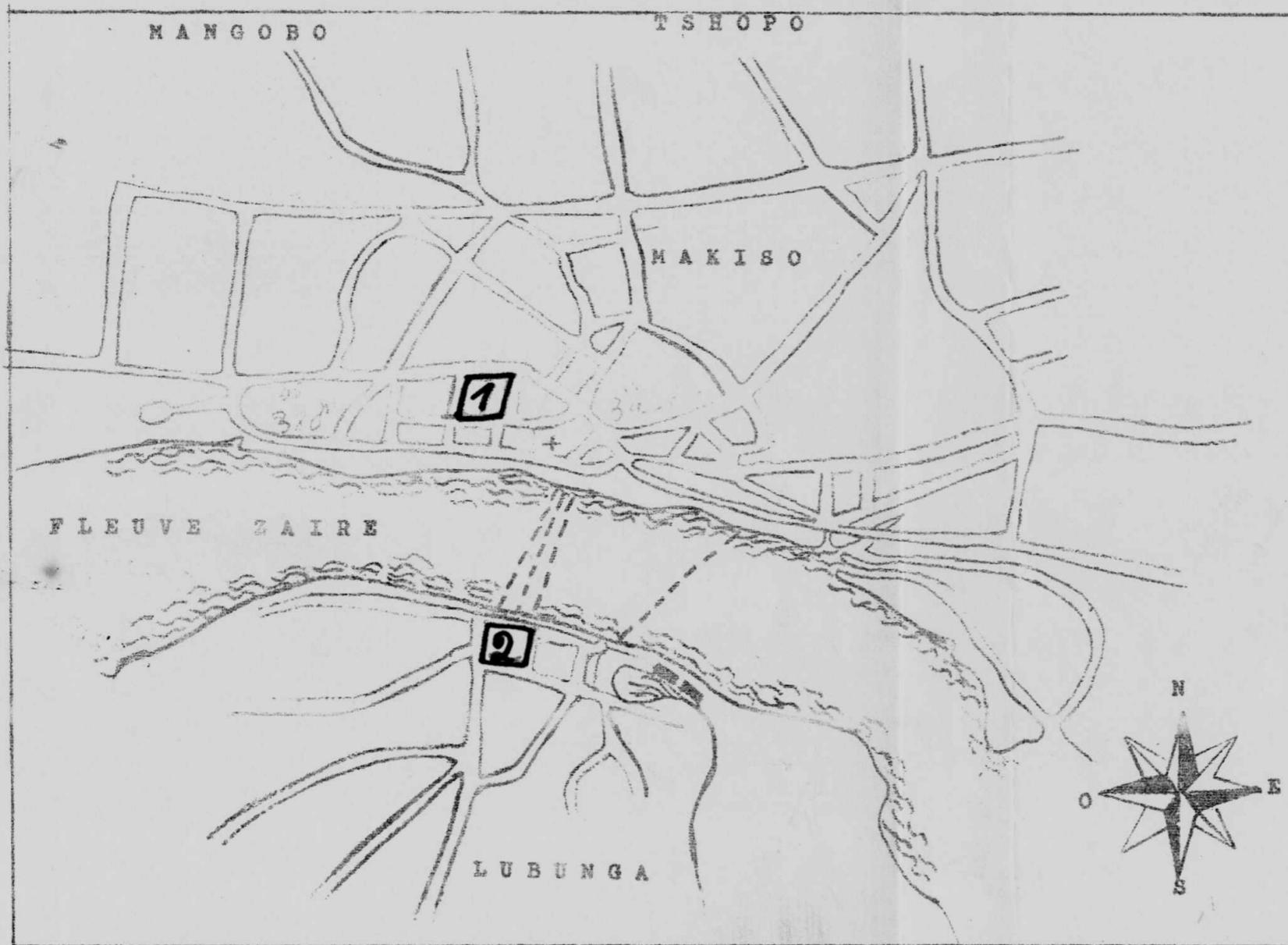


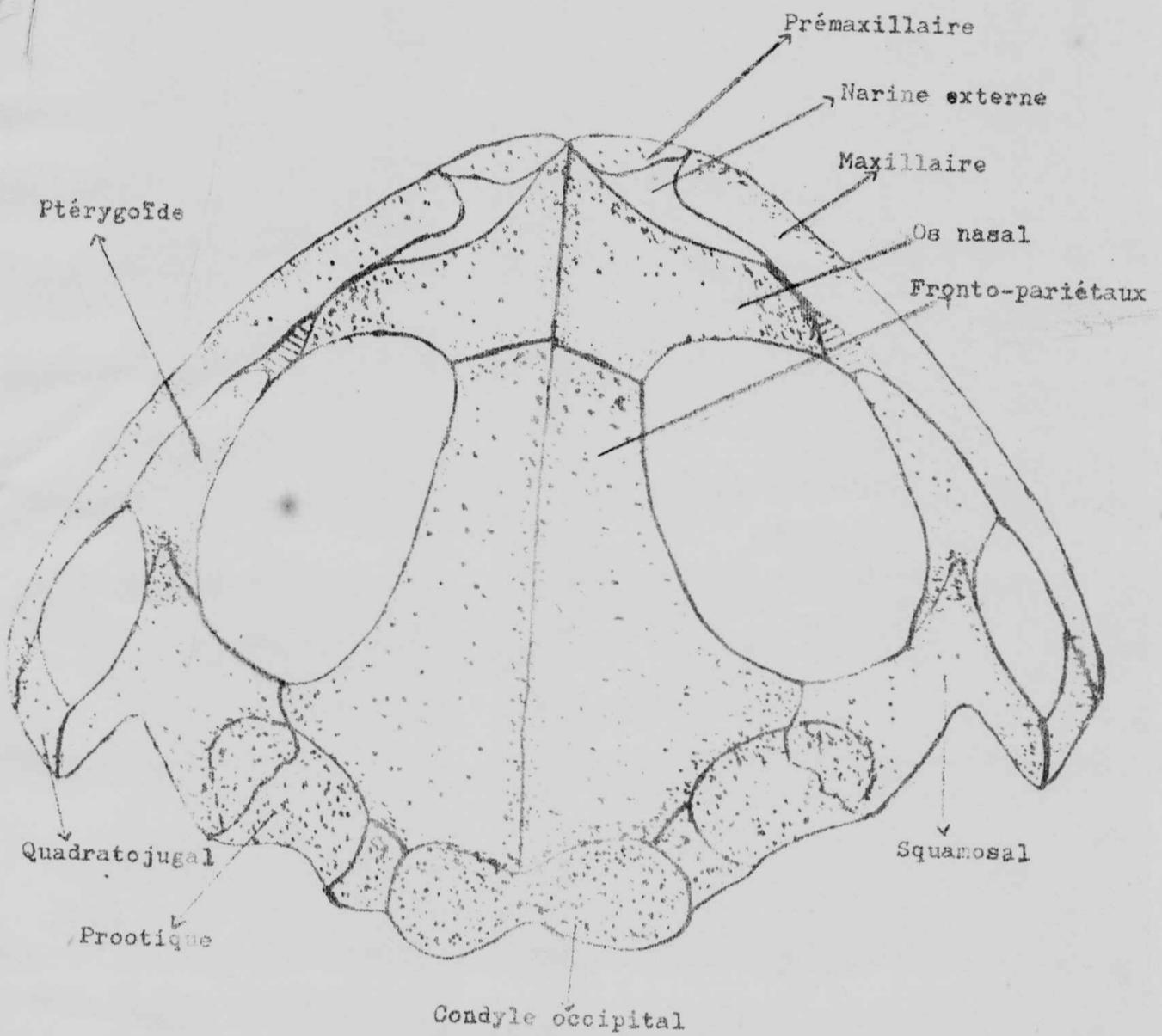
Fig. 3

- 1. MARAIS MAKISO
- 2. MARAIS LUBUNGA

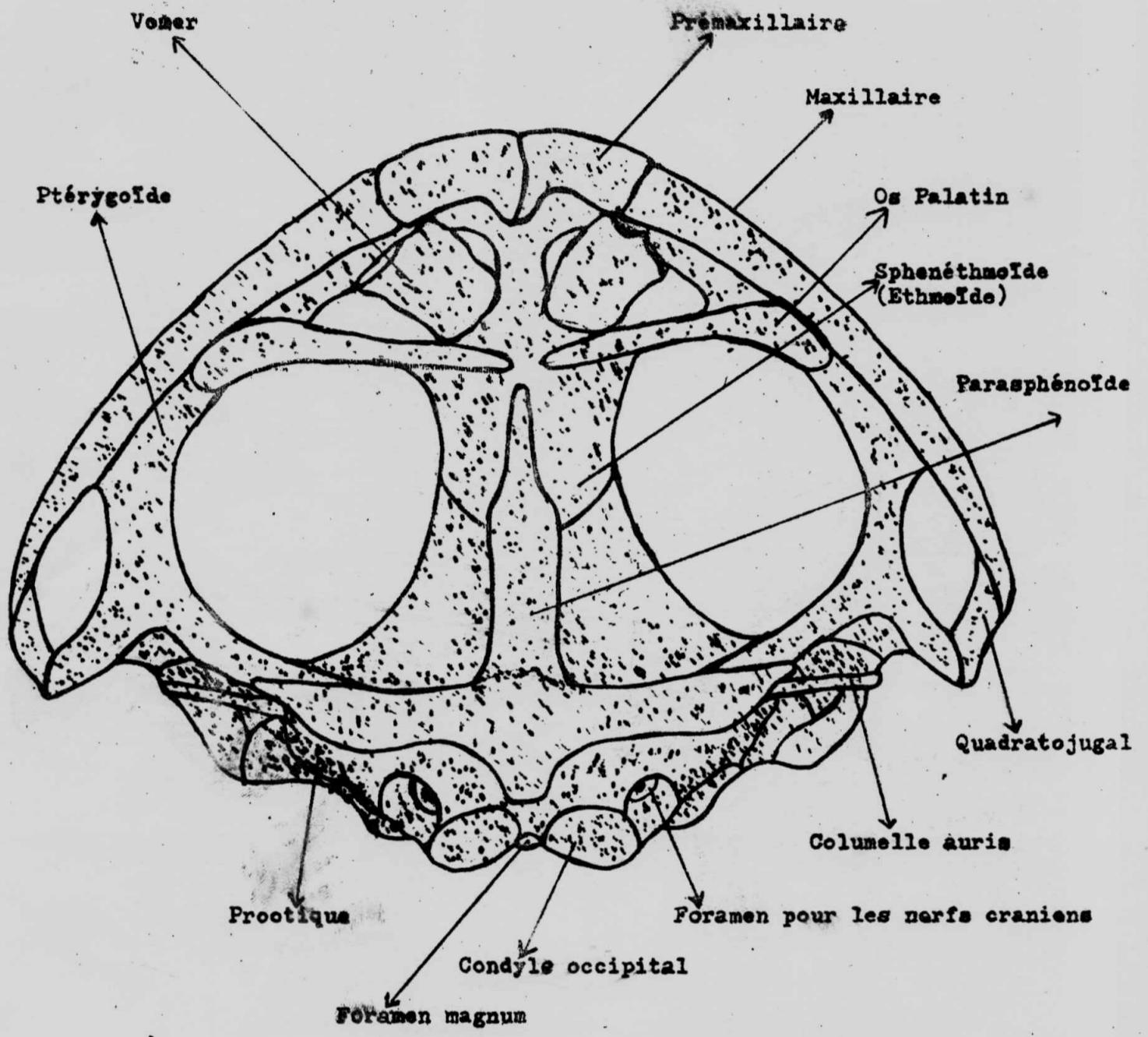
EXTRAIT DE CARTE DE LA VILLE DE KISANGANI (STANLEYVILLE, 1960.)

Fig. 4. : Squelettes Céphaliques

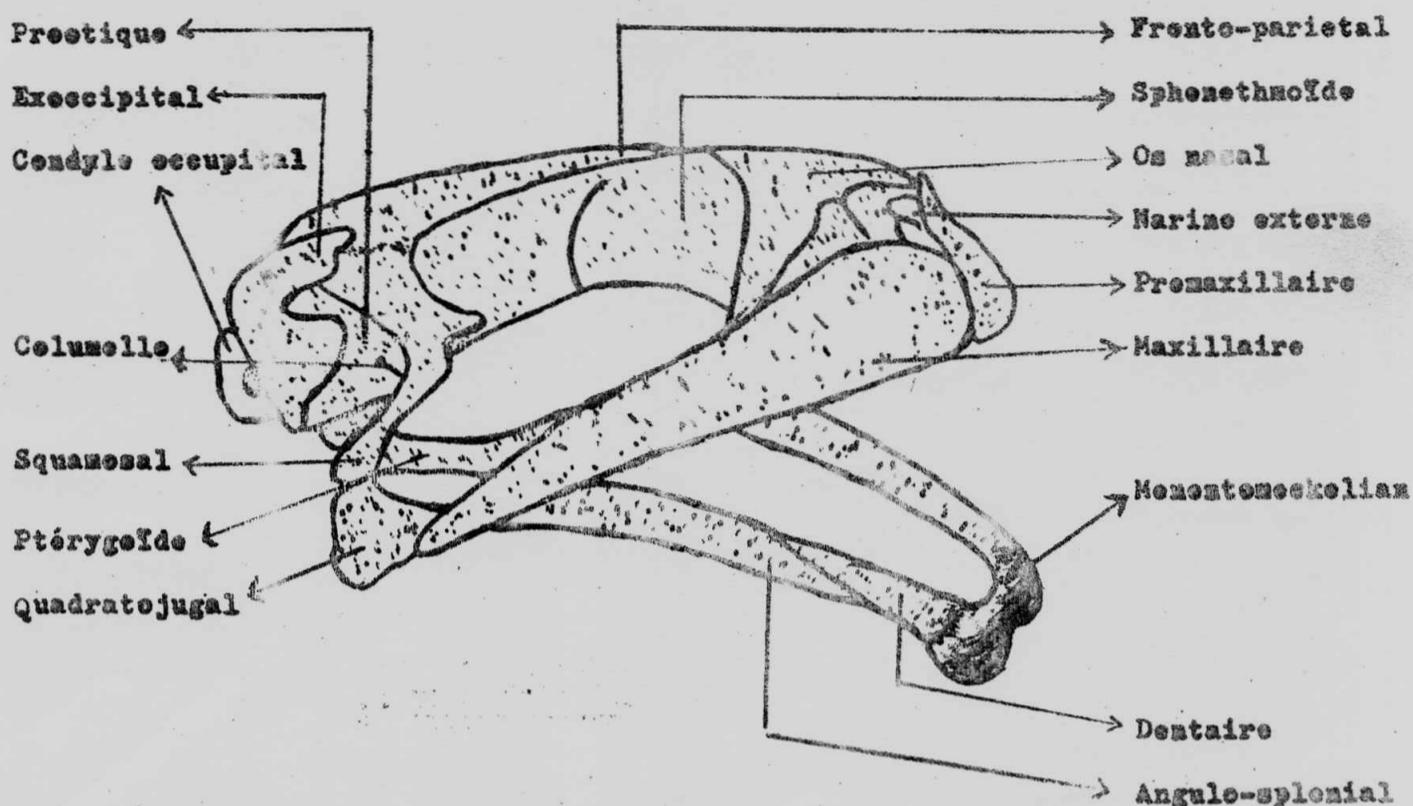
CRANE.



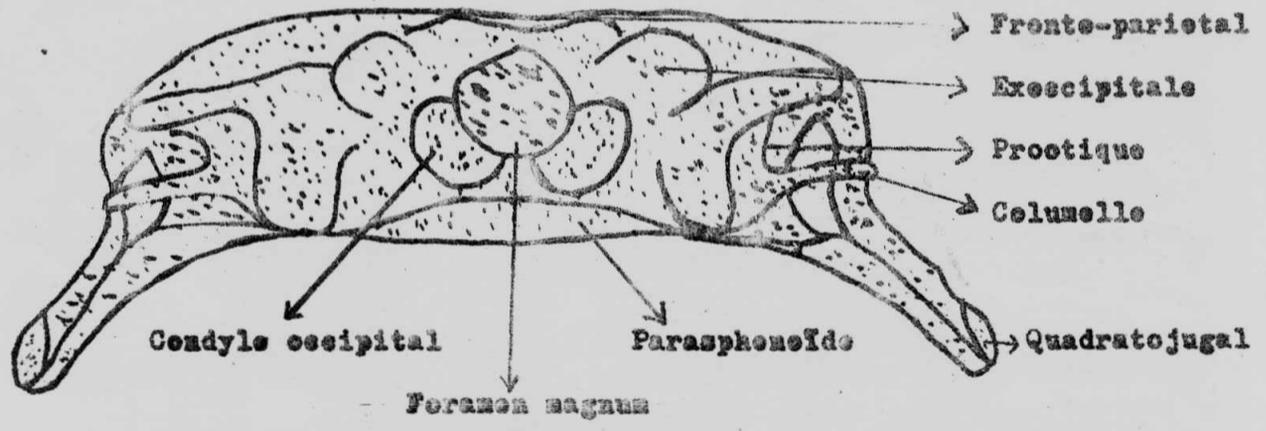
A. VUE DORSALE.



B. VUE VENTRALE.



C. VUE LATÉRALE.



D. VUE OCCIPITALE.

COLONNE VERTEBRALE.

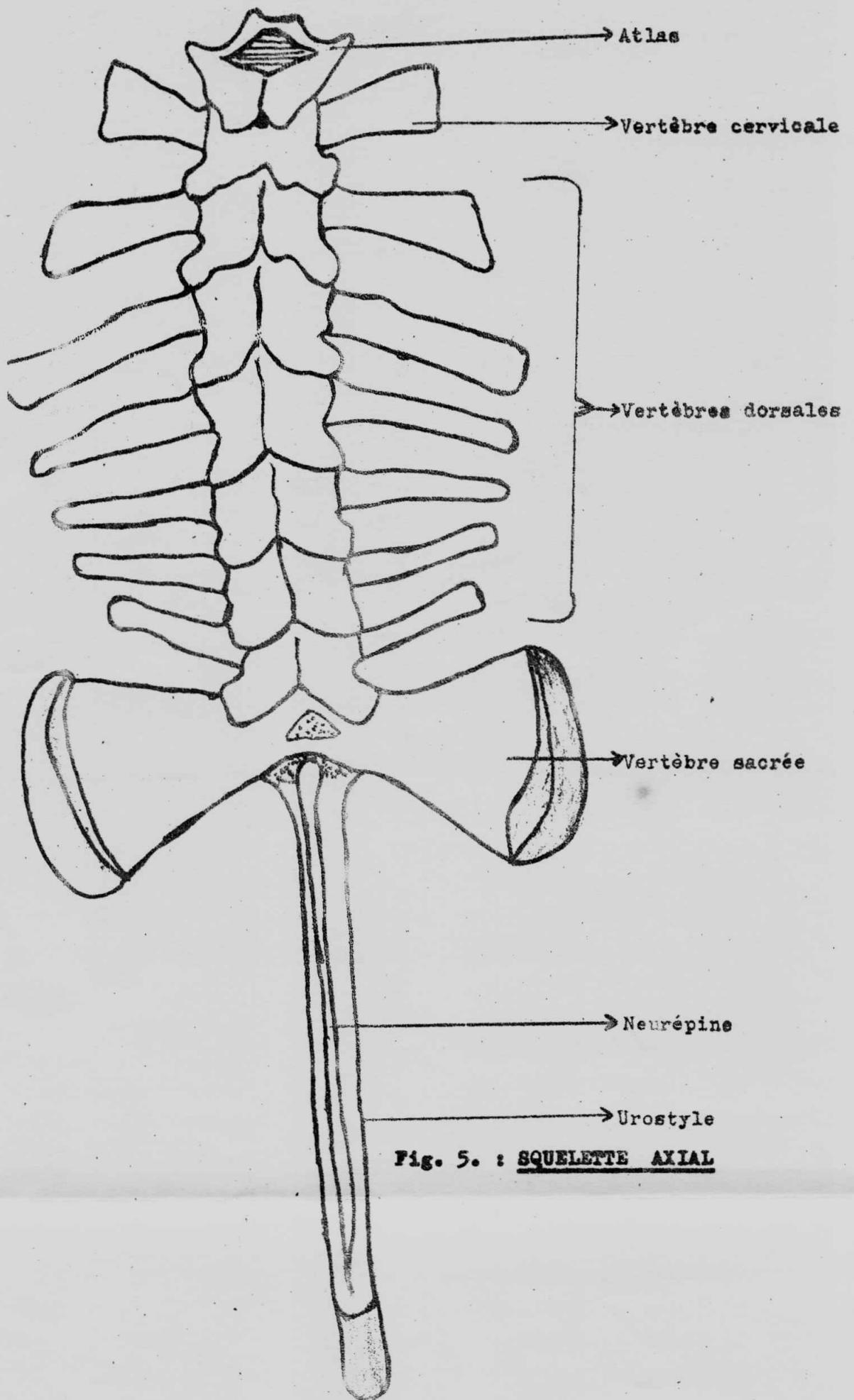
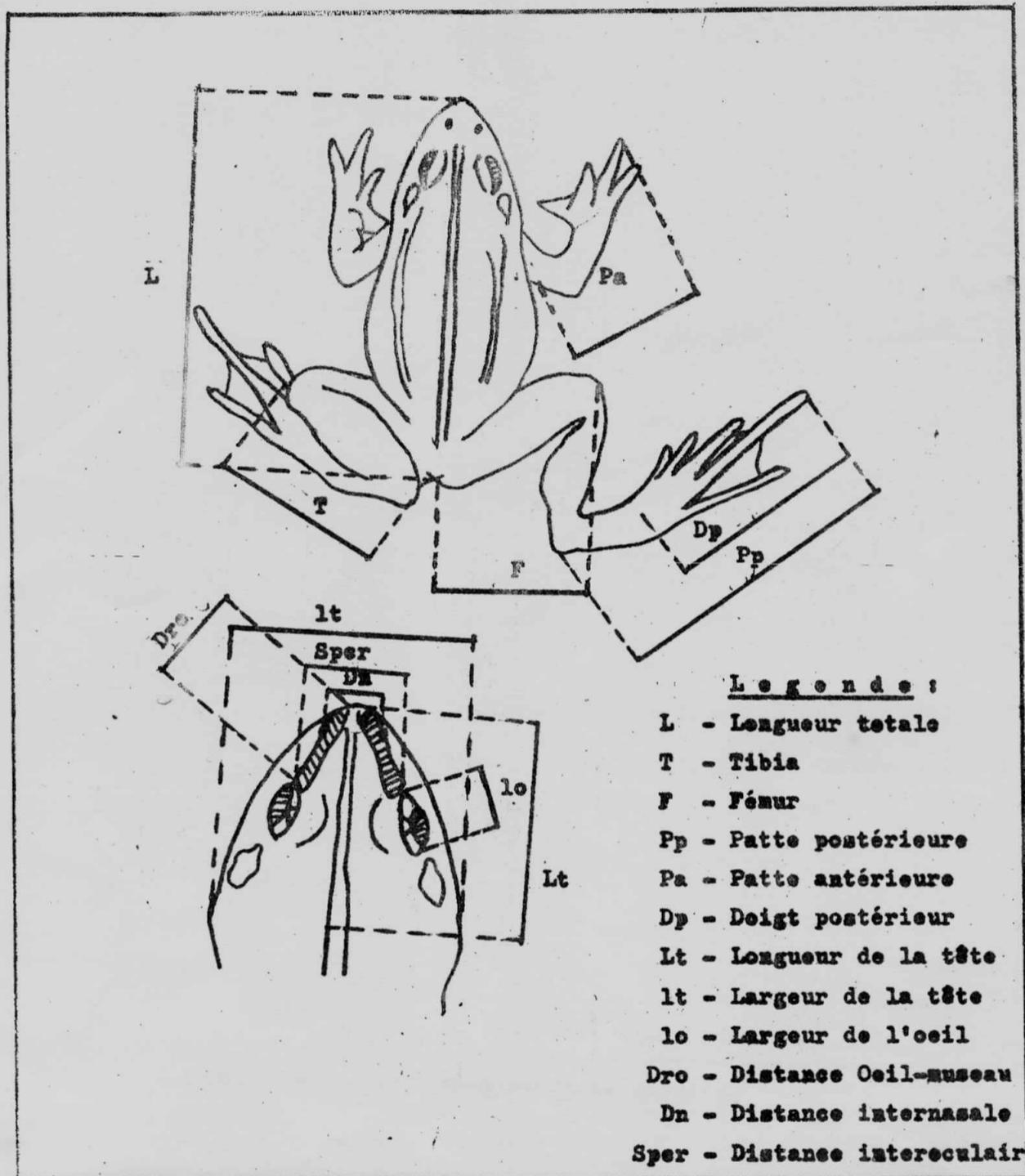


Fig. 5. : SQUELETTE AXIAL



- Legende :**
- L - Longueur totale
 - T - Tibia
 - F - Fémur
 - Pp - Patte postérieure
 - Pa - Patte antérieure
 - Dp - Doigt postérieur
 - Lt - Longueur de la tête
 - lt - Largeur de la tête
 - lo - Largeur de l'oeil
 - Dro - Distance Oeil-museau
 - Dn - Distance internasale
 - Sper - Distance interoculaire.

Fig. 6. : Paramètre morphométrique mesurés.

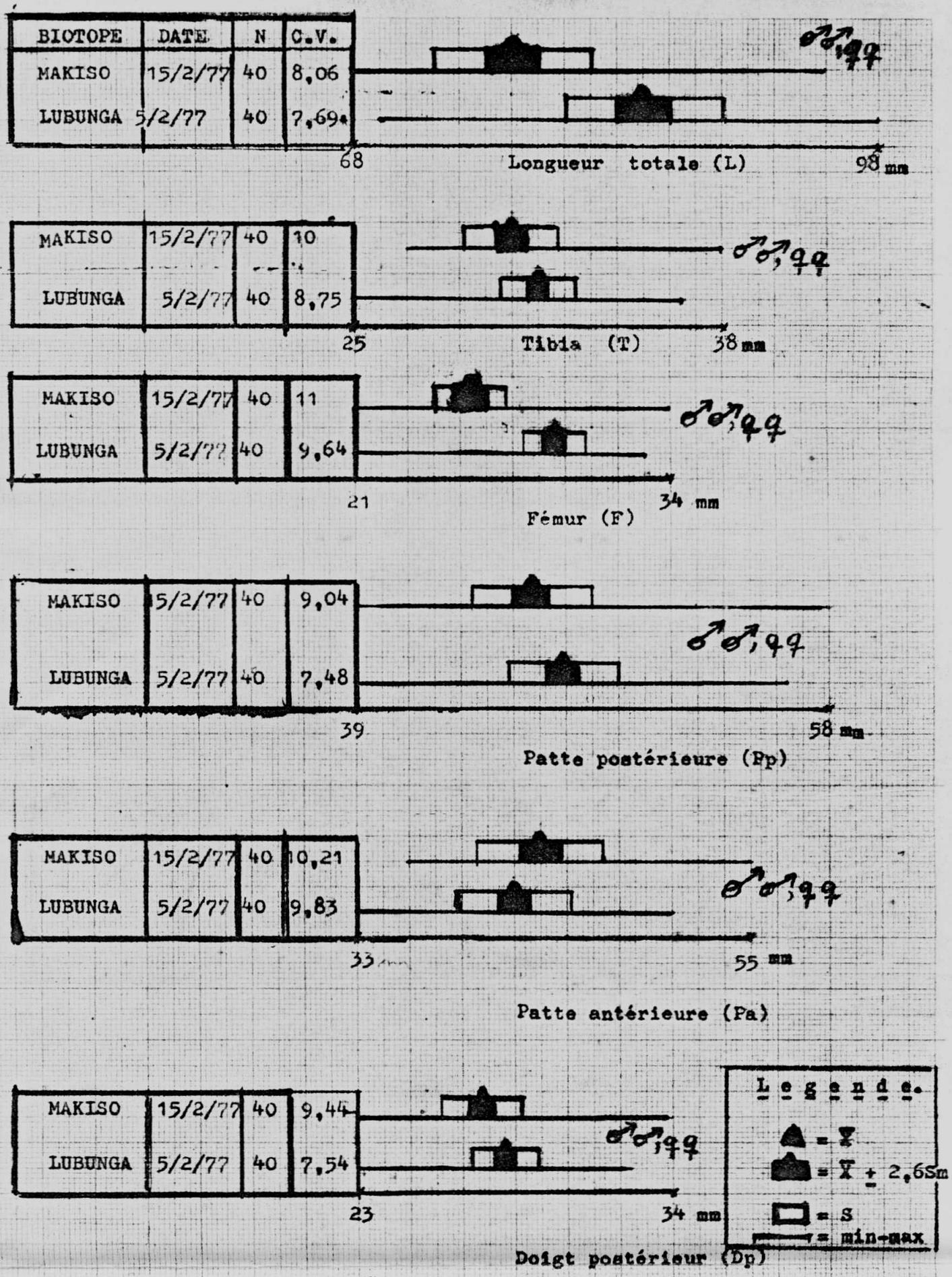


Fig. 7. REPRESENTATION GRAPHIQUE : VARIATIONS DES PARAMETRES STATISTIQUES

Histogrammes

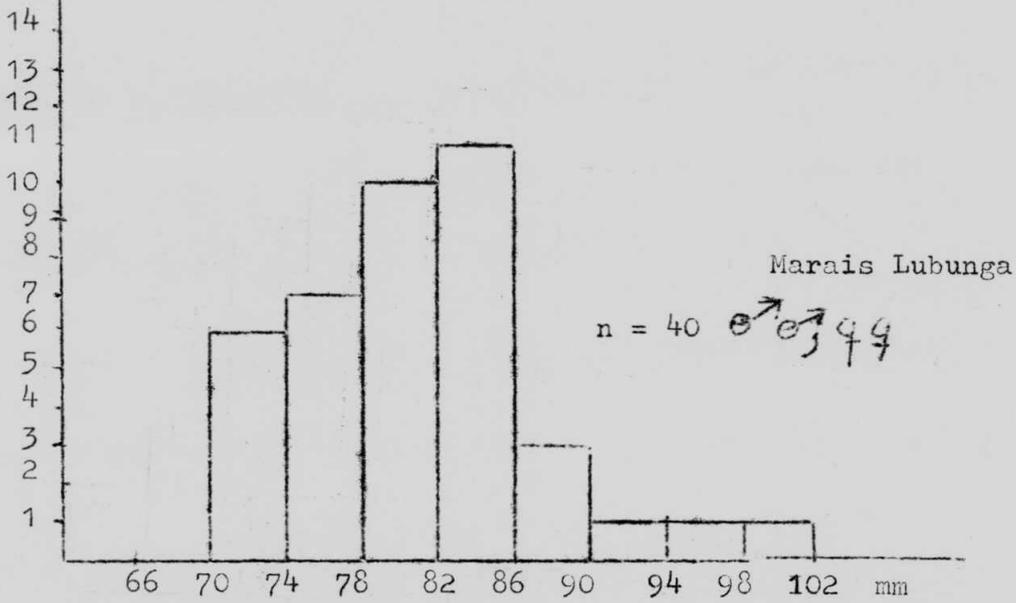
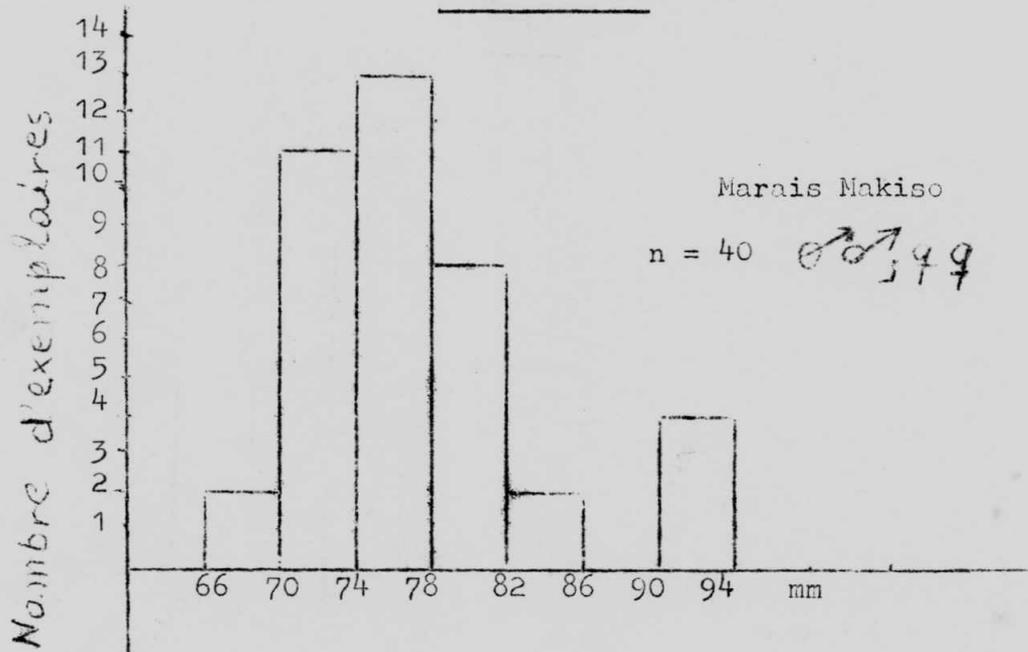
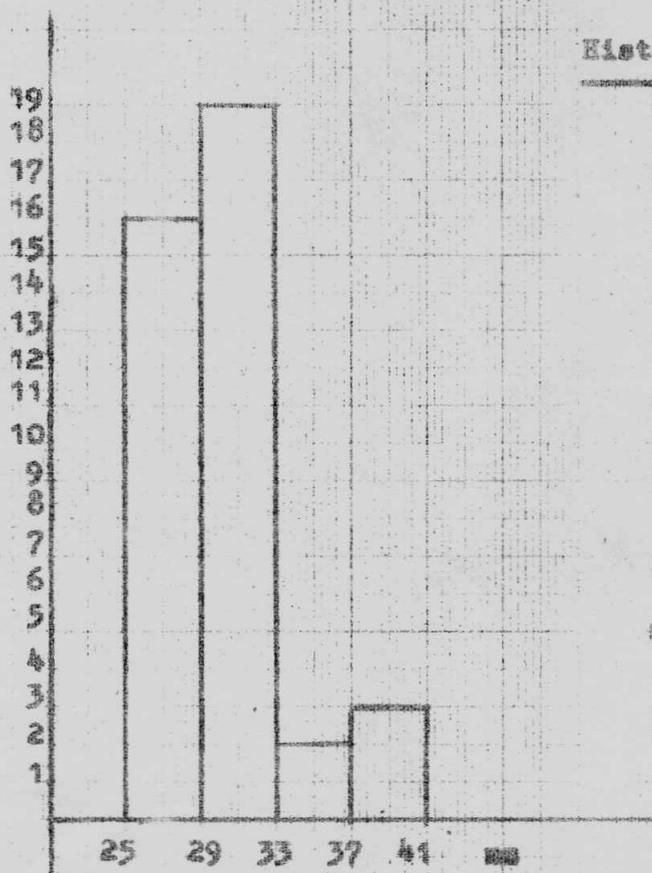


Fig. 8. Longueur totale (L).

ORIGINAL.

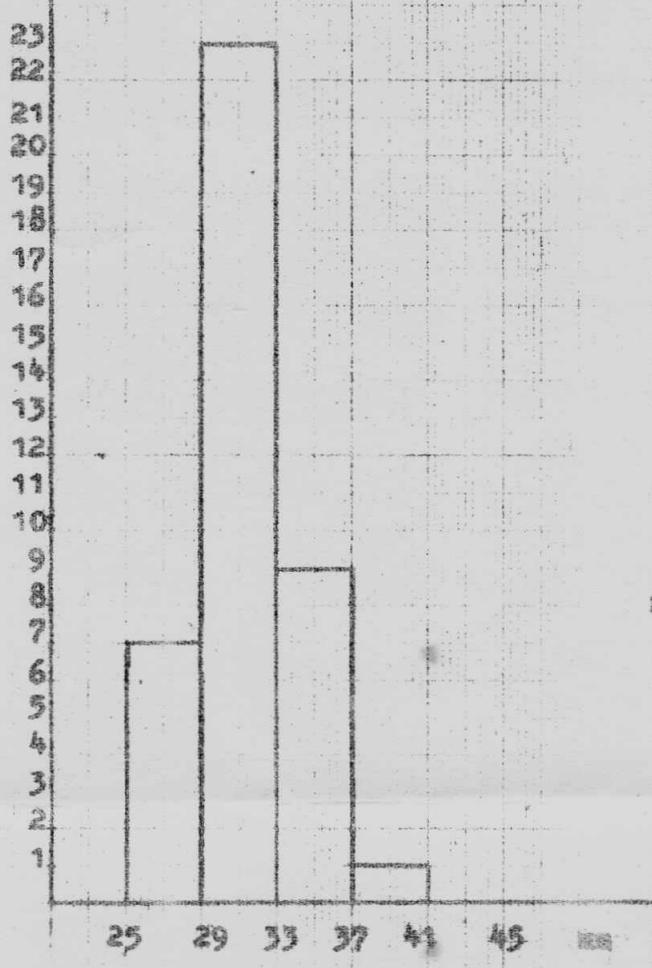
Histogrammes



Marais Makise

n = 40

♂♂ ♀♀



Marais Lubunga

n = 40

♂♂ ♀♀

Fig. 9. Tibia (T)

ORIGINAL.

Histogrammes

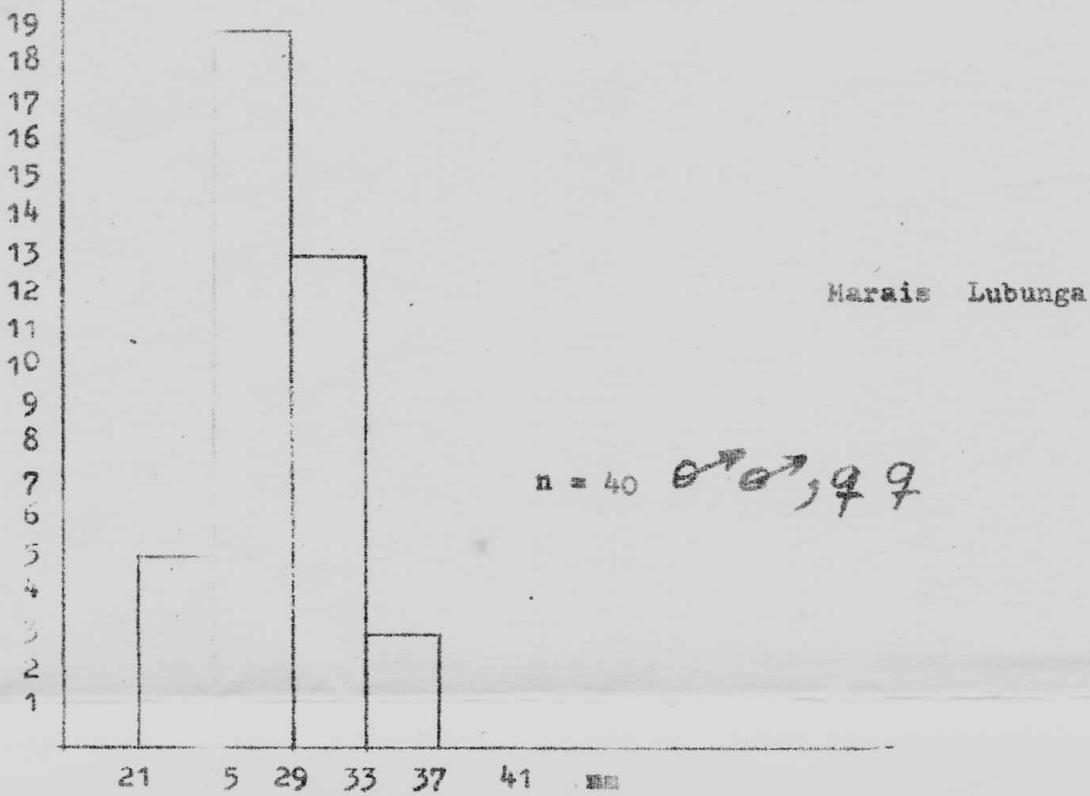
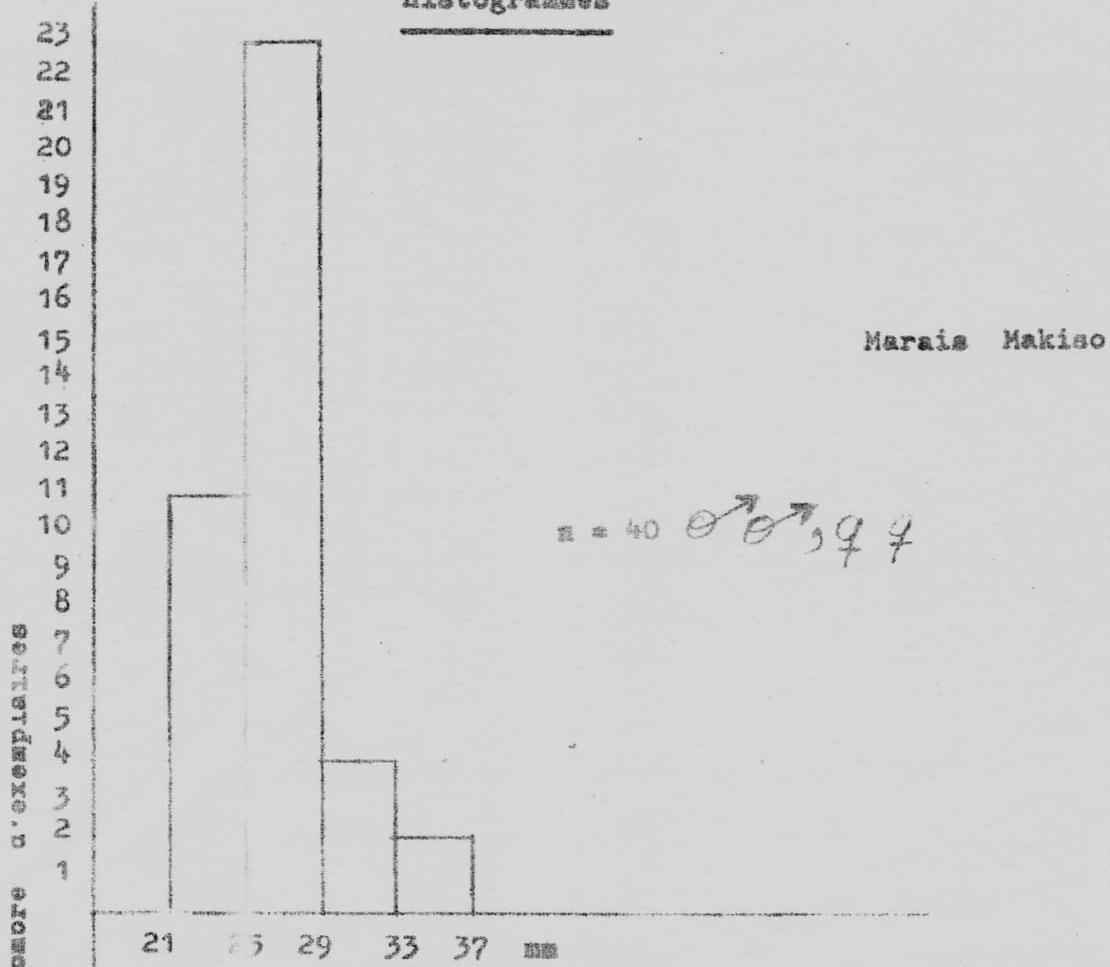


Fig. 10. Fémur (F)

ORIGINAL.

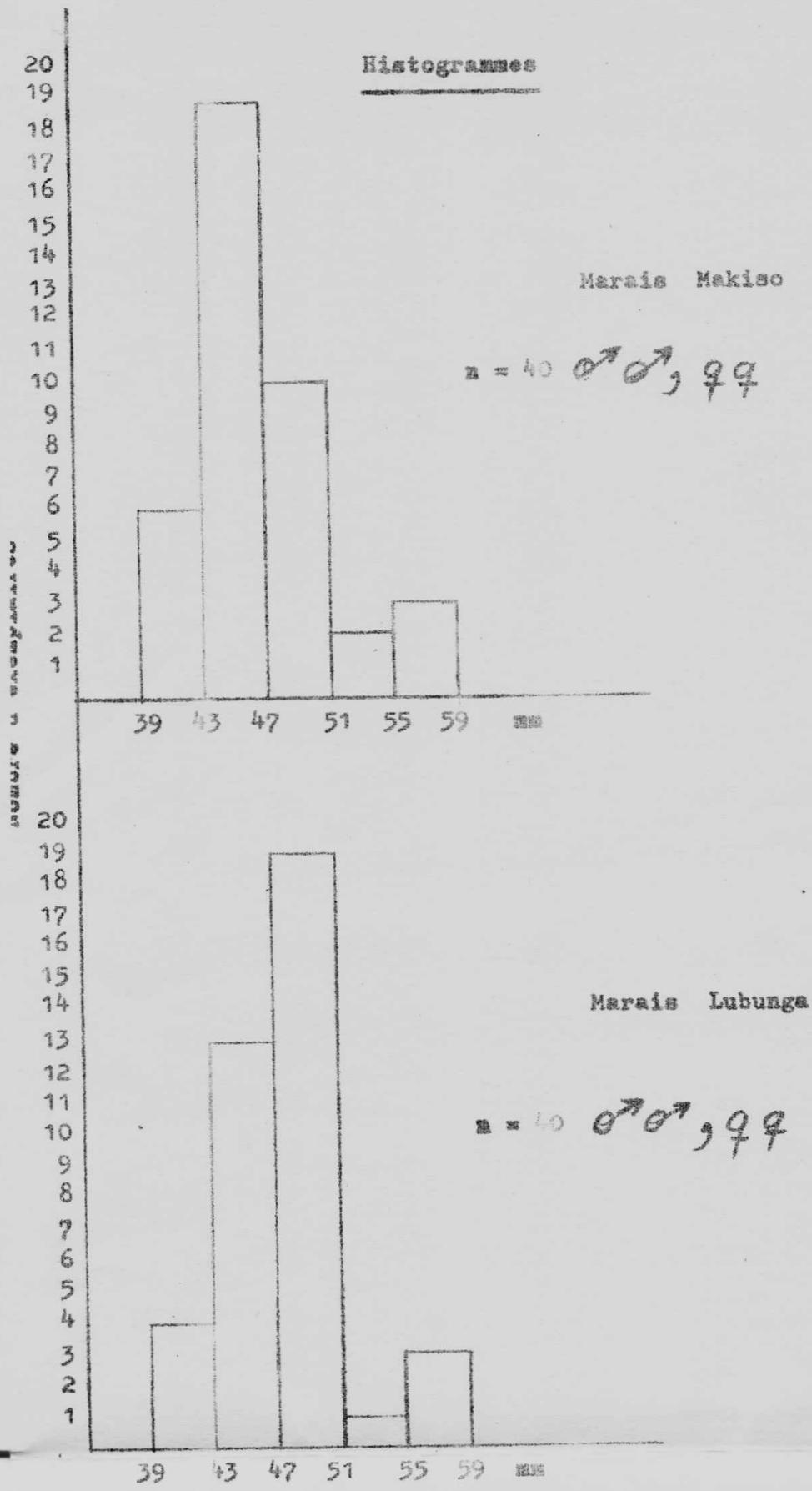


Fig. 11. Patte postérieure (Pp)

ORIGINAL.

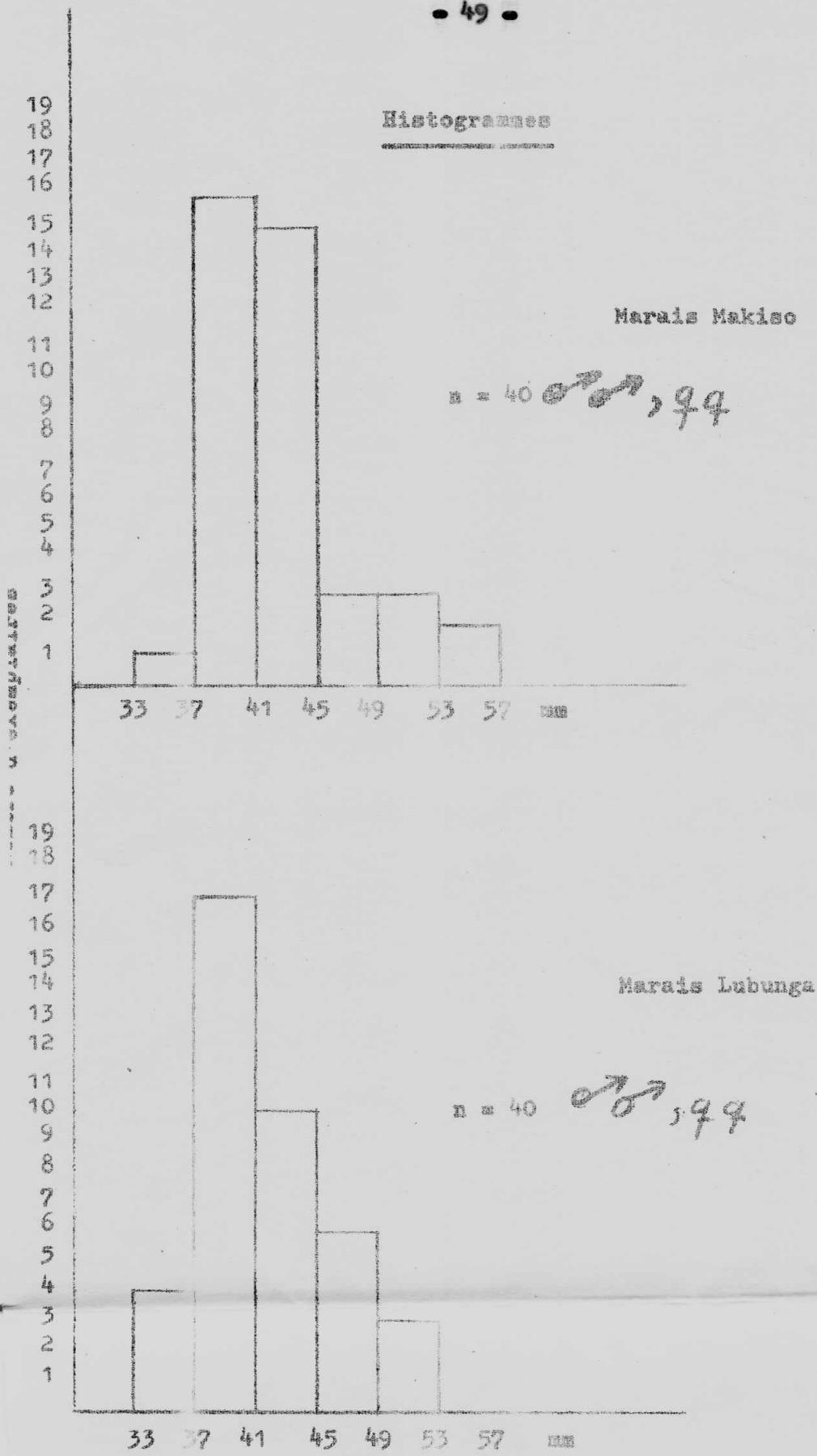


Fig. 12. Patte antérieure (Pa)

ORIGINAL

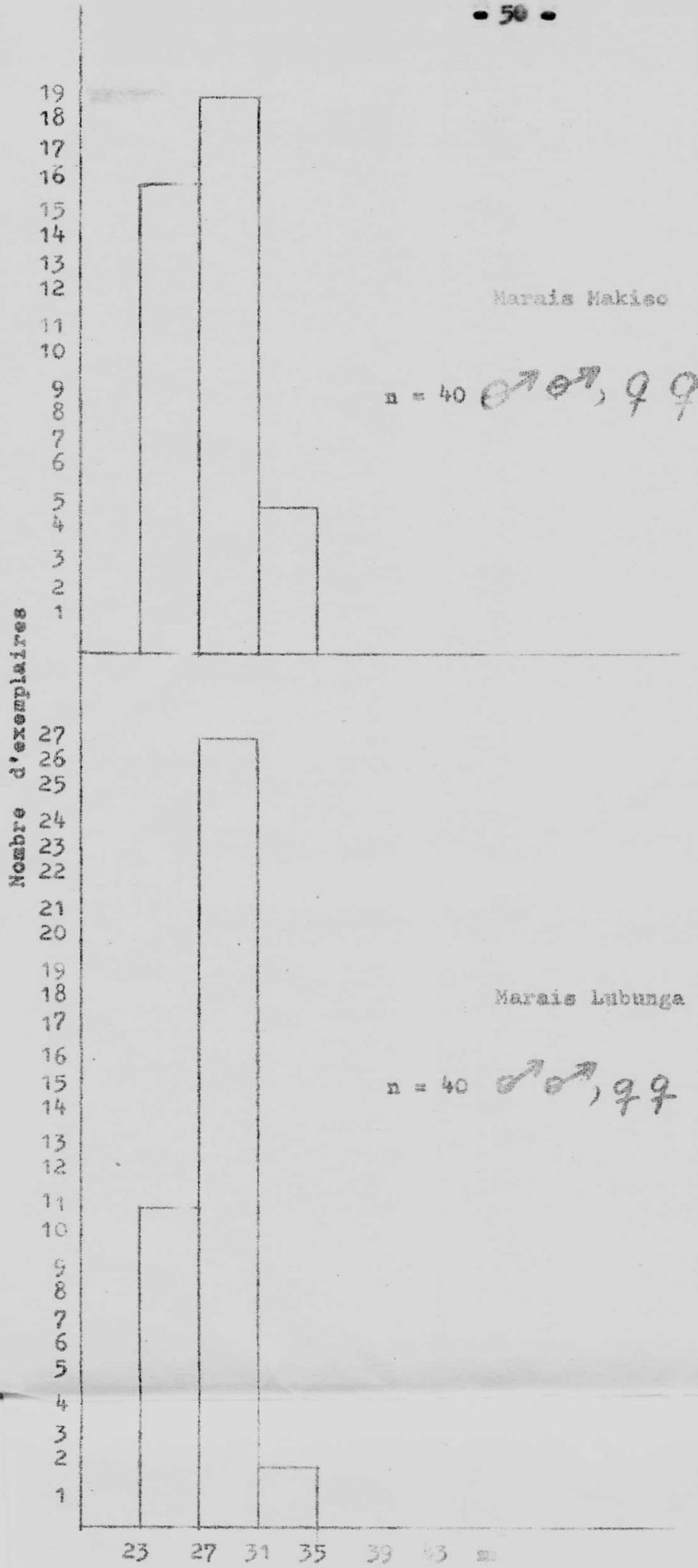


Fig. 13. Doigt postérieur (Dp)

Histogrammes

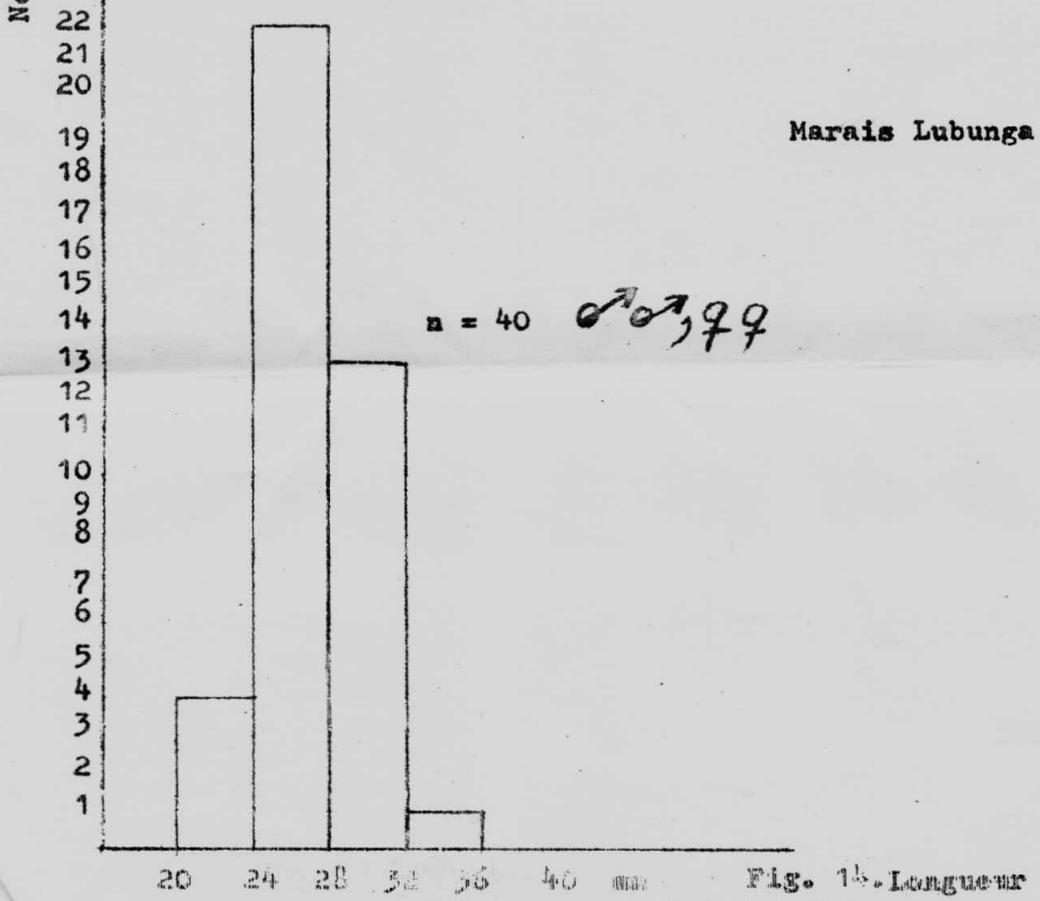
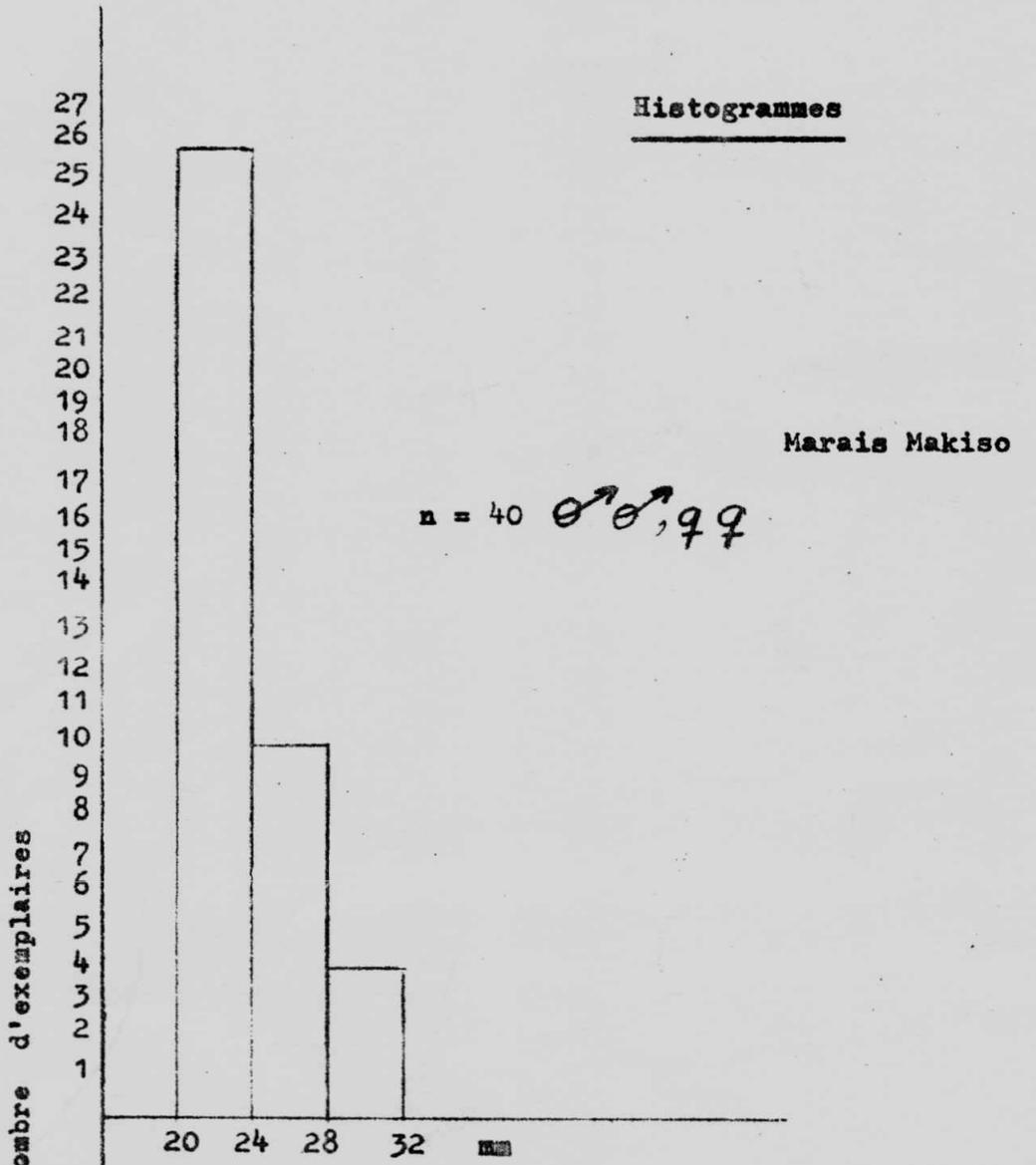


Fig. 15. Longueur de la tête. (Lt)
ORIGINAL.

Histogrammes

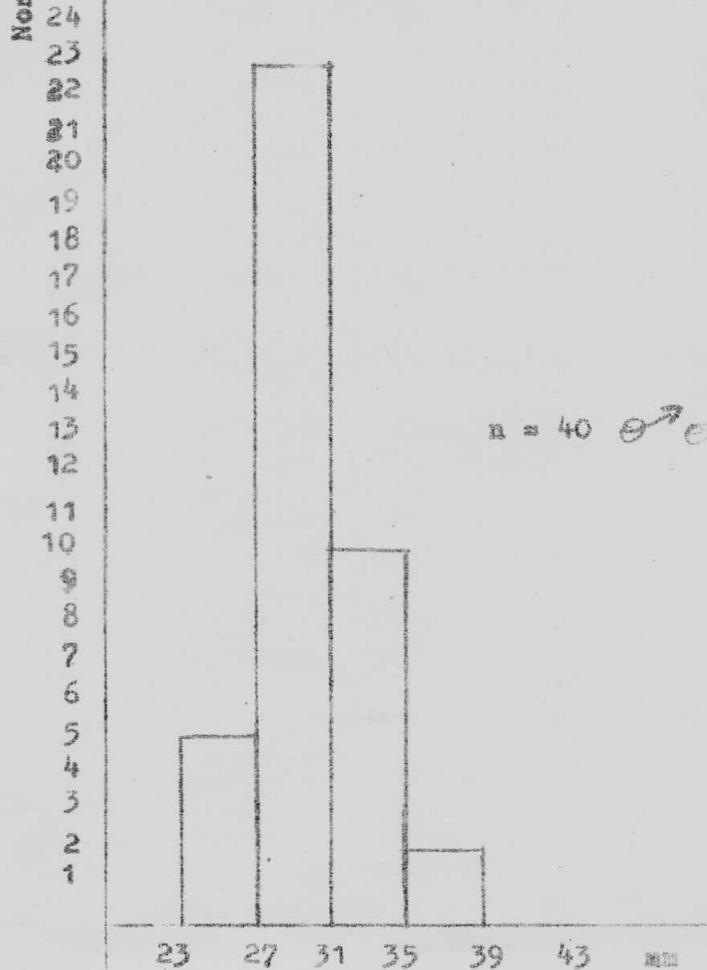
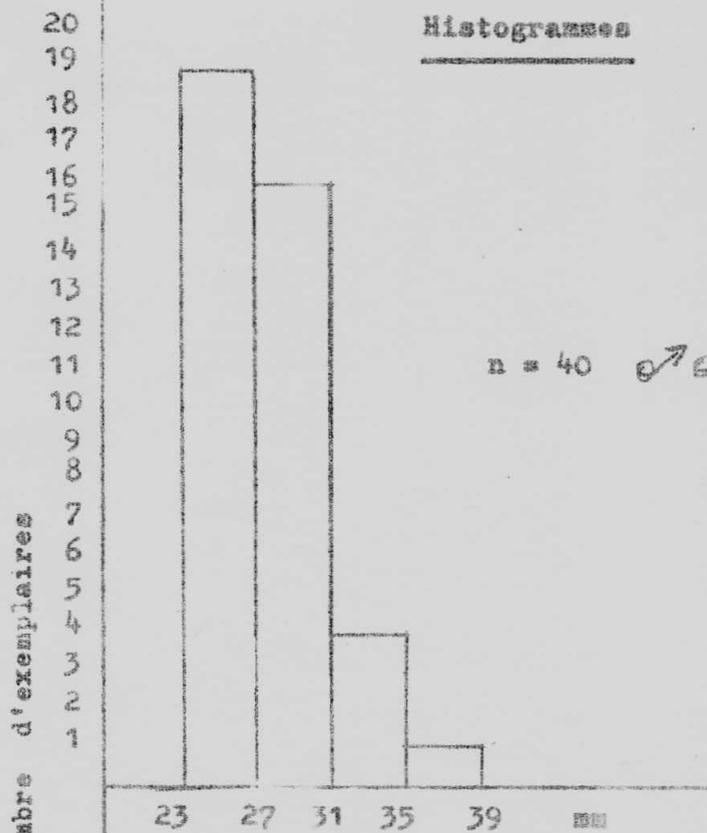


Fig. 15. Largeur de la tête (lt).
ORIGINAL.

REPRESENTATION GRAPHIQUE : COURBES DE GAUSS.

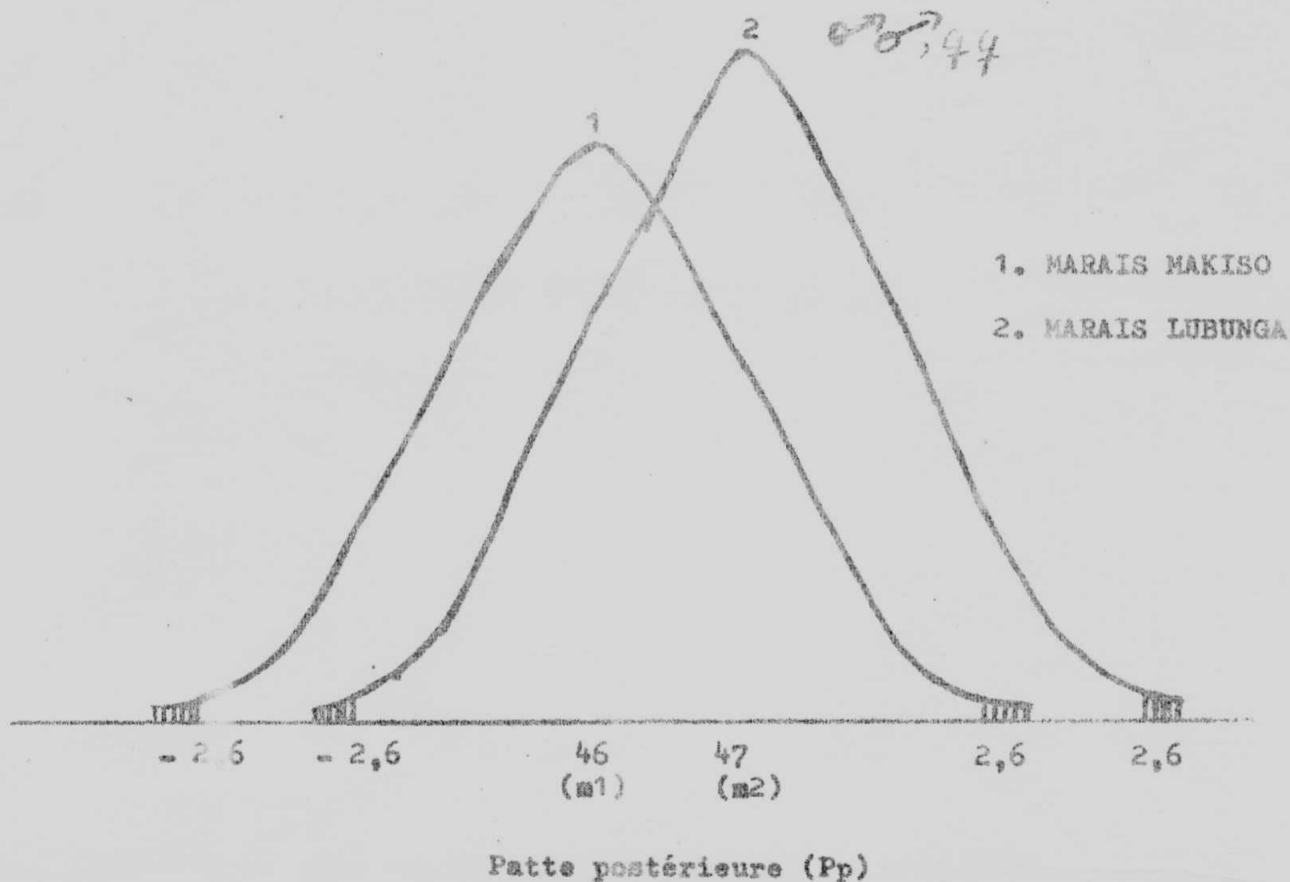
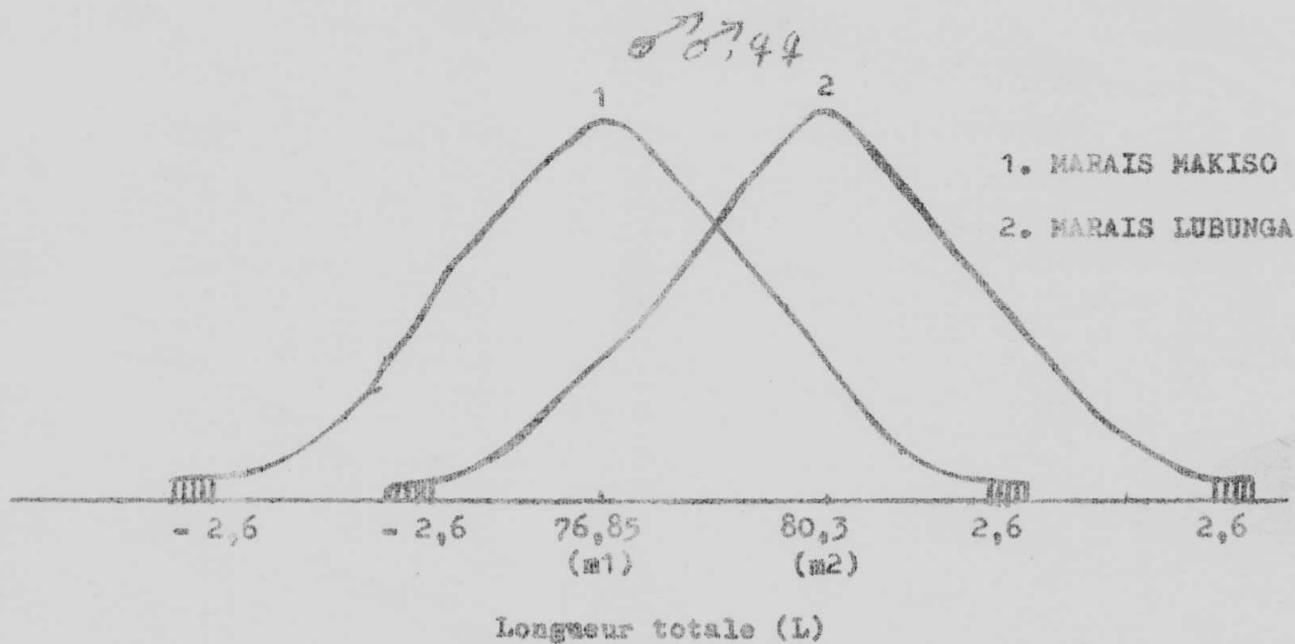


Fig. 16.

Diagrammes de dispersion : C o r r e l a t i o n

(r)

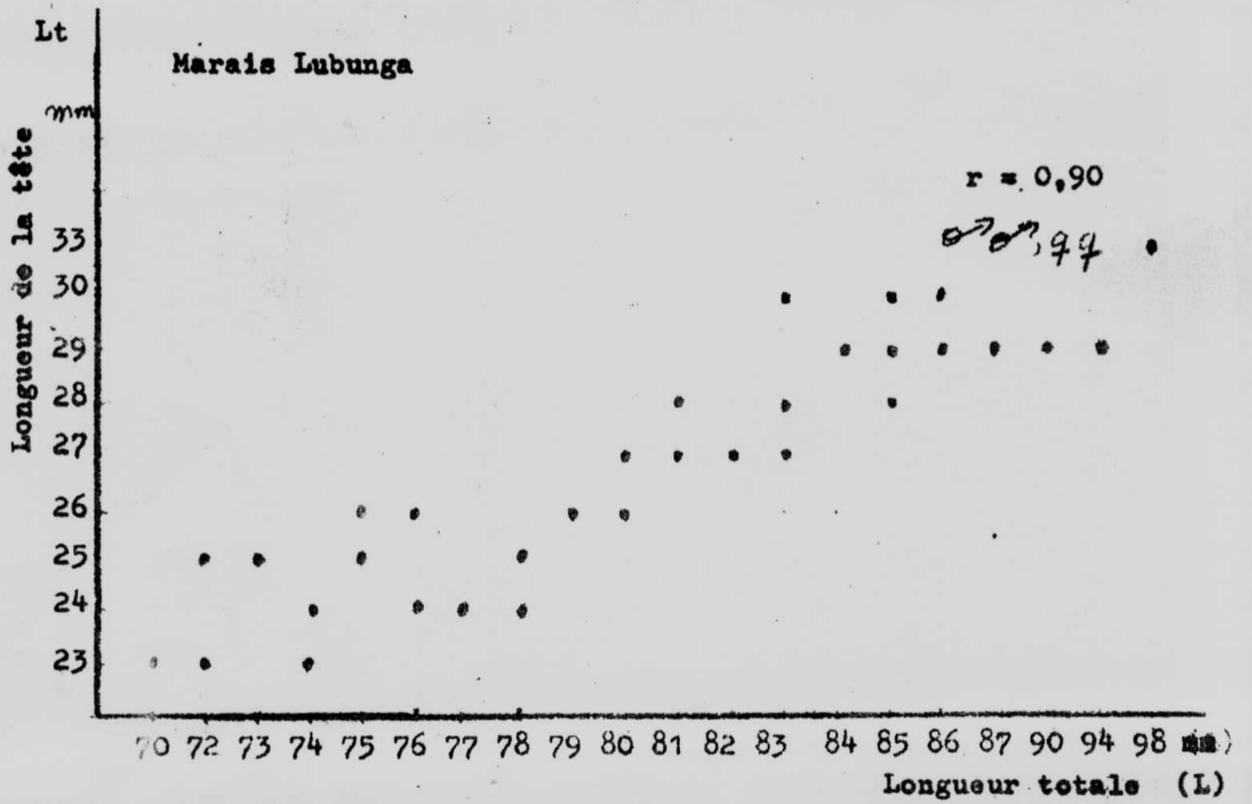
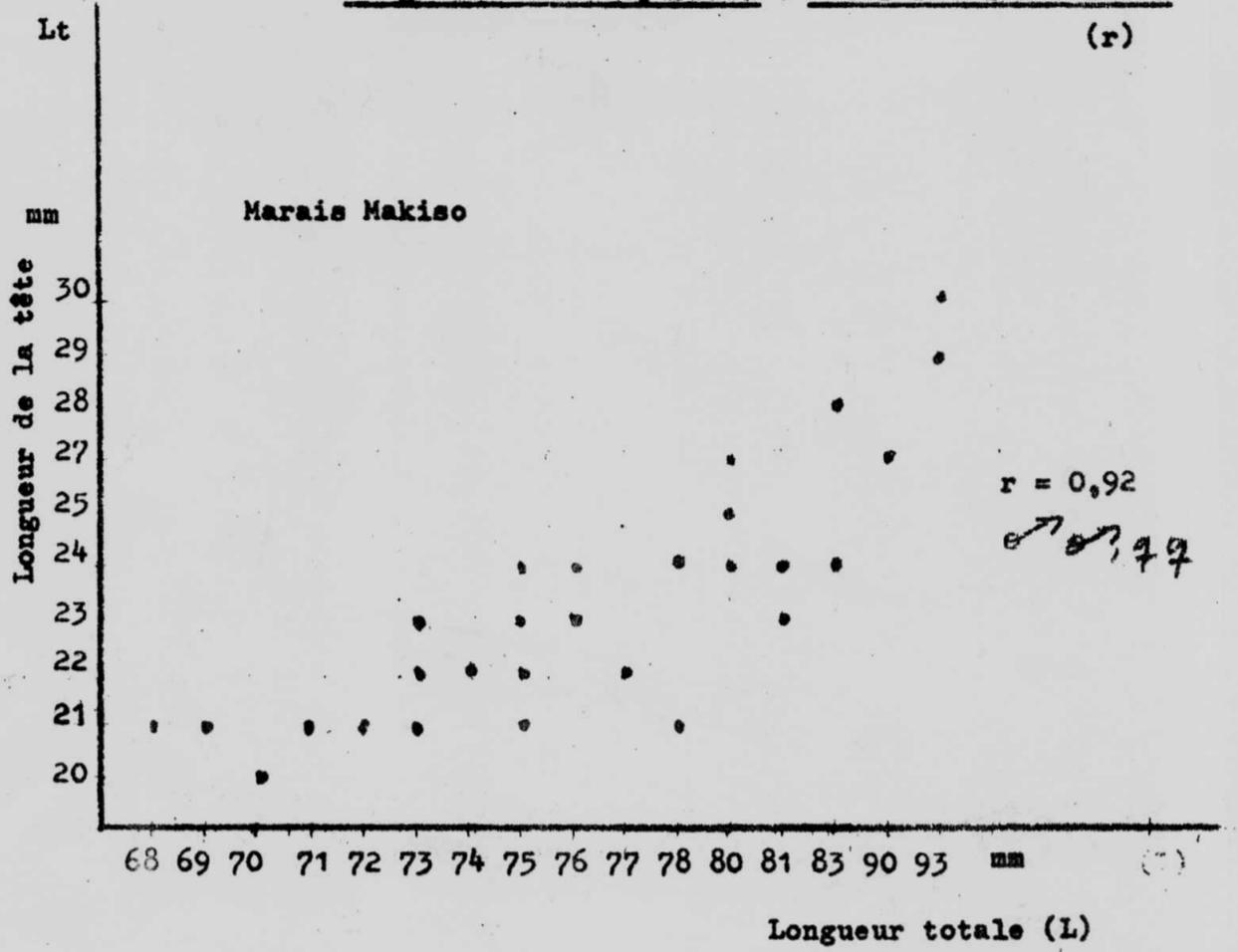
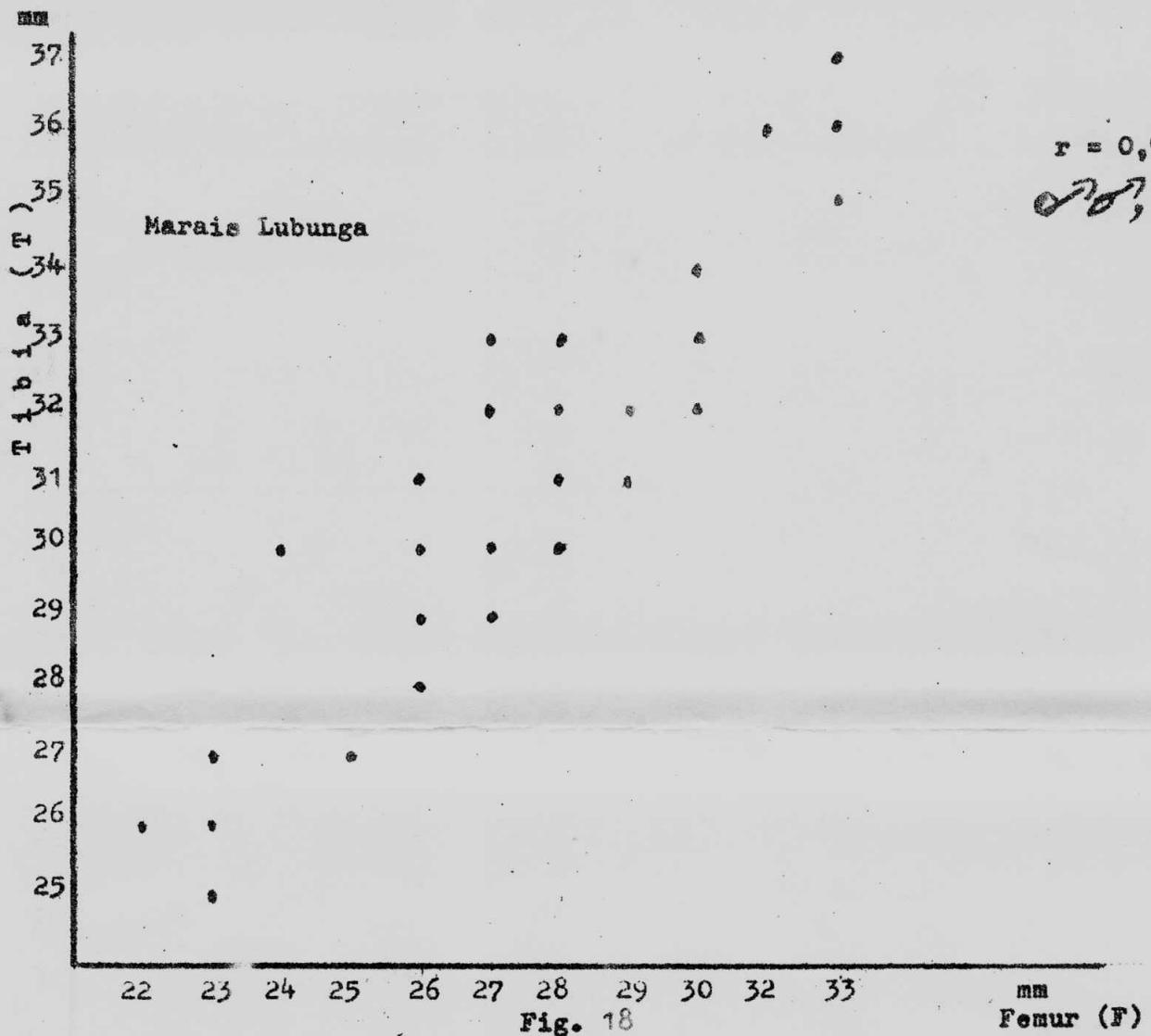
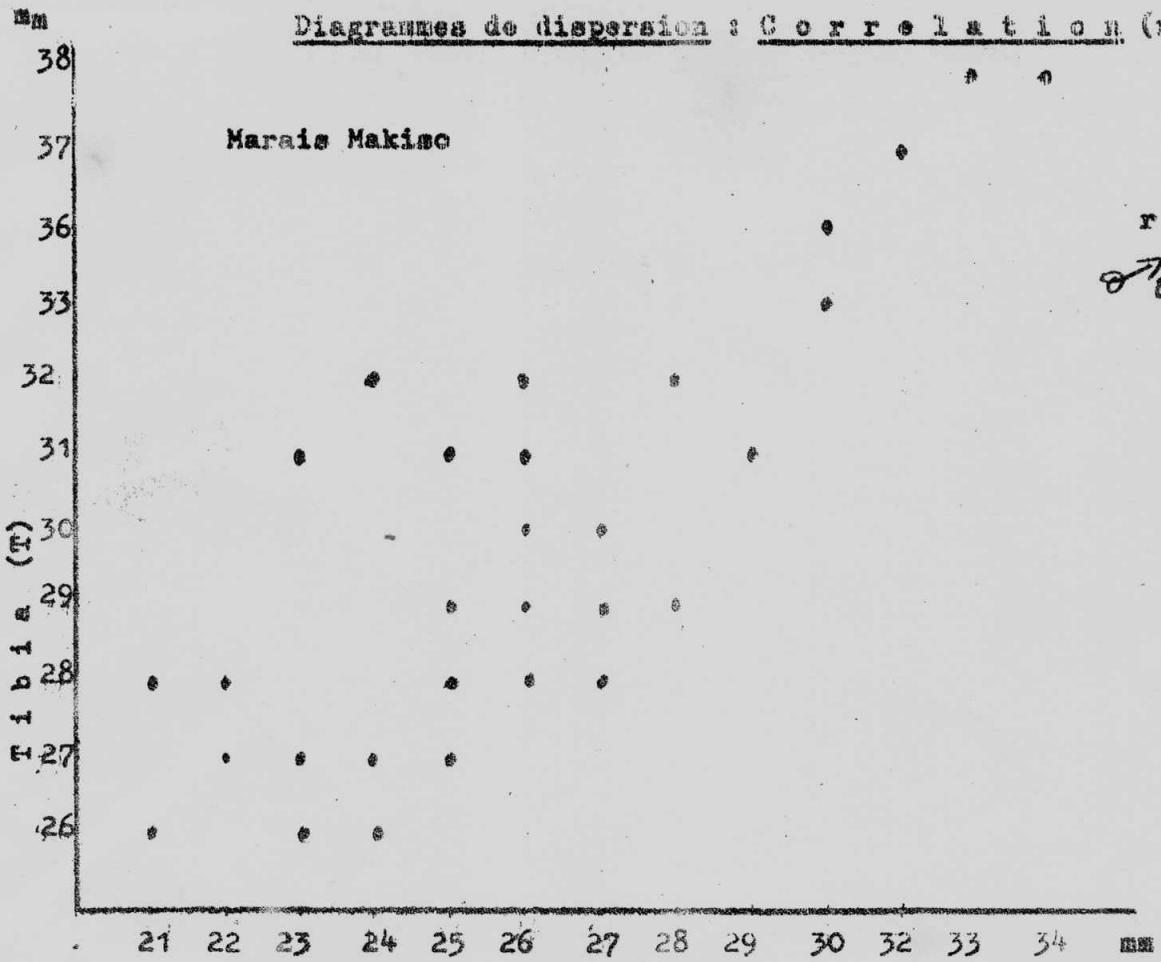


Fig. 17.

ORIGINAL

Diagrammes de dispersion : Correlation (r).



Diagrammes de dispersion : C o r r e l a t i o n (r).

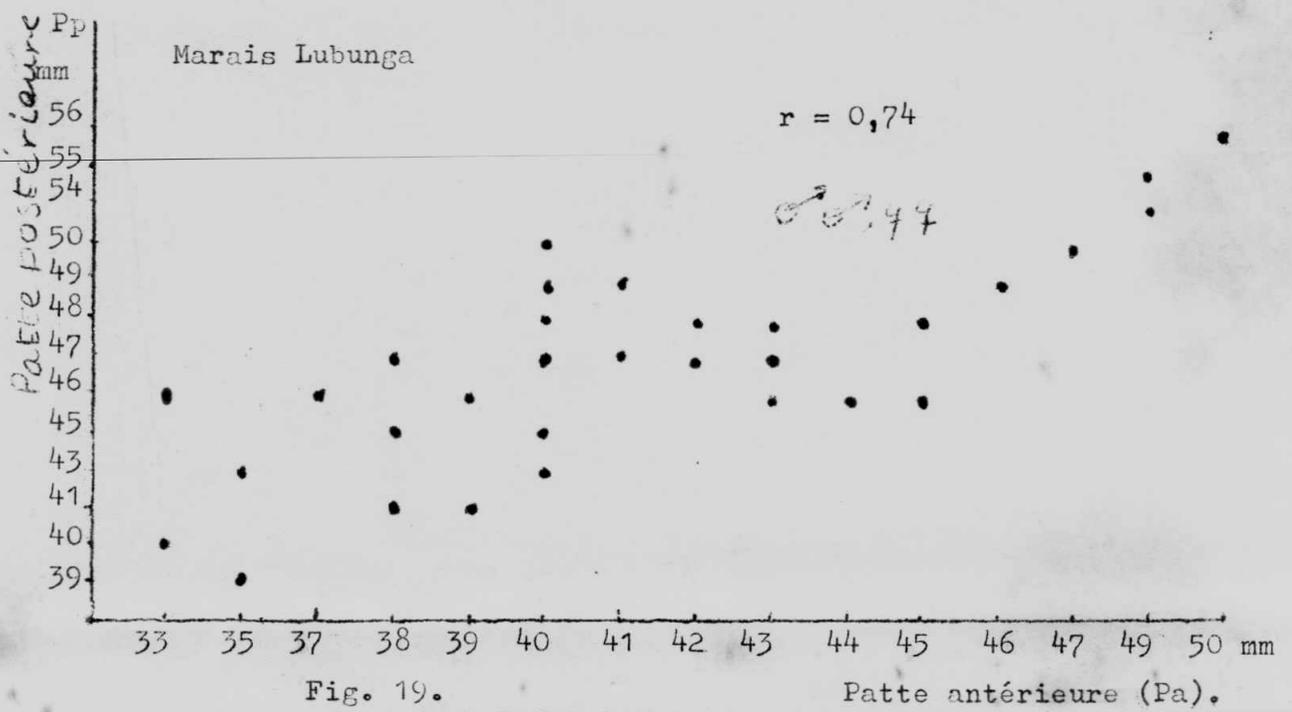
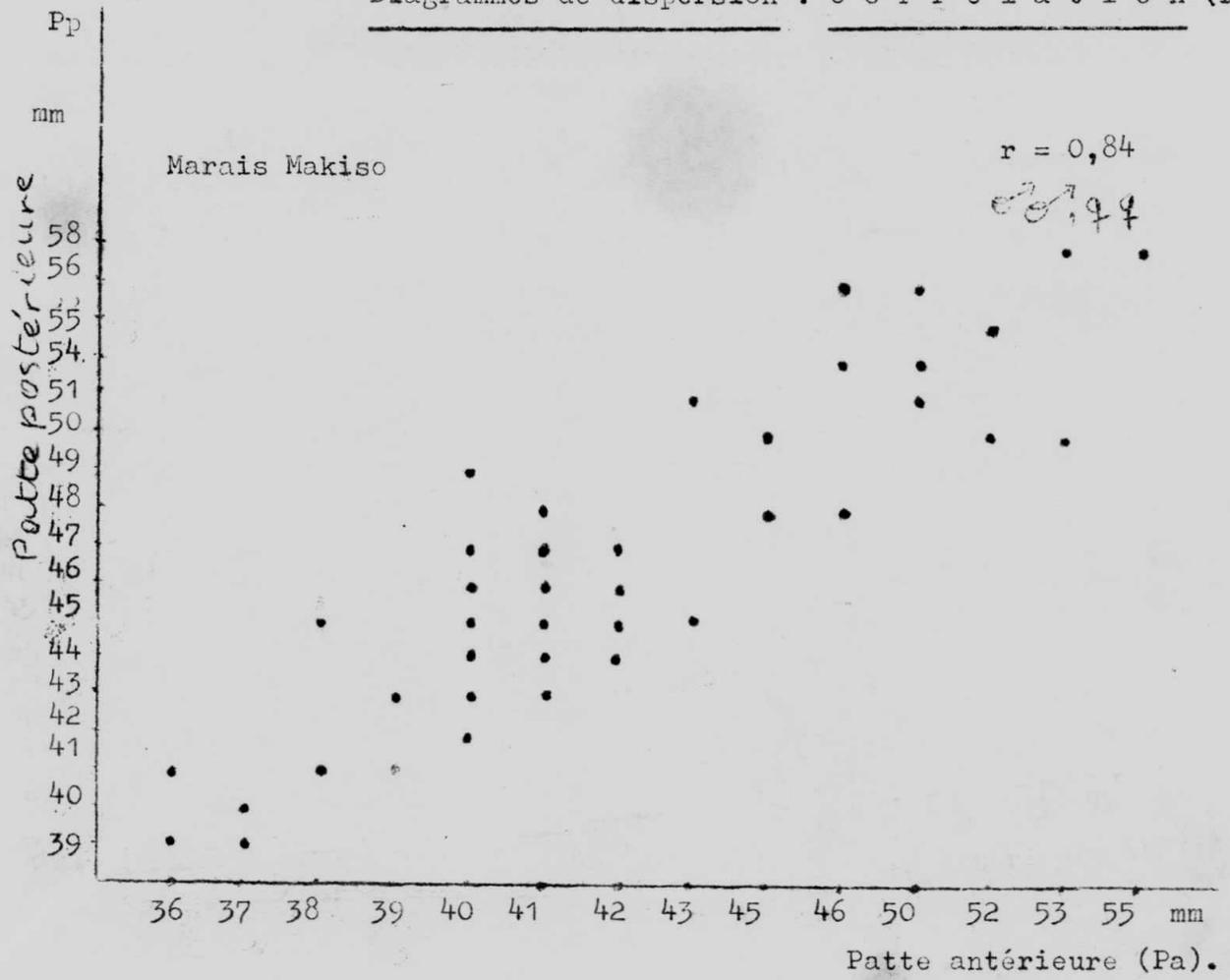


Fig. 19.

Patte antérieure (Pa).

Diagrammes de dispersion : C o r r e l a t i o n (r).

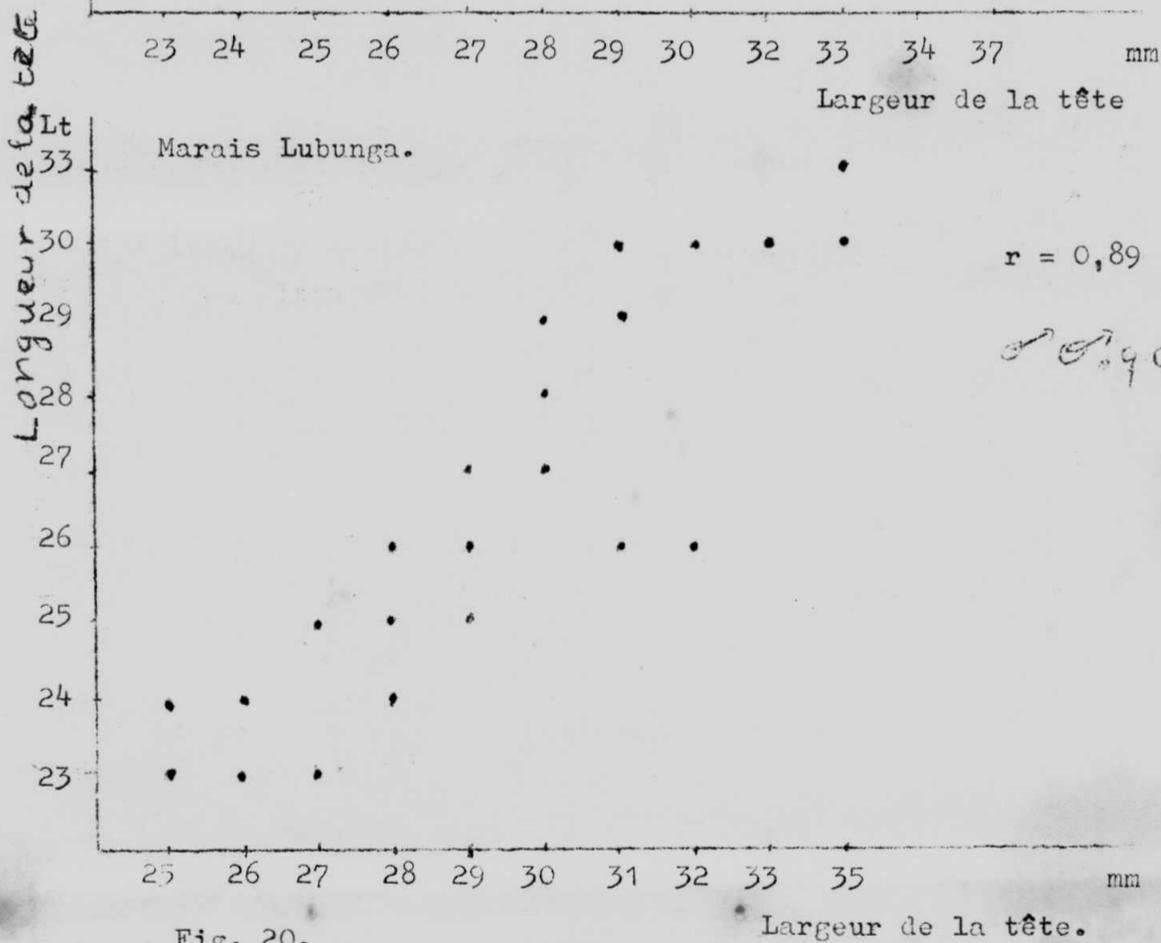
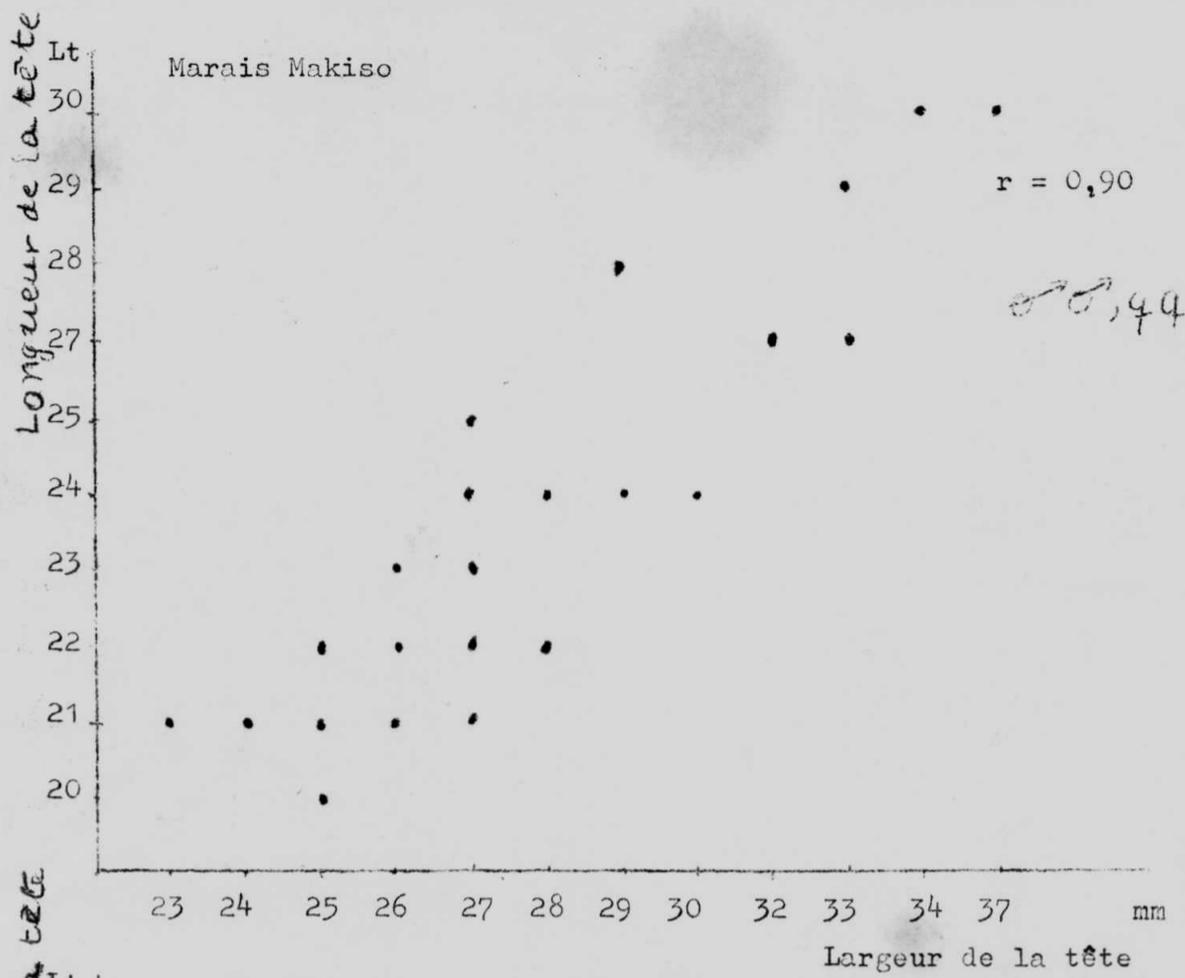
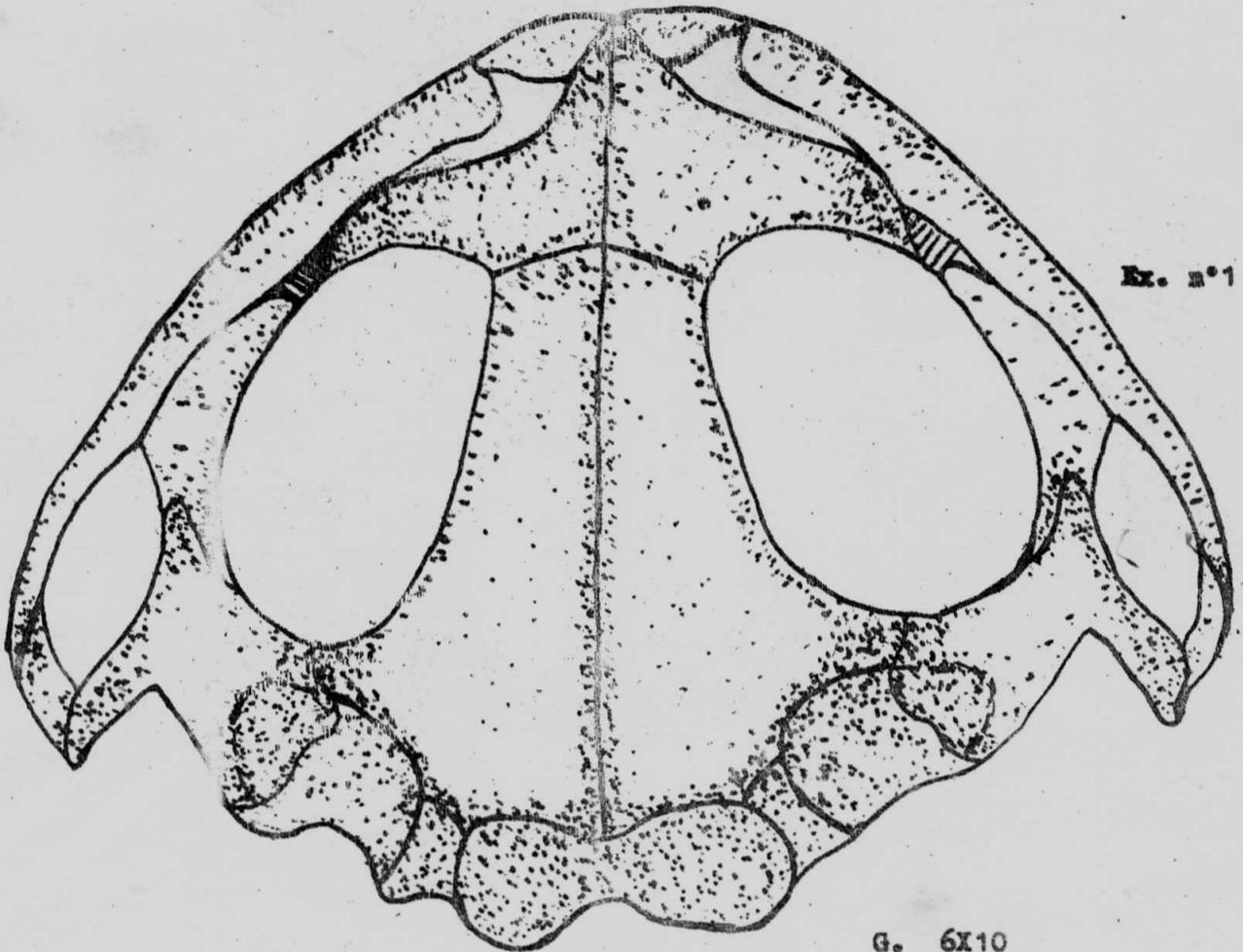


Fig. 20.

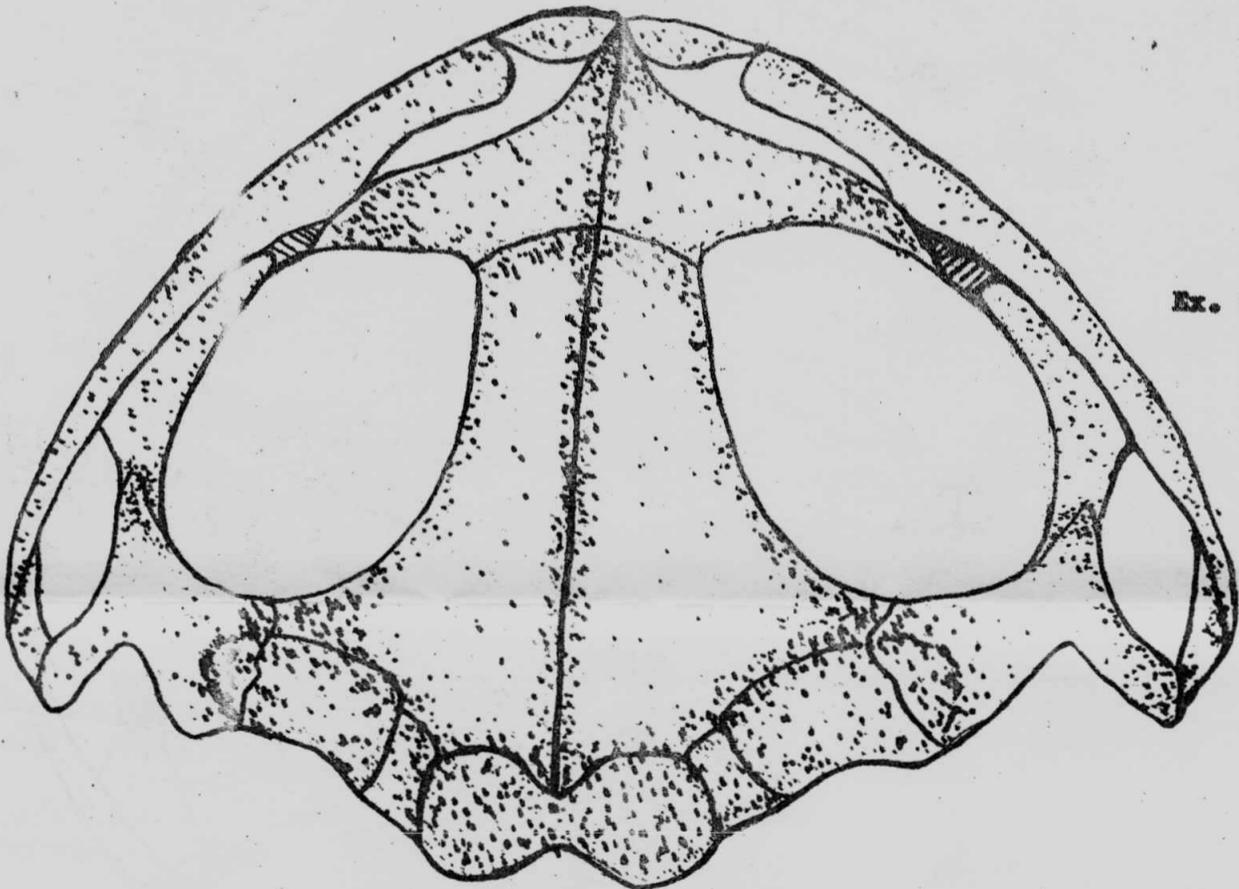
Largeur de la tête.



Ex. n°1

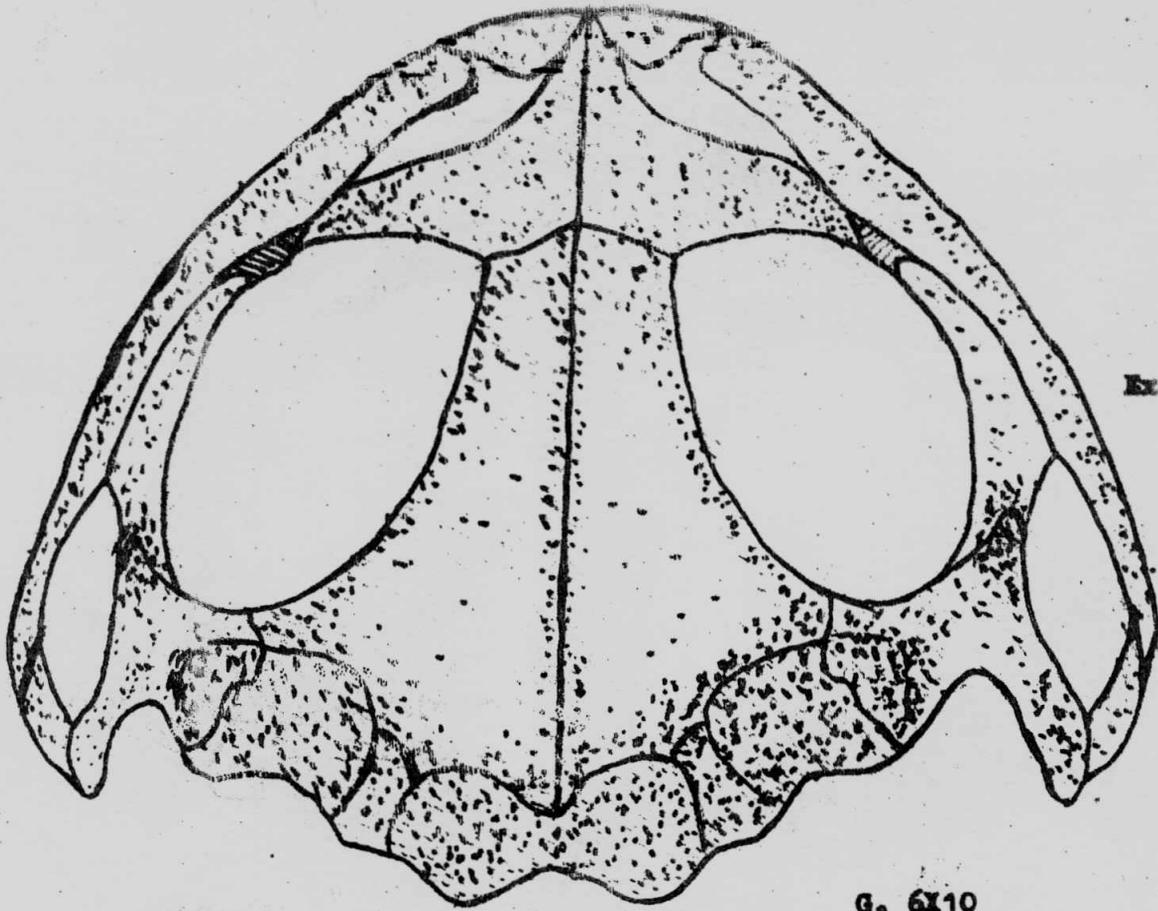
G. 6X10

Fig. 21. VUE DORSALE
NARAIKIA KISO.



Ex. n°2

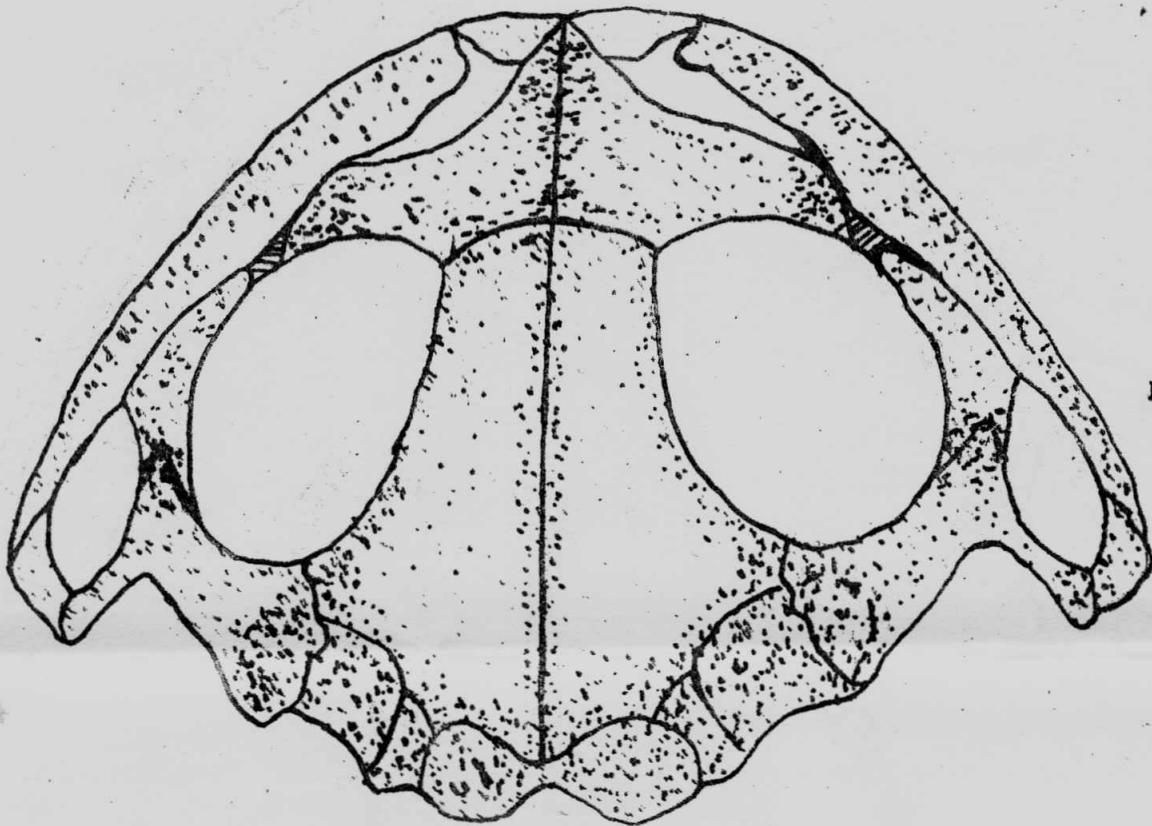
ORIGINAL



Ex. n°3

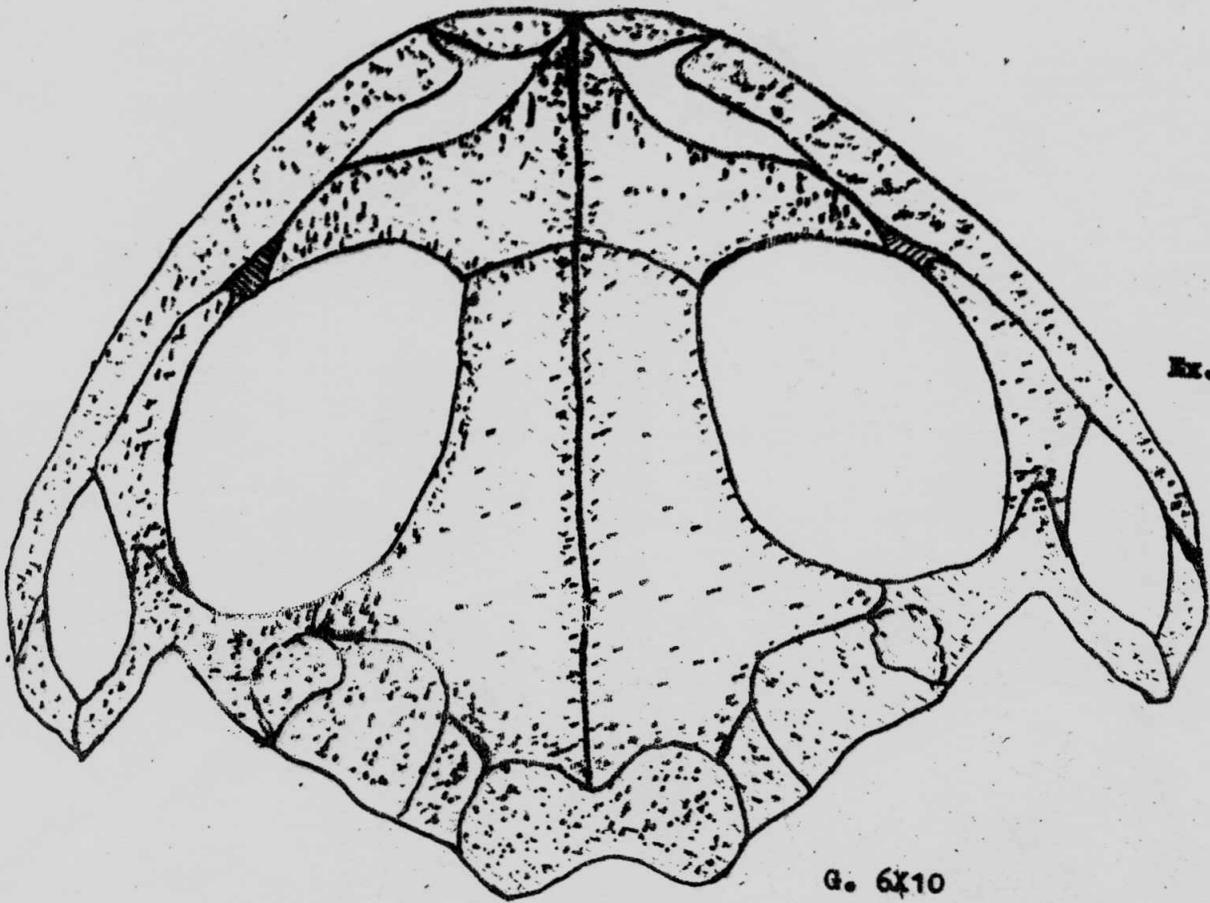
G. 6X10

Fig. 22. VUE DORSALE
MARETÉ MAXISO.



Ex. n°4

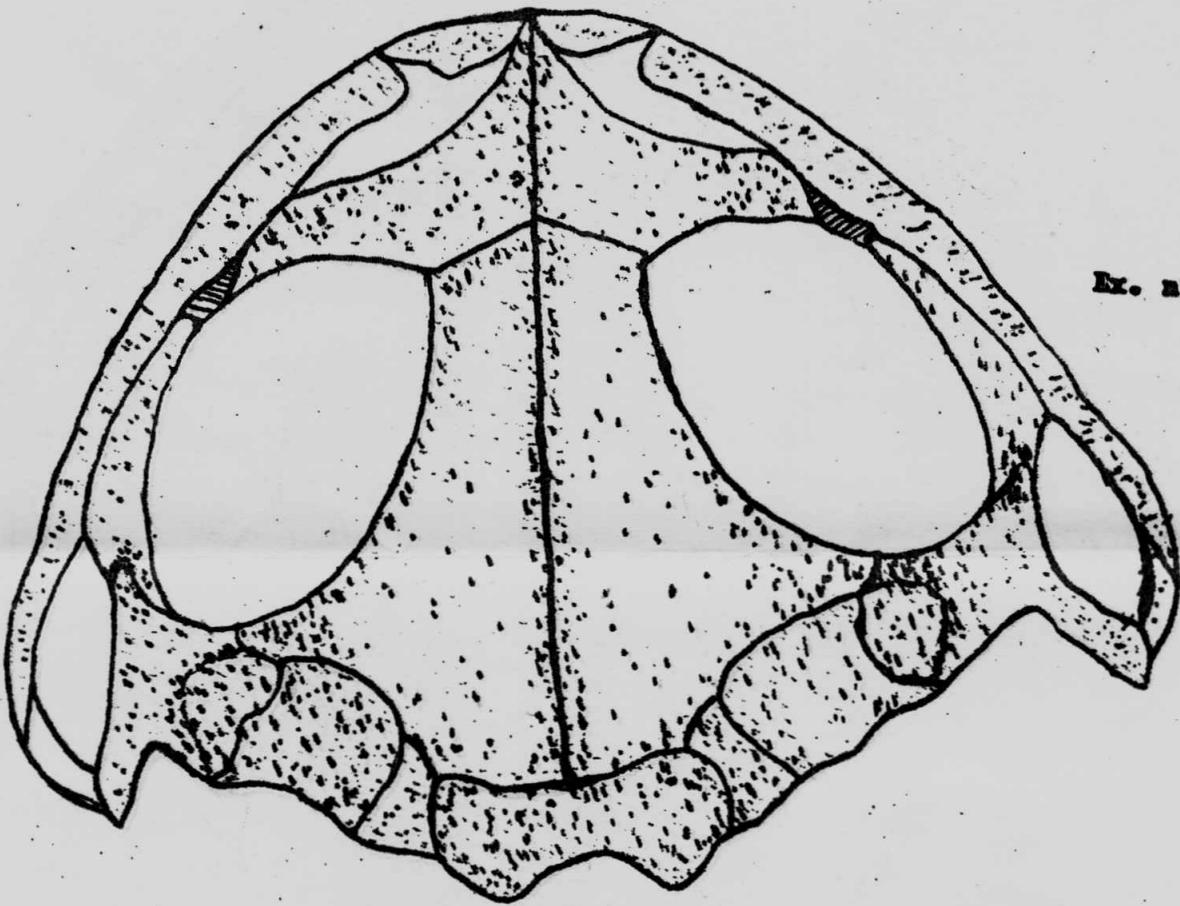
ORIGINAL



Ex. n°1

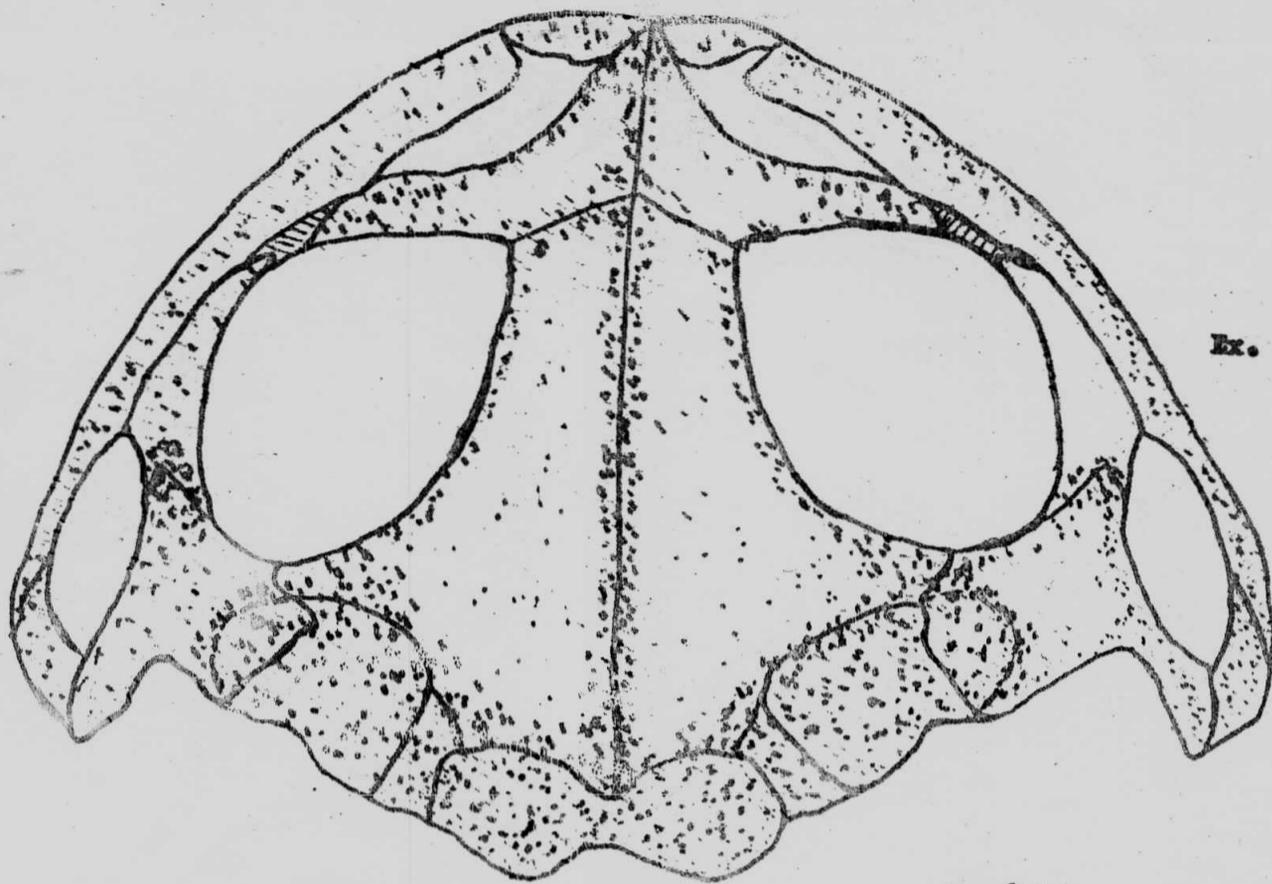
G. 6x10

FIG. 25. VUE DORSALE.
MARAI LUBUNGA.



Ex. n°2

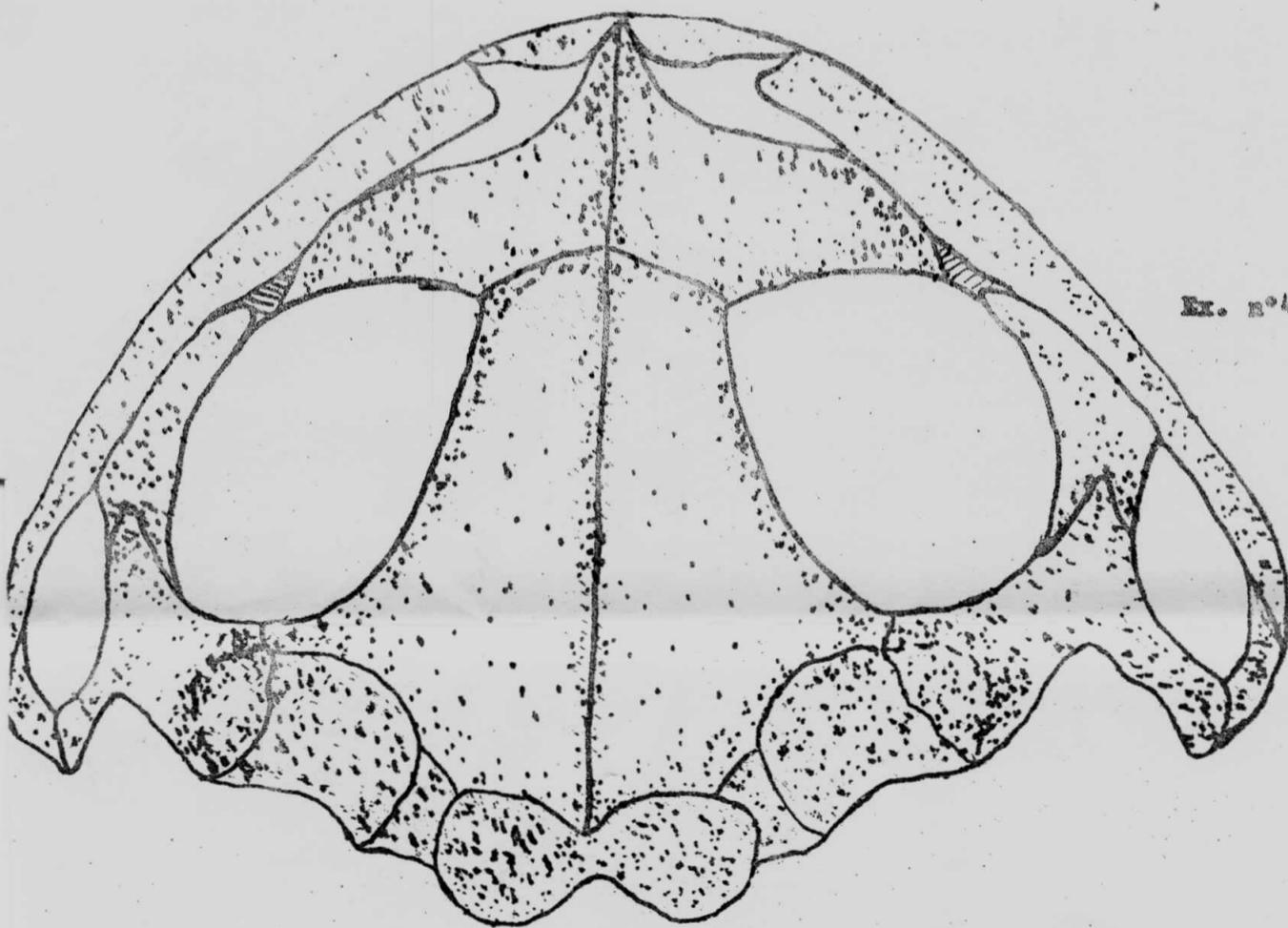
ORIGINAL



Ex. n°3

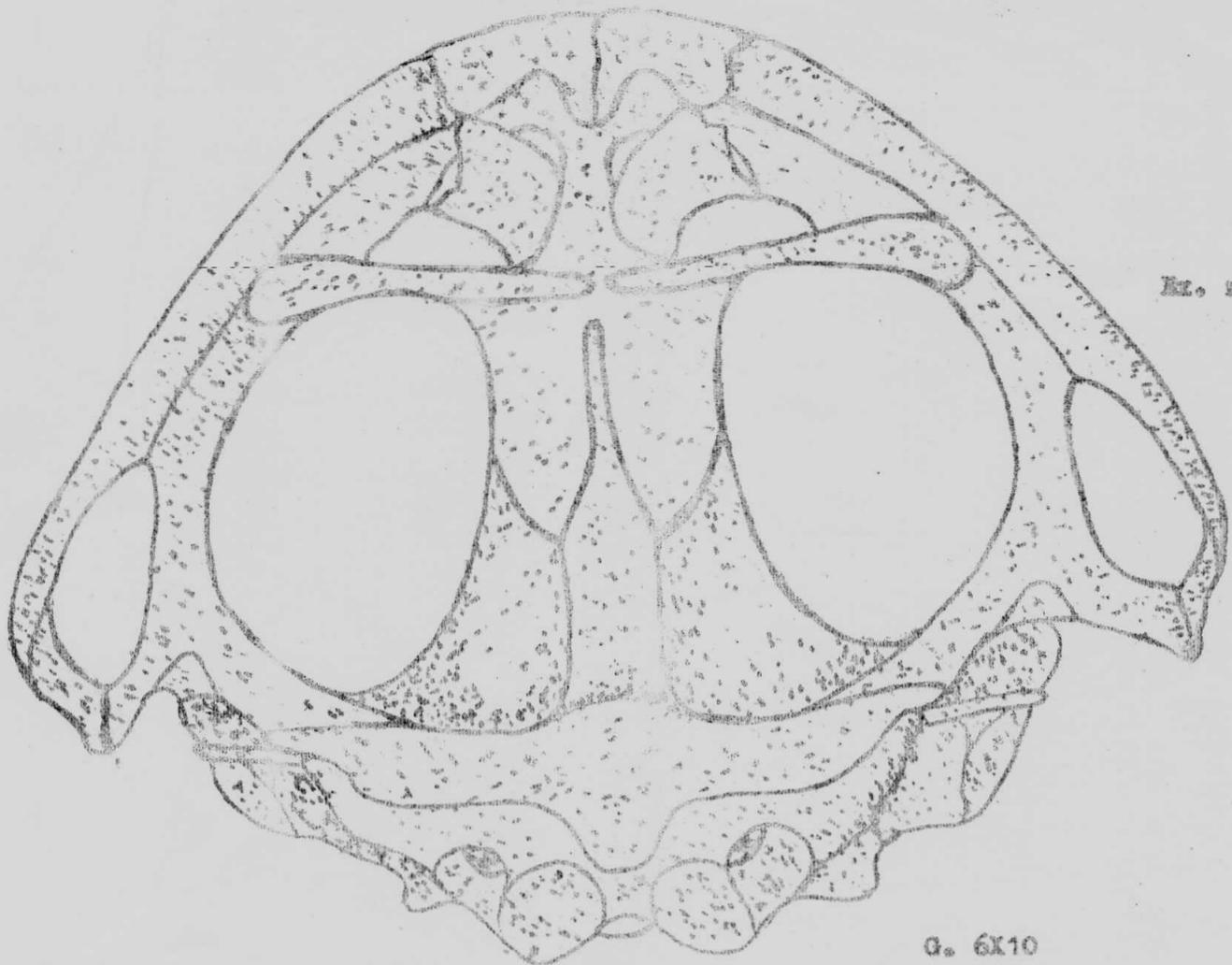
Fig. 24. VUE DORSALE.
SCAPULA LUSITANICA.

G. 6X10



Ex. n°4

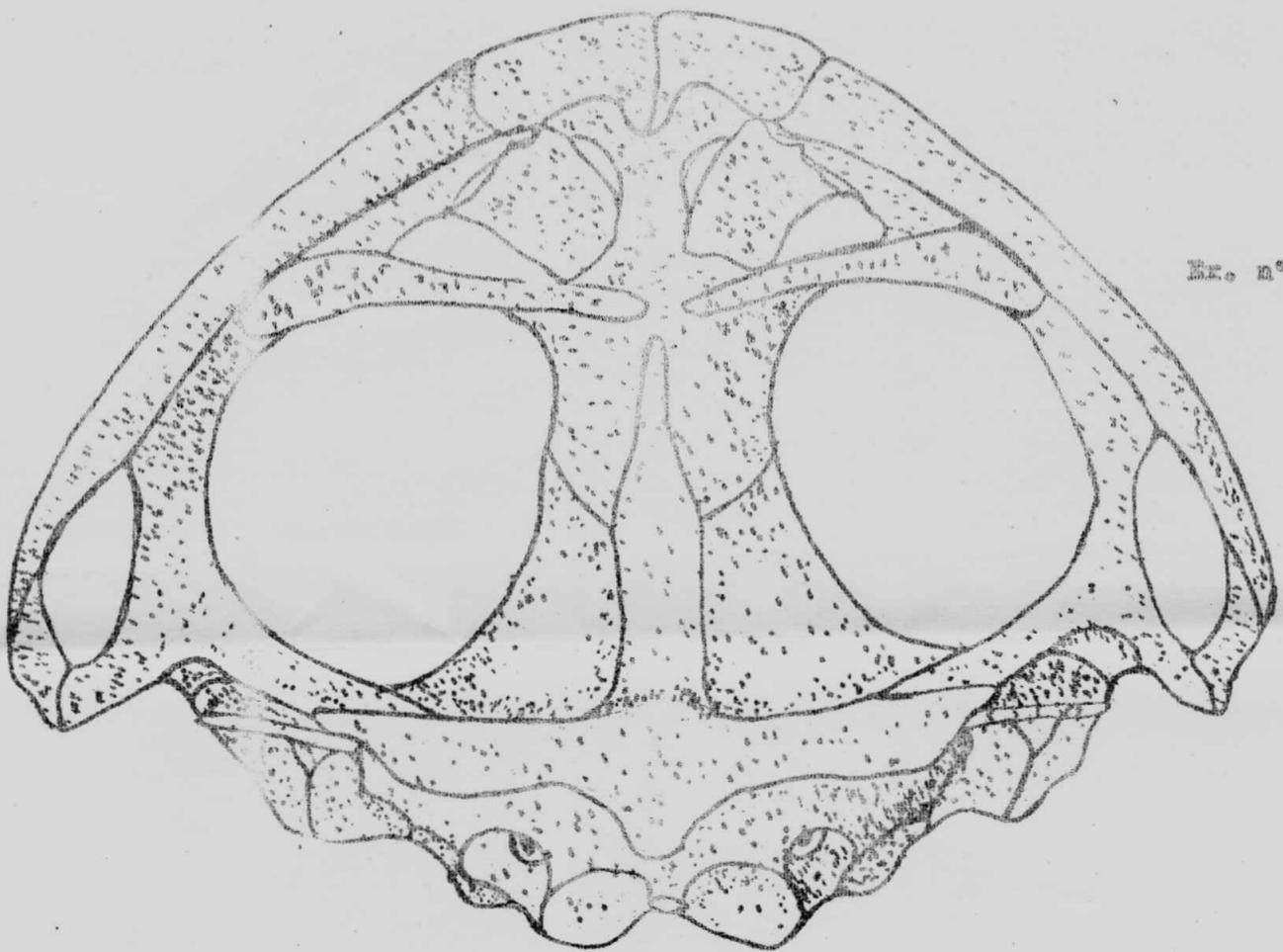
ORIGINAL



Pl. n°1

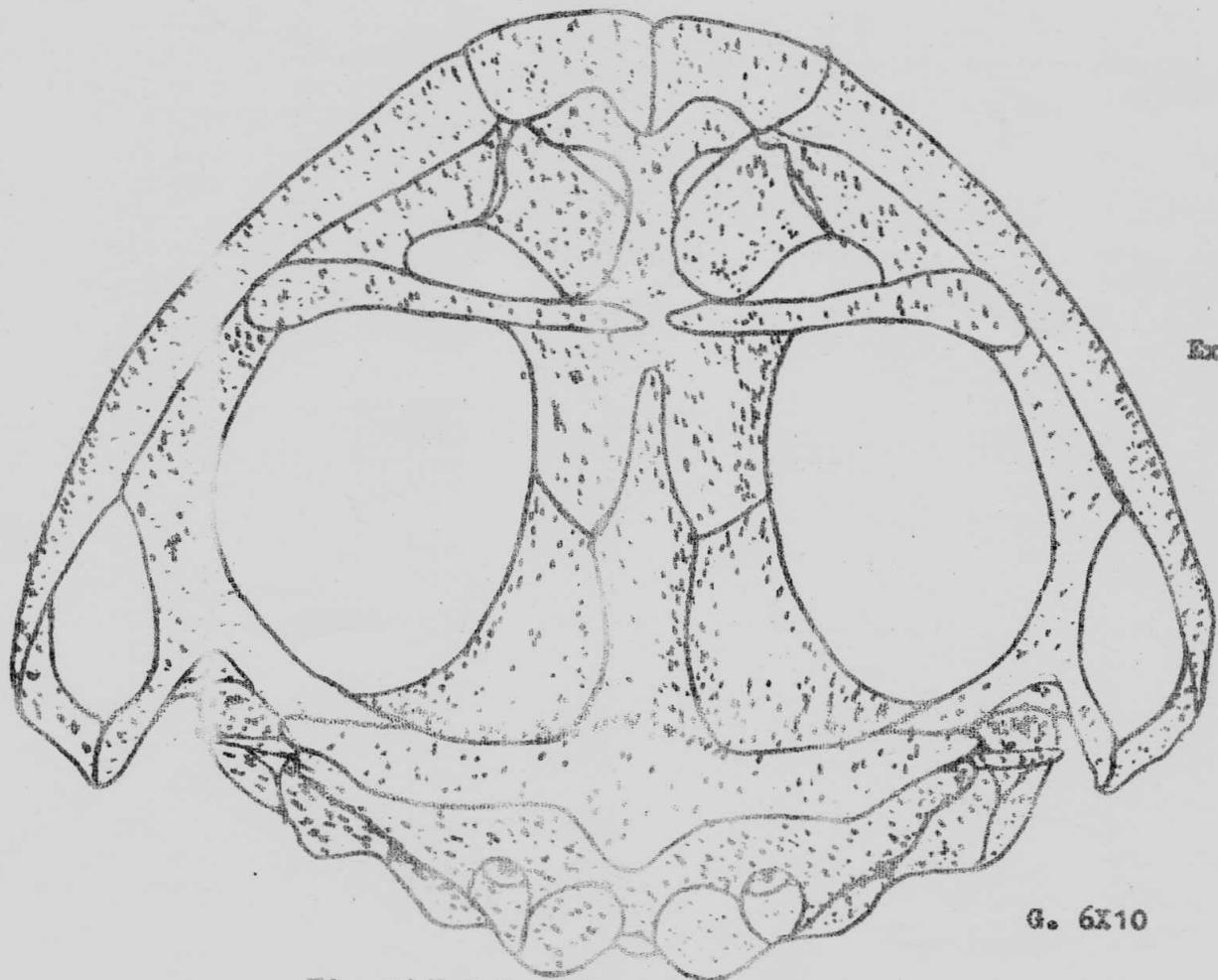
G. 6X10

Fig. 351. VUE VENTRALE
MUREX NAQUISO.



Pl. n°2

ORIGINAL

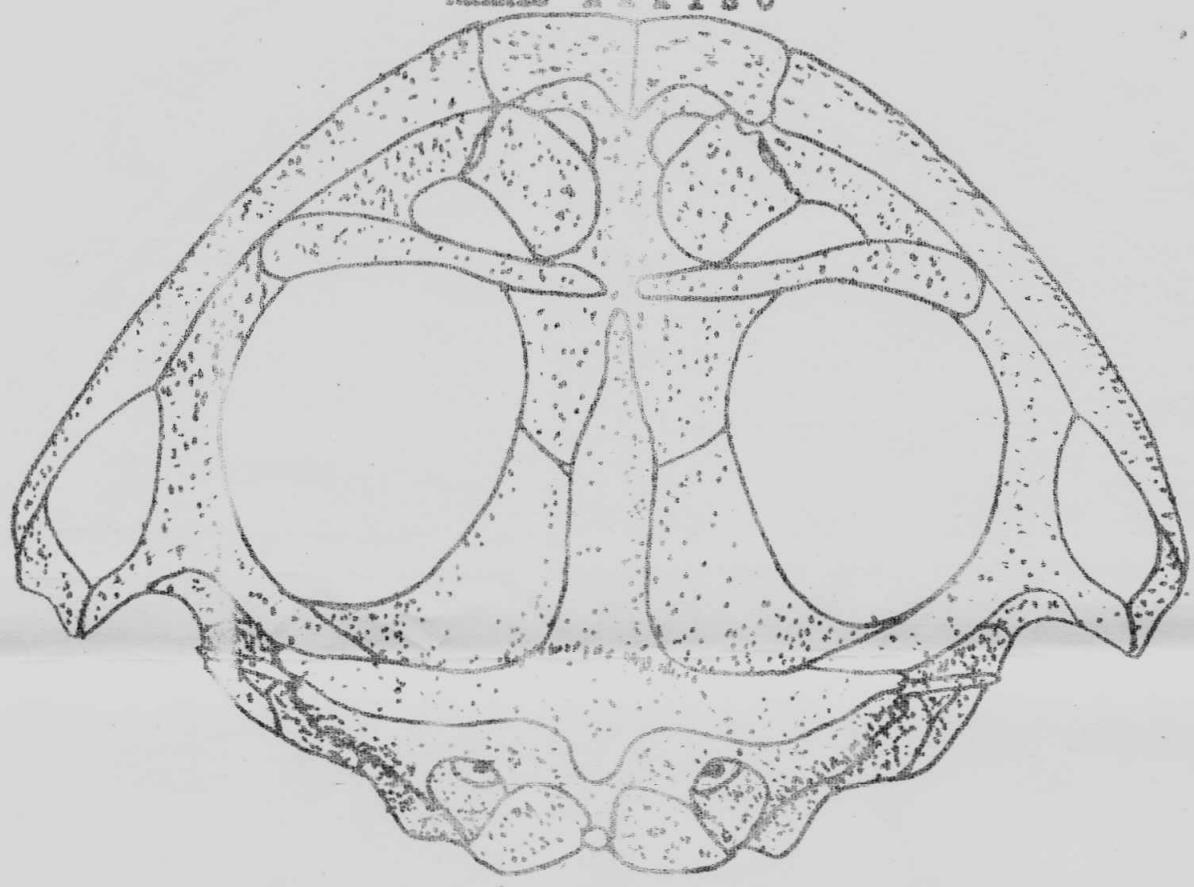


Ex. n°3

G. 6X10

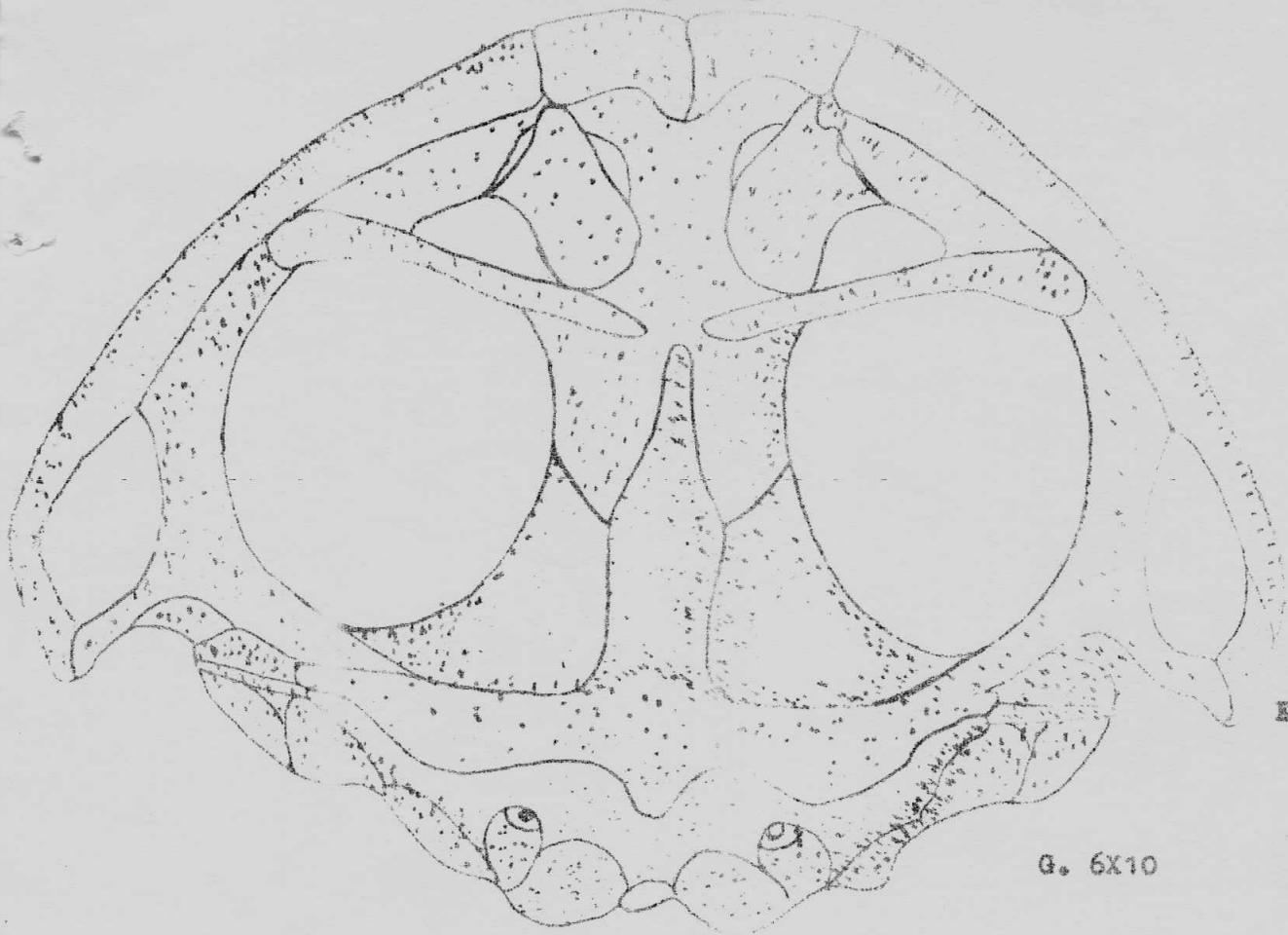
Fig. 26. VUE VENTRALE

MARALE MARISSO



Ex. n°4

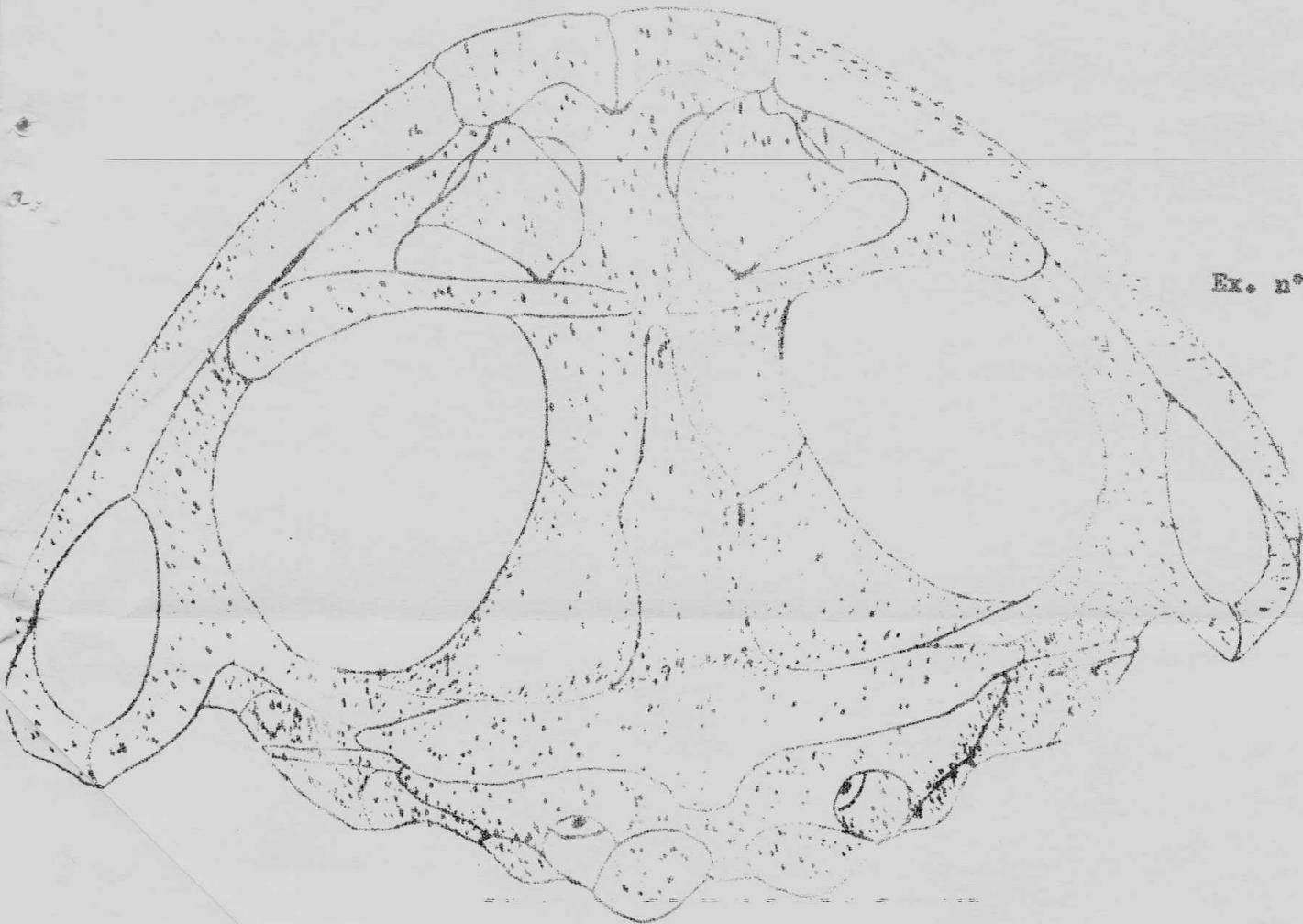
ORIGINAL.



Ex. n°1

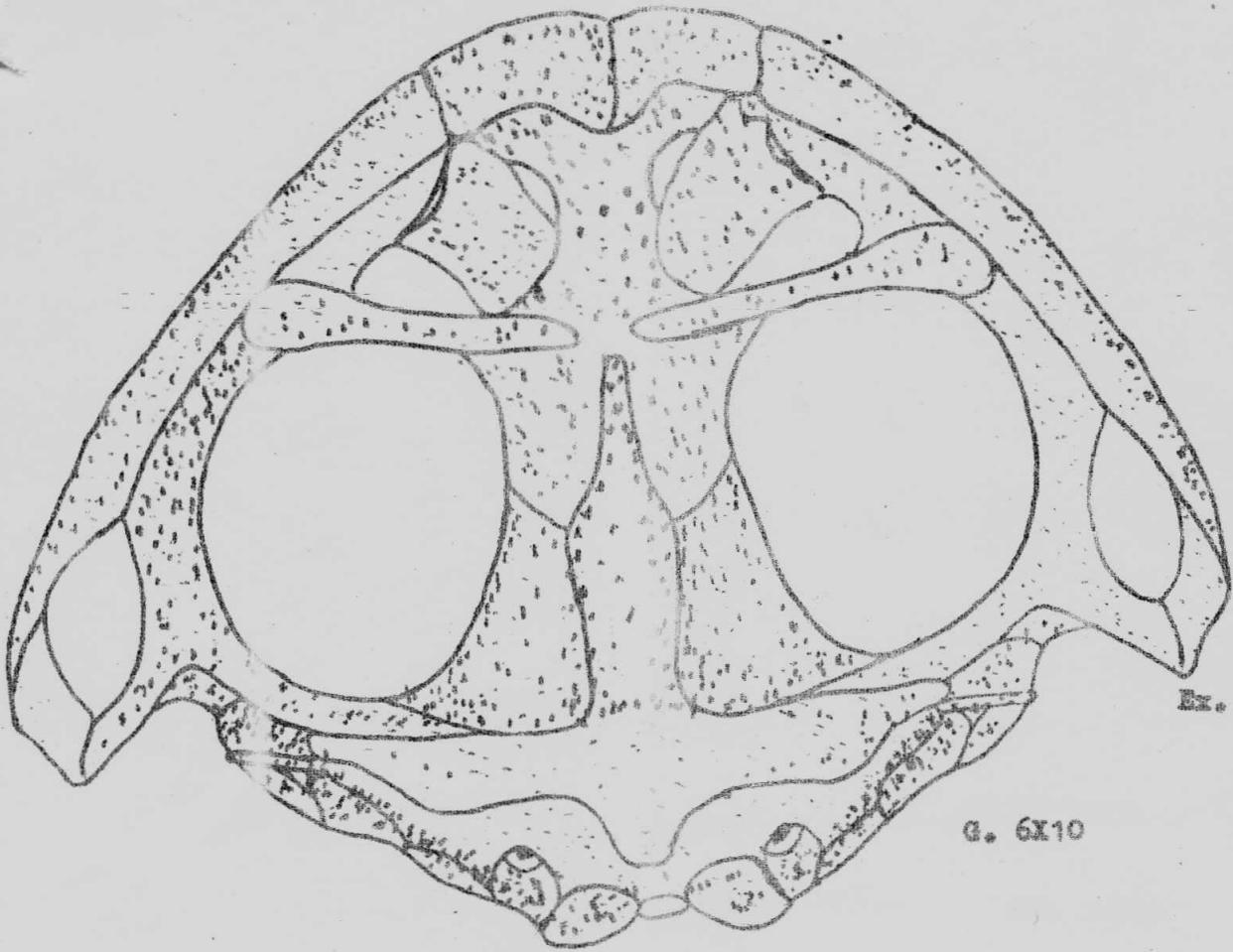
G. 6X10

Fig. 27. VUE VENTRALE
MARAIS LUBUNGA.



Ex. n° 2

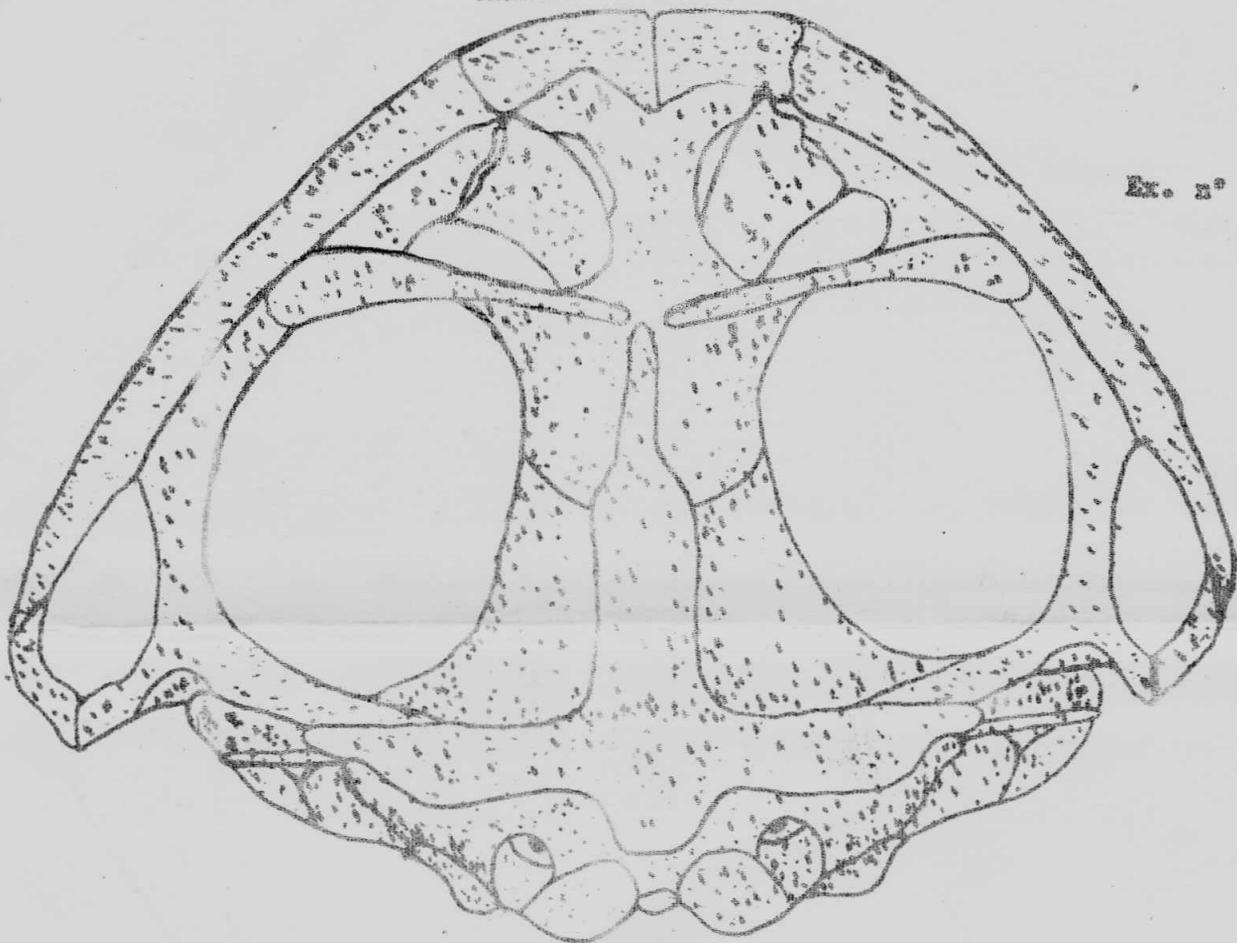
ORIGINAL



EX. N° 3

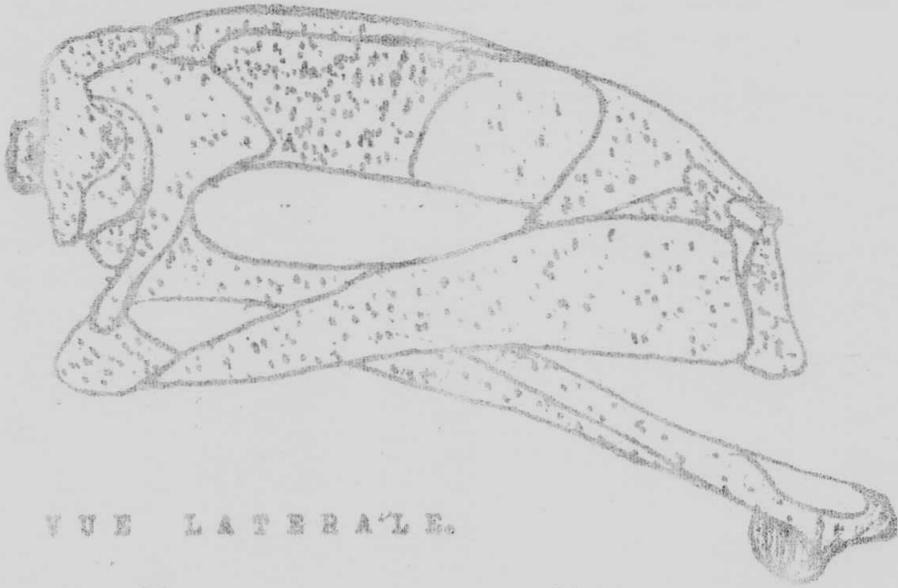
G. 6X10

Fig-28 VUE VENTRALE
MARAIS LUBUNGA.



EX. N° 4

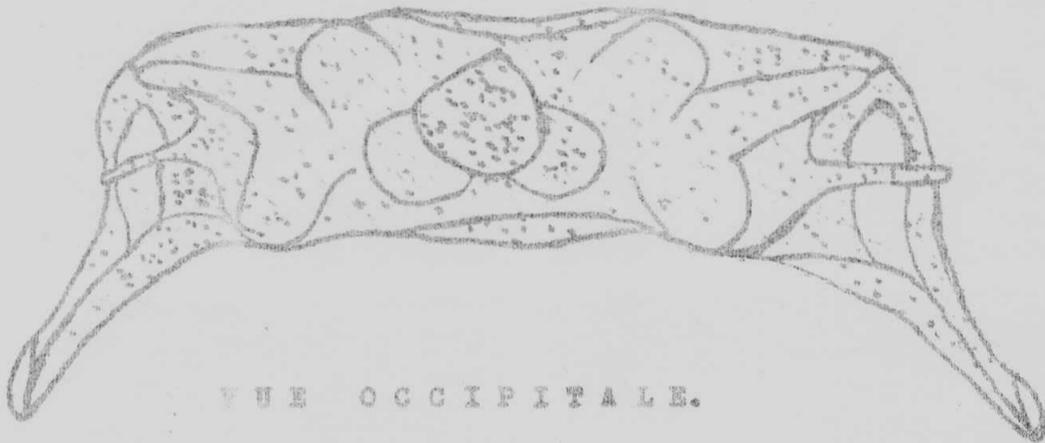
ORIGINAL



VUE LATÉRALE.

Fig. 29.

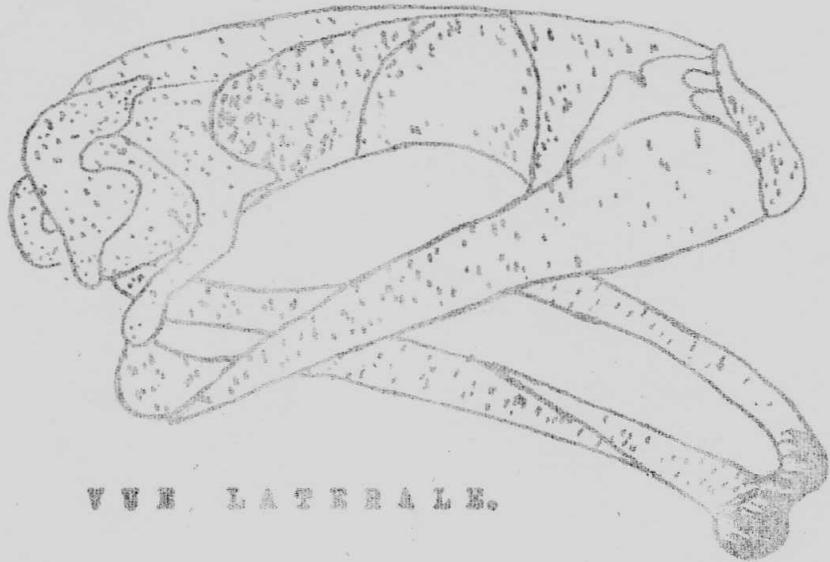
G. 6 X 10



VUE OCCIPITALE.

MARAIS MAXISO.

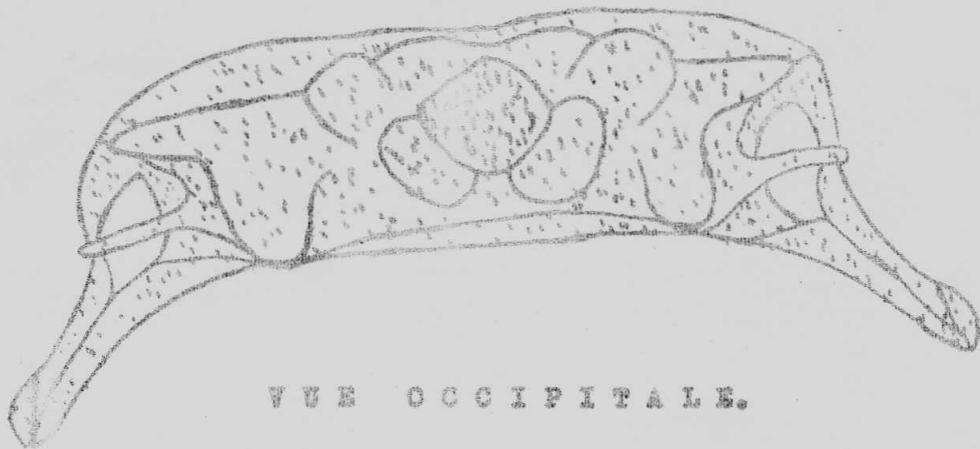
ORIGINAL



VUE LATÉRALE.

Fig. 30

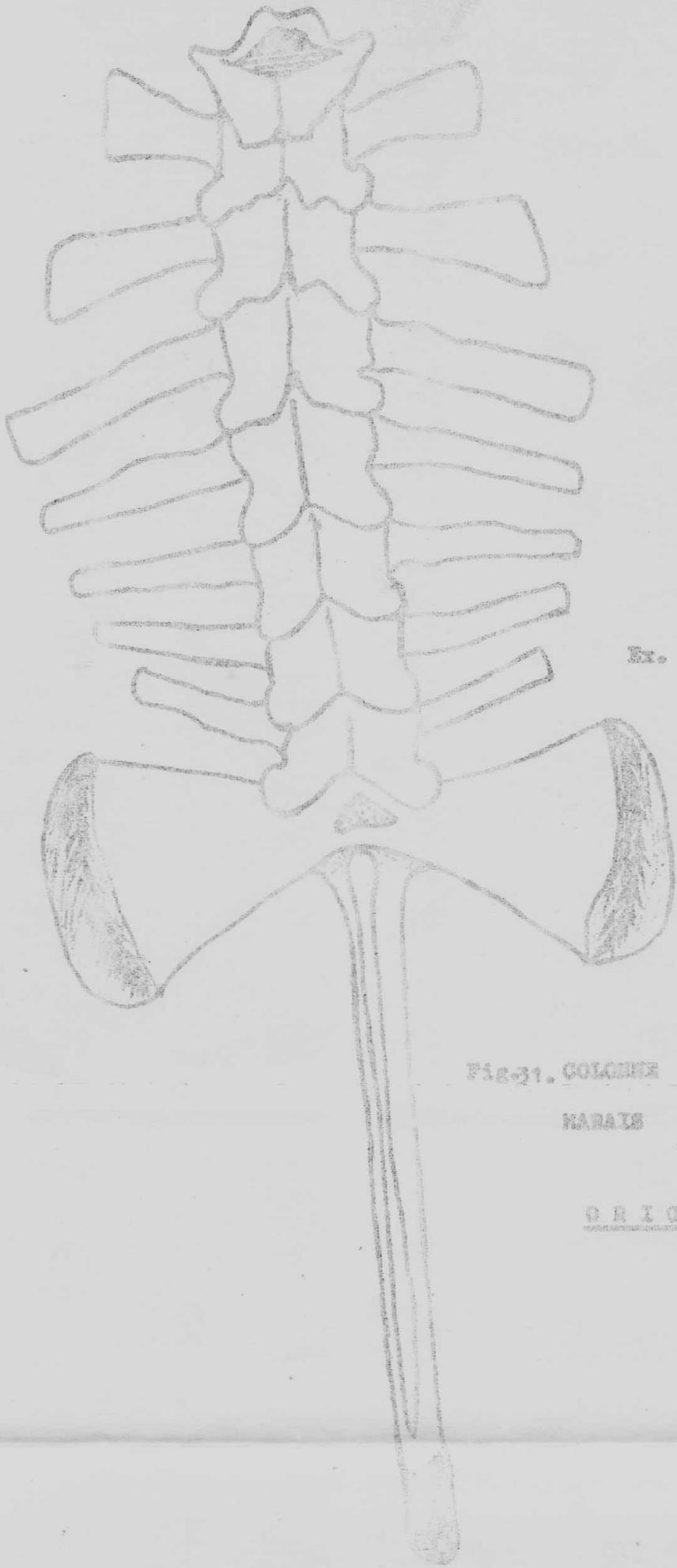
3. 6 X 10



VUE OCCIPITALE.

MARAIS LUBUNGA.

ORIGINAL

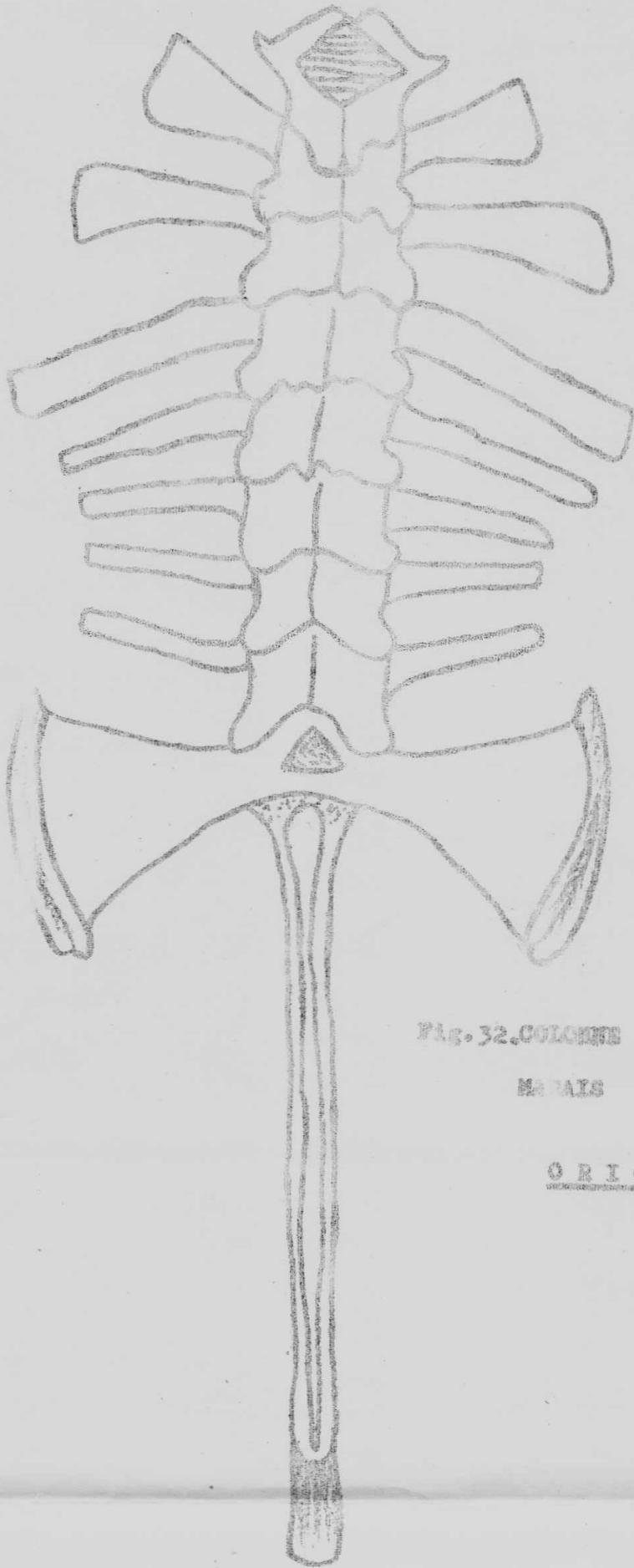


Ex. n°1

G. 6X10

FIG. 31. COLONNE VERTEBRALE
MARAIS M A K I O

ORIGINAL.

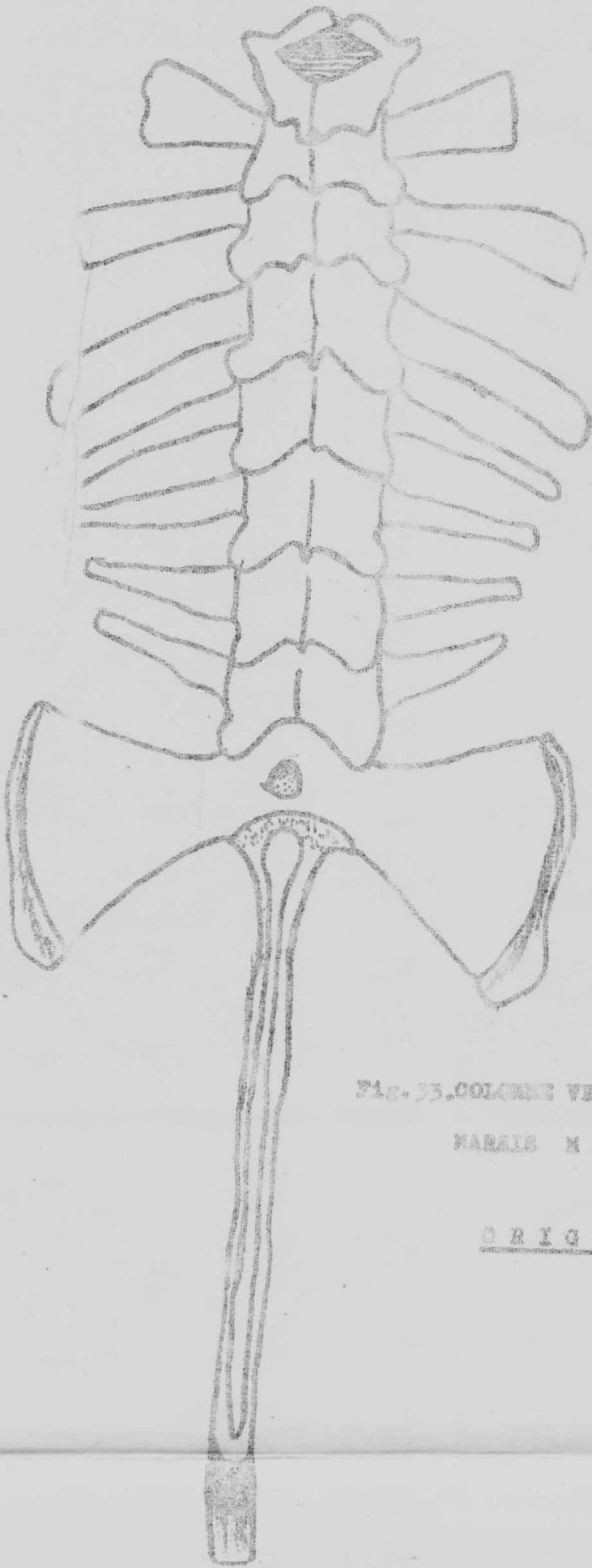


Ex. n°2

G. 6X10

Fig. 32. COLONNE VERTÉBRALE
MAMMALS MAXISO

ORIGINAL.



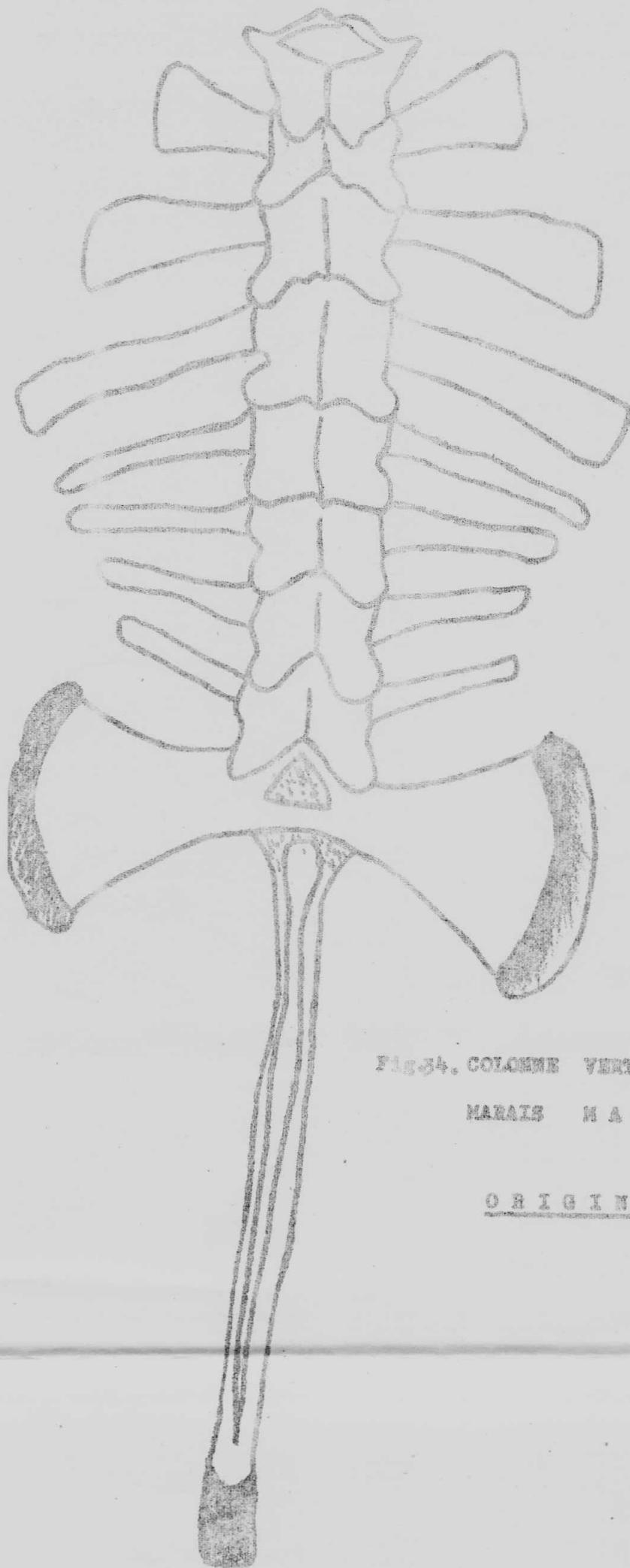
Pl. n°3

G. 6X10

FIG. 33. COLONNE VERTEBRALE

MARIE MAKISO

ORIGINAL.

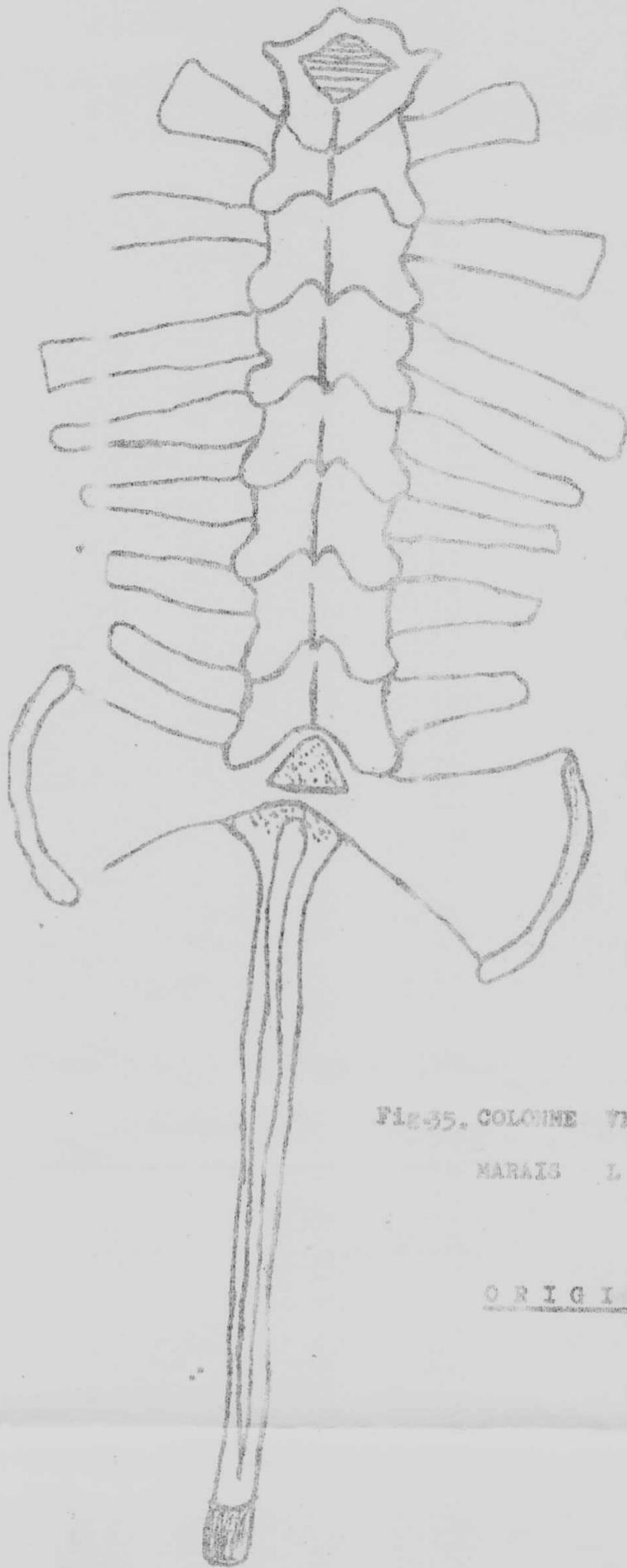


Ex. n°4

c. 6X10

FIG. 34. COLONNE VERTEBRALE
MARAIS MAKISO

ORIGINAL.

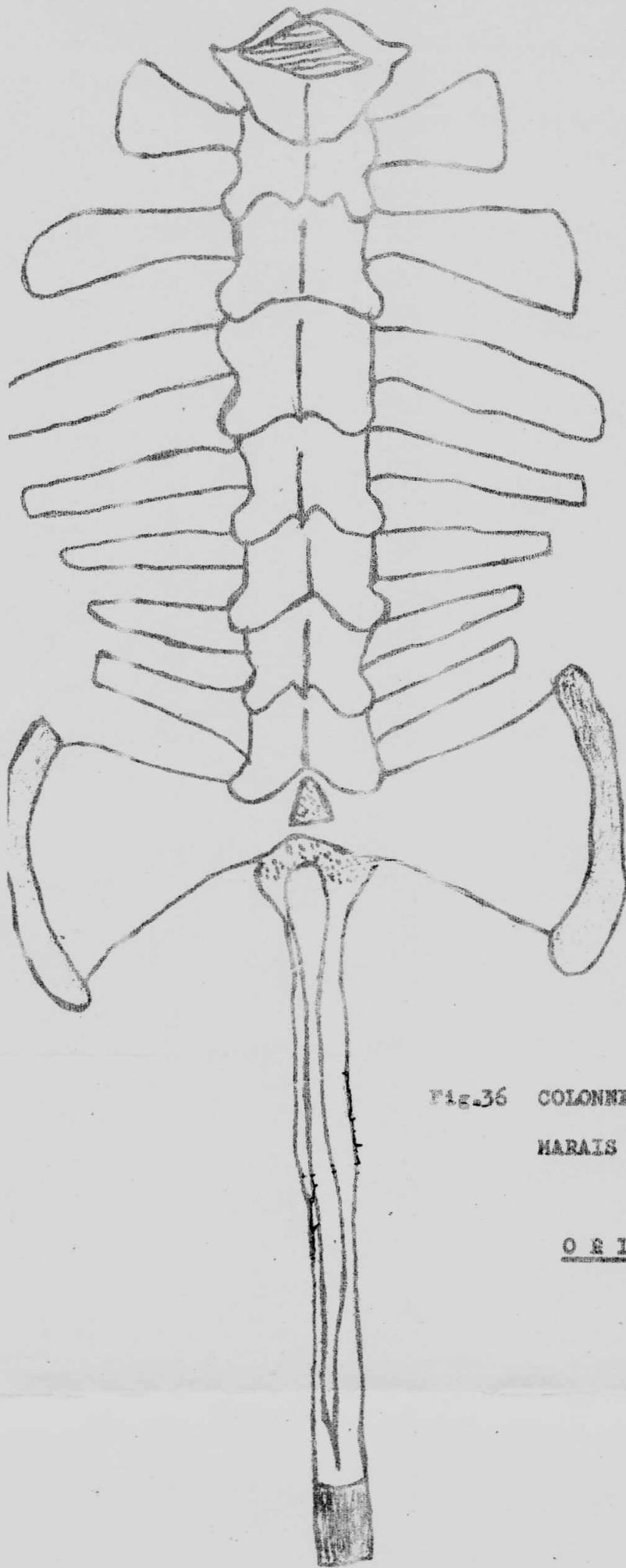


Ex. n°1

G. 6X10

FIG. 55. COLONNE VERTEBRALE
MARAIS LUBUNGA

ORIGINAL

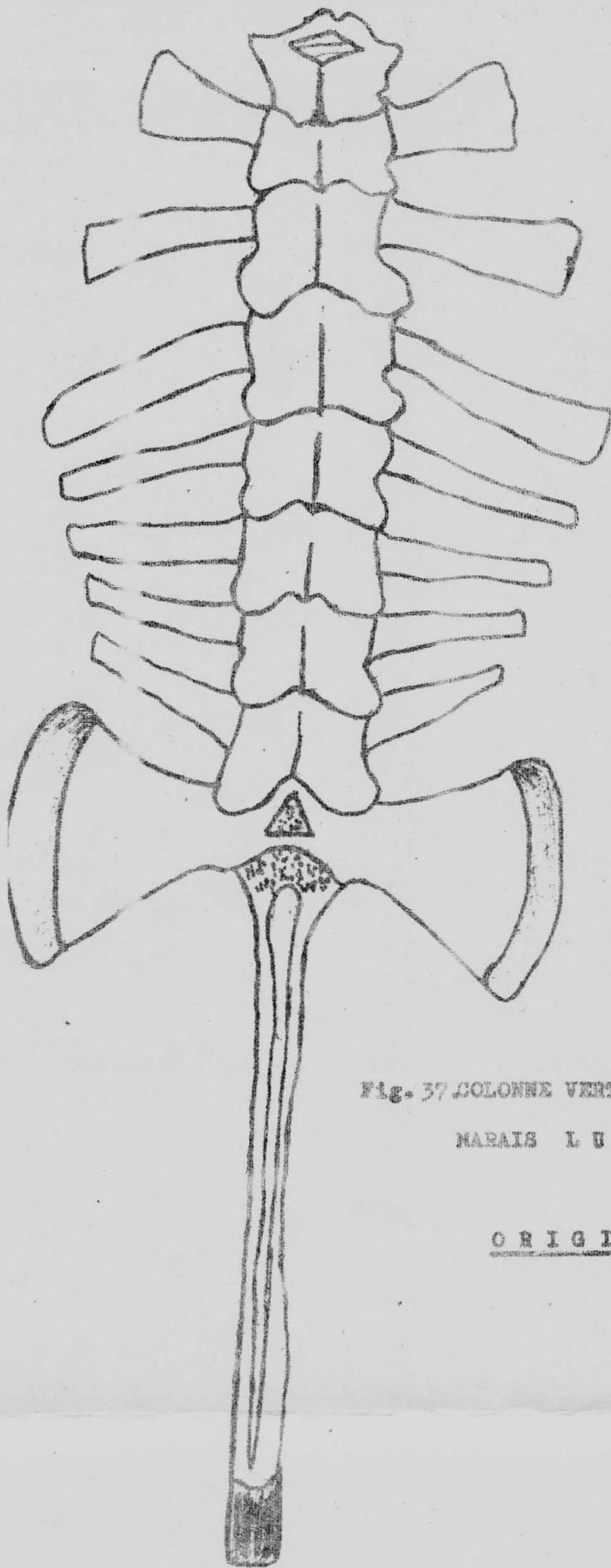


Ex. n°2

G. 6X10

Fig.36 COLONNE VERTEBRALE
MARAIS LUBUNGA.

ORIGINAL

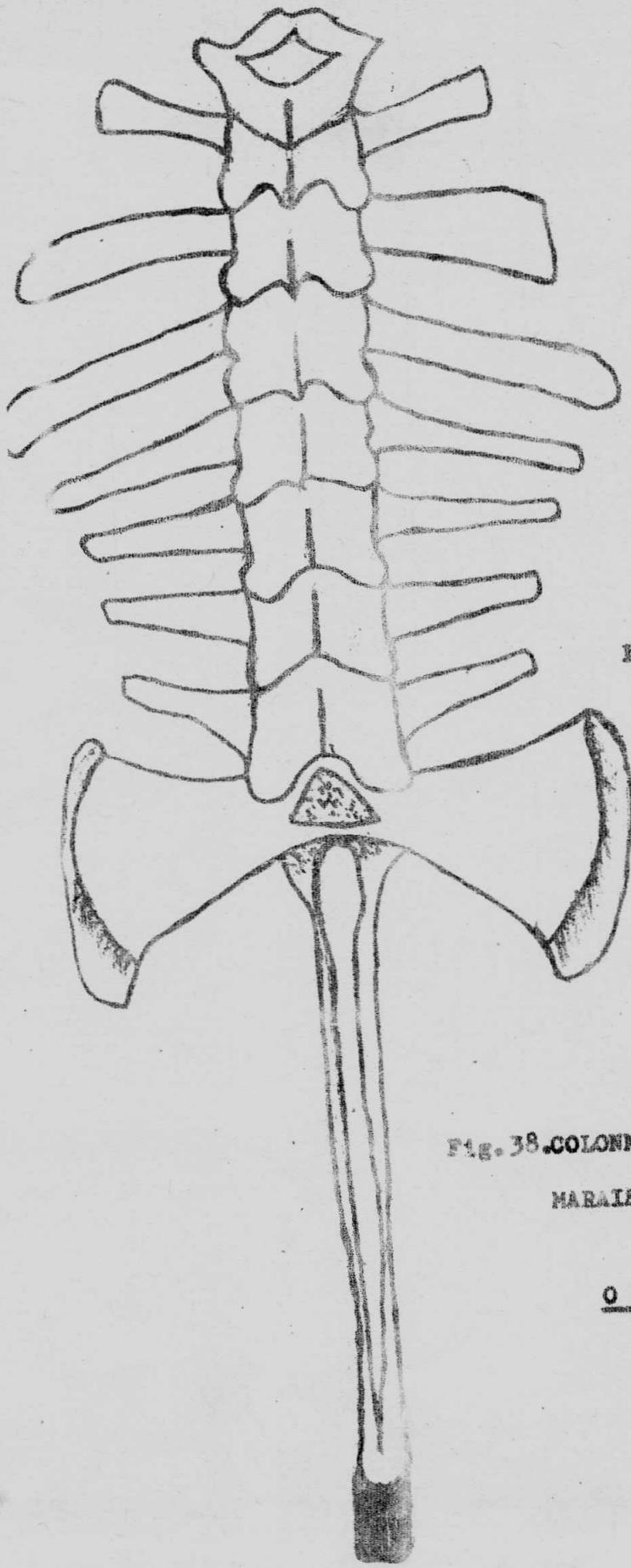


Ex. n°3

G. 6X10

Fig. 37 COLONNE VERTEBRALE
MARAIS LUBUNGA

ORIGINAL



Ex. n°4

G. 6X10

Fig. 38. COLONNE VERTEBRALE
MARAIS LUBUNGA

ORIGINAL

IX . B I B L I O G R A P H I E.

- BARBOUR, T. and. LOVERIDGE, A., 1930, Reptiles and Amphibians from the central African lake region.(op.cit pp. 786 - 796).
- BOULENGER, G.A., 1882, Catalogue of the Batrachia Salientia s.Ecaudata in the collection of the British Museum (2nd Edition, London, 1882 : I-XVI et 1-503, pl. I-XXX).
- " ———, 1906, Rapport on the batrachians collected by the Late L. Fea in West Africa. (Ann. Mus. Civ.Stor. Nat., Genova (3) 2e 157 - 172).
- CHAPMAN. B and CHAPMAN, R.F. 1958 A field Study of a population of Leopard toad. (Bufo regularis regularis. Journal of animal Ecology 27: -265 - 286.
- CURRY-LINDAHL. K. 1956, Ecological studies on Mammals, Birds, Reptiles and Amphibians in the Eastern Belgian Congo, I. (Annales du Musée Royal du Congo-Belge Série in-8e , Sciences Zoologique 4 Z : pp. 1-79
- " ——— 1961, Contribution à l'étude des Vertébrés terrestres en Afrique tropicale. (Explor. Parc. Nat. Albert et du Parc Nat. Kagera Fasc. 1. pp. 26 - 28).
- INGER, R.F. and GREENBERG, B. 1956, Morphology and Seasonal development of sex characters in two sympatric African toads jour.(Morph., 99. pp. 549 - 574. 11 figs).

- INGER, R.F. 1959, Amphibia Results of the Lund University. Expedition in 1950 - 1951 (S. African Animal life; 6 : pp. 510 - 553).
- " 1968, Amphibia : Exploration du Parc Nat. de la Garamba. (Inst. des Parcs Nationaux; fasc. 52. pp. 41 - 43).
- LAMOTTE, M. 1971, Initiation aux Méthodes Statistiques en Biologie 2e éd. 3e tir. Masson et Cie Paris.
- LAURENT, R.F., 1972, Amphibiens : Expl. du Parc Nat. des Virunga; (Ins. Nat. C. de la Nat. Z. Série 2 Fasc. 22; pp. 14 - 22).
- LOVERIDGE, 1932, Scientific resultats of a fourth expedition to ferested areas of East and Central Africa. (Bull. Comp. Zool., 91. pp. 377 - 436 . 4 puls).
- " 1936, African Reptiles and Amphibians in the field Museum of Natural History (Field. Mus. Nat. Hist. Zool 22. pp. 22 - 111).
- MERTENS, R., 1937, Reptilien und Amphibien ans dem sudlichen Inner-Afrika (Abh. Senck. Naturf. Ges, No. 435, pp. 1-23, 2 figs).
- NOBLE, G.K. 1924, Contribution to the herpetology of the Belgian Congo based on the collection of the American Museum Expedition, 1909 - 1915. Part III : Amphibia (Bull. Am. Mus. Nat. Hist, 49. pp. 147 - 347, pls 23 - 42, 8 text figs).

- POWERS, 1927, Notes on the habits and life histories of South African Anura with descriptions of the adpoles (Roy. Soc. S. Africa., 14, pp. 237 - 247, 9 figs.
- POYNTON, J. C., 1964, The Amphibia of Southern Africa (Ann. Natal Mus., 17 : 1 - 334).
- ROMER, J. D., 1952, Racial variation in the Common African toad (Niger. Fld, 17. 82 - 83, figs. 1 - 2).
- SAEGER, H., 1954, Introduction Explor. Parc Nat. Garamba (Inst. Parc Nat. Congo Belge. Fasc 1 pp. 107.
- SAVAGE, J.M., 1973, The geographie distribution of frogs : Press. Columbia, Missouri. pp. 422 - 424.
- SCHMIDT, K. P., 1936, The Amphibians of the Pulitzer Angola Expedition (Ann. Carnegie Mus., 25, pp. 127 - 133).
- SCHMIDT. K. P. and INGER, R.F., 1959, Amphibians : Exploration du Parc Nat Nat. de l'Upemba. Missio de WITTE (Inst. des Parcs Nat. Fasc. 56 pp. 27 - 32).
- WEBB, G.C., 1966, The common African toad Bufo regularis (B.Sc London. 4e Edition : IBADAN UNIVERSITY PRESS.
- WINSTON, R.M., 1955, Identification and Ecology of the Toad Bufo regularis (Copeia, n° 4 pp, 293 - 30 Z).
- WITTE, G.F., 1941, Batraciens et Reptiles : Exploration du Parc Nat. Albert, Mission G.F. DE WITTE 1933-1935. Fasc. 33, pp. 1-261, Fasc. 6 : pp 1-322 (Inst. Parc Nat. Congo - Belge).