

UNIVERSITE NATIONALE DU ZAIRE
CAMPUS DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES



DEPARTEMENT D'ÉCOLOGIE ET CONSERVATION
DE LA NATURE
U.R.E.F. : PROTECTION DE LA FAUNE. (ZOOLOGIE)

CONTRIBUTION A LA BIOLOGIE
DE KINIXYS EROSA (SCHWEIGGER)
(CHÉLONIEN TESTUDINIDÉ)

par

MUGANGU-TRINTO Enama Zigashane

MEMOIRE
présenté en vue de l'obtention
du diplôme de Licencié en Sciences
OPTION: Biologie

Année académique : 1975 - 1976

Mémoire présenté sous
la SUPERVISION du
PROFESSEUR CONSTANTIN ŞOVA

Notre leitmotiv c'est la remise en
question du " Magister dixit "

- TRINTO -

En mémoire de KAHUKU, notre grand père trahi chini ya
Mudogom'. -

A toi MUGANGU Ntayenga yenga, notre père.
Seule la persévérance dans l'effort aboutit favorablement.

A toi M'KATU Nnabintu Cirungula, notre mère.
L'amour et la douceur sont tes secrets.

A vous frères et soeurs,
La route est encore longue. L'union fait la force est
le seul principe. -

A toi MUHEMERI Murhonyi Bora, la houri,

je dédie ce travail.-

A V A N T - P R O P O S

Au terme de ce travail, fruit de trois années de recherche, nous nous faisons le devoir de remercier, en premier lieu, le Professeur Constantin ŞOVA qui a, malgré ses nombreuses préoccupations, accepté de superviser notre mémoire. Sa rigueur scientifique et son sens de communication des normes scientifiques ont beaucoup contribué à l'achèvement de cette oeuvre.

Qu'il nous soit permis de remercier Monsieur Stephane ORTS, assistant à la faculté des Sciences, pour l'enclos d'élevage qu'il a mis à notre disposition et pour ses conseils scientifiques.

Nous remercions vivement le Professeur J. C. HEYMANS, Directeur d'Enseignement de l'U.R.E.F : Protection de la Faune. Son enseignement et l'aide technique et morale fournis pendant nos cinq ans d'études universitaires, sont pour nous incommensurables.

Nous nous faisons aussi le devoir de remercier le Professeur S. LISOWSKI, Vice-Doyen (chargé de la Recherche) de la Faculté des Sciences, pour la détermination des plantes contenues dans notre herbier.

Que les photographes : NDOLI et Mlle LUSZCZEWSKA Lidia, pour leur travail désintéressé et efficace, que les chasseurs BATIABITUA de l'île MBIE, MAPOLI et ses compagnons, que notre collègue MANKALA Bambule, son personnel du Km 70 RI ; et que BAMBOA bin Amisa, Secrétaire de Division et toutes les personnes de bonne volonté qui nous ont aidé à capturer les spécimens de Tortues consignés dans ce travail, trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

Nos remerciements vont aux frères et amis :
MPARANYI Mongane Songa, notre cousin ; SHAMAMBA Mahano
Keit, assistant au CRIDE ; CIGA C.C. Lugoyo, assistant à
la Faculté des Sciences de l'Education, ZIHALIRWA Nnabushi,
Bibliothécaire ; BISIMWA Mugaruka Kazizi ; CIVAVA Mutarushwa;
pour leur aide morale et matérielle desintéressée.

Qu'il me soit enfin permis de remercier vive-
ment le Citoyen LUDUNGE Muranga, Directeur de la SONAS -
Kisangani, pour son soutien matériel et technique. L'effi-
cacité de ses conseils moraux est indéniable.



MUGANGU-TRINTO Enama Z.

Kisangani, le 28 juin 1976.-

S O M M A I R E.

	<u>Pages</u>
1. <u>INTRODUCTION</u>	1
11. Brève historique de la synonymie et des études effectuées	1
12. Intérêt et but du travail.	2
13. Situation géographique et description du biotope.-	4
2. <u>MATERIEL ET METHODES.</u>	6
21. Matériel d'étude	6
22. Méthodes de travail.	6
3. <u>RESULTATS</u>	10
31. Habitat	10
32. Dénombrement et densité sur l'île MBIE	10
33. Croissance des plaques cornées	11
34. Comportement d'accouplement et de compétition sexuelle	12
341. Description de ce comportement	12
342. La part de l'accouplement dans ces manifestations	14
343. La part de la compétition sexuelle dans ces manifestations.	14
344. Phases du comportement d'accouplement	15
345. Phases du comportement de compétition sexuelle. ...	15
35. Analyse biométrique.-	15
4. <u>DISCUSSION</u>	17
41. Dimorphisme sexuel	17
42. Sex-ratio	18
43. Comportement d'accouplement	18
44. Investigations morphométriques et anomalies morphologiques.	19
5. <u>CONCLUSIONS.</u>	20
6. <u>RÉSUMÉ & ABSTRACT</u>	22/24
7. <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	26
8. <u>ANNEXES.</u>	29

Tableau n° 1 : Données climatiques de Kisangani	30
n° 2 : Mensurations en cm répétées + tous les 15 jours pour l'individu n°4 de l'île MBIE	31
n° 3 : Mensurations en cm répétées + tous les 15 jours pour l'individu n°5 de l'île MBIE	32
n° 4 : Mensurations en cm répétées + tous les 15 jours pour l'individu n° 1 de SIMI- SIMI	33
n° 5 : Mensurations en cm répétées + tous les 15 jours pour l'individu n°2 de SIMI- SIMI	34
n° 6 : Mensurations en cm répétées + tous les 15 jours pour l'individu n°1 de 21 Km Route BUTA	35
n° 7 : Mensurations en cm de l'échantillon de l'île MBIE	36
n° 8 : Mensurations en cm pour l'échantillon de Km 70 Route ITURI	37
n° 9 : Données statistiques et Tests de la moyenne chez les deux sexes concernant 10 caractères : Sg, Sh, Sp, Sab, Sf, San, Lp, Larg p, SS gh p, SS ab.f.an pour l'échantillon de l'île MBIE	38
n° 10 : Données statistiques et tests de la moyenne concernant les 10 caractères analysés : Sg, Sh, Sp, Sab, Sf, San, Lp, Larg p, SS gh p et SS ab.f.an pour l'échantillon du Km 70 Route ITURI	39
n° 11 : Données statistiques et tests de la moyenne de deux échantillons : Ile MBIE et Km 70 Route ITURI	40
Photos n°s 1 à 3	41/42
Carte des environs de Kisangani	43.

- Fig 1: Schéma ^S du plastron montrant les différentes mesures effectuées..	8bis
- Fig 2. Distribution géographique de <u>Kinixys erosa</u> (Schweigger)	8bis
- Graphique montrant la croissance de la suture gulaire chez 5 individus juvéniles	10bis
- Fig 3. Phase 1: Croquis montrant les différentes phases du comportement d'accouplement et de compétition sexuelle chez <u>Kinixys erosa</u> (Schweigger)	12bis
- Fig 4: Phase 2: " " "	12bis
- Fig 5: Phase 3: " "	12bis/bis
- Fig 6: Phase 4: " "	12bis/bis
<u>Représentation graphique des paramètres statistiques :</u>	
- Variation de Sg	44
- Variation de Sh	44
- Variation de Sp	45
- Variation de Sab	45
- Variation de Sf	46
- Variation de San	46
- Variation de Lp	47
- Variation de larg.p	47
- Variation de SS.ghp	48
- Variation de SSab. f.an.	48

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

11. Brève historique de la synonymie et des études effectuées.

Le genre Kinixys BELL (1827) a été décrit pour la première fois par BELL.-

L'espèce Kinixys erosa (SCHWEIGGER) est reprise en synonymie par plusieurs chercheurs naturalistes. Testudo denticulata (non-Linné) SHAW, 1802 (1); Testudo erosa SCHWEIGGER, 1814 (2); Kinixys castanea BELL, 1827(3); Cinixys erosa BOULENGER, 1889 (4) et Cinixys erosa SIEBENROCK, 1916 (5) sont des noms utilisés respectivement pour la même espèce.

WITTE, 1933 (6) utilise encore la dénomination Cinixys erosa SIEBENROCK.

LOVERIDGE, 1937 (7) donne le nom actuellement reconnu : Kinixys erosa.- WITTE, 1941 (8), WITTE 1953 (9) et LAURENT 1956 (10) reprennent le même nom : Kinixys erosa (SCHWEIGGER).

Enfin VILLIERS, 1958 (11) l'appelle Kinixys erosa GRAY, 1831.

Jusqu'ici toutes ces études n'ont été axées que sur la systématique, la synonymie et la description de l'espèce.

-
- (1) SHAW (1802) : Zoology III, p 59 pl. XIII.
 - (2) SCHWEIGGER (1814) : Prodr. Monogr. Chelon. p. 52.
 - (3) BELL (1827) : Trans. Linn. Soc. London XV, p.398, pl.XVIII
 - (4) BOULENGER (1889) : Cat. Chelon. British Museum, p.141.
 - (5) SIEBENROCK (1916) : Ann. Naturh. Hofmus, Wien. XXX p.4
 - (6) WITTE (1933) : Ann. Mus. Congo, Zool., p. 57
 - (7) LOVERIDGE (1937) : Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia; 89, p.269
 - (8) WITTE, (1941) : Explorat. Parc Nat. Albert, 33, p. 106
 - (9) WITTE, (1953) : Explorat. Parc Nat. Upemba, 6 p.15
 - (10) LAURENT (1956) Contr. à l'Herp. de la rég. des Gr. Lacs, pp 28 et 29.
 - (11) VILLIERS (1958) Tortues et Crocodiles de l'Afr. Noire française, p.134

12. Intérêt et but du travail.

Pour le genre Kinixys BELL 1827, la présente étude aura le mérite d'être la première à étayer les observations par des investigations morphométriques. Citons pourtant LAURANT 1956 (1) qui a étudié la variation chez Kinixys belliana par les mesures de différentes sutures du plastron.

Par ailleurs, remarquons que si les études herpétologiques en général sont relativement avancées ; celles axées sur les Chéloniens en particulier sont encore rares et, quand elles existent, présentent quelques ambiguïtés. C'est le cas de la divergence d'opinion marquée sur le dimorphisme sexuel chez les Tortues.

En effet, d'une part GUIBE, 1970 (2) et VILLIERS, 1958 (3) militent pour l'existence des caractères sexuels secondaires chez certaines espèces, voir chez tous les Chéloniens; d'autre part BOUE et CHANTON 1956 (4) affirment qu'il n'y a pas de dimorphisme sexuel chez les Chéloniens.

Ce travail, qui n'est qu'une contribution à l'Herpétologie, n'a point la prétention de contrebalancer les données actuelles mais plutôt de les confronter avec les observations et les investigations morphométriques.

En plus de l'intérêt scientifique, les Kinixys spp jouent un rôle important pour l'homme.

Au Zaïre comme dans nombre de pays de l'Afrique Occidentale, ces tortues sont utilisées dans l'alimentation carnée.

(1) LAURENT (1956) op.cit. p.29.

(2) GUIBE (1970): La Reproduction, in Traité de Zoologie
B.P. GRASSE.

(3) VILLIERS (1958): Tortues et Crocodiles de l'Afrique
Noire française p.62

(4) BOUE et CHANTON (1966): Zoologie II, Prochordés et
Vertébrés.

Elles occupent en plus, une place de choix dans la culture et le folklore de tribus africaines. Beaucoup de contes et de légendes de ces pays sont inspirés des tortues.

La carapace de ces tortues est utilisée pour la confection de masques (voir photo n°3) et d'autres produits secondaires : amulettes, colliers etc...

Par ailleurs, PALAISEUL 1955 (1) parle de l'utilisation de vaccin de Tortue et de recettes médicales dérivées des tortues pour lutter contre la Tuberculose et les maladies paratuberculeuses.

Cette contribution à l'Herpétologie zairoise se propose de faire ressortir quelques données biologiques sur l'espèce : Kinixys erosa. Pour ce faire, ce travail va trancher la divergence d'opinion marquée sur le dimorphisme sexuel au sein de cette espèce.

Le comportement d'accouplement et de compétition sexuelle sera décrit et analysé en en déterminant les différentes phases.

L'habitat et la densité dans le biotope de capture sont des données indispensables pour la connaissance de la vie de cette espèce.

Nous statuerons également, dans ce travail, sur la croissance des plaques cornées.

(1) PALAISEUL, J.(1955)- Depuis 45 ans, le vaccin de Tortue arrache clandestinement des tuberculeux à la mort, in Noir et Blanc, p.741.

(1955)- Le vaccin de tortue a fait ses preuves pendant 3 ans à l'Hôpital Saint Louis à Paris, in Noir et Blanc, p.751.

(1955)- 90 % des asthmatiques sont guéris par le bacille de tortue: Noir et Blanc

Nous nous bornerons à donner notre point de vue sur le sex-ratio de cette espèce.

Enfin à l'aide d'une analyse biométrique, nous allons déterminer si les deux échantillons, séparés géographiquement par le fleuve Zaïre, sont issus d'une même population.

1.3 Situation géographique et description du biotope.

Notre étude a été effectuée à Kisangani, ville située entre 25°10' et 25°13' long. E et, entre 0°30' et 0°33' lat. N.

Son altitude varie de 376 à 437 mètres; la moyenne étant de 396 m.

Pour la récolte de nos échantillons, nous avons utilisé quatre stations différentes: l'île MBIE, Km 70 RI(1), SIMISIMI, R_{BUTA} (2).

- L'île MBIE est située entre 0°25' et 0°30' lat. Nord et, en grande partie entre 25°15' et 25°20' longitudes E. Ces deux dernières lignes géographiques passent chacune de son côté par les caps de l'île qui sont ses extrémités Nord-Ouest et Sud-Est (voir carte p 43).
- La station d'étude Km 70 RI, située dans les environs immédiats de soixante-dix kilomètres de Kisangani sur la route Ituri, juste au delà de la rivière Tshopo, est comprise entre les latitudes 0°25' N et 0°30' N et, entre les longitudes 25°40' E et 25°45' E.

(1) Tout au long de ce travail, cette station est annotée Km 70RI. Il faut lire Station du kilomètre soixante-dix sur la route Kisangani-Ituri.

(2) De même pour cette station annotée R_{BUTA}, il faut lire Station du kilomètre vingt et un sur la route Kisangani Buta.

- SIMISIMI à quatorze kilomètres de Kisangani sur la route Yangambi est situé entre les longitudes 25°05' E et 25°07'E et, entre les latitudes 0°32'N et 0°34'N.
- La station de récolte R.BUTA est située à vingt et un kilomètres de Kisangani vers le Nord, sur la route Buta.

Dans toutes ces stations de récolte, le biotope est forestier. La forêt équatoriale dense (pluvisilvae) est caractérisée par des pluies permanentes et une humidité atmosphérique élevée (Voir Tableau n° 1).

La majorité des végétaux est vasculaire à feuilles persistantes. Il y a des lianes (Heresmopatra sp) et des espèces cauliflores (Cola griseiflora), des épiphytes (Lomaniopsis palustris), des mousses et des lichens en abondance.

Cette forêt est climacique sur la grande partie de l'île MBIE et de la station du Km7OR1.

Le biotope est caractérisé, surtout dans la strate arbustive et herbacée, par la présence de :
Culcacia scandens, Cleistanthus polistatus, Mitragyna stipulata, Cestus afer, Afromomum sp., Paveta tetranera, Alchornea floribunda, Psychotria sp., Lomaniopsis palustris, Milletia sp., Heresmopatra sp., Myrianthus preussii, Roureopsis obliquivifolia, Maniophyton fulvum, Cola griseiflora, Funtumia elastica, Cerestes dinklagei etc..(1).

Le substrat de ce biotope est sableux. On y trouve aussi des cours d'eaux à faible courant.

(1) Les végétaux ont été déterminés par le Professeur LISOWSKI, S. de la Faculté des Sciences; Ecologie et Conservation de la Nature.
Un herbier MUGANGU-TRINTO Enama a été confectionné à cet effet.

Quelques autres Reptiles ont été remarqués dans ce biotope : le varan du Nil (Varanus niloticus), le lézard (Mabuya sp), le Cobra (Naja sp.).

2. MATERIEL ET METHODES.

21. Matériel d'étude.

Le matériel a été en grande partie récolté en deux stations naturellement isolées l'une de l'autre dans la grande forêt équatoriale.

Entre novembre 1975 et mai 1976 (1), nous avons récolté 20 tortues vivantes sur l'île MBIE et 17 ^{carapaces ou} plastrons au Km70 RI.

Toutefois, bien avant cette récolte, nos investigations avaient été, de mars à juillet 1974, portées sur 13 individus du jardin zoologique de Kisangani. Ces pensionnaires du zoo avaient été collectionnés dans les environs de Kisangani, sans pour autant que la localité et la date de capture soient signalées.

Nous avons eu enfin quatre exemplaires supplémentaires, dont trois de SIMISIMI et un autre capturé au kilomètre vingt et un route BUTA.

22. Méthodes de travail.

Tout ce matériel a été numéroté à l'encre de Chine. A la loigue, certains numéros ont été effacés par l'humidité et par la pluie ; ceci pour les individus élevés dans un enclos.

(1) Les dates de récolte sont indiquées dans les tableaux n^{os} 2 et 3.

Les carapaces d'individus morts en cours d'élevage ont été conservées en vidant la chair, les viscères et tout l'endosquelette.

Une fois, nous avons placé la carapace vidée en moitié dans une fourmilière pour que les habitants de celle-ci, parachèvent notre oeuvre. Par la suite nous l'avons séchée au soleil et l'avons marquée à l'encre de Chine.

Pour arriver aux buts que nous nous étions assignés, différentes méthodes ont été indispensables suivant le paragraphe et la nature d'étude y consignée.

Nous avons capturé les tortues de l'île MBIE en nous inspirant de la méthode des "LINE TRANSECTS" (1). Pour ce faire nous sommes allés à trois reprises, sur l'île MBIE, capturer des tortues sur trois itinéraires-échantillons différents (2).

Pour le 1er itinéraire-échantillon (28 décembre 1975) et le 2e (29 décembre 1975), nous étions à 5 personnes : 4 chasseurs BATIABETUA et l'auteur.

Placés à une distance de dix mètres l'un de l'autre, nous avons progressé parallèlement, en sondant à l'aide d'une serpe ; tous les bois morts, les anfractuosités, les touffes d'herbes et les branchages tombés par terre. Nous avons ainsi parcouru trois kilomètres dans la forêt.

Après une première journée de pareille recherche, nous avons campé, et le lendemain nous avons encore battu la campagne de la même façon ; évoluant toujours parallèlement à dix mètres l'un de l'autre.

-
- (1) BOURLIERE et LAMOTTE (1963): Problèmes d'Ecologie ; l'Echantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.p.138.
- (2) Les 3 itinéraires-échantillons sont dessinés sur la carte de l'île MBIE.

Enfin, la même méthode a été suivie pour le troisième itinéraire-échantillon (10 avril 1976), mais cette fois nous n'étions qu'à trois personnes.

Pour connaître la croissance des plaques cornées, nous avons mesuré différentes sutures, bornant les plaques cornées du plastron, de cinq individus juvéniles à intervalle plus ou moins régulier de quinze jours.

Nous avons observé le comportement d'accouplement et de compétition sexuelle dans un terrarium du Zoo de Kisangani, et dans l'enclos d'élevage.

Il a généralement suffi d'attendre tranquillement, pendant plusieurs heures, en notant les faits importants.

Lors de la synthèse théorique (1) nous avons, dans un premier temps, décrit en détail tous les actes au cours des manifestations **sexuelles** de ces animaux ; dans un second temps, nous avons essayé de saisir les mécanismes qui les influencent et les facteurs importants qui les stimulent.

A l'aide d'un pied à coulisse, nous avons mesuré tous les individus récoltés, au dixième de millimètre près. Nos investigations morphométriques ont porté sur quatorze variables (fig. 1) (2).

1. Sg = Suture gulaire
2. Sh = Suture humérale
3. Sp = Suture pectorale

(1) TAVOLGA (1973): Introduction à l'étude du comportement animal, p.37.

(2) Voir fig 1: Schémas du plastron montrant différentes mesures effectuées. A noter que les 10 premières variables avaient déjà été utilisées par LAURENT R(1956) pour *K.b.beliana*; in Contribution à l'Herpétologie de la région des Grands lacs, p. 29

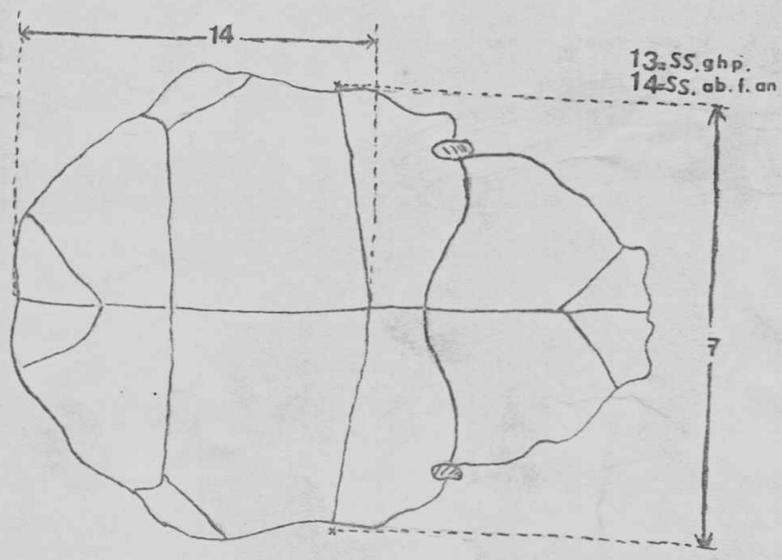
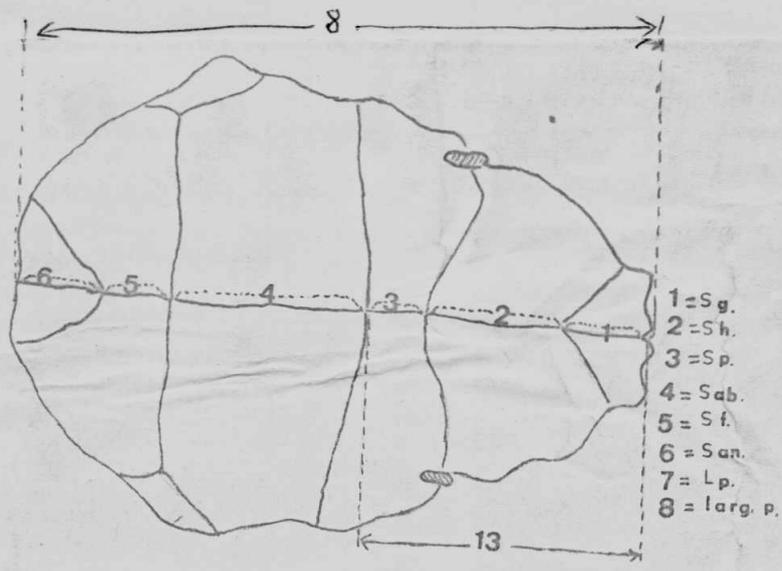


Fig 1. Schémas du plastron montrant différentes mesures effectuées



Fig 2. Distribution géographique de Kinixys erosa (SCHW)

Inspirée du texte (1958) de Villiers (1958)

4. Sab.= Suture abdominale
5. Sf. = Suture fémorale
6. San.= Suture anale
7. Ip. = Longueur du plastron
8. Largp = largeur du plastron
9. Lc. = Longueur de la carapace, suivant toutes ses formes
10. Larg c. = largeur de la carapace au niveau de la charnière.
11. Cc. = Contour de la carapace en passant dorsalément par la troisième plaque vertébrale et ventralement par les sutures pectoro-abdominales.
12. Ch.= contour de la carapace horizontalement en suivant tous les bords incurvés de la dossière.
13. SS gh p. = première moitié du plastron réunissant les sutures gulaire, humérale et pectorale.
14. SS ab.f.an. = deuxième moitié du plastron réunissant les sutures abdominale, fémorale et anale.

Pour l'analyse biométrique ; les différentes séries de mesures, issues des quatorze variables ci-dessus, ont été soumises à des paramètres statistiques.

Dans un premier temps, nous avons testé l'homogénéité de la moyenne (1) de ces deux séries de mesures, chez les deux sexes, pour les deux échantillons d'étude (Ile MBIE et Km 70 RI).

Dans un second temps, nous avons comparé les moyennes des séries des mesures de deux échantillons, sans distinction de sexe.

(1) LAMOTTE (1963): Initiation aux méthodes statistiques en biologie, p 82.

Voici les différents paramètres statistiques utilisés :

N = effectif total

\bar{X} = moyenne du caractère

S_m = erreur sur la moyenne

S^2 = variance

S = écart type

C.V. = coefficient de variation

r = coefficient de corrélation.

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

31. Habitat.

La tortue Kinixys erosa passe la grande partie de son temps sous les arbres morts de la forêt équatoriale. Ces endroits sont généralement obscurs, frais et humides à la fois. Le couvert végétal représenté par plusieurs strates de la "pluviisilvae" renforce cet état de chose.

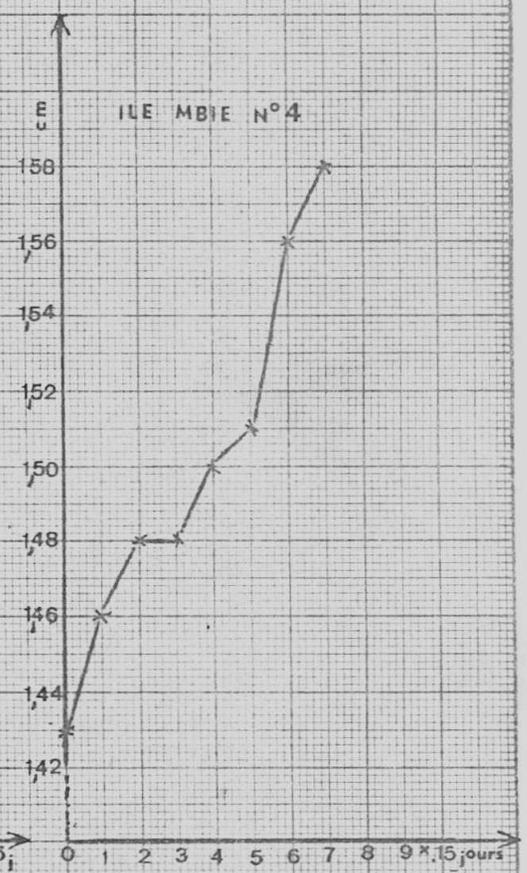
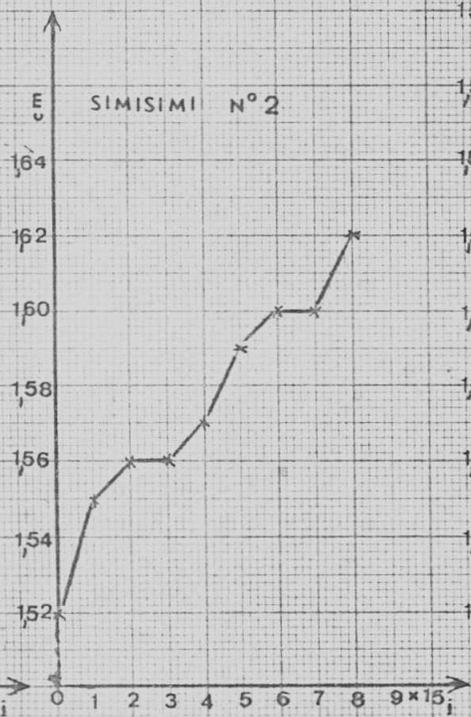
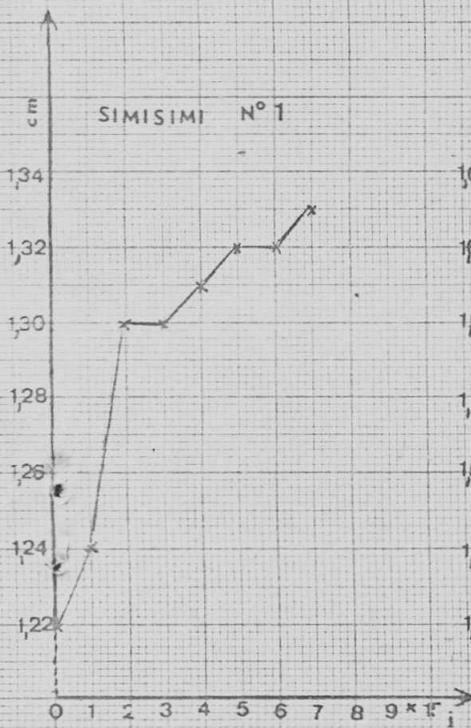
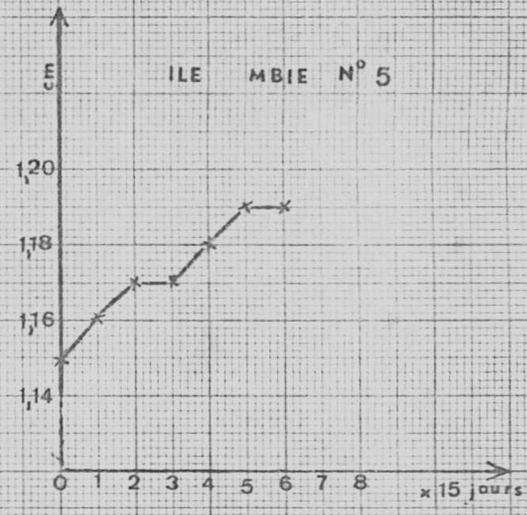
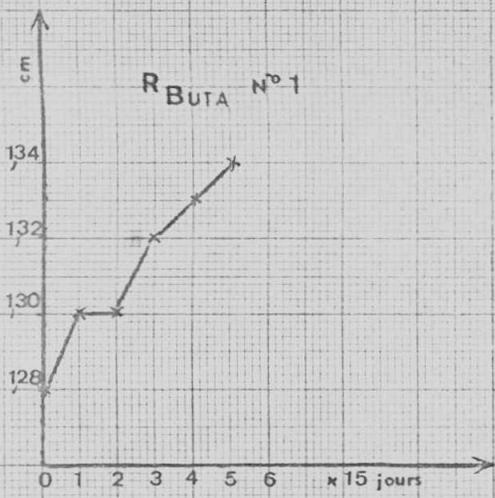
A proximité de cet abri, on retrouve toutes les ressources minimales requises pour la survie de cette espèce. En effet, il y a des ruisseaux et des bas fonds gorgés d'eau ; à côté des bois morts dans les espaces humifères ; on rencontre beaucoup d'espèces de champignons probablement appréciées par les Kinixys spp.

Le substrat, c'est-à-dire le sol, est sableux.

32. Dénombrement et densité sur l'île MBIE.

L'île MBIE, qui est de quatorze kilomètres de long, a une largeur moyenne de deux kilomètres ; ce qui ramène son étendue, à peu près, à vingt et huit kilomètres carrés.

GRAPHIQUES MONTRANT LA CROISSANCE DE LA SUTURE GULAIRE CHEZ 5 INDIVIDUS JUVÉNILES



* Tableau du calcul de la densité des Kinixys erosa sur l'île (décembre 1975 - avril 1976).

	1er it.-éch.	2e it.éch.	3e it.éch.	Total
Largeur de l'it.-éch.	50 m	50 m	30 m	-
Longueur de l'it.-éch.	3000 m	3000 m	3000 m	-
Superficie de l'it.-éch.	150.000 m ²	150.000 m ²	90.000 m ²	390.000 m ²
Individus récoltés	6	6	3	14
Densité globale	6 ind/ 150.000 m ²	5 ind./ 150.000 m ²	3/ 90.000 m ²	14ind/ 390.000m ²
Densité au km ²	40 ind/km ²	33 ind/Km ²	33 ind/km ²	37 ind/ km ²

$$\begin{aligned}
 \text{L'effectif total} &= \text{densité} \times \text{superficie de l'île.} \\
 &= 37 \text{ ind/km}^2 \times 28 \text{ km}^2 \\
 &= \underline{\underline{1036}} \text{ individus.}
 \end{aligned}$$

33. Croissance des plaques cornées.- (1)

La croissance des plaques cornées chez cinq individus juvéniles de Kinixys erosa est continue mais lente. La variation de cette croissance n'est qu'au niveau du dixième de millimètre tous les quinze jours, voire pendant toute la durée de nos investigations.

Les tableaux numéros 2, 3, 4, 5 et 6 sont assez éloquents.

On remarquera aussi sur le graphique n° 1 ; montrant la croissance de la suture gulaire qui croît avec

(1) Voir tableaux n°s 2,3,4,5 et 6 des mesures chez 5 individus juvéniles.

Pour cette croissance nous n'avons suivi que celle des sutures qui délimitent la lame cornée.

les plaques gulaires, qu'il y a chaque fois un ou deux paliers entre le trentième et le quarante cinquième jour après la capture.

34. Le comportement d'accouplement et de compétition sexuelle.

341. Description de ce comportement (1)

Cinq minutes après que la femelle ait uriné, le mâle n° 1 suit la trace de la femelle en humant les urines de celle-ci. Le mâle se hisse sur le dos de la femelle en grattant, à l'aide de ses pattes antérieures, sur la dorsière de sa partenaire, au niveau de la partie mobile.

La femelle stationnaire surélève un tout petit peu le lobe postérieur du bouclier et étend sa queue ; le mâle par ailleurs, queue étendue au maximum, dirige vers la queue de la femelle son pénis rosâtre évaginé.

Pendant quatre minutes d'accouplement, la femelle reste impassible et silencieuse ; le mâle, cou étendu au maximum, gueule largement ouverte, pousse des grognements saccadés.

Au bout de ces quatre minutes d'accouplement, alors que le mâle n° 1 est encore perché sur le dos de la femelle, un second mâle arrive et fixe des yeux le mâle n° 1.

(1) trois tortues sont présentes ; 2 mâles et une femelle, les 2 mâles se déplacent beaucoup alors que la femelle en rut se déplace moins.

CROQUIS MONTRANT LES DIFFERENTES PHASES DU COMPORTEMENT
D'ACCOUPEMENT ET DE COMPETITION SEXUELLE CHEZ Kinixys erosa (SCHWEIGGER)

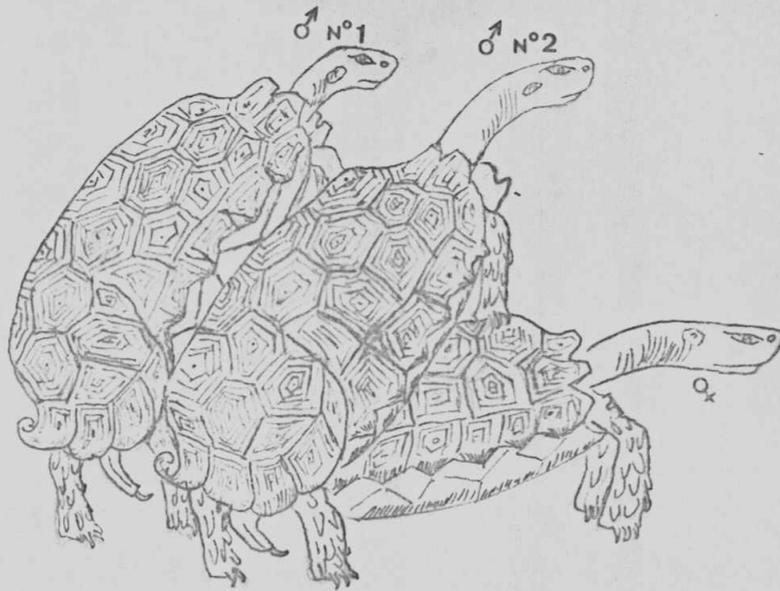
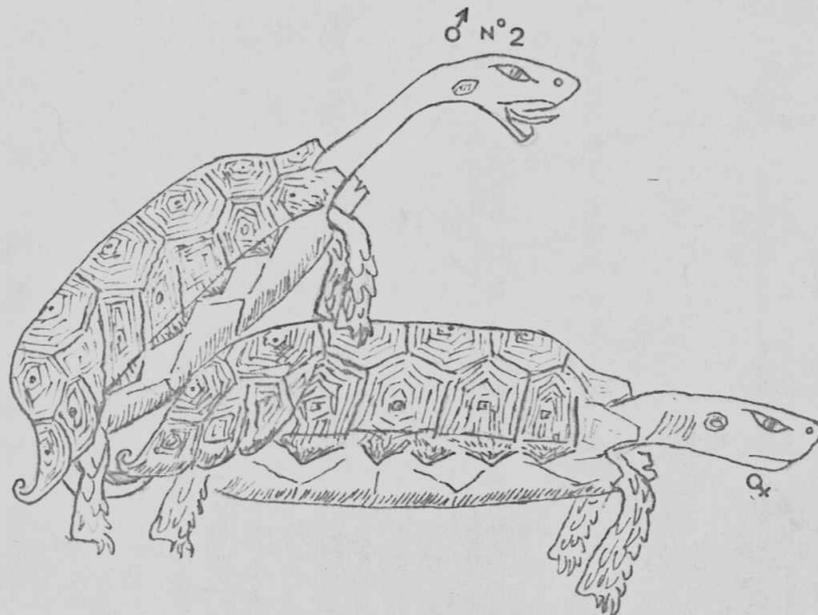


Fig 3 Phase 1 : Eviction du dos de la femelle,
du mâle n- 1 par le mâle n- 2.

Fig 4 Phase 2 : accouplement



CROQUIS MONTRANT LES DIFFERENTES PHASES DU COMPORTEMENT D' ACCOUPLEMENT
ET DE COMPETITION SEXUELLE CHEZ Kinixys erosa (SCHWEIGGER)

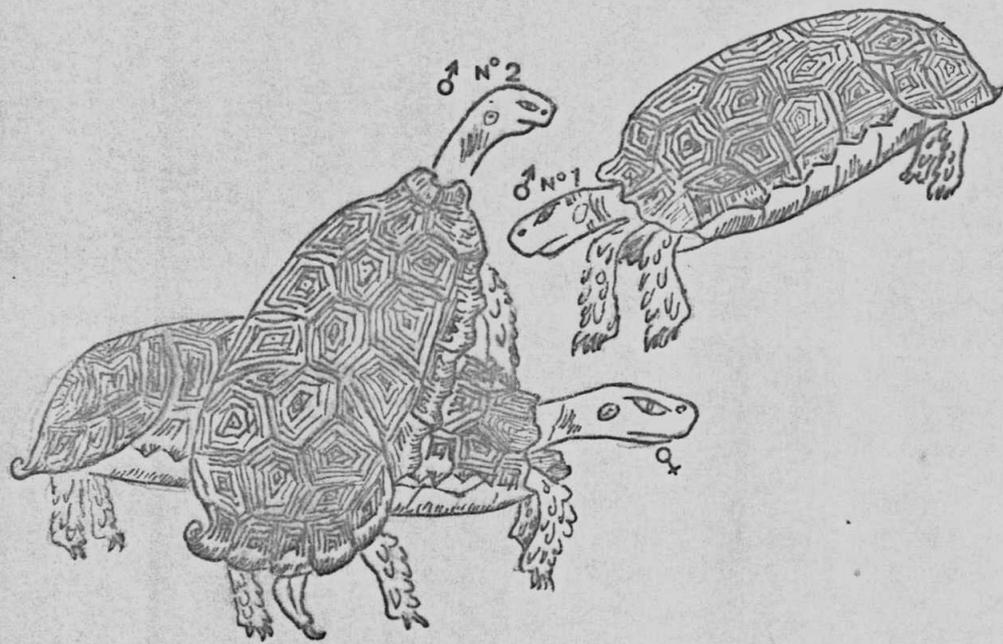


Fig 5 phase 3 :Retour du mâle n° 1 et second affront
visuel. Le mâle n° 2 protège
entretemps la femelle.

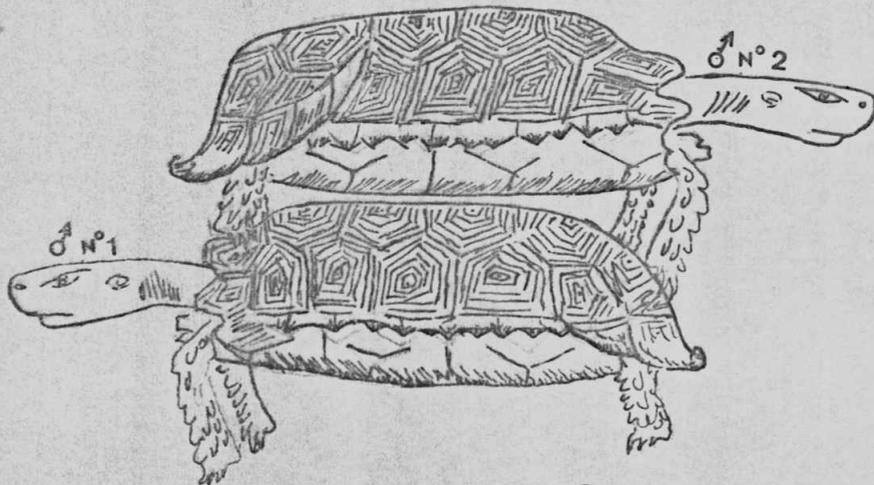


Fig 6 phase 4 :Le mâle n° 2 se juche sur le dos
du mâle n° 1

Après cet affront visuel, le mâle n° 2 se perche en travers de la femelle en poussant le mâle n° 1 (fig. 3) jusqu'à terre.

Le mâle n° 2 reste perché sur le dos de la femelle pendant quinze minutes, entrain de gratter sur la dossière de celle-ci.

Au bout de ces quinze minutes de parade, la femelle surélève encore une fois la partie postérieure du bouclier en étendant sa queue. Ainsi le mâle n° 2 parvient à s'accoupler avec la même femelle (fig.4).

Ce second accouplement n'a duré que trois minutes et trente secondes, et, à la fin duquel la femelle défèque.

Entretiens, le mâle n° 1 a déjà eu le temps de se retrouver sur ses pattes. Ce mâle rentre à la rescousse, passant par les urines de la femelle et fonçant droit sur le lieu d'accouplement, où le mâle n° 2 est encore perché sur la femelle.

Le mâle n° 2 plus robuste voyant revenir le mâle n° 1 le fixe de nouveau des yeux. Cette fois, le mâle n° 2 se met en travers du corps de la femelle faisant ainsi face au mâle n° 1 intrus (fig. 5).

Le mâle n° 1 continue pendant trois minutes à soutenir le regard du mâle n° 2 qui quitte, dès lors, le dos de la femelle pour se hisser complètement sur le dos du mâle n° 1 ; toutefois en se retournant dans le sens opposé (fig.6) à celui du mâle n° 1.

Ce dernier supporte passivement cette soumission pendant cinq minutes ; au bout desquelles le mâle n° 2 l'y laisse. Le/n° 1 ^{mâle} reste malgré tout stationnaire près de la femelle.

A partir du moment où la femelle a uriné jusqu'au départ du mâle dominant, il s'est passé trente cinq minutes et trente secondes.-

342. La part de l'accouplement dans ces manifestations sexuelles.

Le comportement d'accouplement débute quand la femelle en rut urine.

Le fait qu'à ce moment le mâle suit identiquement l'itinéraire parcouru par la femelle laisse penser à la présence des stimuli olfactifs dans ces urines.

L'excitation du mâle, qui étend son cou en ouvrant grandement la gueule, et de la femelle qui, ayant perçu les sollicitations du mâle par le grattage (stimulus tactile), y répond par l'ouverture de la partie postérieure du bouclier, prépare l'acte sexuel qui s'accompagne des efforts et des grognements saccadés du mâle pendant que la femelle reste passive.

L'appétit sexuel apaisé, ce comportement d'accouplement se termine par l'émission des excréments de la femelle, qui probablement est un stimulus d'ordre olfactif donnant au mâle un dégoût répulsif.

343. La part de la compétition sexuelle dans ces manifestations.

Le mâle n° 2 est dominant, sa robustesse le concrétise. La compétition s'exprime dans l'affrontement visuel et dans le fait que le mâle dominant grimpe sur

le dos du mâle soumis. Le plus robuste l'emporte. De même l'éviction, du mâle n° 1 par le mâle n° 2, du dos de la femelle relève de la compétition sexuelle.

344. Phases du comportement d'accouplement

- 1ère phase : Déclenchement par l'émission d'urines de la femelle en rut.
- 2e phase : Le mâle suit et parade en grim pant sur la femelle.
- 3e phase : Accouplement proprement dit.
- 4e phase : Fin de l'accouplement et défécation par la femelle.

345. Phases du comportement d'accouplement et de compétition sexuelle.

Phase 1. Affront visuel et éviction du dos de la femelle, du mâle soumis par le plus dominant (fig.3).

Phase 2. Parade sexuelle et accouplement (fig.4)

Phase 3. Retour du mâle soumis et second affront visuel. Le mâle dominant protège entretemps la femelle (fig. 5).

Phase 4. Soumission totale : le mâle dominant se juche sur le dos du mâle soumis (fig.6).

35. Analyse biométrique.

La comparaison des moyennes chez les deux sexes, pour l'île MBIE, et pour l'échantillon du Km 70 RI, montre au moyen du test t de STUDENT que toutes les variables mesurées, ne sont pas significativement différentes. C'est-à-dire qu'au niveau des 10 variables analysées, il n'y a

pas de dimorphisme sexuel (Voir tableaux n° 9 et 10).

Etant donné qu'il n'y a pas de dimorphisme sexuel du point de vue morphométrique, nous avons pu faire une seconde comparaison des moyennes de deux échantillons, en présence, sans distinction de sexe (tableau n° 11).

Les résultats montrent qu'au seuil de 99 % il n'y a pas de différence significative entre les deux moyennes des deux échantillons.- Ainsi, malgré la barrière géographique, qu'est le fleuve, les deux échantillons proviennent d'une même population.- En définitive, nous pouvons dire que l'isolément insulaire n'est pas ressenti au sein de cette espèce de tortue.

Les paramètres statistiques (\bar{x} , S_m , min-max, S^2 , S .) (voir tableaux n° 10 et 11), calculés pour ces deux échantillons varient dans un même intervalle. Les graphiques de la variation qui en découlent, montrent combien ces deux échantillons, avec assurance statistique, proviennent d'une même population.

La grande différence entre les coefficients de variabilité calculés est due au fait que les jeunes individus n'ont pas été séparés des adultes.

Les coefficients de corrélation (r) des différentes sutures prises deux à deux, sont positifs. Toutes les variables ainsi analysés doivent répondre à un facteur commun (1).

(1) SCHREIDER (1967) : La Biométrie, p. 32.

4. DISCUSSION.

4 1. Dimorphisme sexuel.

Parlant de dimorphisme sexuel, GUIBE 1970 (1) écrit que "L'intensité d'expression des caractères sexuels secondaires est très variable selon les groupes ; pratiquement inappréciables chez les Crocodiliens, ils deviennent de plus en plus marqués chez les Ophidiens et les Chéloniens ..."

Par ailleurs VILLIERS 1958 (2) affirme que l'"On observe généralement chez les Tortues un dimorphisme sexuel assez accusé : ..."

Par contre BOUE et CHANTON 1966 (3) écrivent que chez les Chéloniens il n'y a pas de dimorphisme sexuel.

Nos investigations morphométriques viennent aussi de montrer que chez *Kinixys erosa*, il n'y a pas de dimorphisme sexuel.

La question est de savoir quelle position adopter. Nos observations lèvent cette équivoque. En fait du point de vue qualitatif il y a dimorphisme sexuel chez *Kinixys erosa*. En effet, le mâle se distingue de la femelle par plusieurs caractères sexuels secondaires (4) d'ordre qualitatif.

Chez le mâle, le plastron est concave ; ce qui, d'après certains auteurs, est une adaptation au mode d'accouplement.

(1) GUIBE (1970), La reproduction; in Traité de Zoologie
P.P. GRASSE (1970) T.14 Fasc.3 p 859.

(2) VILLIERS (1958) op. cit., p. 62.

(3) BOUE et CHANTON (1966), Zoologie II, Prochordés et
Vertébrés

(4) VILLIERS (1958) op. cit. p.62.

La dossière vers l'avant a une allure plus étroite que celle de la femelle. Une protubérance fort accusée chez les mâles sur la partie mobile de la dossière fait que cette partie arrière se termine en pic alors que chez les femelles la partie arrière est en pente douce.

Chez *Kinixys erosa*, la queue possède toujours, chez les mâles tant que chez les femelles, une écaille subconique transformée en griffe.

En définitive, nos investigations morphométriques n'ont statué que sur le point de vue mesurable ; c'est à dire quantitatif, et partant, ce dimorphisme sexuel chez *Kinixys erosa* n'est que d'ordre qualitatif.

4 2. Sex-ratio.

VILLIERS 1958 (1) écrit que "Dans multiples cas observés il a été constaté que le nombre des femelles est nettement plus élevé que celui des mâles,....".

GUIBE 1970 (2) s'inspirant des chiffres de HILDEBRANDT, affirme qu'il y a prédominance de femelles chez les Chéloniens.

Il ressort de nos investigations que dans l'ensemble de la population étudiée (sur 37 individus : 20 de l'île MBIE et 17 du Km70 RI), il y a 20 mâles et 17 femelles. Autrement dit un sex-ratio de 54 % de mâles.

4 3. Comportement d'accouplement.

L'accouplement, écrit VILLIERS 1956 (3), est fréquemment précédé par une véritable cour effectuée par

(1) VILLIERS (1958) op. cit., p.62

(2) GUIBE (1970), La reproduction; in op.cit. p 1037

(3) VILLIERS (1958) op.cit. p.64.

le mâle et, varie avec les espèces... "Parfois plusieurs prétendants se présentent à la femelle et ils se livrent alors de sérieux combats, notamment chez les Testudo où les mâles utilisent la partie antérieure fortement saillante de leur plastron pour tenter de se renverser".

Nos observations ont en grande partie confirmé cette idée. Chez Kinixys erosa, a-t-on dit, l'affrontement est en grande partie visuelle mais, en outre le mâle dominant écarte son concurrent en le renversant du dos de la femelle, où il était préalablement perché.

4 4. Investigations morphométriques et anomalies morphologiques.

Nos résultats morphométriques montrent que la barrière géographique, qu'est l'eau, n'est pas jusqu'ici arrivée à séparer les échantillons de la population de Kinixys erosa vivant de part et d'autre du fleuve. Ceci confirme l'assertion de LAURENT 1956 (1) : Cette espèce ne présente pas une variation géographique sensible.

Toutefois, du point de vue morphologique, quelques anomalies sont remarquées pour l'échantillon de l'île, notamment : le dédoublement de deux plaques cornées vertébrales (Voir photo n°2) chez un individu et l'insertion d'une^{plaque}/cornée costale supplémentaire chez quelques autres individus de l'île.

Ne serait-il pas l'isolément insulaire qui détermine ces anomalies.

(1) LAURENT (1956) : op. cit. p 27.

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

Dans la présente contribution à l'Herpétologie zaïroise nous avons examiné quelques problèmes écologiques, morphologiques, éthologiques et morphométriques chez Kinixys erosa (SCHWEIGGER). Nous avons confronté nos investigations aux données actuelles.

1. L'espèce Kinixys erosa possède son abri dans la grande forêt équatoriale ; dans des endroits obscurs et humides et spécialement sous les bois morts et humifères.

2. La densité observée sur l'île MBIE est de 37 individus par km². Ce chiffre n'a été déterminé que sur 14 exemplaires récoltés sur une superficie d'environ trente neuf hectares.

3. La croissance des plaques cornées, déterminée au moyen des mesures effectuées deux fois par mois, au niveau des sutures bordant ces plaques cornées, sur cinq individus juvéniles, est continue et ne varie qu'au dixième de millimètre tous les quinze jours.

4. Le comportement d'accouplement et de compétition sexuelle est un processus complexe se déroulant en quatre phases importantes.

5. L'analyse morphométrique effectuée et les interprétations des paramètres statistiques démontrent dans un premier temps qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des caractères (10 variables analysées chez 12 mâles et 8 femelles de l'île MBIE et chez 8 mâles et 8 femelles du Km 7ORI). Cela implique qu'il n'y a pas de dimorphisme sexuel.

Dans un second temps, les interprétations des paramètres statistiques pour les dix variables analysées démontrent que pour 20 individus de l'île MBIE et 16 du Km7ORI, il n'y a pas de différence entre les moyennes des caractères; c'est à dire que les deux échantillons proviennent d'une même population.

6. Dans une âpre discussion, nous avons donné notre point de vue sur le dimorphisme sexuel, qui est pour cette espèce d'ordre qualitatif ; sur le sex-ratio qui est de 54 % de mâles ; sur le comportement d'accouplement de *Kinixys erosa* en rapport avec celui d'autres Testudinidés enfin nous avons fait mention des anomalies morphologiques rencontrées au niveau de quelques plaques cornées de quelques individus de l'île MBIE.

6. R E S U M E :

A l'aide de 41 exemplaires de Tortues de l'espèce "Kinixys erosa (SCHWEIGGER)" récoltés entre décembre 1975 et mai 1976 aux environs de la ville de Kisangani,- lieu d'élevage dans un enclos,- située entre les latitudes 0°30' N et 0°33' N et, entre les longitudes 25°10' E et 25°13' E, dont l'altitude moyenne est de 396 m, dans quatre stations différentes : l'île MBIE, SIMISIMI, 70KmRI et R.BUTA ; nous avons examiné quelques problèmes écologiques (habitat, dénombrement et densité sur l'île MBIE) morphologique (étude de la croissance des plaques cornées), éthologique (comportement d'accouplement et de compétition sexuelle) et morphométriques.

* Bien avant cette récolte, entre mars et juillet 1974, nos investigations éthologiques avaient été portées sur 13 individus du jardin zoologique de Kisangani.

* Cette contribution à l'Herpétologie a montré que Kinixys erosa a son habitat dans la grande forêt équatoriale, en des endroits humides et obscurs, sous des bois morts et humifères.

* La densité observée sur l'île MBIE est de 37 individus par km².

* La croissance des plaques cornées est continue et ne varie qu'au dixième de millimètre tous les quinze jours.

* Le comportement d'accouplement et de compétition sexuelle se déroule en quatre phases importantes.

* L'analyse morphométrique effectuée sur 20 individus de l'île MBIE et sur 16 individus de la station du Km7ORI ; concernant 10 caractères :

(Sg = Suture gulaire ; Sh = Suture humérale, ^{Sp = Sut. pectorale, Sab = Suture abdominale} Sf = Suture fémorale, San = Suture anale, Lp = longueur du plastron, larg p = largeur du plastron, SSghp = première moitié du plastron réunissant les sutures gulaire, humérale et pectorale et SS.ab.f.an. = deuxième moitié du plastron réunissant les sutures abdominale, fémorale et anale), a abouti dans un premier temps par le comparaison (au moyen du test "t" de STUDENT) des moyennes des deux sexes pour l'échantillon de l'île MBIE (12 mâles et 8 femelles) comme pour l'échantillon du Km7ORI (8 mâles et 8 femelles), à ce qu'il n'y a pas de dimorphisme sexuel pour chacun des 10 variables mesurées au dixième de millimètre près.

Dans un second temps la comparaison des moyennes des deux échantillons : de l'île MBIE (20 individus) et du Km 70 RI (16 individus) séparés géographiquement par les eaux du fleuve Zaïre, a montré que les deux échantillons proviennent d'une même population.

Les graphiques de la variation et les paramètres statistiques calculés ont montré combien nos conclusions sont statistiquement assurées.

Cette analyse morphométrique, les observations du comportement d'accouplement et de compétition sexuelle et les autres investigations consignées dans ce travail sont des études effectuées pour la première fois pour l'espèce Kinixys erosa (SCHWEIGGER).-

6. ABSTRACT.

With the help of a sample of 41 tortoises of Kinixys erosa (SCHWEIGGER) species collected from December 1975 to May 1976 in the surroundings of Kisangani - place of stock-breeding within an enclosure - situated between the latitude of 0°30' N and 0°33'N, between the longitude of 25°10' E and 25°13' E, at the average altitude of 396 m, in 4 different centres : MBIE island, SIMISIMI, Km7ORI and R.BUTA; we have analysed some ecologic (habitat, census and density on MBIE island), morphologic (study of growth of cornea shells), ethologic (behaviour of coupling and sexual rivalry) and morphometric problems.

Before collecting that sample, from March to July 1974, our ethologic investigation was done about 13 individuals from Kisangani Zoo.

* This contribution to Herpetology has revealed that the Kinixys erosa species has its habitat in the large rain-forest at moist and obscure places, within watery underwood.

* The density observed at MBIE island is of 37 individuals per square kilometre.

* The growth of cornea shells is continuous and varies but at the tenth of millimetre every fortnight.

* The behaviour of coupling and sexual rivalry goes through four important stages.

* The morphometric analysis done upon 20 individuals from MBIE island, concerning 10 characters : (Sg = gular suture, Sh = humeral suture, Sp = pectoral suture, Sab = abdominal suture, Sf = femoral suture, San = anal suture,

Lp = plastron length, larg.p = plastron width, SSghp = first half of plastron linking the gulare, humeral and pectoral suture, also SSab.f.an. = second half of plastron linking abdominal, femoral and anal sutures has dealt first with the comparison (by means of STUDENT test) of averages of two sexes for the sample from MBIE island (12 males and 8 females) as well as for the sample from Km7ORI centre (8 males and 8 females). However, there is no sexual dimorphism for each of variables closely measured at the tenth of millimetre.

Second, the comparison of averages of the two samples from MBIE island (20 individuals) and those from Km7ORI centre (16 individuals) geographically separated by the Zaire River, has revealed that both samples derive from the same population.

* The diagrams of variation and calculated statistical parametres have revealed how effective and ensured our conclusions were.

This morphometric analysis as well as the observations of the coupling and sexual rivalry behaviour and other investigations concerned in this work are studies done for the first time for the Kinixys erosa (SCHWEIGGER) species all over the world.

7. BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE.

7.1. Ouvrages spécialisés :

- 1) BELL (1827) : Trans. Linn. Soc. London XV, p.398,
pl. XVII.
- 2) BOULENGER, G.A (1889) : Catalogue of the Chelonians,
Ryncocephalians and Crocodiles in the
British Museum (Natural History)
(London, 1889, pp I-X et 1-311,
fig. 1-73, pl. I-VI).
- 3) LAMOTTE M (1962) : Initiation aux méthodes statisti-
ques en biologie - Masson, Paris,
2e éd. 144 pp.
- 4) LAURENT, R.F.(1956) : Contribution à l'Héropétologie
de la Région des Grands Lacs de l'Afri-
que Centrale.- Annales du Musée royal
du Congo Belge, TERVUREN (Belgique),
Série n° 8 Sciences Zoologiques Vol.48-
390 pp et 31 planches.
- 5) LOVERIDGE A,(1937) : "Zoological Results of the George
Vanderbilt African Expedition of 1934.
Part.VII. Reptiles and Amphibians".
Proc. Acad. Nat. Sci., Philad; 89,
265-296
- 6) SCHWEIGGER (1814) : Prodr. Monogr. Chelon. p 52.

- 7) SHAW (1802) : Zoology III, p 59 pl. XIII.
- 8) SIEBENROCK F (1916) : "Schildkröten aus dem nördlichen Seengebiet und von Belgisch Kongo"
Ann. Naturhist. Hofmus. Wien, 30, pp 1-12, figs. 1-2, planches I et II.
- 9) VILLIERS, A (1958) : Tortues et Crocodiles de l'Afrique Noire Française, I.F.A.N, Dakar
- 10) WITTE, G.F. De, (1933) : "Reptiles récoltés au Congo Belge par le Dr. H. SCOUTEDEN et par M.G.F. De WITTE" - Ann. Mus. Congo, Zool, (1) 3, pp 153-188, pls.V-XI.
- 11) WITTE G.F. De, (1941) : "Batraciens et Reptiles" - Explor. Parc Nat. Albert. Miss. G.F. de WITTE 1933-35, Inst. Parcs Nat. Congo Belge, 33 pp.I-XVII, pp 1-261, figs 1-54, pls I-LXXVI, Bruxelles.
- 12) WITTE G.F. De (1953) : "Reptiles" - Explor. Parc Nat. Upemba, Miss. G.F. de WITTE 1945-1943, 6, pp 1-322, figs I-III, pls. I-XLI Bruxelles.

7.2. Ouvrages généraux consultés :

- 13) BOURLIERE, F et LAMOTTE M (1969) : Problèmes d'écologie: L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres, Masson, Paris, 304 pp.

- 14) BOUE, M et CHANTON R (1966) : Zoologie II. Prochordés et Vertébrés 2e éd. Ed. DOIN - Paris.
- 15) DAJOZ, R (1970) : Précis d'Ecologie, Ed. DUNOD - Paris - 357 pp.
- 16) GUIBE J (1970) : La Reproduction, in TRAITE DE ZOOLOGIE sous la direction de P.P. GRASSE; Masson, Paris VIe T.14, Fasc. 3.
- 17) KLOPFER, P.H (1969) : Habitats and Territories - Basic Books, New York. A study of the use of space by Animals.
- 18) ODUM, E (1954) : Fundamentals of Ecology (Behavioral Ecology) Ed. Saunders Co, Philael.(USA)
- 19) SCHREIDER (1967) : La Biométrie : P.U.F, Paris 128 pp.
- 20) SCHWARTZ, O (1963) : Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des BIOLOGISTES, 3e éd.
- 21) TAVOLGA, (1973) : Introduction à l'étude du comportement animal
- 22) Anonyme (octobre 1960) Lignes Stanleyville - Ponthierville, Biaro-Katende, Stanleyville local (SP, PS, BK, CF et KF) Institut Géographique : Nivellement général de Congo, Résultats, Fascicule 11.