

INSTITUT DES PARCS NATIONAUX
DU CONGO BELGE

INSTITUUT DER NATIONALE PARKEN
VAN BELGISCH CONGO

Exploration du Parc National Albert

MONOGRAPHIE ÉTHOLOGIQUE

DE

L'HIPPOPOTAME

(*Hippopotamus amphibius* LINNÉ)

PAR

RENÉ VERHEYEN

(Bruxelles)



BRUXELLES
1954

BRUSSEL
1954

INSTITUT DES PARCS NATIONAUX
DU CONGO BELGE

INSTITUUT DER NATIONALE PARKEN
VAN BELGISCH CONGO

Exploration du Parc National Albert

MONOGRAPHIE ÉTHOLOGIQUE

DE

L'HIPPOPOTAME

(Hippopotamus amphibius LINNÉ)

PAR

RENÉ VERHEYEN

(Bruxelles)



BRUXELLES
1954

BRUSSEL
1954

Imprimerie M. HAYEZ, Bruxelles
— 112, rue de Louvain, 112 —
Dom. légal : av. de l'Horizon, 39

AVANT-PROPOS

Au cours d'un séjour de sept mois au Parc National Albert, j'ai eu l'occasion de compléter avantageusement mes observations antérieures relatives au comportement du grand gibier. Une importante partie de mes loisirs a été consacrée à l'observation directe de l'hippopotame. Il en est résulté une abondante documentation qui, sous forme condensée, constitue le noyau de la présente monographie traitant de la vie et du comportement de ce grand mammifère amphibie.

Les monographies zoologiques sont d'une utilité incontestable, à condition que leurs auteurs aient pris soin de consulter toute la bibliographie en la matière, et exposent impartialement les questions telles qu'elles ressortent de l'état actuel de nos connaissances. Cette tâche est non seulement ardue mais aussi très ingrate, parce qu'au cours de la rédaction, l'auteur se trouve très souvent en présence d'affirmations contradictoires qu'il est obligé de trancher, ce qui porte évidemment ombrage au prestige de certains auteurs, mais surtout à ce genre spécial de chasseurs qui, en proie à un complexe de supériorité et animés d'une fausse sentimentalité envers la nature, prônent dans leurs récits romancés l'observation détaillée et la conservation intégrale de la faune après en avoir abusé de toutes leurs forces.

La présente monographie traite des hippopotames vivants. Elle s'adresse à tous les zoologistes « de terrain » ainsi qu'aux conservateurs de Jardins d'acclimatation et de Réserves naturelles. Elle permettra très avantageusement d'effectuer des recherches complémentaires et de contrôle.

Je suis heureux d'exprimer ma vive gratitude à M. le Professeur V. VAN STRAELEN, Directeur de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique et Président de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge, d'avoir bien voulu me charger d'une mission d'exploration au Parc National Albert. J'adresse aussi mes plus vifs remerciements à M. G. F. DE WITTE, Chef de Mission, qui m'a laissé toute latitude quant à l'organisation et à l'exécution de mon programme.

Bruxelles, 10 juin 1954.

MONOGRAPHIE ÉTHOLOGIQUE
DE
L'HIPPOPOTAME

(*Hippopotamus amphibius* LINNÉ)

PAR

RENÉ VERHEYEN (Bruxelles)

INTRODUCTION.

En compulsant la bibliographie traitant de l'anatomie, de l'éthologie et de l'élevage de l'hippopotame dans les Jardins d'acclimatation, j'ai relevé deux paragraphes que je reproduis textuellement parce qu'ils reflètent exactement l'état actuel de nos connaissances sur ce pachyderme africain.

L'un est de BABAULT (1949), qui, après 30 ans d'observations effectuées sur le Continent noir, s'exprime en ces termes (p. 14) : « Nous n'avons que peu de choses à dire sur ce gros animal dont les mœurs sont bien connues. Son tonnage lui permet de flotter à demi immergé et de ne pas s'enfoncer. Ses courtes pattes marquent des ornières comme le ferait le passage d'un camion à gros pneumatiques et son gros ventre nivelle plus ou moins le sol entre elles. Nous avons noté que dans les rivières où se trouvent des crocodiles, les mères portent leur petit sur le dos ou le font nager devant elles ».

L'autre est de SEEFELD, qui, il y a soixante ans, résumait ses impressions sur le comportement de l'hippopotame de la manière suivante : « Das Thema « Nilpferde » ist bereits so vielseitig behandelt, es ist darüber so viel Gutes und Schlechtes, Brauchbares und Unbrauchbares geschrieben worden, dass es eigentlich eine undankbare Arbeit ist die Feder zu ergreifen » (1889, p. 161).

Précisons tout de suite que BABAULT fait erreur quand il dit que la biologie de l'hippopotame est bien connue et que cet auteur a le tort de présenter comme certaines, quelques particularités éthologiques inédites qui relèvent uniquement du domaine de l'imagination. Par contre, la constatation formulée par SEEFELD est encore d'une brûlante actualité. Elle m'a incité à exposer mes observations sur l'hippopotame dans le cadre d'une monographie éthologique.

CONCENTRATION D'HIPPOPOTAMES DANS LA HAUTE-SEMLIKI.

Les hippopotames ont toujours pullulé dans le lac Édouard, ainsi que dans les eaux environnantes telles le Kazinga Channel, le lac George, la Rutshuru, la Rwindi et la Haute-Semliki. Depuis que le lac, ainsi que les eaux précitées, ont été inclus dans des Parcs Nationaux, ces gros mammifères n'ont pas tardé à équilibrer leurs effectifs dans leurs divers habitats



FIG. 1. — L'hippopotame.

« Nous n'avons que peu de choses à dire sur ce gros animal dont les mœurs sont bien connues » (G. BABAULT, p. 14, 1949).

de prédilection. Par suite de certaines interférences biotiques, — dues principalement aux épizooties, — des fluctuations numériques dans la population d'hippopotames y ont été observées. Toutefois les renseignements publiés à ce sujet sont encore trop précaires et trop incomplets pour permettre d'évaluer leur importance relative et leur périodicité éventuelle.

Il eût fallu, en effet, disposer de chiffres précis concernant la population d'une région assez étendue avant qu'une mortalité massive se soit manifestée. Ces données font défaut, et si E. HUBERT (1947, p. 42) estime à 3.000

le nombre de ces animaux dans un tronçon de la Rutshuru long de 50 km, il n'a pas été précisé dans quelle partie de cette rivière, ni à quelle date et en quelles circonstances le recensement a été effectué.

En octobre 1953, je me suis fait un devoir de dénombrer les hippopotames présents dans la Haute-Semliki depuis le déversoir du lac Édouard jusqu'à l'embouchure de la rivière Karurume, située en aval du gué de Kampo Kabakale. D'après une carte au 1/50.000 de la région, le trajet parcouru s'élève à 32 km. L'observation y fut largement facilitée grâce à la présence de falaises, pour la plupart hautes de 15 à 25 m, qui surplombent une eau courante assez limpide parsemée de bancs et d'îlots de sable. Le dénombrement, qui a demandé 6 jours, fut effectué en compagnie de deux indigènes familiarisés avec le comportement de l'hippopotame. Pour chaque tronçon long de 2 à 300 m, la moyenne des présences a été établie, ce qui m'a permis d'évaluer la population de la Haute-Semliki avec une grande approximation.

Les résultats suivants ont été enregistrés :

1° Depuis le déversoir du lac Édouard jusqu'au gué de Katande : 1.045 hippopotames sur un parcours de 5 km 500. Concentration : un hippopotame tous les 5 mètres.

2° Depuis le gué de Katande jusqu'au gué de Kishishio : 378 hippopotames sur un parcours de 8 km. Concentration : un hippopotame tous les 21 mètres.

3° Depuis le gué de Kishishio jusqu'au gué de Tshibiridi : 253 hippopotames sur un parcours de la Semliki long de 5 km, soit un hippopotame tous les 20 mètres.

4° Depuis le gué de Tshibiridi jusqu'à Kanyabuoro : 260 hippopotames sur un parcours de 6 km 500. Concentration : un hippopotame tous les 25 mètres.

5° Depuis Kanyabuoro jusqu'à la Karurume : 151 hippopotames sur un parcours de 7 km, soit un hippopotame tous les 46 mètres.

6° Total : depuis le déversoir du lac Édouard jusqu'à la Karurume, soit sur un parcours de la Semliki long de 32 km, un total de 2.087 hippopotames a été dénombré, soit en moyenne un hippopotame tous les 15 mètres.

Remarquable est la similitude avec l'estimation de HUBERT (1947) pour la Rutshuru, où la concentration serait du même ordre de grandeur. Le dénombrement des hippopotames de la Haute-Semliki nécessite quelques commentaires :

1° Le nombre de 2.087 hippopotames constitue un minimum. En effet, pendant que nous circulions sur les falaises le long de la Semliki, nous n'avons pas pu visiter l'intérieur des terres où résident toujours quelques

individus isolés, soit dans quelque pâture, soit vautrés dans des dépressions boueuses. J'estime par conséquent que le nombre de 2.100 hippopotames se rapprocherait davantage de la réalité.

2° Ce nombre comprend aussi bien les animaux adultes et vieux que les jeunes et les nouveau-nés. Au moins la moitié de cette population m'a semblé se composer de jeunes individus, n'ayant par conséquent pas encore atteint la taille de leurs parents.

3° La concentration la plus élevée a été notée dans le premier méandre de la Haute-Semliki, où, sur un trajet long de 100 m à peine, 118 hippopotames de toutes tailles ont été dénombrés. Le fleuve y est large d'une soixantaine de mètres, le lit est peu profond et il s'y rencontre plusieurs îles sablonneuses de forme allongée, à bords faiblement inclinés, et couvertes de graminées serrées d'un port gazonnant. En parcourant les relevés partiels, on constate que des concentrations également très importantes ont été observées à l'embouchure de la Museya, à Kanyabuoro et à Lomera, mais dans son ensemble la densité la plus forte est notée depuis le déversoir du lac Édouard jusqu'à Katande, où, en effet, sur un parcours de 5,5 km la Haute-Semliki abrite en moyenne un hippopotame tous les 5 mètres. Ce qui constitue vraisemblablement un record.

4° Existe-t-il une corrélation entre l'abondance relative de l'hippopotame et le biotope affectionné par celui-ci ? A cette question, il peut être répondu affirmativement. Mais avant d'entrer dans les détails, j'estime indispensable la comparaison des résultats obtenus par le dénombrement des hippopotames dans la Haute-Semliki avec ceux, acquis par le même procédé, le long de la rive nord du lac Édouard, c'est-à-dire depuis le déversoir jusqu'à Kasindi-lac, soit donc sur une distance de 15 km 200. J'y ai noté la présence d'un minimum de 198 individus. Bien que d'assez fortes concentrations eussent été observées à proximité d'Ishango, ainsi qu'aux lieux dits de Kakungu, Kanyatsi et Mahiha, le restant de la rive de cette partie du lac était pratiquement abandonné par les hippopotames. La concentration s'y chiffrait donc à la moyenne d'un hippopotame pour chaque tronçon long de 77 m.

N'oublions toutefois pas que les pâtures de ces mammifères amphibies s'étendent le long de la Haute-Semliki sur les deux rives, tandis que le long du lac elles s'y trouvent forcément d'un seul côté. La comparaison n'est donc valable que pour la densité relative en rapport avec l'habitat fréquenté.

L'HABITAT DE L'HIPPOPOTAME DANS LE SECTEUR NORD DU PARC NATIONAL ALBERT.

L'hippopotame est un animal casanier et routinier. Son rayon d'action est généralement de faible étendue. Les fortes concentrations locales, relevées dans la Haute-Semliki et le long de la rive nord du lac Édouard,

correspondent à fortiori à autant de biotopes favorables à l'espèce. Inversement, les endroits où elle est plutôt rare doivent donc coïncider avec des habitats écologiquement impropres.

L'habitat de l'hippopotame comprend deux parties distinctes : d'une part, une eau localement peu profonde et, d'autre part, sur terre ferme, une pâture composée de graminées à port gazonnant.



FIG. 3. — Quand les eaux sont basses et la région surpeuplée d'hippopotames, nombre de ces gros mammifères recherchent un refuge dans les bourbiers à l'intérieur des terres.

L'eau peut être stagnante ou courante, à condition qu'elle offre par endroits une faible profondeur et une litière composée de sable, de gravier fin ou de limon. L'eau constitue le refuge et le dortoir de l'hippopotame. Il doit pouvoir s'y coucher et dormir sans contrainte de devoir se relever périodiquement pour respirer. Contrairement au témoignage de BABAULT (1949, p. 14), l'hippopotame ne flotte nullement dans l'eau. Son poids spécifique est en effet supérieur à celui de l'eau et dans une grande profondeur il coule à pic quand il est foudroyé par une balle dans le cervelet (cfr. aussi : BREHM, p. 548, 1891; SCHILLINGS, p. 201, 1905; SELOUS, p. 166, 1907; BUNGARTZ, p. 12, 1928; PITMAN, p. 113, 1945; GROMIER, p. 65, 1951).

Un hippopotame au repos est toujours couché sur le fond de l'eau, même si périodiquement ses narines seules apparaissent à ras de l'eau. Les fortes concentrations de ces animaux s'observent donc dans ces parties de la Haute-Semliki où la rivière est large, de courant assez lent et où le fond n'a qu'une faible profondeur. Inversement, là où le courant est plutôt rapide, où le fleuve devient plus étroit au profit de la profondeur et où le



FIG. 4. — Alerte dans le bourbier.

fond est rocailleux, la présence de ce gros mammifère devient du type clairsemé. C'est notamment le cas aux différents rapides de la Haute-Semliki, aux environs de Kanyabuoro et en aval du pont de la route reliant Beni à Mutwanga-Mutsora.

En de nombreux endroits, des bancs de sable de forme allongée et généralement couverts d'un gazon serré se montrent dans la Haute-Semliki quand les eaux du lac Édouard sont à leur plus bas niveau. Leurs bords accusent une déclivité faible et ils permettent aux hippopotames de se choisir la profondeur voulue allant depuis l'immersion complète jusqu'à l'exposition entièrement découverte. Le relief peu accusé du lit du fleuve est en outre très avantageux pour les tout jeunes individus. Il leur permet en effet de se reposer à proximité du cou de la mère aussi bien sur terre ferme que sur les flancs submergés et faiblement inclinés des îlots de toute espèce.

Le refuge aquatique est indispensable à l'hippopotame. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette constatation. Mais pour que l'espèce prospère, il faut en outre que d'autres conditions soient remplies. Notamment celles liées à la protection du jeune au cours des premiers jours de son existence (un courant trop fort risquerait de l'emporter). Sa faiblesse met la mère en demeure de chercher sa subsistance sur un terrain de faible superficie, d'une cinquantaine de mètres carrés à peine, situé à proximité immédiate du jeune couché ou déambulant à petits pas. Il est à noter que, dans la Haute-Semliki, ces prairies semi-aquatiques se rencontrent presque uniquement sur les îles particulièrement nombreuses entre le déversoir du lac Édouard et Katande, rarement sur les bords, comme le cas se présente en amont du fleuve à partir du pont de la route reliant Beni à Mutwanga-Mutsora. Aussi la dispersion inégale des hippopotames le long de la côte nord du lac Édouard, à partir d'Ishango jusqu'à Kasindi-lac, s'en trouve expliquée par la répartition inégale des plages herbeuses le long de la rive, qui, en de nombreux points, n'a qu'une profondeur allant de un à deux mètres seulement.

Un autre facteur limitant l'abondance des hippopotames est constitué par l'étendue des pâtures disponibles aux animaux adultes et aux jeunes brouitants. L'absence de végétation aquatique dans la Haute-Semliki a orienté les hippopotames vers les graminées à port gazonnant, qu'ils peuvent brouter et piétiner de façon intensive. Celles-ci se trouvent en abondance dans les plaines arides situées aux abords du lac Édouard, ainsi que sur les monts Bukuku et le massif de Kaparata et leurs environs, où elles constituent des steppes herbeuses xérophytiques immenses, des savanes arbustives ou à épineux. Les prairies à *Imperata cylindrica* et les massifs à *Pennisetum purpureum* n'exercent aucune attraction sur les hippopotames, et, d'autre part, dans la grande forêt équatoriale dépourvue de clairières, leur action doit forcément se limiter à l'exploitation des pâtures occasionnellement situées le long de l'eau ombragée où se trouve leur refuge.

La rareté ou l'abondance locale de l'hippopotame s'expliquent donc par l'interaction de trois facteurs limitatifs, à savoir : les caractéristiques du refuge aquatique, les endroits propices à la mise-bas et l'abondance d'une nourriture appropriée dans les environs lointains ou immédiats du gîte.

LA NOURRITURE.

Les hippopotames de la plaine du lac Édouard et de la Haute-Semliki se nourrissent de graminées (*Themeda triandra*, *Panicum repens* et *Heteropogon contortus*) et d'herbes basses mêlées aux gazons ainsi que de plantes palustres, telle la « salade du Nil » (*Pistia stratiotes*), par exemple. Ceci est aisément vérifiable en observant ces animaux en pâture au cours de la journée ou au clair de lune, ou encore en suivant une piste fraîche pénétrant à l'intérieur des terres. En général les prairies à hippopotames

n'ont qu'une faible superficie, mais plusieurs peuvent être reliées entre elles par des passées courtes traversant des parties de savane où les animaux ne broutent pas. De nombreuses prairies ne couvrent qu'une superficie de 10 à 30 mètres carrés, mais alors elles présentent la particularité d'être tondues soigneusement, les graminées étant coupées presque à ras du sol.

En pâture, l'hippopotame progresse lentement à pas mesurés; toute son attention semble se concentrer sur l'ingurgitation de sa nourriture au détriment de la vigilance; celle-ci est en effet réduite à sa plus simple expression, étant donné le bruit continu résultant de l'entrechoquement des molaires, le souffle grave et la position de la tête tenue le plus bas possible. On dirait vraiment qu'il s'évertue à se remplir l'estomac au plus vite, afin d'écourter son séjour sur la terre ferme de manière appréciable. Aussi, pendant qu'ils broutent, les inimitiés entre hippopotames sont-elles temporairement suspendues et l'observation par clair de lune d'une bande de ces gros mammifères en pâture n'offre rien de bien sensationnel.

La pratique du broutement intensif présente certains avantages. Elle permet à l'hippopotame de se déplacer le moins possible (le poids de l'animal est relativement énorme), car les graminées repoussant rapidement restent vertes et plus tendres que celles qui poussent en bordure des prairies, de sorte qu'au cours des feux courants, ces dernières ne sont dévorées par les flammes qu'à leur pourtour. L'hippopotame n'a donc pas le mode d'alimentation itinérant des autres mammifères herbivores. Tout en visitant ses prairies alternativement, le broutement intensif lui permet de se réserver une nourriture suffisamment abondante toute l'année durant sur une partie de terrain de faible superficie.

QUANTITÉ DE NOURRITURE ABSORBÉE.

Dans la bibliographie relative à l'hippopotame sauvage, j'ai trouvé deux références traitant de la quantité de nourriture absorbée. L'une est de PITMAN (1945, p. 99) : « at least 400 lb of fodder are consumed during the 24 hours », et l'autre de HOIER (1950, p. 25) : « il consomme, une fois adulte, environ 200 kg d'herbe par jour ». Mais aucun des auteurs ne précise de quelle manière il est parvenu à cette estimation.

L'occasion de vérifier cette question me fut offerte le 10.XI.1953, lorsque, à 4 heures du matin, je réussis à abattre à proximité de Kanyatsi un hippopotame, destiné à figurer dans les collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. L'animal, de sexe mâle, n'avait pas encore atteint le maximum de son développement, puisque malgré ses 3 m 50 de longueur (depuis l'extrémité de la tête jusqu'à la base de la queue), il me paraissait encore assez petit. A l'autopsie, l'estomac était littéralement bourré de bouts de graminées d'une longueur de 1 à 3 cm. Mesurée à l'aide de seaux de cuisine, la masse n'excédait pas 5 mesures pleines. Dans l'ensemble la nourriture était assez sèche, et seulement dans la partie pylorique de

l'estomac j'ai noté un début de digestion. L'intestin grêle étant à jeun et le gros intestin quasi vide, j'estime que la quantité de nourriture trouvée dans l'estomac de ce jeune mâle correspond précisément à la quantité de nourriture journallement absorbée par un individu de cette taille. La nuit avait été sèche, sans rosée; l'humidité que présentait la nourriture ne provenait donc que de la sève des graminées grossièrement écrasées et de la salive.

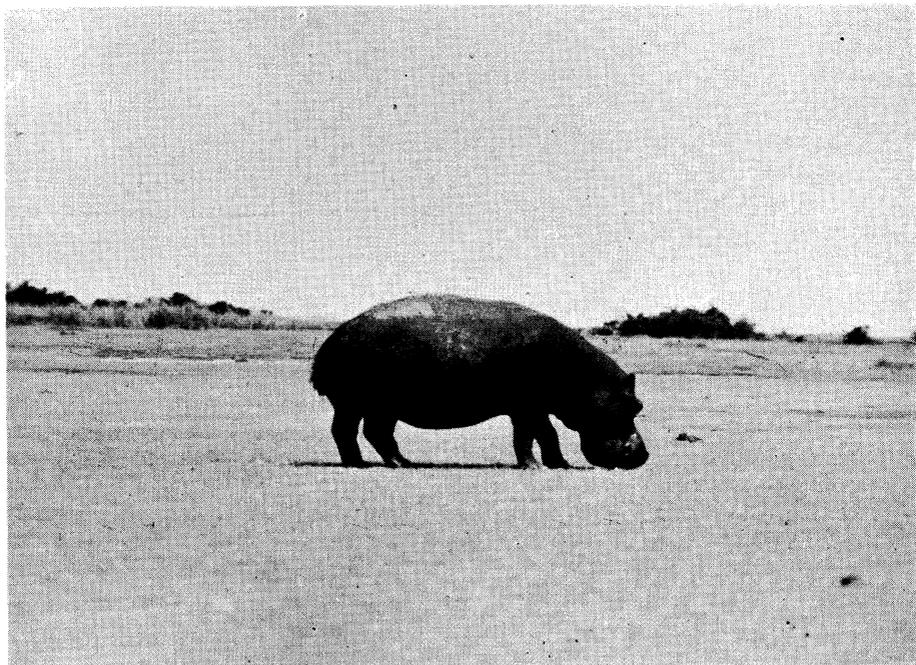


FIG. 5. — L'hippopotame broutant.

A comparer le volume de la tête et du corps à celui des pattes.

Ceci m'a incité à tasser dans cinq seaux de même grandeur les bouts de graminées provenant de la tonte mécanique d'une pelouse. Il en est résulté que la quantité de nourriture absorbée par l'hippopotame tué ne dépassait pas les 40 kg. Ce qui est loin des 200 kg dont parlent les deux auteurs susmentionnés. Compte tenu du fait que le mâle n'avait pas encore atteint son plein développement, il y a lieu d'admettre que l'estomac des mâles adultes puisse contenir une soixantaine de kg de fourrage sec au grand maximum. Ce qui pour un animal pesant ± 2.000 kg est normal, puisque la nourriture journalière d'un éléphant adulte, dépassant le poids de 5 tonnes, est évaluée à 150 kg environ.

**PARTICULARITÉS ANATOMIQUES RELATIVES A L'ABSORPTION
DE LA NOURRITURE.**

La peau de l'hippopotame est tendre au toucher et presque entièrement dépourvue de poils. Il ne possède ni sourcils, ni cils, ce qui confère à l'œil un aspect bien étrange. Mais les poils ne manquent point sur la queue, sur le bord libre du pavillon de l'oreille, ainsi que sur les lèvres, où toutefois ils se trouvent largement espacés les uns des autres. D'après les examens histologiques de LOCHTE (1951), les poils tactiles des lèvres ont leur extrémité libre fendue en 4 filaments, ce qui les fait ressembler à ceux qu'on trouve chez le sanglier et le porc domestique. Une autre particularité des poils de l'hippopotame est qu'ils sont amédullaires, tout comme ceux qu'on rencontre, par exemple, chez le Phoque (*Phoca groenlandica*), ce qui dénote une régression dans leur structure histologique, due à la fréquentation du milieu aquatique.

Il est clair que les poils raides qui garnissent l'épiderme des lèvres ont un rôle à jouer la nuit et qu'ils ont pour fonction de renseigner l'animal sur la position du museau par rapport au sol et aux plantes fourragères.

Les lèvres, épaisses, ont les bords légèrement cornés, et, eu égard à la forme spéciale des incisives et à la langue épaisse et courte, il est clair que les graminées doivent être fortement serrées entre les lèvres et arrachées par un mouvement de la tête effectué dans un plan vertical.

L'estomac entièrement bourré de nourriture m'a permis de faire un croquis sur le vif de cet organe si important. En complément d'information, je l'ai fait vider complètement pour me rendre compte de sa structure interne. Ce n'est pas sans étonnement que j'ai dû constater par la suite que l'estomac de l'hippopotame adulte n'avait jamais été l'objet d'examen. J'ai même dû consulter la bibliographie ancienne pour trouver la description d'estomacs de jeunes individus. JONES (1847) : « The stomach of the foetal hippopotamus dissected by DAUBENTON seems externally composed of three parts. The principal portion, extending from the cardiac extremity to the pylorus, was much elongated resembling more a portion of intestine than an ordinary stomachal receptacle. Besides this central part, extending from the œsophagus to the pyloric valve, were two long appendages, one arising on the right side of the œsophagus, the other issuing from the posterior aspect of the cardiac extremity of the stomach and projecting towards the right side. The inferior walls of the central stomach have 9 or 10 cavities in them. The lining membrane both of the stomach and diverticula is granular and wrinkled, except by the pylorus, where the plicæ become smooth and folded into numerous plicæ ». Cette description est confirmée ultérieurement par GRATIOLET (1867), tandis que CRISP (1867) en fournit une nouvelle, puisqu'il a pu examiner l'estomac d'un jeune individu, âgé de 14 mois, long de 1,73 m et mort accidentellement pendant l'incendie du Cristal Palace. Puisque, d'après l'auteur, l'animal était encore

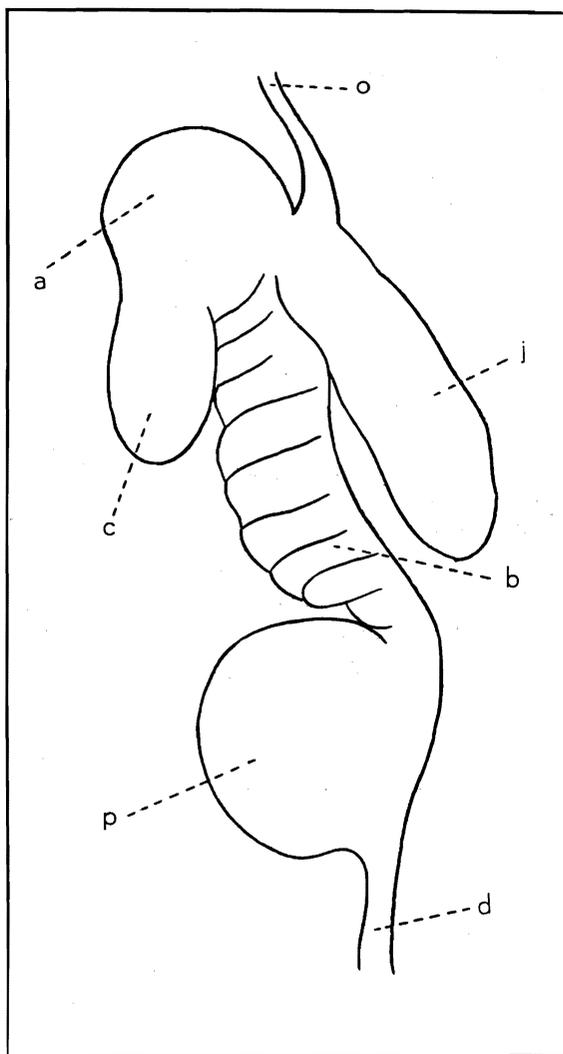


FIG. 6. — Estomac d'un *fœtus* presque à terme d'hippopotame
(d'après GRATIOLET, 1867).

o = œsophage; a = ampoule cardiaque; c = appendice cœcal;
p = ampoule pylorique; d = duodénum; b = boyau intermédiaire
avec 9 plis transverses; j = jabot.

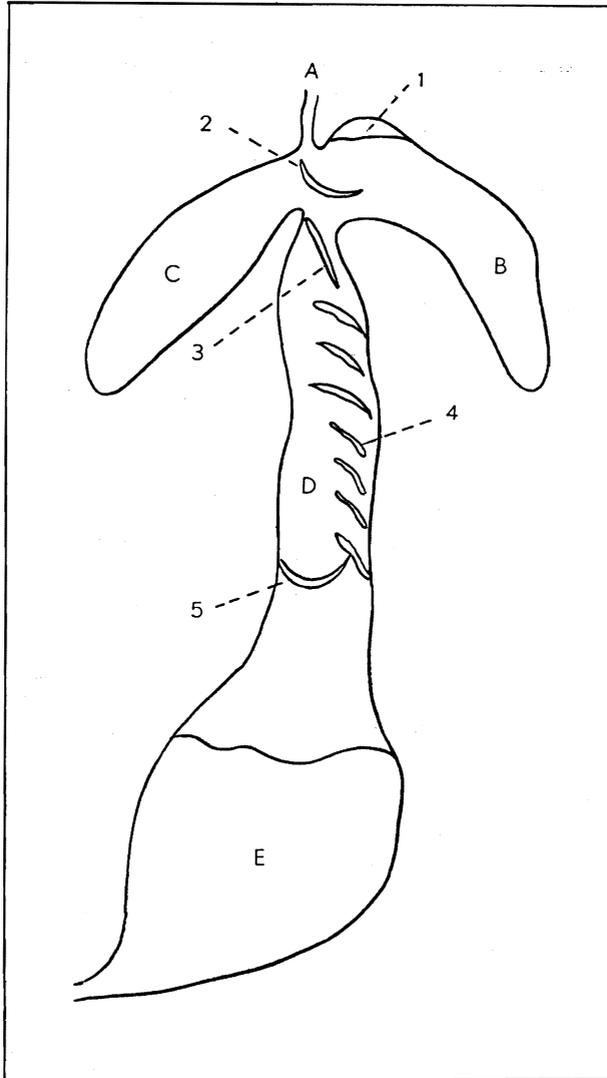


FIG. 7. — Estomac d'un jeune hippopotame âgé de 14 mois, encore nourri au lait (d'après CRISP, 1867).

A = œsophage; B = premier estomac; C = deuxième estomac;
D = troisième estomac; E = quatrième estomac; 2-3-4-5 = valves;
1 = zone musclée.

nourri au lait, on pouvait s'attendre à y trouver encore certaines particularités de structure de l'estomac propres aux jeunes individus. Ce qui — en effet — est le cas, quand on compare la figure de CRISP à mon croquis fait sur le terrain.

« The œsophagus appears to enter equally into both the first cavities, but in B is a strong muscular slip (1), the object of which appears to be to direct the food into the left stomach (C) which is furnished with about 65 longitudinal rows of elevated papillæ. At the commencement of the third stomach (D) is a crescentic-shaped muscular valve occupying the right side only forming a round office (3). The third cavity is furnished with

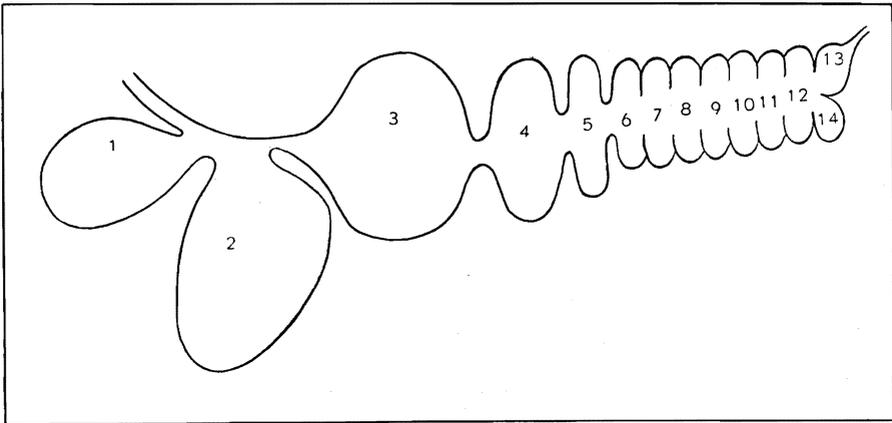


FIG. 8. — Estomac bourré de graminées d'un hippopotame âgé de 5 à 6 ans. A noter qu'il y a 14 compartiments (croquis fait lors du dépeçage).

7 valvular slips (4). A long crescentic-shaped valve (5) projects into the large opening between the third and fourth stomachs (E). » L'auteur précise encore que l'estomac B est également pourvu de villosités, mais qui se trouvent plus serrées que dans C, et que la paroi interne du quatrième estomac est lisse.

A des fins de comparaison, j'ai reproduit les estomacs figurés par GRATIOLET (fig. 6) et par CRISP (fig. 7) ainsi que mon croquis pris sur le terrain (fig. 8).

Il y a lieu d'admettre que la différence est énorme et qu'elle se manifeste surtout dans la partie pylorique des estomacs.

D'après mes notes, l'estomac se compose de 14 compartiments, dont les premiers sont les plus spacieux, les deux derniers les plus petits. Les villosités se rencontrent depuis le premier compartiment jusqu'aux avant-derniers, mais tandis que dans le premier elles se trouvent sensiblement plus espacées que dans les autres, elles font défaut dans les derniers, où

l'épithélium est velouté. Ces détails permettent d'assimiler l'estomac C (cfr. CRISP) au n° 1 de mon croquis et l'estomac E aux n°s 13-14. Puisque, d'après DAUBENTON, les deux premiers compartiments se situent du même côté de l'œsophage (cfr. JONES, 1847) et que le quatrième (E) sur le dessin de CRISP répond à la partie pylorique de l'estomac fortement dilatée chez les jeunes ruminants nourris au lait (prépondérance de la caillette !), il m'a semblé que la configuration de l'estomac telle que je l'ai observée chez un

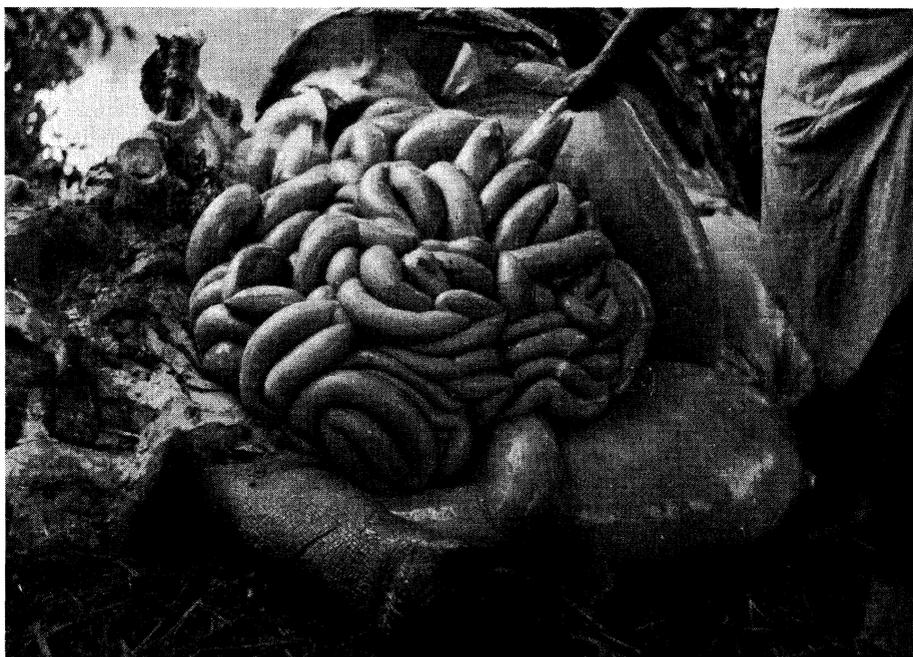


FIG. 9. — La masse d'intestins.
Les estomacs-réservoirs se trouvent à droite.

individu subadulte (de 5 à 6 ans) répond le plus à la réalité (cfr. GRATIOLET, p. 390, 1867). La disposition des divers compartiments, la constitution de leur contenu et l'état d'avancement de la digestion ainsi que la dispersion des villosités suggèrent que les premières bouchées ont été dirigées directement vers le système pylorique et que le remplissage de l'estomac se fait à partir de cette partie, celui du n° 1 s'effectuant en dernier lieu. La nourriture était partout quasi sèche, bien que grossièrement écrasée, mais celle qui se trouvait dans les deux derniers compartiments était pour ainsi dire réduite en bouillie. Il y a lieu d'en conclure que la digestion proprement dite ne commence que lorsque l'animal se trouve dans son refuge aquatique et après qu'il a pu boire à satiété.

L'intestin était entièrement vide. Il a été mesuré sur place et la longueur depuis le pylore jusqu'à l'anus se chiffrait à ± 37 m (± 40 m, l'estomac et l'œsophage y compris). Chez l'exemplaire disséqué par CRISP (1867), la longueur totale de l'intestin se chiffrait à 36,12 m, dont 2,64 m pour l'œsophage et l'estomac, tandis que chez un autre adulte examiné par PETERS (1852), il mesurait 42,08 m (138 feet). WEBER (II, 1928, p. 546), par contre, estime la longueur de l'intestin à 50-60 m, ce qui est vraisemblablement exagéré. Rappelons enfin que GRATIOLET (1867) a, chez un fœtus, obtenu une longueur d'intestin d'environ 13 m. Ainsi qu'en témoignent CRISP (1867), GRATIOLET (1867, p. 195), BEDDARD (1909, p. 273) et WEBER (II, p. 546, 1928), l'intestin de l'hippopotame manque de cœcum. Eu égard à la configuration de l'appareil gastrique, l'hippopotame n'appartient ni aux *Ruminantia*, ni aux *Equidæ*. Je me range à l'avis de BOURLIÈRE (1954, p. 40), qui estime que chez l'hippopotame la digestion, grâce à l'intervention d'une flore bactérienne, peut déjà commencer dès les deux premiers compartiments stomacaux. L'examen des masses d'excréments permet en effet de supposer que l'hydrolyse bactérienne de la cellulose dans l'intestin ne se produit que tout à fait sommairement, ce qui rend les excréments d'hippopotame peu odorants. Malgré mes recherches assidues, je n'ai d'ailleurs récolté que quelques Scarabéidés trouvés dans des crottins frais provenant de femelles de cette espèce. Il en résulte que les gaz provenant de la fermentation stomacale doivent être évacués par la bouche, ce qui expliquerait les bâillements fréquents qu'on observe chez les hippopotames et que les mâles adultes ont perfectionnés et intégrés dans leur dispositif de combat.

LA LOCOMOTION DE L'HIPPOPOTAME.

Différentes particularités dans la locomotion de ce gros mammifère sont dignes d'être rappelées ou signalées. Du haut des falaises qui surplombent la Haute-Semliki, j'ai pu observer que l'hippopotame complètement submergé marche sur le fond comme il le ferait sur la terre ferme (ce qui était déjà signalé par ROGERS, cité par DRAPÉZ, p. 450, 1853), et que l'adulte, lors des poursuites, mais surtout les très jeunes individus, nagent fréquemment. A cette occasion, les animaux pratiquent le mode de progression qui, sur terre, s'appelle le « galop ». Il arrive même que pendant cette progression précipitée, ils bondissent hors de l'eau (cfr. GROMIER, 1951, p. 50). Les sabots des nouveau-nés sont divisés et comme déchiquetés inférieurement en lanières et en filaments cornés presque comparables à des poils (GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, 1858; VEVERS, 1926; PITMAN, p. 73, 1945; GRATIOLET, pl. I, 1867), qui rendent la marche des petits assez difficile sur terre ferme. Cette particularité a vraisemblablement un rôle à remplir pendant la progression sur le fond d'une eau peu profonde, mais surtout au cours de la nage.

Pour se coucher dans l'eau ou sur la terre ferme, les hippopotames plient d'abord les pattes postérieures et, pour se relever, les pattes antérieures entrent les premières en action. Aussi, après une courte apparition en surface pour respirer, c'est la croupe qui s'enfonce la première. Dans les poursuites acharnées, toutefois, les hippopotames apparaissent à la surface de l'eau pour replonger aussitôt à la manière des phoques. Sur la terre ferme, jeunes et adultes marchent ou bien trottent suivant les nécessités. Leurs pattes courtes mais solides s'y meuvent dans deux plans parallèles. Les empreintes laissées par les sabots d'un côté du corps n'empiètent pas sur celles de l'autre côté, de sorte que des passées régulièrement fréquentées par les adultes présentent deux ornières parallèles séparées par une légère crête souvent garnie de graminées courtes.

Ils sont parfaitement capables de gravir de fortes côtes et d'y tracer des rampes sinueuses qui témoignent en faveur de l'existence d'un sens de l'équilibre bien développé. L'ascension se fait très lentement et chaque nouveau parcours est tâté avec mille précautions. La descente s'effectue plus précipitamment et, après les pluies, les glissades sont fréquentes (cfr. VOSSELER, 1907). Les pistes se créent par le tassement de la terre, mais surtout grâce au nivellement dû au contact des sabots. La corne de ces derniers étant faite d'une substance relativement molle, il se conçoit que les hippopotames circulent de préférence lentement, même sur des pistes bien tracées et évitent avec soin tous les obstacles, tels les racines déchaussées, les rocs, le gravier de quartz, les branches tombées et les gros squelettes éparpillés. Bien que d'une agilité dans l'eau étonnante pour un animal de son poids, sur terre ferme il répugne à enjamber des obstacles et il lui est impossible de les franchir au saut, de sorte qu'un simple fossé, un trou, un fil de fer barbelé placé à une hauteur de 0,30 m peut déjà constituer une véritable barrière pour l'hippopotame. Signalons enfin que chez les nouveau-nés les sabots semblent être protégés par une espèce de gaine blanchâtre qui se désagrège sans tarder (VOSSELER, 1923).

LES EXCRÉMENTS.

Ceux-ci jouent un rôle important dans la vie de l'hippopotame. Chez les femelles et les jeunes, ils ont la forme de crottes de suidés, mais en plus gros. L'odeur de ces excréments rappelle d'ailleurs celle de la fiente des porceaux. Ils sont consistants, et dans l'eau ils ne se désagrègent pas de si tôt. Les quantités évacuées diffèrent d'un tas à l'autre, mais en général elles sont faibles pour un animal de cette taille; ceci est surtout dû au fait qu'elles sont émises en de nombreuses occasions. Les excréments sont déposés sur terre ferme mais aussi évacués dans l'eau. Dans ce dernier cas, l'animal soulève son arrière-train au-dessus de l'eau et la défécation est alors suivie d'un balancement de la queue dont le rythme diffère selon le sexe de l'adulte, ce qui est d'ailleurs aussi le cas quand l'animal se trouve

sur sol ferme. Que les excréments d'hippopotame contiennent peu de matières putréfiables est aisément démontrable le long de la rive nord du lac Édouard, à Kanyatsi, par exemple, où les matières fécales échouent en masse sur la plage pour former de véritables « falaises » qui, par endroits, s'élèvent jusqu'à 0,60 m au-dessus de l'eau et qui peuvent aussi atteindre une largeur de 2 à 4 m.



FIG. 10. — L'hippopotame mâle pendant la défécation.

Sur le sol ferme, les hippopotames mâles adultes ne sèment pas leurs déjections. Ils les déposent en des endroits bien définis, le plus souvent au pied d'obstacles se dressant le long de leurs pistes, tels des touffes de broussailles, un parapet quelconque, une termitière, une hutte, un piquet, parfois à une bifurcation de passées, donc en général là où ils s'arrêtent un moment, soit pour flairer les déjections des membres de leur espèce qui les ont précédés, soit pour observer. Sans aucun doute l'odorat de l'hippopotame est bien développé, mais la disposition particulière des narines ne lui permet pas de porter ces dernières jusqu'au contact du sol, de sorte que les effluves émanant d'empreintes ou d'urine, par exemple, prendront plus de temps pour être perçus que chez les bovidés, entre autres. La disposition, sur la partie supérieure du bout du museau, de narines allongées,

capables d'une occlusion complète, lui permet surtout de percevoir les odeurs émanant d'objets situés ou déposés au-dessus du sol. Puisque les hippopotames adultes n'ont pratiquement pas d'ennemis à craindre et que la sélection de la nourriture n'est pas trop compliquée pour eux, il se conçoit que leurs sens seront principalement orientés vers la perception des manifestations émanant d'individus de leur espèce. Est-ce alors pure



FIG. 11. — Berge du lac Edouard formée d'excréments d'hippopotames.

coïncidence que les hippopotames aient coutume de déposer leurs excréments en tas et que les mâles adultes les projettent avec force grâce à des oscillations énergiques de la queue ?

Pendant la défécation, le mâle s'oriente de manière que les excréments morcelés et dispersés tombent, en partie sur le dépotoir, qui finira par prendre une forme allongée, en partie sur la croupe du mâle et sur le feuillage du buisson qui sert de dépotoir. Le long de la rive nord du lac Édouard et à proximité de la Haute-Semliki, principalement en aval d'Ishango, les dépotoirs sont non seulement nombreux mais aussi très volumineux. Plusieurs d'entre eux atteignent 2 m de long, sur 1 m de large et autant de hauteur, l'ensemble affectant alors plus ou moins la forme d'un prisme, mais souvent ils présentent aussi un aspect plus ou moins

conique, dont la hauteur oscille alors entre 0,50 et 1,20 m. Ces tas d'excréments provenant de mâles servent de refuge à des fourmis, à des araignées, des myriopodes et des criquets; jamais je n'y ai trouvé de Scarabéidés, ce qui est probablement attribuable à la faible consistance des déjections et de l'urine qui, lors de la défécation, est dirigée sur le dépotoir. L'observation permanente d'un groupe d'hippopotames dans leurs repositoires et l'examen des dépotoirs permettent d'affirmer que chez les mâles adultes le nombre de défécations par unité de temps est beaucoup plus élevé que chez les autres individus de leur espèce, et, d'autre part, que les excréments sont d'une consistance plus faible.

L'évacuation des excréments et de l'urine, accompagnée par des oscillations énergiques de la queue chez les mâles adultes, s'observe aussi dans l'eau. Il se conçoit qu'au moment même de l'acte une odeur particulière de musc doit se répandre dans l'air ambiant et peut persister longtemps quand des parcelles d'excréments leur tombent sur la croupe, ou sur la végétation encadrant leur refuge aquatique. Rappelons que la disposition spéciale des narines chez les hippopotames n'est peut-être pas sans rapport avec le mode d'évacuation des excréments. La défécation sur terre ferme se pratique surtout la nuit. Mais en de nombreuses occasions, j'ai pu l'observer sur les îlots dans la Haute-Semliki, à hauteur d'Ishango, où j'ai même vu se succéder en quelques minutes deux et trois mâles adultes au même dépotoir. Les dépotoirs gigantesques, dont il est question plus haut, sont donc le résultat de l'action combinée de nombreux mâles.

L'HABITAT TERRESTRE.

Celui-ci comprend deux parties bien distinctes : les passées et les pâtures. Les passées ou pistes de l'hippopotame sont larges de 0,60 à 0,70 m et, comme il a été dit précédemment, elles présentent au milieu une crête distincte qui, toutefois, sur des pentes fortement inclinées, peut s'effacer à cause des glissades se produisant par temps humide. En terrain accidenté, ces ornières servent aussi à l'écoulement des eaux de pluie, mais en général l'érosion y est faible à cause du tassement et de la faible déclivité. Les falaises le long de la Haute-Semliki ne constituent aucun obstacle au tracé des passées. Il n'est pas exclu que la plupart d'entre elles soient déjà très anciennes, puisqu'en certains endroits elles affectent la forme de tranchées profondes de 1,30 m. Les parois de ces couloirs sont parfois lisses, comme polies à cause des frottements produits par le contact du corps de ces gros pachydermes. Dans la galerie forestière de la Haute-Semliki, à proximité du pont de la Semliki, j'ai été frappé par la forme irrégulière que présentent certaines lianes suspendues au-dessus des pistes. Leurs troncs étaient littéralement usés par le contact fréquent avec le dos de l'animal.

Les passées conduisent invariablement aux pâtures situées à des distances variables de l'eau. J'en ai suivi différentes qui n'étaient longues que d'une bonne vingtaine de mètres. Elles conduisaient à de mauvaises pâtures, comme ce fut le cas à Ishango, à Kanungu et à Kanyatsi, par exemple, où, dans un paysage semi-désertique, les graminées se présentent par touffes



FIG. 12. — Traces d'hippopotame après la pluie.

très espacées. J'ai pu me rendre compte que ces pâtures étaient visitées par de jeunes mâles solitaires ainsi que par des couples vers la fin de la nuit. Mais l'immense majorité des hippopotames pénètre profondément dans l'intérieur des terres, bien que la moyenne des distances parcourues soit en général surestimée par la plupart des auteurs. Je me suis fait un devoir de suivre un grand nombre de pistes très fréquentées, depuis le bord de l'eau jusqu'à leur disparition parmi les graminées, afin d'en connaître

le tracé complet. Quand le sol est détrempe par les averses de l'après-midi, la visite aux pâtures doit se faire dès l'aube, le lendemain. Les empreintes étant fraîches, de nombreux enseignements peuvent alors être dégagés de la foule des observations précises. Le tracé de quatre systèmes de passées a été figuré. Les croquis faits sur le terrain permettent avantagement d'orien-

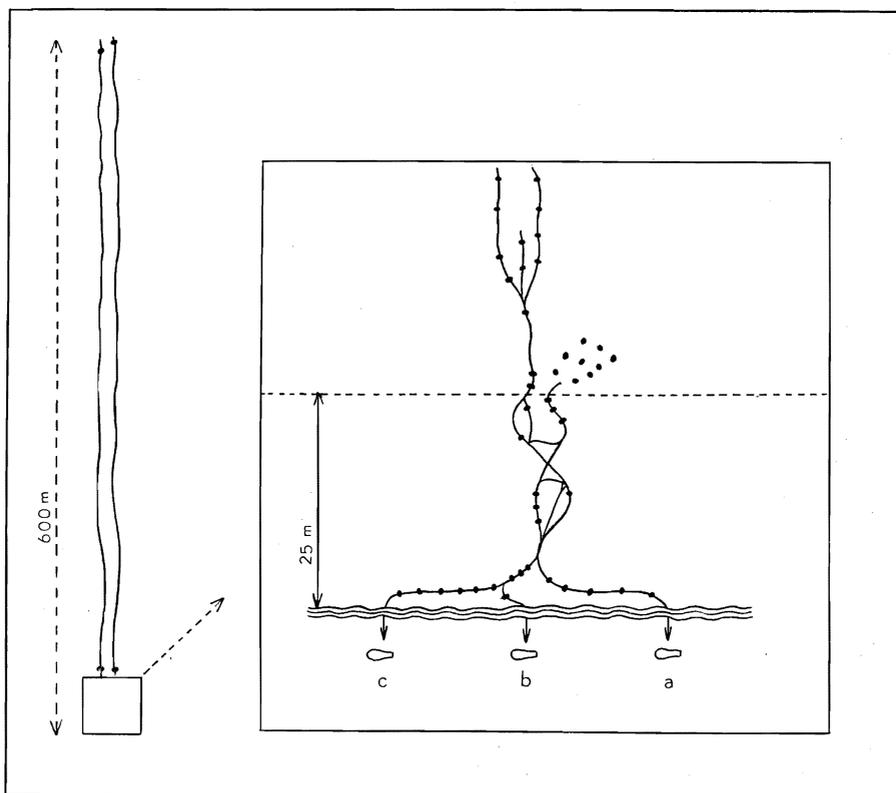


FIG. 13. — Tracé (I) d'un système de passées longues de ± 600 m. La falaise est haute de ± 25 m. Les dépotoirs sur la falaise correspondent aux points noirs. Les trois issues sont gardées par les hippopotames a, b et c. Les dépotoirs sur les pistes parallèles ne sont pas indiqués.

ter la discussion relative à la notion du territoire terrestre de l'hippopotame simultanément soulevée par HEDIGER (1950, p. 15; 1951, p. 23) et par moi-même (1951, p. 107).

Tracé I. — Ce système de passées (fig. 13) s'est rencontré à Ishango, où il était le seul sur un parcours de la Haute-Semliki long de 600 m. La falaise y est très abrupte et les rampes sinueuses qui en permettent l'ascen-

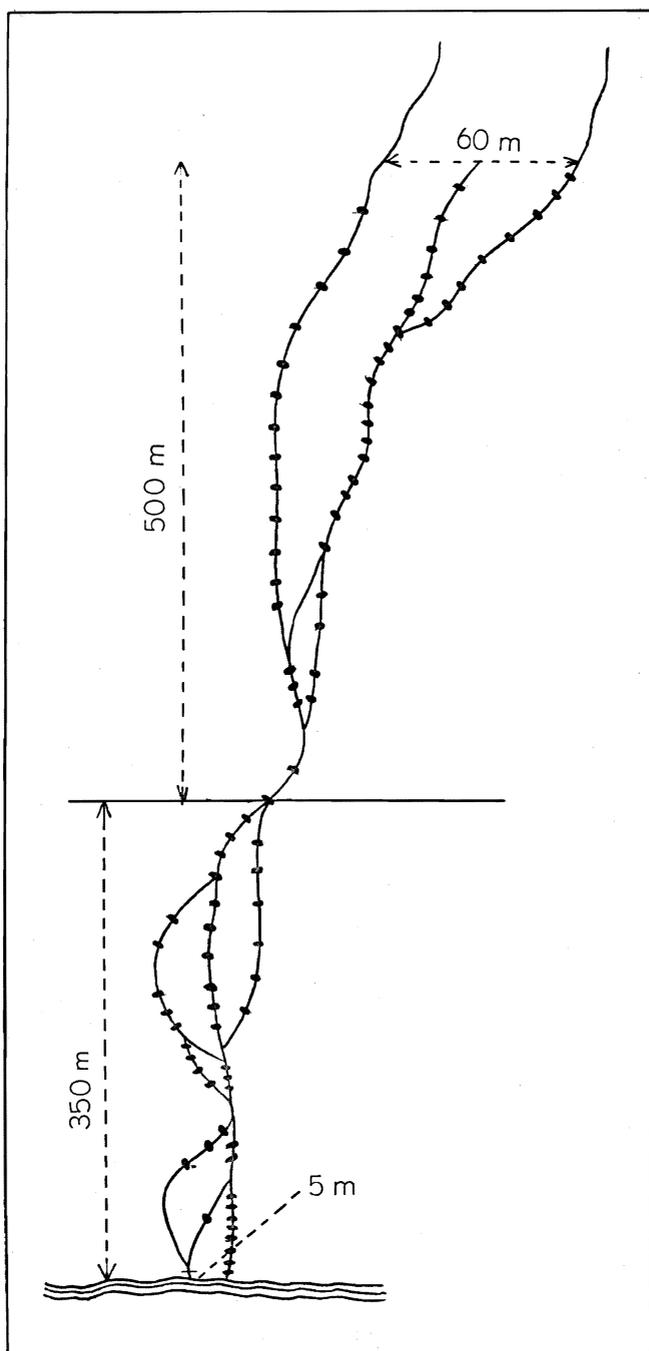


FIG. 14. — Tracé (II) schématique d'un système de passées (comparez les distances indiquées). Les points noirs correspondent aux dépotoirs régulièrement arrosés.

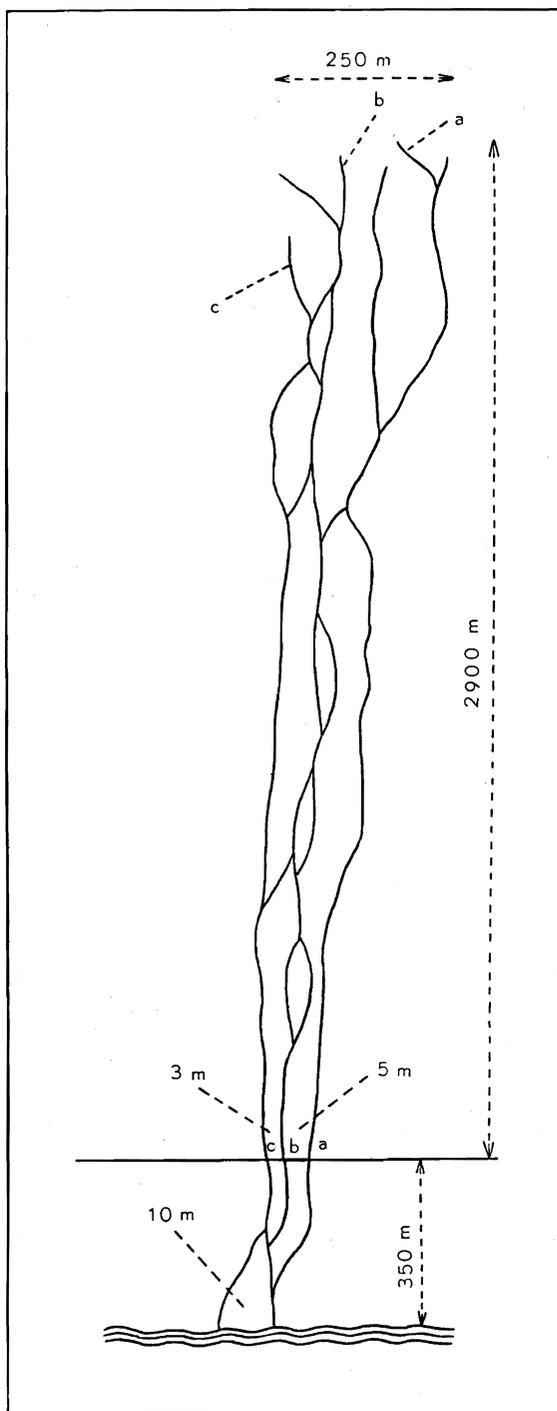


FIG. 15. — Tracé (III) schématique d'un système de passées (comparez les distances indiquées). Le nombre de dépotoirs frais s'élevait à 434, dont 84 sur la falaise (longue de 350 m).

sion pénètrent d'abord dans une sorte de ravin formé par les écoulements souterrains. La déclivité y varie entre 20° et 40° et les pistes sont profondément encaissées. Trois prennent leur origine au bord de l'eau et les issues sont gardées de près par trois mâles adultes, dont c, qui, dans la hiérarchie sociale des hippopotames de l'endroit, est supérieur aux deux autres, et a, qui est le moins élevé en grade. Ces pistes sont également foulées par un groupe de 7 et un autre de 5 individus de taille différente qui montent la falaise, respectivement par c et b. Notons qu'à 1,50 m du bord de l'eau, les pistes c et b se rejoignent et qu'à un certain moment les trois pistes ne forment plus qu'une seule tranchée. En débouchant sur le haut de la falaise, l'une des deux pistes s'efface presque immédiatement tandis que l'autre se ramifie pour former deux passées principales qui se perdront dans la savane herbeuse à environ 600 m plus loin. Tous les dépotoirs ont été notés; certains sont très volumineux, principalement ceux qu'on trouve après la jonction des 3 pistes, vers le pied de la falaise. A l'intérieur des terres, les dépotoirs le long des pistes diminuent graduellement de volume. Tous ceux qui avaient été arrosés la veille ont été figurés. Il y en avait 122. Il est à remarquer que la piste I était fréquentée par l'hippopotame a et que sa prairie semi-désertique était assez étendue (un demi-hectare environ).

Tracé II. — Ce système (fig. 14) fut rencontré au promontoire de la falaise, non loin du passage d'eau pour Kiavinyonge. A proximité des issues, il y avait trois mâles qui se tenaient de 15 à 20 m de distance l'un de l'autre. Vers le milieu du fleuve se trouvaient en outre 8 individus de taille différente. Il est à remarquer que les pistes se rejoignent au haut de la falaise fortement dégradée et que le nombre de dépotoirs s'élevait à 93, dont 44 sur la falaise.

Tracé III. — Ce système de passées (fig. 15) fut rencontré à une cinquantaine de mètres du précédent. Il était fréquenté par une quarantaine d'hippopotames de tout âge. Au départ de l'eau, les deux pistes étaient distantes de 10 m et au haut de la falaise dégradée elles avaient donné lieu à trois passées qui s'engageaient profondément à l'intérieur des terres. A remarquer que les pistes communiquent entre elles, qu'elles se ramifient vers la fin et que le total des dépotoirs frais s'élève à 434, dont 84 sur la falaise. Les amoncellements sont très importants, principalement vers le bord supérieur de la falaise.

Tracé IV. — Ce système de passées (fig. 16) s'est rencontré à proximité du déversoir du lac Édouard. Le premier palier de la falaise est très abrupt, tandis que l'autre a une inclinaison douce. La piste a, seule, était gardée par un mâle et par endroits elle était profonde comme une tranchée. Au début de leur parcours, les trois passées communiquaient entre elles, puis s'éloignaient pour se rapprocher de nouveau à la crête du deuxième palier

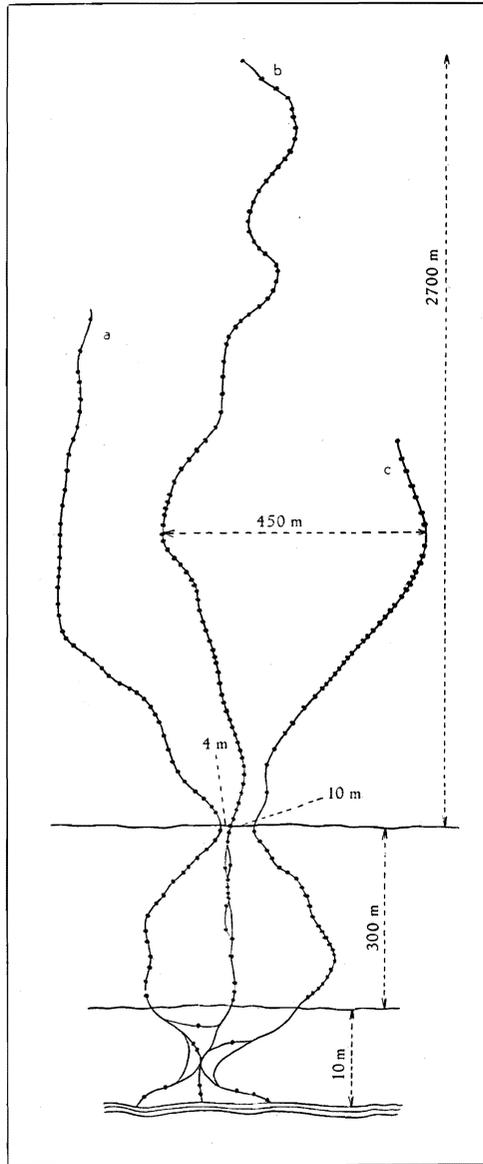


FIG. 16. — Tracé (IV) schématique d'un système de passées (comparez les distances indiquées). Les points noirs correspondent aux dépotoirs régulièrement arrosés. Hauteur de la falaise = 10 m. Profondeur du premier palier = 300 m.

et s'écarter enfin définitivement. Il est à remarquer qu'à partir du premier palier les trois pistes ne communiquaient plus entre elles et que le nombre de dépotoirs frais s'y chiffrait à 233, dont 13 pour la première partie de la falaise.

Discussion.

1° Les quatre systèmes de tracés se rencontrent dans la partie de la Haute-Semliki où la concentration en hippopotames est particulièrement élevée. Les autres que j'ai parcourus s'assimilaient aux tracés figurés.

2° Il est à remarquer que, dans la plupart des tracés, les ramifications et les communications des pistes se situent à proximité de l'eau et que dans divers tracés les pistes courent assez parallèlement l'une à l'autre.

3° Les pâtures se situent le long des pistes, mais surtout là où ces dernières se terminent. Celles qui se trouvent des deux côtés du tracé ont une faible profondeur. Le plus souvent elles ne sont parcourues que par des sujets isolés qui, après les avoir visitées, rejoignent la piste sans tarder. Les troupeaux se rendent directement vers le terminus de la piste pour s'y disperser en éventail. J'ai remarqué que les passées se terminent souvent à proximité d'un arbre ou d'un buisson en plaine, tout comme si les hippopotames en avaient besoin pour s'orienter. Certains de ces arbres (des Euphorbes candélabres) présentaient en outre des faces polies dues au frottement. Les pistes et les pâtures appartiennent à la communauté qui les a créées et qui les entretient.

4° Les dépotoirs frais sont très abondants, mais il y en avait encore bien d'autres qui étaient abandonnés. Les plus importants se trouvent à proximité de l'eau et ils reçoivent régulièrement la visite des mâles adultes de l'endroit. Les premiers excréments de femelles ont été trouvés à ± 100 m de la rive. Mais en général on les trouve vers le terminus de la piste conduisant à la pâture. J'ai constaté que les femelles ont aussi tendance à accumuler leurs excréments en des endroits bien déterminés, bien qu'on en trouve aussi disséminés le long de la piste. Des excréments ne manquent pas dans les pâtures, mais ils y sont plutôt clairsemés et rarement couverts une seconde fois.

5° J'ai l'impression que les hippopotames ont coutume de vider leur intestin avant de commencer leur repas et que, pour les mâles, le retour à l'eau s'effectue beaucoup plus rapidement que l'aller, puisqu'en quittant leur reposoir aquatique ils perdent beaucoup de temps à humer les dépotoirs le long de leur chemin et à y déposer leurs excréments. Selon estimation, le nombre de dépotoirs visités par chaque mâle varie de 7 à 13.

6° Les passées et les dépotoirs jouent un rôle indispensable dans la vie de l'hippopotame. Ils le guident par le chemin le plus rapide, le plus sûr et le plus confortable vers les pâtures. Il est certain que les sujets d'un

même groupe se reconnaissent grâce à des perceptions visuelles, auditives, mais aussi olfactives; leur comportement pendant la journée en témoigne à suffisance. Leur séjour sur terre se limite à la récolte de nourriture. Ils ont les pattes trop faiblement développées pour leur permettre d'y circuler longtemps. Aussi, à l'intérieur des terres, les mâles adultes s'évitent-ils et les querelles ne surgissent-elles de façon générale que dans l'eau, parfois sur sol ferme à proximité du bord.



FIG. 17. — Sentier d'hippopotame.

7° En savane herbeuse à graminées tapissantes, les feux courants respectent les pâtures rasées par les hippopotames, mais là où abondent les *Hyparrhenia*, les *Panicum*, les *Pennisetum* et les *Imperata*, le feu de brousse détruit pratiquement tout habitat terrestre de l'hippopotame, de sorte que l'animal, pour se nourrir, se trouve dans l'obligation de se cantonner temporairement le long de l'eau ou de s'engager plus avant à l'intérieur des terres et de se créer ainsi des pistes provisoires longues de 5 à 10 km (VERHEYEN, 1951, p. 107).

Mais les sujets bien nourris peuvent jeûner longtemps et supporter des privations alimentaires sans dommage pendant des semaines entières. C'est le cas notamment des femelles dont le rayon d'action se trouve brusquement réduit à sa plus simple expression quand elles ont des jeunes à charge.

8° D'après HEDIGER (1951, p. 23), le territoire de l'hippopotame mâle présente une délinéation piriforme.

Aucun parmi les systèmes de passées figurés ne répond à cette schématisation. Nous aurons l'occasion d'exposer nos commentaires sur la notion du territoire de l'hippopotame.

L'ACTOGRAMME DE L'HIPPOPOTAME.

L'hippopotame est actif aussi bien de jour que de nuit, mais c'est principalement durant la nuit qu'il s'aventure à l'intérieur des terres pour la récolte de sa subsistance. Il arrive d'en voir circuler le jour, dans la matinée jusqu'à 10-11 heures environ et l'après-midi le plus souvent à partir de 16 heures. Il s'agit d'individus qui, par suite de certaines circonstances, n'ont pu assouvir leur faim, comme c'est le cas des femelles ayant de très jeunes sujets à charge, d'individus ayant passé une grande partie de la nuit à se quereller, de couples et enfin de sujets auxquels l'accès de l'eau ouverte est interdit.

Durant les deux mois que j'ai passés à Ishango, j'ai surveillé attentivement les allées et venues des hippopotames établis dans la Haute-Semliki. Mes observations relatives à l'actogramme de l'espèce se résument comme suit :

1° L'heure de la sortie de l'eau dépend du degré de luminosité. Par temps pluvieux et sombre, l'avant-garde met pied sur terre de 30 à 45 minutes plus tôt que par beau temps. Elle consiste surtout en jeunes mâles qui quittent prestement leur refuge aquatique dès que leurs aînés de même sexe s'avancent dans leur direction, et en mères accompagnées de jeunes âgés de moins de deux ans. Ceux-ci resteront dans le voisinage proche de l'eau et il arrive qu'ils y retournent précipitamment s'ils rencontrent un individu de leur espèce mal intentionné.

2° En général, les mâles adultes sont les derniers à sortir de l'eau. Par beau temps, ceci se produit entre 20 et 21 heures. Ensuite, un silence profond règne sur le biotope aquatique; il sera à nouveau rompu par des hennissements sonores à partir de 2 à 3 heures du matin.

3° A 4 heures du matin, la majorité des hippopotames ont réintégré leur refuge aquatique. Les dernières rentrées s'effectuent vers 5 heures, donc toujours avant l'aube.

4° Ceux qui se montrent plus tard sont mal accueillis et il arrive que toute une bande se rassemble devant l'entrée de la piste pour houspiller le retardataire.

Un spectacle pareil peut durer une heure, même davantage, et l'animosité semble être en fonction du nombre de participants. Il arrive que le

retardataire rebrousse chemin, mais le plus souvent il parvient quand même à rentrer dans l'eau lorsque ses antagonistes rompent le contact pour se retirer dans leurs dortoirs.

5° L'hippopotame a la vue excellente, et l'agressivité des mâles adultes m'a semblé être plus ou moins en rapport avec le degré de la luminosité. En effet, en plein jour, les attaques des mâles adultes s'amorcent de beaucoup plus loin que vers la tombée de la nuit. De même, les réactions de fuite des jeunes mâles visés se déclanchent plus vite vers l'heure de midi, par exemple, que vers le soir.

6° Le faible développement du pavillon de l'oreille, la disposition spéciale des narines, la visibilité réduite font que, la nuit, les hippopotames ont leurs perceptions sensibles notablement diminuées.

La réponse psychologique à cet état de choses consiste en une accentuation de l'instinct grégaire ainsi qu'en une diminution du rayon d'action et d'influence des individus hiérarchiquement forts. Il en résulte une meilleure protection collective contre les ennemis de l'espèce.

Rappelons-nous que dans les jardins zoologiques, l'hippopotame se comporte comme un animal de mœurs principalement diurnes.

LE REFUGE AQUATIQUE.

En une autre occasion (VERHEYEN, p. 107, 1951) j'ai « considéré l'hippopotame comme un mammifère terrestre qui, en raison de certains facteurs morphologiques, telles sa corpulence et sa peau épaisse, s'opposant à une déperdition de chaleur en des endroits surchauffés, aurait été amené à choisir l'eau comme reposoir. En effet, sous les tropiques, le milieu aquatique est certainement, aux heures les plus chaudes de la journée, le plus frais de tous les habitats où dominent les graminées ».

Je n'ai pas changé d'avis. En effet, l'eau représente pour l'hippopotame un reposoir où, à longueur de journée, il peut se coucher et dormir en toute tranquillité. Nombreux sont les individus que j'ai observés des semaines durant qui n'abandonnaient jamais leur refuge aquatique d'une superficie de $\pm 4 \text{ m}^2$, à moins d'être dérangés par l'un ou l'autre congénère trop entreprenant. Le refuge consiste généralement en une dépression légèrement creusée dans l'une ou l'autre voie d'eau, et qui leur permet de se coucher aisément, le cou étendu sur le fond, avec les narines à ras de l'eau ou légèrement immergées. Bien qu'ils soient très adroits dans l'eau, principalement les jeunes, et qu'ils présentent différentes adaptations pour conjurer les effets physiologiques d'un contact permanent avec l'élément liquide d'une température inférieure à celle du corps, il n'est pas moins vrai que ce sont précisément ces accommodations (métabolisme basal éco-

nome, développement de l'adiposité) qui forment un obstacle à l'agilité dans les déplacements qu'on est en droit de réclamer d'un animal à mœurs typiquement terrestres.

Ces observations nous amènent à considérer les différentes adaptations réalisées qui permettent un comportement amphibie.

1° Dès que le jeune est âgé de quelques mois, il se trouve — sauf imprévu — à l'abri de toute attaque mal intentionnée de la part de ses

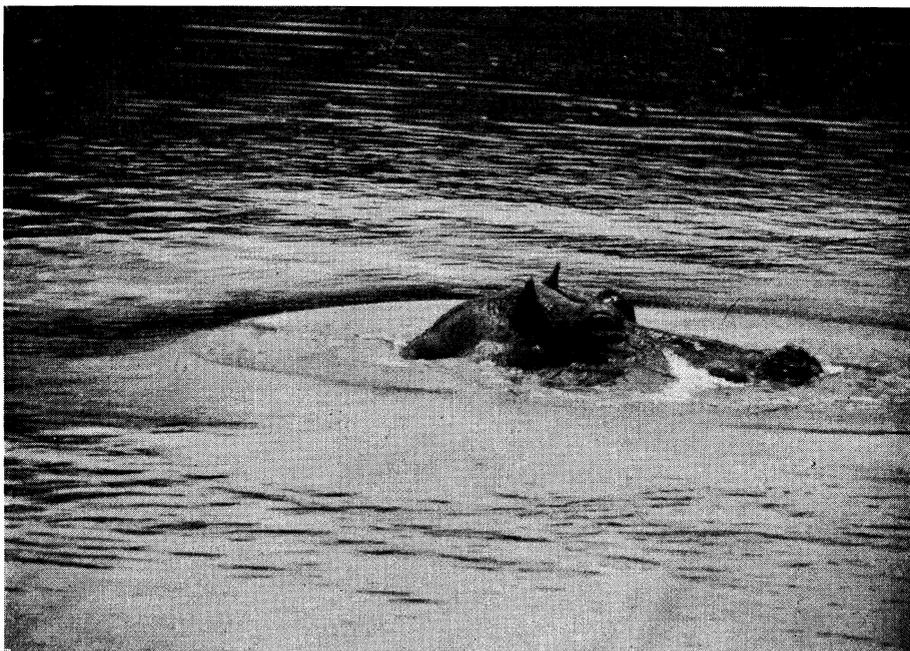


FIG. 18. — Le mâle dans son refuge aquatique.

semblables de grande taille. Il est en effet très rapide et adroit aussi bien sur terre ferme que dans l'eau, ce qui s'explique par son très faible tonnage par rapport à celui des adultes.

2° La peau qui, comme celle du cochon, est divisée en losanges irréguliers, n'est pas, chez l'hippopotame, partout de la même épaisseur. Le dépeçage de deux jeunes mâles m'a permis de constater que la peau atteint une épaisseur de 5 à 6 cm sur le dos et la croupe, de 3 à 4 cm sur les flancs et 1 à 2 cm sur le ventre, le poitrail et les membres, et moins d'un cm sur une grande partie du cou et de la tête. Si, chez l'hippopotame, l'épaisseur de la peau constituait exclusivement une adaptation contre la déperdition de chaleur corporelle ou un écran plus ou moins perfectionné contre les



FIG. 19. — A remarquer les taches irrégulières sur le front et le long des joues, résultant de la transpiration rouge sang.

effets physiologiques de l'eau, elle devrait être partout d'épaisseur égale. Ce qui n'est point le cas, puisque la peau atteint son épaisseur maximum sur l'arrière-train, qui, au cours des poursuites acharnées, se trouve le plus exposé aux effets des coups de mâchoires administrés par les poursuivants. Les six cadavres d'hippopotames tués dans des combats et que j'ai pu examiner, montraient invariablement des blessures profondes à la base du cou et dans le thorax à hauteur du cœur. L'épaississement considérable de la peau est donc une adaptation à la vie particulière de ces gros animaux, chez lesquels en effet les corps-à-corps sanglants font intégralement partie du comportement social.

3° Mais une peau épaisse permet en outre un séjour assez prolongé dans l'eau sans risquer de dérégler la thermo-régulation et de provoquer des troubles physico-chimiques. Toutefois la peau seule ne semble pas suffire, puisque les hippopotames disposent encore d'un écran supplémentaire contre l'action imbibitrice de l'eau; il consiste en un produit huileux de teinte rougeâtre sécrété par des glandes cutanées disséminées dans la peau, mais qu'on trouve surtout dans celle qui couvre la tête et le cou, où l'imperméabilité, à cause de la faible épaisseur, est plus nécessaire qu'ailleurs. Il importe ensuite de signaler que normalement l'exsudation n'a lieu que dans l'eau. Elle se produit aussi au cours des fortes émotions et indispositions, comme pendant des combats et durant un long séjour sur la terre ferme et, pour les femelles, durant la mise-bas (cfr. BARTLETT, 1871; SEEFELD, 1889; KERBERT, 1922; VOSSELER, 1923). Grâce à la couleur rouge de l'exsudat, les hippopotames semblent alors se baigner dans leur sang et il n'est pas impossible que la couche mince qui se forme sur la peau la rende aussi plus glissante et par conséquent mieux protégée contre les morsures au cours des combats. Je présume même que l'exsudat aurait un effet salutaire sur la guérison des multiples entailles, griffes et blessures qui d'ordinaire garnissent la peau des hippopotames, puisque je n'en ai jamais observé de suppurantes. Pendant des combats acharnés, les hippopotames ont les yeux couverts de « sang », ce qui leur confère un aspect terrifiant. Lors du séjour à terre, la pellicule de sécrétion ne tarde pas à se recroqueviller et à se ramasser en de nombreuses taches irrégulières parfaitement visibles sur le front et le long des joues, par exemple, où la pigmentation de la peau est assez claire.

D'après KRUMBIEGEL (1953), l'hippopotame nain est dépourvu de ces glandes cutanées, ce qui n'est pas l'avis de SCHNEIDER (1932) : « Der Schleim ist auch bei dem Alten nicht so rotbraun wie bei dem Nilpferden ».

Quand l'hippopotame est dans son refuge aquatique, sa tête est généralement orientée contre le courant. Mais par gros temps (sur le lac Édouard) et dans un courant fort, il préfère placer son arrière-train contre les vagues.

RESPIRATION ET TEMPS D'IMMERSION.

Le temps que l'hippopotame peut rester sous eau a déjà fait l'objet de nombreuses publications et discussions :

VEVERS (1926, p. 1098), à propos d'un nouveau-né dans le Jardin Zoologique de Londres : « The average time the young one remains under water is 40 seconds, although on occasions he has been timed to remain under for long as 3 minutes ».

BARTLETT (1872, p. 821), à propos d'un nouveau-né dans le Jardin Zoologique de Londres : « I am perfectly certain that the young Hippopotamus must have been under water without the opportunity of taking breath for at last 15 minutes. I may mention that the adult Hippopotamus has been timed, when under water, by a great number of very careful observers very many times and on no occasion has it remained below above three and a half to four minutes without taking breath ».

BEDDARD, F. E. (1909) : « Sir SAMUEL BAKER says that ten minutes is the longest time that the Hippopotamus can remain below the water ».

PITMAN (1945, p. 111) : « I imagine 5 minutes to be a maximum and I am not prepared to accept periods of as much as 10 and even 20 minutes, which have been recorded. My own experience provides a maximum of just over 3 minutes, with a normal submergence of less than 2 minutes ».

STEVENSON-HAMILTON (1947, p. 57-58) : They rise to the surface at intervals of about 5 or 6 minutes, for the purpose of breathing ».

BREHM (1891, p. 541) : « in Zwischenräumen von etwa 3, höchstens 4 Minuten... Höchst selten bleibt einen der Riesen etwas länger als angegeben unter Wasser... Angaben welche von 10 oder 15 Minuten währendem Untertauchen des Tieren sprechen, entspringen wohl unrichtigen Beobachtungen ».

PARKER (1935) note, au cours de ses 49 observations dans les Jardins Zoologiques, un temps d'immersion minimum de 5 secondes et un maximum de 280 secondes, avec une moyenne de 134 secondes. Chez un même sujet dont les plongées étaient successivement chronométrées pendant une période de repos et pendant une période où l'animal manifestait de la crainte, le même auteur a obtenu respectivement une moyenne de 79 et de 163 secondes « records which on the whole fail to justify the idea expressed by some writers that the hippopotamus tends to stay under water much longer when disturbed than when undisturbed ».

POCOCK (1918) et AMÉDÉE-PICHOT (1919), par contre, ont connaissance de témoignages qui portent sur des plongées longues d'environ une demi-heure et effectuées par des animaux pris de peur.

STOTT (1952) : « In the Zoo, the average period between breathing spells is only three or four minutes. This submerging and surfacing continues even as the hippo sleeps for the action is as involuntary as breathing itself ».

A mon avis, la question sur le temps d'immersion a été mal posée dès le début des investigations, puisque la plupart des observateurs ne se sont uniquement préoccupés que de la plongée sans faire état des dispositions de l'animal. En effet, il y avait lieu de distinguer (pour les adultes) entre les temps d'immersion d'un animal au repos mais veillant, d'un hippopotame dormant et enfin d'un individu effrayé et plongeant pour échapper à un danger. Les observations détaillées sur le temps d'immersion ayant été faites sur des sujets semi-domestiqués des parcs d'acclimatation, je me suis fait un devoir de chronométrer les plongées des hippopotames dans une nature sauvage. Les observations ont été faites du haut des falaises le long de la Haute-Semliki, d'où le moindre mouvement dans l'eau était parfaitement perceptible. Les sujets choisis se composaient de mâles adultes complètement immergés confinés dans l'isolement et qui, pour respirer, devaient lever la tête et montrer au moins les narines. Ayant constaté qu'un animal dormant a besoin de 5 à 7 secondes pour renouveler sa provision d'air, j'ai omis toutes les observations où le temps d'inspiration était supérieur à 7 secondes, puisqu'elles m'ont semblé dénoter un état d'alerte :

- 16.IX : 50, 110, 160, 55, 55, 55, 90, 160, 50 et 90 sec.
 17.IX : 40, 55, 55, 50, 55, 40, 45, 55, 40, 70, 70, 105, 50, 80, 40, 60, 65, 40, 60, 55, 60, 40, 85, 55, 65, 45, 30, 85, 55, 75, 45, 55, 35, 110, 160, 65 et 60 sec.
 21.IX : 80, 100, 30, 90, 40, 20, 70, 45, 60, 65, 90, 25, 80 et 55 sec.
 21.IX : 85, 130, 95, 145, 105, 60, 30, 100, 115, 125, 145 et 75 sec.
 25.IX : 75 et 220 sec.
 26.IX : 85, 135, 130, 135, 100 et 100 sec.
 29.IX : 145, 115, 75, 140, 120, 75, 135, 80, 80 et 65 sec.
 3.X : 125, 165, 190 et 120 sec.
 6.X : 175, 115, 140, 145, 105, 105, 65 et 65 sec.
 20.X : 160, 50, 185, 55, 130, 160, 160, 160, 175, 25, 130, 135, 160, 120, 125, 210, 185 et 165 sec.
 22.X : 110, 130, 180, 120, 110, 145, 125, 170, 75, 80, 190, 120 et 120 sec.
 27.X : 80, 140, 50, 45, 60, 45, 55 et 55 sec.
 27.X : 125, 80, 80, 80, 90, 85 et 50 sec.
 28.X : 60, 30, 85, 120, 105, 90, 110, 70, 70, 95, 110, 105, 35, 60, 100, 90, 95, 95, 85 et 85 sec.
 28.X : 165, 160, 175, 75, 160, 160, 235, 135, 130, 170, 150 et 150 sec.
 29.X : 90, 80, 90, 125, 40, 90, 80, 80, 105, 110, 105, 110, 145, 80, 115, 100, 100, 50 et 110 sec.
 29.X : 175, 220, 195, 135, 145, 130, 150, 165, 145 et 150 sec.
 30.X : 90, 125, 80, 95, 90, 150 et 110 sec.
 30.X : 170, 240, 155, 40, 150, 180, 175, 65, 165, 50, 185 et 135 sec.
 2.XI : 145, 145, 140 et 145 sec.
 5.XI : 120, 50, 90, 50, 105, 120, 105, 90, 95, 95, 100, 85, 145 et 110 sec.
 5.XI : 195, 225, 190, 135, 240, 150, 40, 165 et 165 sec.
 7.XI : 200, 45, 240, 170, 20, 170, 215, 200, 190, 145, 225, 160, 180 et 180 sec.

Ces observations totalisent 29.195 secondes, soit en moyenne 104 secondes pour 280 immersions, avec un maximum de 240 secondes, soit donc de 4 minutes (3 fois). En deux occasions (28.X et le 5.XI) j'ai pu noter successivement le temps d'immersion d'une couple de mâles, dont l'un était sensiblement plus grand que l'autre. Leurs temps respectifs d'immersion suggèrent que le développement de l'individu intervient dans la durée de la plongée, puisque les temps les plus élevés revenaient en ces deux occasions à l'adulte. Le fait se vérifie encore dans le cas suivant, où les plongées d'un jeune de 2 mois environ et dormant à côté de sa mère ont été annotées : 13.XI : 35, 40, 20, 25, 20 et 20 secondes (le renouvellement de la provision d'air demandait chaque fois de 3 à 4 secondes). VOSSELER (1923) aussi, pour un jeune âgé de 7 semaines, a chronométré des temps d'immersion courts, notamment : 11, 28, 33, 25, 85, 18 et 14 secondes.

Notons que PARKER (1932 et 1935) est également d'avis qu'il y a corrélation entre la taille de l'hippopotame et le temps normal de l'immersion et que, chez le lamantin (*Trichechus latirostris*) de la Floride, le même auteur (1922) a observé des corrélations identiques.

Signalons encore que dormant sur la terre ferme, ces pachydermes ont les yeux fermés, les oreilles rabattues en arrière et ferment et ouvrent alternativement les narines toutes les 3 à 5 secondes (observations du 12.XI sur une femelle, accompagnée de son jeune couché sur un banc de sable) (cfr. KRUMBIEGEL, 1953, p. 186 : 8 respirations à la minute).

Discussion.

1° Dans les conditions normales, la faculté de rester sous eau s'accroît avec la taille. Aussi la période d'immersion chez l'hippopotame nain adulte *Cheropsis liberiensis* (MORTON) n'atteint, d'après KRUMBIEGEL (1953, p. 94), qu'un maximum de 3 minutes (contre 4 pour l'hippopotame ordinaire).

2° D'après mes observations sur le terrain, le temps d'immersion normal est beaucoup plus bas qu'on a tendance à l'admettre. Avec sa moyenne de 104 secondes, l'hippopotame ne fait pas figure d'animal aquatique.

3° En parcourant mes relevés, on est frappé par le manque de périodicité. On a l'impression que, même en dormant, les hippopotames manifestent un état d'inquiétude permanent, mais il n'est pas exclu qu'il leur manque ce réflexe spécial qui intervient dans la régulation rythmique de la respiration au cours des plongées.

4° Dans la nature, le maximum de la durée d'immersion complète se situe vers les 4 minutes. Certaines structures anatomiques toutefois plaident en faveur des observations relatives aux plongées d'une durée sensiblement plus longue.

ADAPTATIONS PHYSIOLOGIQUES ET ANATOMIQUES A L'IMMERSION PROLONGÉE.

Si, sans préparation aucune, l'homme moyen arrête brusquement sa respiration, il lui reste environ 45 secondes pour que la situation devienne insupportable, mais après quelques ventilations énergiques, il lui arrive de pouvoir supporter la privation d'air frais pendant une période allant jusqu'à 3-4 minutes (HILL, 1912). Par rapport à l'homme, les performances de l'hippopotame n'ont donc rien de surprenant. La résistance à l'asphyxie dépend d'un réflexe qui ralentit corrélativement le rythme cardiaque dès que la respiration s'arrête. Il s'ensuit que le métabolisme basal s'en trouvera brusquement abaissé et que les provisions d'oxygène dans le sang, mais surtout dans les poumons, pourront être utilisées avec parcimonie. Une spécialisation plus poussée consisterait à soustraire temporairement à la circulation sanguine certains organes et les muscles striés qui font preuve d'une grande résistance à l'asphyxie. Le raccourcissement de l'appareil circulatoire se réalise grâce à la constriction des parois de certains vaisseaux sanguins (*bradycardia*) de sorte que le cœur, les poumons et le système nerveux central, qui s'avèrent les plus sensibles à la privation d'oxygène, peuvent continuer à exploiter à un rythme ralenti les ressources d'air incluses dans les poumons. Des expériences ont montré que les mammifères aquatiques jouissent du réflexe bradycardiaque et que leur résistance à l'asphyxie résulte donc d'une restriction élective de la circulation périphérique, concurremment avec un ralentissement important du rythme cardiaque : IRVING, SOLANDT et FISHER (1935); SCHOLANDER (1940); IRVING, SCHOLANDER et GRINNELL (1940 et 1941); SCHOLANDER et IRVING (1941).

A ma connaissance, des expériences sur la bradycardie chez les hippopotames n'ont pas encore été réalisées. Mais les dissections minutieuses de GRATIOLET (1860) militent déjà en faveur de son existence (p. 526) : « dans la cage thoracique, à hauteur du diaphragme, se trouve dans les parois même de la veine cave inférieure une couche annulaire de fibres musculaires striées, formant une sorte de sphincter tout à fait analogue à celui qui s'observe chez le Phoque ».

Il en résulte que l'hippopotame est anatomiquement et physiologiquement adapté à entreprendre des plongées de longue durée. Mais, d'un autre côté, l'observation nous apprend que celles-ci ne s'effectuent qu'occasionnellement et alors seulement quand l'animal est frappé de peur. Lors du dépeçage, j'ai pu noter que la cage thoracique de l'hippopotame est très spacieuse, que les poumons, très spongieux, sont du même type qu'on trouve chez les dauphins et que le cœur, large et raccourci, ressemble apparemment beaucoup à celui du porc (cfr. CRISP, 1867; KRAHNERT, 1942) et du lamantin. L'hippopotame est donc un animal terrestre pourvu de dispositions anatomiques spéciales qui dénotent une préadaptation latente à l'égard du milieu aquatique.

RAPPORTS SEXUELS.

Normalement les copulations ont lieu dans l'eau peu profonde, où la femelle, debout ou couchée sur le ventre et immergée entièrement sous la surface, est encore en mesure de respirer par redressement du cou. La femelle en rut suit le mâle sans contrainte aucune et elle le rejoint à l'époque suivante; même si leurs refuges aquatiques respectifs ne sont point contigus (cfr. PITMAN, p. 108; 1945). Dans la Haute-Semliki, des endroits convenables aux rapports sexuels étaient situés le long des berges et dans les marais. Le poids énorme du mâle, conjointement avec un développement assez faible des pattes, ne lui permet pas de faire autrement. Aussi, pendant la copulation, le mâle, à moitié hors de l'eau, repose-t-il de tout son poids sur la femelle. D'après mes observations, les rapports sexuels ont lieu au cours des premières heures de la nuit, parfois aussi dans la matinée. Ils sont répétés au moins deux nuits consécutivement, et différentes femelles avaient, après le rut, les flancs rabotés jusqu'au sang par les sabots de leurs conjoints. Il importe de signaler qu'à Ishango, tous les endroits où les copulations eurent lieu étaient, pendant le jour, occupés par des mâles adultes d'un rang social hiérarchique inférieur à celui de ceux qui avaient la préférence des femelles. Aussi, dès que le couple, mâle en tête, se dirigeait lentement vers l'endroit préféré, le propriétaire n'hésitait pas une seconde à abandonner son refuge, où le couple ne tardait pas à s'installer. En une occasion, j'ai observé qu'un même mâle guidait deux femelles différentes vers son endroit de prédilection. La première le suivait deux nuits consécutives, et la seconde la nuit d'après, et chaque fois les cris accompagnant la copulation ont été entendus de une à trois heures après la tombée de la nuit.

Les rapports sexuels ont également été observés chez les sujets tenus en captivité ou élevés dans les jardins zoologiques.

Tous les auteurs sont d'accord pour affirmer que normalement la copulation a lieu dans l'eau, mais ils ajoutent parfois à leur description certains détails qu'il m'a été impossible d'observer :

WESTERMAN (1863) : « de paring geschiedde geheel onder water en, zoals bij de paarden, slechts voor zeer korte tijd, doch werd dikwerf herhaald en de volgende dag tot de avond herhaalde malen voortgezet (25 en 26 September; 15 en 16 November) ».

KERBERT (1922) : « De bronst veropenbaarde zich bij het vrouwelijk dier uitwendig in een duidelijke zwelling der vulva doch zonder bloeding, voorts door een buitengewone toenadering tot de man, gevolgd door een onrustig rondzwemmen in het water en ten slotte door heftig uitstoten van lucht door de neusgaten, met ongeveer twintig stoten per minuut. Men ziet dan van het dier niets anders dan de beide neusgaten. De copulatie heeft dan onmiddellijk plaats en wordt enige malen per dag herhaald. De duur van de bronst is ongeveer 4-10 dagen ».

SAILER (1950) signale, de son côté, qu'une femelle acceptait le mâle du 28.VIII au 5.IX et du 5.II au 10.II, et il présente en outre (p. 838) deux photos montrant la copulation sur terre ferme.

Chez l'hippopotame nain, les rapprochements sexuels s'effectuent également dans l'eau. D'après SCHNEIDER (1932) : « Die Begattung vollzieht das hiesige Paar im Wasser und zwar mehrmals nacheinander. Das ♂ besteigt das ♀ ähnlich wie ein Hauer, schiebt seine Vorderfüsse auf ihren Rücken vor und stemmt sich zuweilen mit dem Kinn ein. Ihr Kopf liegt dabei meist unter Wasser, sie erhebt ihn nur zum Luftholen ».

Discussion. — Dans l'ensemble, les observations sur les rapports sexuels des hippopotames dans les jardins d'acclimatation confirment les miennes faites sur le terrain. Mais il est clair que l'observation de SAILER (1950) constitue une exception et que des périodes de rut longues de dix jours sont vraisemblablement dues à l'hypersexualité des animaux bien nourris dont souffrent bon nombre de mammifères tenus en captivité (cfr. HILSHEIMER, 1926; KRUMBIEGEL, 1931; HEDIGER, 1950).

LA GESTATION.

Grâce aux observations très précises effectuées dans les jardins d'acclimatation, la durée de la gestation chez l'hippopotame est bien connue. Le calcul est basé sur le fait que la femelle refuse énergiquement toute tentative de rapprochement sexuel du mâle quand la période de rut est passée. Il comporte certaines erreurs, puisque chaque période de rut, surtout en captivité, est assez longue, qu'il est peu probable que la dernière copulation observée coïncide avec la fécondation proprement dite et que le comportement sexuel au cours de la nuit passe le plus souvent inaperçu.

Les délais entre la dernière copulation et la naissance du jeune sont, d'après :

BARTLETT (1872) : de 237 et 242 jours au moins;

SEEFELD (1889) : respectivement 331, 257, 249 et 247 jours;

SOKOLOWSKY (1915) : 233, 238, 239, 241 et 243 jours (Jardin Zoologique d'Anvers);

MOUQUET (1919) : suivant 6 cas observés, 237 jours (227-247 jours);

KERBERT (1922) : d'après 14 cas observés, en moyenne 234 jours (225-238 jours);

VEVERS (1926) : 241 jours;

WEBER (1928) : en moyenne 235 jours;

BUNGARTZ (1928) : 233 jours;

SCHMIDT (1935) : 238 jours;

BROWN (1936) : 235-243 jours;

ASDELL (1946) : en moyenne $237,4 \pm 1,2$ jours;

STOTT (1952) : 255 jours.

Rappelons enfin l'observation de WESTERMAN (1863) corrigée par KERBERT (1922), qui cite un cas où la femelle n'accepta le mâle que durant deux jours (15-16.XI.1861) et où la naissance eut lieu après 233 jours (8.VII.1862), ainsi que celle de VOSSELER (1923) : 9-10.V.1914 ... 30.XII.1914 = 233 jours.

Il semble donc clairement établi que la gestation chez l'hippopotame dure 233-234 jours et que des rapprochements sexuels peuvent encore avoir lieu après la fécondation.

Aussi bien dans la nature que dans les jardins d'acclimatation, une femelle sur le point de mettre bas est particulièrement volumineuse, très irascible à l'approche d'un mâle et encline à rechercher l'isolement. Selon SCHNEIDER (1932), la gestation est de 203 jours chez l'hippopotame nain.

LA GESTATION PÉRIODIQUE.

D'après KERBERT (1922), les périodes de rut chez la femelle de l'hippopotame se succèdent toutes les 3 à 4 semaines, d'après ALVING (1932), « in monatlichen Zwischenräumen ».

Peu de temps après la naissance du jeune, la mère peut de nouveau entrer en rut : après 41 jours (SAILER, 1950), après 37 jours (WESTERMAN, 1863). Chez l'hippopotame nain, deux mois après une naissance, la mère était de nouveau entrée en rut (SCHNEIDER, 1932). Le repos utérin est donc de courte durée. Il peut être calculé avec plus de précision sur la base de deux naissances successives :

SAILER (1950) : 25.VIII.1915...8.VII.1916...10.VI.1917 (soit 318 et 337 jours, donc un repos utérin de 84 et de 103 jours).

MOUQUET (1919) : délai entre deux parturitions = 266 et 306 jours, soit avec un repos utérin de 32 et de 72 jours.

SEEFELD (1889) : 18.IX.1885 ... 5.VI.1886; 27.V.1887 ... 17.II.1888, soit 260 et 266 jours, ce qui répond donc à des repos utérins longs de 26 et de 32 jours. Citons pour mémoire que l'hippopotame nain a également en captivité un repos utérin très court, notamment de 12 à 16 jours (ASDELL, p. 315, 1946).

Discussion. — D'après les observations faites dans les jardins d'acclimatation, le repos utérin peut être de très courte durée (de 26 à 32 jours : trois cas). Il s'agit vraisemblablement de cas d'hypersexualité, et vu le comportement de la mère au cours des premières semaines suivant la naissance du jeune, je doute fort que des cas pareils puissent se produire dans la nature. J'ai observé différentes mères qui suivaient leurs mâles, et en estimant l'âge des jeunes d'après la taille, je présume que dans la nature les nouveaux rapprochements sexuels peuvent avoir lieu de quatre à six mois après la parturition précédente. Il en résulte le fait important que le rut est indépendant des conditions écologiques de l'habitat et que les naissances

peuvent avoir lieu en n'importe quelle période de l'année. Toutefois PITMAN (1945, p. 116) signale qu'au lac Victoria une activité débordante règne parmi les hippopotames au cours des mois de juin à août, ce qui semble suggérer que tous les mois de l'année n'auraient pas la même signification du point de vue sexuel. Il est probable qu'un phénomène identique se déroule dans la Haute-Semliki, où, durant le mois de septembre et au cours de la première quinzaine d'octobre, les combats entre les mâles et les cris de copulation étaient beaucoup plus nombreux que pendant la période allant du 15 octobre au 15 novembre.

Par deux fois la naissance de jumeaux a été observée en captivité (PETZSCH, 1939; KERBERT, 1922).

LA NAISSANCE.

D'après mes observations au Parc National de l'Upemba (1951), la femelle de l'hippopotame construit pour son jeune une sorte de nid en piétinant le sol et en arrachant la végétation. Le long du lac Upemba, des nids ont été trouvés dans une parcelle de galerie forestière marécageuse, sur sol humide, et le long de la Lufira sur sol sec, vu le courant assez fort du fleuve (cfr. VON HEUGLIN dans BREHM, p. 545, 1891). Le long de la Haute-Semliki, par contre, les « maternités » étaient aménagées dans les parties marécageuses le long des îlots, donc en eau peu profonde et sur fond sablonneux. Selon PITMAN (p. 117, 1945), les jeunes, après la naissance, « take immediately to the water and swim with ease », et selon GROMIER (1951, p. 47), les jeunes sont déposés dans un nid parmi les papyrus.

Ces observations cadrent avec celles effectuées dans les jardins zoologiques :

KERBERT (1922) : les parturitions observées n'avaient jamais lieu dans l'eau.

WESTERMAN (1863), SEEFELD (1889), BARTLETT (1871), VEVERS (1926) et SAILER (1950) : les parturitions avaient lieu sur sol ferme.

Par contre, certains auteurs citent des cas où la naissance a eu lieu dans l'eau, la mère tenant la tête et le col hors de l'eau et le reste du corps submergé (SEEFELD, 1889; GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, 1858; VEVERS, 1926; BUNGARTZ, 1928; ALVING, 1932; STOTT, 1952; VOSSELER, 1923). Le jeune se présente avec les pattes antérieures, donc avec la tête la première et la parturition se déroule avec une rapidité étonnante « wie aus der Pistole geschossen » (VOSSELER, 1923), « was shot into the world, as if by magic » (BARTLETT, 1871, p. 256). Ce qui est confirmé par tous les auteurs qui ont observé des naissances dans les jardins zoologiques.

Complémentairement à ces observations, il y a lieu de citer VEVERS (1926) : « The night before the birth took place we put down an extra large

bed of straw which she proceeded to take up in her mouth in small quantities, dip in her drinking trough and spread all over the floor of the sleeping den ».

D'après les observations sur des sujets nés dans les parcs d'acclimatation, la parturition semble avoir lieu principalement la nuit (cfr. VOSSELER, 1923).

Enfin il importe de signaler que dans la nature la « maternité » se trouve à l'écart des grands rassemblements, parfois à une vingtaine de mètres de distance seulement, mais le plus souvent elle s'en trouve éloignée jusqu'à 300 mètres et même davantage.

Discussion. — Les observateurs sont d'accord pour affirmer que la naissance du jeune hippopotame a lieu quand la mère est couchée sur le flanc et que la parturition peut se passer aussi bien sur la terre ferme que dans l'eau. Dans la nature, il appartient donc à la femelle d'accommoder le nid aux circonstances. Il se conçoit que la naissance dans un courant assez fort pourrait entraîner la perte du jeune et que dans une eau profonde — lorsque le cordon ombilical tarde à se déchirer — le petit puisse se noyer (cfr. VEVERS, 1926).

Durant la parturition et immédiatement après la naissance, les jeunes mammifères supportent facilement l'asphyxie pendant d'assez longues périodes, alors que, plus tard, cela leur serait fatal. La parturition rapide chez l'hippopotame, la rupture facile du cordon ombilical, le réflexe bradycardiaque fonctionnant dès la naissance, la disposition à la nage et le réveil rapide du jeune de son étourdissement initial, suite au contact avec l'eau de température plus basse que celle de la mère, font que la naissance de jeunes hippopotames dans une eau calme et peu profonde ne présente aucun danger.

L'arrière-faix n'est pas mangé par la mère (VOSSELER, 1923). Il a un poids d'environ 6 à 9 kg (VOSSELER, 1923; ALVING, 1932). GARROD (1872) en donne la description suivante (pp. 821-822) : « The placenta is a long cylindrical bag, 3 ½ feet (1,07 m) from end to end and 1 ½ foot (0,46) across. There is only one aperture. The umbilical cord is attached to the placenta at one of the sides, about halfway between the two ends. The outer surface of the whole viscus is covered uniformly with villi. When received, the whole sac was turned inside out, and this was probably the result of the gradual contraction of the uterus from fundus to orifice. For a few days after the birth of the calf, the mother had a considerable prolapse of the vagina, which gradually diminished ».

Le cordon ombilical est long de 2 m environ et il n'est pas déchiré par un coup de dents de la mère. Il peut se déchirer en n'importe quelle partie (SEEFELD, 1889; VOSSELER, 1923). Quand le cordon transporté par le jeune est trop long, la mère peut l'arracher en partie (VOSSELER, 1923). Le placenta est par conséquent du type diffus (structure : epithelio-chorialis) et,

d'après ce caractère, l'hippopotame se classe parmi les mammifères adécidés auxquels appartiennent également les *Cetacea*, les *Pholidota*, les *Perissodactyla*, les *Paraxonia* et les *Sirenia* (FRECHKOP, 1941; LESBRE, 1923).

Le passage du bassin est étonnamment étroit; mais, comme j'ai pu l'observer, la partie de la colonne vertébrale qui en constitue la voûte est par contre très souple, ce qui vraisemblablement est en rapport avec la parturition précipitée, puisqu'elle permet d'exercer une pression appropriée au moment propice.

L'ALLAITEMENT DU JEUNE.

Toutes mes tentatives relatives à l'observation du premier allaitement du nouveau-né ont échoué. Les jeunes nourris que j'ai observés de près étaient âgés au moins de 1 à 4 jours. A une exception près, j'ai pu me rendre compte que pour l'allaitement la mère se couche sur le flanc dans l'eau peu profonde de manière que la plus grande partie de son corps se trouve immergée et qu'elle puisse continuer à respirer. Dans presque tous les cas, le jeune devait plonger pour atteindre les mamelles et remonter à la surface pour respirer (cfr. PITMAN, 1945). Dans un cas, j'ai observé, debout sur une île, une femelle qui était sollicitée par un jeune âgé de 4 à 5 mois. Le lait était tellement abondant qu'il lui échappait par les commissures de la bouche, et dans un autre cas, l'eau était si peu profonde que le jeune pouvait saisir les mamelles de sa mère couchée sur le flanc sans devoir plonger. Il se conçoit que les observations effectuées dans les jardins zoologiques complètent très avantageusement celles faites sur le terrain.

Dès la naissance, l'allaitement du jeune a lieu sous l'eau (la mère se couche sur le flanc à des profondeurs allant jusqu'à deux mètres et le petit doit effectuer des plongées pour se nourrir) : VEVERS (1926), ALVING (1932), BUNGARTZ (1928), SAILER (1950), STOTT (1952), VOSSELER (1923), SCHMIDT (1935). Mais l'allaitement a été aussi observé sur terre ferme (SOKOLOWSKY, 1915), quand la mère se tenait debout, le dos légèrement arqué et le jeune couché sous les mamelles (BARTLETT, 1872) et quand la femelle et le jeune étaient tous deux couchés sur le flanc (KERBERT, 1922; BARTLETT, 1872).

Discussion. — D'après ce faisceau d'observations, il est clair que le comportement amphibie de l'hippopotame est déjà de rigueur dès sa naissance et que la femelle ainsi que le jeune sont parfaitement adaptés à vivre et à se nourrir aussi bien sur terre ferme que dans l'eau. Il est par conséquent difficile d'affirmer que l'eau constitue le biotope normal de l'hippopotame et j'estime que HEDIGER (1951, p. 26) a poussé ses généralisations trop loin en affirmant que : « chez l'hippopotame la procréation, la naissance et l'allaitement se passent, comme on le sait, dans l'eau ».

Les deux mamelles inguinales sont courtes et coniformes et il est probable que le jeune, pendant la plongée, n'ouvre pas la bouche pour saisir l'une d'elles, mais introduise avec force la mamelle entre ses lèvres fermées

et que, par suite de la pression exercée, le lait lui jaillisse dans la bouche et s'écoule par l'œsophage sans que le réflexe de la déglutition doive intervenir.

PARTICULARITÉS RELATIVES AU JEUNE.

Les jeunes hippopotames qui naissent dans l'eau paraissent immédiatement actifs et parcourent sans tarder le bassin à la nage, tandis que d'autres jeunes, qui viennent en contact avec la terre ferme, semblent d'abord passer par une phase d'étourdissement. VEVERS (1926) en conclut que le jeune hippopotame « is able to swim before it can walk ». Nous avons déjà suggéré que l'explication en pourrait être recherchée dans la différence qui existe entre la température de l'eau du bassin et celle de la mère au moment même de la parturition. Sur la terre ferme, le premier signe de vie que le jeune manifeste est le mouvement caractéristique des oreilles (WESTERMAN, 1863). HEDIGER (cité par BOURLIÈRE, 1954, p. 167) attire l'attention sur le fait qu'à la naissance les jeunes hippopotames ne sont pas léchés par la mère. L'auteur a raison quand la parturition se produit dans l'eau, mais quand la naissance a lieu à terre, le jeune est léché non seulement par la mère (BARTLETT, 1871) mais aussi par le père (SEEFELD, 1889; SAILER, 1950). Le léchement est aussi observé quand le jeune est plus âgé et, en différentes occasions, j'ai noté que les rôles peuvent s'inverser et qu'à son tour le jeune peut lécher sa mère ou un autre individu adulte.

A la naissance, le jeune n'a point de dents sorties, mais on sent les canines inférieures dans leurs gencives. Il est couvert sur le dos et la croupe d'un lanugo clairsemé (GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, 1885; WEBER, 1928; LOCHTE, 1951), la pigmentation brun rosâtre est plus foncée que chez les adultes. Son poids peut varier entre 34 et 40 kg (SEEFELD, 1887; MOUQUET, 1919; KERBERT, 1922; STOTT, 1952). Sa longueur mesurée depuis la base de la queue jusqu'à l'extrémité du museau est approximativement un mètre et sa hauteur atteint la moitié de la longueur. La tête du nouveau-né ressemble beaucoup à celle de l'hippopotame nain adulte, d'où l'on pourrait déduire que ce dernier constitue la forme primitive.

La durée précise de l'allaitement n'a pu être déterminée. Sur le terrain, j'ai observé qu'à partir de sa 3^e-4^e semaine [d'après VOSSELER (1923) à partir de la 2^e semaine et d'après SOKOLOWSKY (1915) à partir du 2^e mois] le jeune semble s'intéresser aux graminées courtes des pâtures situées à proximité de la « maternité » et qu'après une nuit d'absence (qu'elle passa avec un mâle) une mère en revenant au « nid » se coucha immédiatement dans l'eau pour nourrir encore son jeune, âgé de 4 à 6 mois, resté entretemps sous la surveillance d'une autre femelle. C'est à cet âge-là que, d'après VOSSELER (1923), SOKOLOWSKY (1915), les jeunes hippopotames prennent de la nourriture végétale.

Suite aux conséquences de l'hypersexualité et de la domestication, les observations dans les jardins d'acclimatation sont inutilisables. En effet, le jeune mâle âgé de 14 mois, disséqué par CRISP (1867), était encore nourri en grande partie au lait; VON ANGHI (1934) signale qu'un jeune de deux ans recommençait à téter à l'occasion de la naissance d'un frère, tandis que

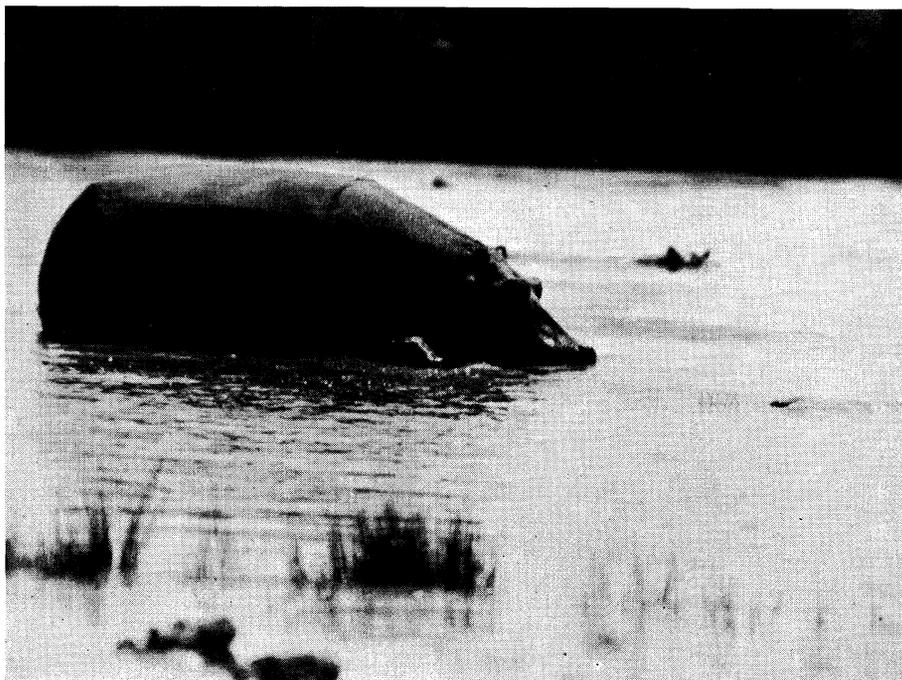


FIG. 20. — Attitude d'alerte chez une mère hippopotame.
Le jeune se réfugie le long du cou.

SAILER (1950), de son côté, mentionne le fait curieux qu'un jeune était allaité aussi bien par sa mère que par sa grand-mère et qu'on a pu assister parfois à un allaitement « à la chaîne » pendant lequel la mère allaita son jeune, tandis qu'à son tour elle téta sa propre mère (cette dernière produisait déjà un lait abondant depuis 7 ans consécutifs).

Une planche dans BREHM (1891, p. 539) m'a particulièrement frappé. Elle représente un jeune hippopotame couché sur les épaules et le cou de sa mère, la tête à hauteur des oreilles de cette dernière. A ce propos on peut lire (p. 545) : « Im Wasser tragen die Mütter ihre Kinder gewöhnlich auf dem Nacken reitend... und D. HOPKINS sah eine Mutter ihre Jungen auf dem Nacken reitend regelmässig auch zu Lande mit sich nehmen ».

Si l'on prend en considération le fait que j'ai observé journellement,

pendant deux mois consécutifs le comportement de quelques centaines d'hippopotames dans le secteur nord du Parc Albert, où l'espèce est particulièrement abondante, et que j'ai surpris en tout et pour tout quatre fois seulement un jeune se reposant sur le dos de sa mère immergée, je suis en droit d'affirmer que l'assertion de D. HOPKINS est inventée de toutes pièces. Il est à remarquer que dans les quatre cas, dont il est question plus haut, le jeune était couché sur les épaules ou la croupe de sa mère suivant la transversale par rapport à l'axe longitudinal de son support. Chaque fois la mère se trouvait couchée dans une eau profonde, le dos complètement immergé. Mais ceci n'est qu'un détail, puisque dans les jardins d'acclimatation il a été effectivement constaté que la mère, en présence d'un danger immédiat pour le jeune (dans un bassin trop profond, par exemple), s'évertue à le hisser sur la tête, le cou ou les épaules en plongeant sous le petit (VEVERS, 1926; BARTLETT, 1872; SEEFELD, 1889), à l'instar donc du lamantin de la Floride (MOORE, 1951) et du dauphin, *Tursiops truncatus* (McBRIDE et HEBB, 1948).

Bien qu'au Parc National de l'Upemba les crocodiles soient nombreux et que je n'y aie pas observé ce comportement maternel particulier, il n'est pas exclu que dans les cas d'alerte causés par l'apparition de ces sauriens, les mères puissent prendre plus souvent le jeune sur le dos que dans les régions où les crocodiles font défaut (cfr. PITMAN, 1945).

Au cours des alertes, j'ai vu des jeunes faire des efforts soutenus pour grimper sur le dos de leurs mères, afin de pouvoir mieux regarder autour d'eux. Je présume donc qu'en eau profonde et à l'approche d'un danger, les femelles peuvent plonger pour prendre leur jeune sur le dos (cfr. GROMIER, p. 49, 1951).

L'ÂGE DE LA REPRODUCTION.

Il est impossible aux observateurs « de terrain » de fournir une réponse adéquate à cette question. Il appartient par conséquent aux jardins d'acclimatation de nous fournir ces données, bien qu'elles puissent être entachées de modifications dues à la captivité et à la domestication (maturité précoce).

D'après KERBERT, 1922, la puberté se manifeste chez les jeunes mâles au cours de la quatrième année. Alors leur défécation a lieu comme chez les adultes (KERBERT, 1922; VOSSELER, 1923). Mais avant que la puberté ne se manifeste, le jeune hippopotame couvre ses excréments de paille en effectuant une série de mouvements comparables à ceux que font les chiens lorsqu'ils grattent le sol pour enterrer leurs déjections (KERBERT, 1922).

Toutefois, d'après A. GIJZEN, du Jardin Zoologique d'Anvers, le jeune hippopotame mâle ne fournit aucun effort avec ses membres postérieurs pour cacher ou disperser les excréments, comme on l'observe souvent chez les rhinocéros (*in litt.*).

Suivant MOUQUET (1919), les mâles sont aptes à la reproduction quand ils ont atteint l'âge de 64 mois, les femelles quand elles ont 50 mois environ.

SAILER (1950), par contre, cite 64 mois pour une jeune femelle dont l'âge était connu. Mais à l'âge de 5 à 6 ans, les hippopotames n'ont pas encore atteint leur développement complet. Ils présentent ainsi une certaine ressemblance avec le sanglier (*Sus scrofa*), qui est adulte à l'âge de 5 à 6 ans, mais chez lequel la puberté se manifeste déjà avant qu'il soit au terme de sa deuxième année.

Dans la nature, la reproduction des mâles précoces est totalement exclue. Ces jeunes mâles sont en effet violemment attaqués et écartés par leurs adultes de même sexe dès qu'ils manifestent un certain intérêt sexuel pour les femelles. Le cas est différent pour les femelles, puisque j'en ai observées avec un jeune à charge qui étaient encore sensiblement moins grandes que les mères accompagnées de deux ou de trois jeunes de taille différente. Aussi LÖNNBERG (1912) signale la capture d'une jeune femelle (semi-adult female) gravide dont la dernière molaire n'avait pas encore percé. Mais de toute façon, l'estimation de HOIER (1950), suivant laquelle les jeunes femelles pourraient être fécondées à partir de leur 3^e année, est, à mon avis, sujette à caution. Remarquons enfin que la maturité sexuelle précoce due à la domestication peut avoir des répercussions sur le comportement maternel, qui souvent n'est qu'imparfaitement développé, de sorte que les nouveau-nés ne reçoivent pas ou imparfaitement les soins indispensables qui leur sont dus (HECK, 1940; HEDIGER, 1952).

LONGÉVITÉ.

D'après les élevages dans les jardins zoologiques, nous pouvons affirmer que l'hippopotame peut dépasser les 40 ans [36 ans : VEVERS (1926); 39 ans : KERBERT (1922); 41 ½ ans : BOURLIÈRE (1954); 46 ans : PORTIELLE (1952)], et qu'au moins jusqu'à l'âge de 30 ans il est encore apte à se reproduire (PETZSCH, 1939).

Il est clair que dans les régions où l'habitat spécifique de l'hippopotame se rencontre à profusion et où l'homme comme ennemi de l'espèce a été écarté, la population en hippopotames peut s'accroître rapidement jusqu'à saturation et « overstocking ».

ENNEMIS.

J'estime que la mortalité juvénile doit être assez importante, puisque dans la série de jeunes qui accompagnent les mères âgées il y a assez souvent un et parfois même deux sujets qui manquent pour faire une progression normale suivant l'ordre de taille.

Dans les jardins zoologiques naissent parfois de jeunes hippopotames frappés de débilité physique (GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, 1858; VEVERS, 1926; BARTLETT, 1871). J'ignore si des cas pareils se produisent dans la nature.

Sont signalés comme ennemis du jeune : le crocodile du Nil (PITMAN, 1945), le lion, mais surtout l'hippopotame mâle adulte (HOIER, 1950; VERHEYEN, 1951). Même dans les jardins d'acclimatation, les jeunes sont parfois tués par leurs pères. Dans les deux cas signalés (SEEFELD, 1889 et SAILER, 1950), les nouveau-nés (de sexe femelle) se trouvaient à l'eau. Bien que la mère riposte aux attaques du mâle avec fermeté et audace, il arrive que l'agresseur parvienne à tuer le petit en l'écrasant dans la bouche, comme en témoignent aussi les gardes-chasses du Parc National Albert ainsi que M. E. VAN HAMME, ancien gérant de la Coopérative des Pêcheries indigènes du lac Édouard, qui se rappelle avoir trouvé au moins une dizaine de cadavres transpercés de jeunes hippopotames dans les sennes jetées dans la baie de Vitshumbi (rive sud du lac Édouard).

Que le crocodile du Nil constitue un réel danger pour le jeune hippopotame est contesté par SCHILLINGS (1905) et VOSSELER (1907), puisque le comportement de la mère dénote une prudence extrême et une attention soutenue, au moins pendant le jour quand elle se trouve à l'eau. PITMAN (1945) et STEVENSON-HAMILTON (1947) notent également qu'en Afrique centrale et méridionale, les hippopotames — du moins pendant la période où ils mettent bas — chassent tous les crocodiles qui, selon STEINHARDT (1928), s'éloignent dès qu'un hippopotame s'approche.

Avec l'âge, les dangers diminuent, bien que dans leurs premières années les jeunes puissent encore devenir la proie des bandes de lions, comme en témoigne HOIER (1950). A l'état adulte, leurs pires ennemis sont incontestablement les hippopotames mâles adultes, sans évoquer évidemment les épizooties qui de temps à autre frappent durement certaines populations (HOIER, 1950; KERBERT, 1947; PITMAN, 1945).

RELATIONS INTERSPÉCIFIQUES.

A en juger d'après les notes parues dans la bibliographie, les relations entre les hippopotames et les autres animaux qui hantent le même biotope aquatique sont imparfaitement connues. Pour cette raison, il m'a paru intéressant de faire le point sur cette question qui présente un certain intérêt tant pour la psychologie que pour la sociologie animales.

Oiseaux. — Quatorze espèces d'oiseaux semblent considérer l'hippopotame à moitié immergé comme une simple parcelle de la rive, une langue de terre, un promontoire, voire comme une éminence rocheuse ou un îlot. Rien n'est moins vrai. Toutes mes observations plaident en faveur de la thèse que l'oiseau qui se perche sur un hippopotame est parfaitement

conscient de ce qu'il fait et qu'il s'attend à être bousculé et chassé. Le comportement indique qu'il a appris à le connaître comme un colosse inoffensif dont le dos et parfois aussi la tête présentent comme reposoir ou comme observatoire un certain avantage.

Anhinga rufa (LACÉPÈDE et DAUDIN) : L'oiseau-serpent choisit occasionnellement le dos d'un hippopotame presque entièrement immergé comme reposoir pour se sécher le plumage (cfr. REICHENOW, p. 98, 1900-1905; VERHEYEN, p. 202, 1953). Ishango, 26.X : un oiseau-serpent se sèche le plumage quand tout d'un coup l'hippopotame se lève, s'en va et se couche 4 mètres plus loin sans que l'oiseau ait fait un effort pour s'envoler.

Haliëtor africanus (GMELIN) : Le cormoran nain d'Afrique perche à l'occasion sur des hippopotames immergés pour se sécher le plumage, les ailes largement écartées.

Phalacrocorax carbo LINNÉ : Le grand cormoran d'Afrique perche parfois sur le dos d'un hippopotame immergé pour se sécher le plumage.

Ibis ibis (L.) : Un tantale ibis a été observé debout sur un hippopotame couché sur le bord du lac Édouard à proximité du déversoir.

Scopus umbretta LINNÉ : L'ombrette a été filmée par J. VERSCHUREN sur le dos d'un hippopotame (cfr. HEDIGER, p. 106, 1951). Pour cet oiseau, un hippopotame couché dans l'eau constitue un excellent observatoire d'où il se lance à la capture de poissons nageant à proximité de l'animal immergé. Nombreuses observations au déversoir du lac Édouard. Le 6.IX, à Ishango, j'ai observé un exemplaire tranquillement posé sur la tête d'un hippopotame à moitié immergé.

Bubulcus ibis (L.) : Le garde-bœufs a été photographié par P. POPPER sur des hippopotames couchés sur un banc de sable (cfr. ZEDTWIZ, p. 250, 1937). Dans le marais à *Pistia*, à proximité de Kasindi-lac, deux individus s'étaient posés sur un hippopotame à moitié immergé (2.X.1953). Mais il est plus commun de les voir accompagner des hippopotames qui, de jour, visitent des pâtures en bordure de la Haute-Semliki.

Buphagus africanus (L.) : Une petite bande de pique-bœufs a été photographiée par A. BERGER sur des hippopotames couchés hors de l'eau (cfr. ZEDTWIZ, p. 249, 1937). A différentes reprises, j'ai noté un petit nombre de ces oiseaux (de un à trois spécimens) sur des hippopotames couchés sur un banc de sable. Ils s'intéressaient parfois à la tête seule de l'animal, qui se laissait nettoyer les bords des oreilles. Mais je les ai surtout observés sur les bêtes à peau fraîchement labourée par les canines d'un adversaire. J'ai distinctement remarqué qu'ils arrachaient de petites parcelles de peau et de chair. En une occasion (à Ishango, le 13.X.1953) un hippopotame, gêné par l'activité des pique-bœufs, se réfugia dans l'eau pour les chasser.

Egretta garzetta (L.) : Une aigrette garzette fut observée debout sur un hippopotame couché dans un endroit du marais d'Ishango.

Alopochen aegyptiacus (L.) : HEDIGER (p. 106, 1951) signale avoir observé à deux reprises des oies du Nil se reposant sur des hippopotames. Bien que cet oiseau soit abondamment représenté le long du lac Édouard et de la Haute-Semliki, je n'ai pas eu l'occasion de confirmer le fait.

Actitis hypoleucos (L.) : Différentes observations ont été notées : Haute-Semliki, camp de Vieux-Beni (24.VIII.1953) : une guignette se pose sur le dos d'un hippopotame couché dans l'eau; pendant une minute, elle l'explore d'un bout à l'autre sans trouver quelque chose à son goût, après quoi elle s'envole. — Ishango, 3.X : une guignette atterrit sur le dos d'un hippopotame submergé; le pachyderme est profondément endormi. L'oiseau semble affamé, court nerveusement et finit par réveiller l'hippopotame qui lui lance de l'eau grâce à des coups de queue, ce qui l'oblige à partir. — Ishango, 28.X : un exemplaire se trouve sur le dos d'un hippopotame couché, celui-ci se lève pour se promener dans le marais; l'oiseau s'envole seulement quand l'hippopotame a parcouru 8 mètres.

Actophilornis africanus (GM.) : On voit accourir des jacanas africains de tous côtés quand un hippopotame se lève pour se promener dans le marais. A Ishango, en deux occasions, un individu de cette espèce a été observé sur le dos d'un hippopotame couché dans le marais. — Haute-Semliki, camp de Vieux-Beni, 31.VIII.1953 : un jacana atterrit sur le dos d'un hippopotame couché dans l'eau. Après quelques instants, l'oiseau se met activement à nettoyer et à lustrer son plumage. L'hippopotame, dérangé, lui lance de l'eau, sur quoi l'oiseau se réfugie sur le front du mammifère, d'où il ne tarde pas à s'envoler.

Limnocolax flavirostra (SWAINSON) : La poule d'eau à pattes rouges visite régulièrement les hippopotames endormis, à moitié submergés dans les marais à *Carex*. Après quelques heures, le support vivant s'en trouve alors complètement strié de blanc par les déjections liquides (fig. 29).

Larus fuscus (L.) : Le goéland brun s'observe régulièrement sur le dos, parfois aussi sur la tête des hippopotames immergés à proximité des bancs de sable dans la Haute-Semliki, où les oiseaux de cette espèce ont coutume de se reposer. Le fait a été observé aussi bien pour les goélands en plumage juvénile qu'adulte. A noter qu'il s'agit d'oiseaux migrateurs qui ne connaissent l'hippopotame que dans leurs quartiers d'hiver.

Larus cirrocephalus poiocephalus SWAINSON : il est remarquable que la mouette africaine a été observée beaucoup plus rarement sur les hippopotames submergés que le goéland brun en provenance du Nord de l'Eurasie.

Ceryle rudis (L.) : Ce martin-pêcheur était couramment observé isolément, mais aussi à plusieurs (jusqu'à quatre sujets à la fois) sur des hippopotames couchés ou circulant dans le marais de la Haute-Semliki à Ishango. Ils le considéraient comme un observatoire ambulante, d'où ils partaient et revenaient de la pêche aux poissons.

Discussion. — Exception faite pour le pique-bœufs, qui est au service de l'hygiène de la peau, ces observations prouvent à suffisance que les oiseaux ne trouvent rien à manger sur l'hippopotame. Mais il n'est pas impossible qu'après une immobilité de plusieurs heures dans la partie sèche d'un marais, des insectes aient également atterri ou cherché un refuge sur l'hippopotame, ce qui expliquerait les visites assidues lui faites par des poules d'eau à pattes rouges. Comme nous l'avons vu, la présence d'un oiseau sur une partie de son corps peut gêner l'hippopotame au point qu'il le chasse sans trop se déranger. A cette fin, il utilise différents moyens : 1° il essaie de le chasser en lui lançant de l'eau à l'aide de coups de queue bien appropriés; 2° en plongeant les narines lentement sous l'eau et en expirant alors brusquement avec force de sorte qu'un jet d'eau pulvérisée soit lancé dans l'air. L'intention d'effrayer l'oiseau est nettement mise en évidence par le fait que l'hippopotame ce faisant continue à tenir les yeux au-dessus de l'eau, tactique qu'il met aussi à exécution quand il a l'intention d'effrayer les échassiers de grande taille pataugeant dans l'eau à proximité de sa tête, quand il veut se débarrasser d'une bande de mouettes par trop criardes ou d'un jeune hippopotame trop turbulent ou encore d'un homme tranquillement assis sur la berge, mais vraisemblablement trop rapproché de son refuge; 3° en se dressant brusquement, comme il est arrivé un jour quand un héron goliath (*Ardea goliath*), en poursuivant un poisson, lui marchait presque sur la tête; 4° en délogeant, soit en quittant la terre pour l'eau, soit en se couchant quelques mètres plus loin.

En général, les réactions de l'hippopotame au repos à l'égard des oiseaux qui prennent des parties de son corps pour reposoir ou pour poste d'observation sont dépourvues de violence. On dirait vraiment qu'il apprécie parfois leur présence et qu'il ne désire nullement troubler la quiétude du biotope.

Mammifères. — De façon générale, les rapports de ceux-ci avec l'hippopotame sont d'un tout autre genre et leurs allées et venues le long de la berge sont — le plus souvent — suivies des yeux avec beaucoup d'attention. L'apparition d'un éléphant sur la berge ou la traversée d'une eau ouverte par un solitaire ou une bande de ces animaux n'est pas accueillie avec indifférence. Surtout les jeunes hippopotames semblent manifester un vif intérêt vis-à-vis de l'éléphant qui, avec toutes les précautions qui s'imposent, recherche un gué à sa convenance. Mais un hippopotame couché dans l'eau n'est pas remarqué par un éléphant, de sorte que ce dernier peut marcher droit sur l'amphibie. Dans ce cas, l'hippopotame réagit. Pour signaler sa position dans l'eau il peut soit pousser un hennissement sourd, soit lancer bruyamment par les narines un jet d'eau pulvérisée, soit encore se dresser tout en faisant front. Si l'éléphant s'approche d'une « crèche gardée », tous les hippopotames lui font front tandis que les jeunes s'en approchent comme pour l'examiner ou le taquiner. Dans tous les cas observés, sauf

deux, l'éléphant a reculé légèrement pour pouvoir mieux éviter l'obstacle. Mais les gros amphibiens lui cèdent le passage quand il avance à grands pas résolu ou même quand, après avoir été effrayé, il fait semblant de se précipiter sur un jeune comme pour l'attraper. Un jour, deux petits hippopotames joueurs serraient de près un éléphant mâle traversant la Semliki, jusqu'au moment où l'éléphant furieux se retourna et leur lança un coup de trompe qui n'arriva pas puisque les « gamins » l'avaient prévu. Aussi tous les auteurs qui ont pu observer un éléphant solitaire en présence d'hippopotames ne manquent pas de souligner la bonne entente entre ces deux espèces. Toutefois le comportement de l'hippopotame est différent quand il se trouve en présence d'un troupeau de proboscidiens. Dans tous les cas observés, les hippopotames n'ont jamais manqué de leur céder la place ou le passage, le plus souvent même dans le plus grand silence et sans tarder.

HOIER (p. 19, 1950) cite le cas de deux jeunes lions traversant à la nage la Rutshuru poursuivis par trois hippopotames, et d'une lionne dont la traversée fut barrée par deux gros hippopotames menaçants. Ce comportement ne demande aucun commentaire, étant donné que le lion est l'ennemi naturel de l'espèce. A noter que l'hippopotame est plus agressif dans l'eau que sur la terre ferme.

Reptiles. — Le comportement de l'hippopotame vis-à-vis des crocodiles a déjà été traité précédemment et nous n'avons pas connaissance d'une relation quelconque avec un autre groupe de reptiles (varan du Nil, tortue aquatique, par exemple).

Poissons. — Une relation symbiotique entre l'hippopotame et le cyprinide *Labeo velifer* BLGR. a été signalée simultanément par HEDIGER (p. 106, 1951) et par moi-même (p. 108, 1951), respectivement pour le confluent de la Garamba et de l'Aka et pour la Lufira, donc pour deux rivières du bassin hydrographique du Congo. Elle n'a été constatée ni dans les eaux du lac Édouard, ni dans celles de la Haute-Semliki. Bien que le *Labeo velifer* BLGR. n'y ait pas été récolté, il n'est pas exclu que son rôle pourrait être repris par une autre espèce de poisson. Malgré une attention soutenue, je n'ai noté la présence de poissons auprès des hippopotames qu'en une seule occasion, le 22.IX.1953, au lieu-dit de Kinyamiha, sur la Haute-Semliki. Une douzaine de cyprinoides (*Barbus altianalis eduardinus* BLGR.) s'y trouvaient rassemblés autour de quelques hippopotames dormant et quelques-uns touchaient de temps à autre de leurs lèvres la partie immergée de la tête des pachydermes. Notons, en passant, que ces relations symbiotiques entre le *Labeo velifer* et l'hippopotame ne sont pas absolues. En effet, ce poisson ne se rencontre pas partout en Afrique où le pachyderme a élu résidence et en tant que détritiphage il racle de sa bouche non seulement la peau de l'hippopotame pour la débarrasser du dépôt de matières organiques se formant sur l'animal après quelques heures de repos dans

une eau courante, mais aussi les racines, les branches, les galets, les roches submergés couverts d'algues. D'après M. POLL (1953), la dispersion du *Labeo velifer* se limite au bassin du Congo vers l'Est jusqu'à Albertville (sur la rive ouest du lac Tanganika), vu la communication du bassin hydrographique du Congo avec ce lac par la Lukuga.

Invertébrés. — Les sangsues sont particulièrement nombreuses dans les eaux riveraines de la Haute-Semliki régulièrement visitées par les buffles, les suidés et l'hippopotame. J'ai pu me rendre compte que leurs attaques sont immédiates et qu'il leur faut très peu de temps pour qu'elles soient gorgées de sang. Je suis persuadé que les hippopotames sont particulièrement mis à contribution par les sangsues et il n'est pas exclu que, pour se débarrasser temporairement de ces parasites, nos pachydermes sortent régulièrement de l'eau pour s'exposer au soleil. Chez un hippopotame abattu, une vingtaine de sangsues se trouvaient concentrées à la base de la queue, là donc où, après la sortie nocturne de l'hippopotame, il restait encore un peu d'humidité. PITMAN a fait une constatation analogue (p. 129, 1945) : « near the tail I have often seen these parasites in clusters several square inches in extent ».

Deux espèces d'acariens parasites ont été trouvées sur l'hippopotame, dont le *Cosmiomma bimaculatum* (DENNY, 1843), qui a la grosseur d'une tique d'éléphant et qui semble être particulier à l'hippopotame. Je n'ai pas réussi à le trouver, mais sur les oreilles d'un hippopotame tué au Parc National de l'Upemba j'ai récolté quelques *Amblyomma tholloni* NEUM. (dét. J. COOREMAN) dont l'hôte normal est l'éléphant. L'animal tué au Parc National Albert ne présentait aucun acarien.

L'hippopotame a en outre une influence considérable sur l'abondance relative de la microflore et des organismes planctoniques et corrélativement sur celle des poissons. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce point capital.

RELATIONS INTRASPECIFIQUES.

L'hippopotame est un animal social. Mais l'organisation de sa société, de même que les relations entre les membres d'un même groupe sont encore très imparfaitement connues. Cela tient, d'une part, à certains auteurs qui prétendent que la biologie de l'hippopotame est bien connue et, d'autre part, à l'animal lui-même. L'étude éthologique approfondie d'une espèce à mœurs nocturnes et qui en plus hante l'eau n'est en effet point facile à entreprendre.

L'hippopotame, en tant que sujet d'étude, ne m'était pas étranger. Au cours de mon séjour au Parc National de l'Upemba, j'avais déjà fait la connaissance de ce pachyderme fort intéressant, mais c'est au cours de la rédaction de mes notes (VERHEYEN, 1951) que différents problèmes se sont posés auxquels il ne m'était pas possible de fournir d'explication. Il se

conçoit que dès mon arrivée au Parc National Albert, où précisément les hippopotames étaient extrêmement abondants, je n'aie pas tardé à sacrifier une partie de mes loisirs à observer ces animaux avec beaucoup plus de patience que j'en avais témoigné précédemment.

Méthode. — Dans les relations sociales, il importe de reconnaître à coup sûr les mâles des femelles. Au Parc National de l'Upemba, il m'était assez facile de les distinguer, attendu que les hippopotames y étaient peu



FIG. 21. — Vue d'ensemble sur le marais d'Ishango (Haute-Semliki).

abondants; mais à Ishango, le long de la Haute-Semliki, ces animaux étaient tellement nombreux que chaque individu y semblait disposer de différents sosies, ce qui était particulièrement déroutant. C'est la raison pour laquelle, au début de mes investigations, je me suis principalement intéressé aux individus aisément reconnaissables à l'une ou l'autre infirmité ou caractéristique : par exemple à l'absence d'une seule ou des deux oreilles, à la présence de l'une ou l'autre entaille profonde sur le col ou le dos, à la mâchoire inférieure déformée, aux défenses saillantes, à la coloration particulière de la tête et à la longueur totale du corps. En combinant plusieurs de ces caractéristiques, il m'était finalement possible de reconnaître individuellement bon nombre de pensionnaires dont je surveillais le comportement. Plus tard, d'autres particularités sont encore venues s'ajouter,

comme, par exemple, la façon de bâiller, le timbre et la sonorité de la voix, la manière d'attaquer, de se défendre et de réagir, parce qu'il m'était devenu clair que chaque individu, malgré sa grande ressemblance avec ses congénères, avait sa « personnalité ». Dès qu'un individu était reconnaissable il fallait déterminer le sexe sur le vif.

Les particularités qui caractérisent les mâles adultes par rapport aux femelles sont les suivantes :



FIG. 22. — Mâle blessé errant dans l'intérieur des terres.

1° Chez les mâles il n'y a pas de scrotum, les testicules étant logés sous la peau de l'abdomen. Au moment de la défécation, le pénis recourbé vers l'arrière devient visible. Quand les excréments sont évacués, l'urine est lancée en direction de la queue.

2° Chez le mâle adulte, le pénis est rarement rentré complètement; il est visible quand l'animal se promène sur la terre ferme à pas lents. Les mamelles inguinales, même chez les femelles de grande taille et qui ont des jeunes à charge, sont petites. A distance, la distinction entre les deux sexes est donc parfaitement possible si l'on met suffisamment de temps à observer.

3° Le mâle adulte évacue ses excréments d'une façon tout à fait particulière. Lors de la défécation, aussi bien dans l'eau peu profonde que sur la terre ferme, le dos est faiblement arqué et les pattes postérieures portées légèrement en avant. Au cours de la première phase de la défécation, la queue exécute une série de balancements lents mais s'amplifiant brusquement quand les excréments sont lâchés. Au lieu de tomber, ceux-ci sont pris dans le va-et-vient de la queue courte et musclée qui les disperse avec force. En même temps apparaît l'urine, dont le jet est parfois brisé par les excréments solides qui, malgré les oscillations de la queue, tombent perpendiculairement. Les excréments se dispersent surtout dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'animal, mais il y a toujours quelques mottes qui lui tombent sur la croupe. Les individus adultes qui vivent dans l'isolement et qui charrient sur le dos des parcelles de bouse sont invariablement des mâles. Il n'en est pas de même pour les individus réunis en groupe, parce que, en plus d'une occasion, j'ai vu un mâle évacuer ses excréments au-dessus d'un individu couché, de sorte qu'après la défécation certains membres de la « crèche » avaient le dos et la tête émaillés de parcelles d'excréments. La scène était particulièrement grotesque, puisque tous ces hippopotames sommeillants se réveillèrent et regardèrent dans la direction de celui qui venait de les arroser copieusement. Toutefois l'avalanche ne semblait les déranger nullement et après le départ de son auteur, j'ai observé des jeunes qui allaient patiemment renifler les parcelles tombées sur le dos d'un congénère et parfois aussi les lécher. Dans une file d'hippopotames qui se serraient de près, la défécation se déroulait d'une manière identique. L'arrière-train était toujours soulevé au-dessus de l'eau et l'évacuation s'effectuait alors sous le nez du suivant. Ce dernier essayait bien de reculer un tant soit peu, et j'en ai vu également qui, vers la fin de l'opération, plongeaient la tête sous l'eau.

De leur côté, les femelles balancent également la queue au moment même de l'évacuation des excréments, mais les mouvements s'effectuent si lentement que les déjections tombent sans dévier. Remarquons que le jeune mâle impubère et celui dont le rang social est très bas évacuent leurs excréments à la manière des femelles, ce qui, évidemment, peut donner lieu à des déterminations erronées.

4° Tous les hippopotames effectuent un bâillement caractéristique. Il est vraisemblablement en rapport avec l'évacuation des gaz dus à la fermentation des aliments dans l'estomac. Mais le bâillement complet n'est le fait que des mâles adultes. La première phase consiste à étendre le cou dans le prolongement de la ligne du dos, à ouvrir la bouche à moitié et de rester ainsi immobile pendant quelques instants. Souvent la dentition de la mâchoire inférieure n'apparaît point à la surface de l'eau et de ce fait n'attire guère l'attention. Il s'agit du bâillement incomplet tel que l'exécutent les femelles, les jeunes et les mâles subadultes. De la première

phase, le mâle adulte passe souvent à la deuxième, qui consiste à lever la tête au-dessus du niveau du dos, à écarter les mâchoires le plus largement possible, à découvrir la denture et ensuite à faire exécuter à la tête un mouvement circulaire, ce qui constitue la fin du bâillement complet (cfr. PITMAN, p. 133, 1945). Ceci peut être effectué par tous les mâles adultes, mais

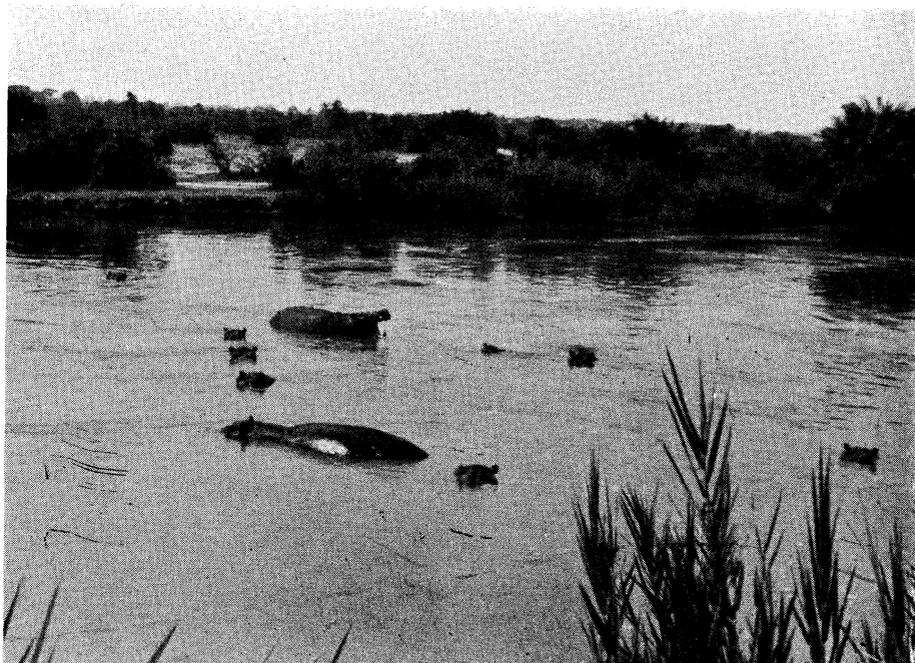


FIG. 23. — Première phase du bâillement.

il existe encore une différence notable, entre le degré d'écartement des mâchoires, d'un individu à l'autre. Il se conçoit qu'il est en fonction de l'âge de l'animal, donc de la taille. Le bâillement complet s'observe surtout vers la tombée de la nuit chez les mâles qui ont recherché l'isolement et qui ont un rang social élevé.

5° L'hippopotame mâle adulte est sensiblement plus grand et plus volumineux que la femelle de même âge, ce qui se remarque aussi à la configuration de la tête, qui, chez le mâle, offre un aspect plus massif. En outre les canines, à croissance illimitée, sont de loin plus longues et plus robustes chez les mâles. Toutefois, ces caractéristiques ne permettent pas de discerner les femelles des mâles presque adultes.

6° Un individu qui se trouve à l'écart du troupeau et qui est flanqué d'un ou de plusieurs sujets de petite taille est invariablement une femelle, plus précisément une mère. Le mâle adulte ne manifeste aucun intérêt bienveillant à l'égard des nouveau-nés ni à celui des jeunes déjà de grande taille. Inversement un individu isolé qui a son reposoir dans une baignoire quelque part à l'intérieur des terres et même celui qui, dans la Haute-



FIG. 24. — Deuxième phase du bâillement.
Pour compléter le bâillement, le mâle doit lever la tête et exécuter un mouvement circulaire avec celle-ci.

Semliki ou dans le lac Édouard, dort paisiblement à une dizaine de pas seulement d'un autre ou d'un troupeau est invariablement un mâle. Les femelles se rencontrent isolément quand la veille de la parturition elles se rendent à un endroit propice pour y aménager le « nid » destiné à accueillir le jeune. Dans ce dernier cas, il est aisé de se rendre compte du sexe de l'individu, vu sa corpulence, son agressivité et son inquiétude.

7° Chez tous les couples composés d'éléments adultes de sexe différent, le mâle tient le rang social le plus élevé. S'ils se rendent vers les lieux d'accouplement, la femelle suit de près ou de loin son partenaire.

Si le couple est constitué d'individus de même sexe, le plus jeune (donc celui qui est le moins élevé en grade) se trouve toujours en deuxième posi-

tion. Au repos dans l'eau, ce dernier pose fréquemment la tête sur l'arrière-train de son compagnon plus âgé, et sur la terre ferme il lui est permis de marcher dans le sillage de son supérieur. Cette hiérarchie est rigoureusement respectée chez les couples de mâles et il est remarquable que, sur terre, quand l'adulte s'arrête pendant de longues minutes pour humer l'une ou l'autre empreinte, le subadulte refuse de se placer à côté de son compagnon hiérarchiquement supérieur ou de le devancer. Souvent il préfère circuler un peu plus en arrière et même se coucher en attendant que l'autre veuille bien se remettre en marche. De même quand ce dernier apporte son tribut à un dépotoir, le jeune attend patiemment son tour pour faire de même avec la même concentration dans l'accomplissement de cet acte. Par rapport à son supérieur, le jeune paraît joueur; tous ses mouvements sont moins lourds, moins graves, plus folâtres.

Chez les couples constituées de femelles, la plus jeune peut se permettre la fantaisie de se placer à côté de son aînée et même prendre les devants, bien que dans ce dernier cas, l'aînée exécute souvent une manœuvre de dépassement pour ramener la cadette dans son sillage.

Quand un adulte et un subadulte se déplacent ensemble dans l'eau et lorsqu'ils sont accueillis par un autre adulte qui, soit se lève pour disperser énergiquement ses déjections, soit marche posément à leur rencontre, on voit alors la couple exécuter une manœuvre qui a pour résultat que le subadulte se trouvera partiellement caché derrière le corps de son compagnon plus âgé par rapport au troisième. Dans ce cas l'adulte est une mère, le subadulte un jeune mâle et le troisième un mâle adulte.

8° Quand deux individus se livrent un combat acharné et quand d'autres hippopotames adultes s'approchent de différents côtés à pas lents et mesurés pour assister au spectacle, les deux combattants sont invariablement des mâles. Mais si l'un des antagonistes est rejoint par un troisième individu (accompagné d'un jeune ou non) qui fait également face à l'autre, le sujet secouru est invariablement une mère qui se trouve aux prises avec un mâle.

9° Les individus qui présentent sur l'un ou sur les deux flancs des blessures dues au rabotage de la peau par des sabots sont des femelles récemment couvertes par le mâle.

10° Un individu isolé est rejoint par un autre qui sort d'un groupe. Ce dernier approche de face l'isolé qui soulève la croupe pour disperser ses déjections avec force, à quoi l'arrivant répond en agitant la queue lentement. L'isolé écarte ses mâchoires et s'apprête à attaquer; son visiteur toutefois ne répond qu'en tournant sa tête de côté. C'est l'acte de soumission de la femelle qui signale l'approche du rut au mâle.

11° Les mâles adultes ont en outre la voix plus grave, plus sonore que les autres individus de la tribu et souvent une peau densément balafrée. Ces particularités sont toutefois d'ordre secondaire et elles ne se prêtent

guère à une détermination rigoureuse du sexe. Il apparaît ainsi clairement que la vie sociale de l'hippopotame est beaucoup plus compliquée qu'on a tendance d'admettre et que son étude est infructueuse aussi longtemps qu'on ne parvient pas à démêler les sexes et les subadultes des adultes.

Suite à une série d'observations soutenues pendant deux mois, j'étais arrivé à reconnaître une vingtaine d'hippopotames que j'avais numérotés ou surnommés grâce à quelque détail frappant dans leur physionomie ou leur comportement. Divers croquis de situations complexes ont été pris sur le vif et j'ai même réussi à filmer en partie un combat spectaculaire entre un mâle et une mère défendant son jeune contre ses atteintes. Pour satisfaire à la méthode statistique, tous les événements ont été notés et répétés à satiété. Il en est résulté une abondante documentation dont on trouvera le résumé et l'essentiel dans les paragraphes ci-après.

SIGNAUX AVERTISSEURS.

Pour signaler sa présence, pour situer sa position dans l'eau, pour avertir la société de l'approche de quelque chose d'insolite, l'hippopotame émet des signaux qui, d'accord avec HEDIGER (pp. 59-60, 1951), sont souvent mal interprétés.

1. Émissions vocales. — L'expiration sèche et rude qui chasse bruyamment l'air, suivie d'une inspiration saccadée, est bien connue. Cette émission vocale peut être comparée à un hennissement grave. Aussi DIODORE de SICILE, MEROLLA, SCHOUTEN et ADANSON, cités par DRAPIEZ (1853), s'accordent sur cette ressemblance de la voix de l'hippopotame avec le hennissement du cheval. Le nom grec « cheval de rivière » est vraisemblablement basé sur ce cri, bien qu'un cheval à la nage, vu de côté et avec les oreilles couchées, ressemble à s'y méprendre à notre gros amphibie (cfr. SPARRMAN, p. 198, 1787). Le hennissement est aussi produit quand l'hippopotame se trouve sur sol ferme et quand un sujet insolite y surgit qui l'oblige à reculer. Il est curieux de constater qu'il sait tourner l'une de ses petites oreilles vers l'avant et l'autre vers l'arrière, tout comme font les antilopes et les chevaux qui se trouvent alertés.

Dans les poursuites à terre et dans les préludes au combat, on entend assez souvent un grognement qui rappelle le cri émis par le porc domestique ou le potamochère. Attendu que la forme du corps, l'aspect de la peau, la conformation des pattes, l'habitude de se vautrer dans la boue, mais aussi son anatomie générale (cfr. GRATIOLET, 1867) rappellent le porc domestique en plus gros, la dénomination égyptienne « cochon d'eau » n'est pas non plus dépourvue de fondement.

Le mugissement (du buffle) et le rugissement (du lion), qu'on entend de temps à autre, se confondent. L'appréciation est en effet fonction de la distance. La ressemblance de cet appel particulier avec les émissions vocales

des deux ténors de la brousse, dont il est question plus haut, est réellement frappante et a déjà donné lieu à de nombreuses confusions, surtout quand, la nuit, des séries de ces appels résonnent gravement dans le lointain. De même que le grognement, le mugissement n'est entendu que pendant les combats. Il est émis par le mâle adulte cherchant à intimider son adversaire. Rien d'étonnant alors que les Arabes et les Hottentots appellent l'hippopotame « buffle d'eau » et les Zuid-Afrikaanders « vache de mer ».

Reste le cri émis par le mâle pendant l'accouplement. Il consiste en une série d'appels composés de trois syllabes (mouh-mouh-mouh). Le cri peut être comparé au bruit produit par le moteur d'une voiture automobile quand, pendant un débrayage pour changer de vitesse, la pression sur l'accélérateur n'est pas diminuée.

Le hennissement est le seul signal avertisseur à caractère social : il signale à la communauté l'apparition de quelque chose de suspect; si l'appel est répété par un deuxième et par un troisième individu, l'attention se généralise et l'état d'alerte s'ensuit automatiquement. Le signal retentit aussi quand brusquement une poursuite débute dans l'eau ou quand deux mâles s'approchent en silence avec des allures menaçantes.

2. Le bâillement. — Nous avons déjà effleuré le sujet précédemment et, dans l'immense majorité des cas, il n'a nullement le caractère du bâillement de colère, comme le prétend HEDIGER. Il ne peut pas être confondu avec l'attitude offensive de l'hippopotame qui s'apprête à charger, sa redoutable armature disposée en ordre de bataille. Le bâillement peut être observé aussi bien sur terre que dans l'eau.

3. Le redressement. — « Les mâles se redressent parfois, les pattes postérieures sur le fond de la rivière, l'avant du corps étonnamment haut au-dessus de la surface et ils peuvent alors — en y joignant le mugissement — présenter un aspect réellement terrible » (HEDIGER, 1951, p. 59). Je n'ai observé cette attitude que lorsque l'animal mâle ou femelle est réellement prêt à bondir sur un ennemi quelconque. Il ne s'agit donc aucunement d'une pose d'intimidation.

4. Éjection d'eau. — Comme nous l'avons vu précédemment, les hippopotames peuvent utiliser l'eau comme projectile, mais dans bon nombre de cas observés, il m'a été impossible de définir exactement si le geste de lancer de l'eau avait réellement pour but d'effrayer et de chasser la cause du dérangement ou bien s'il y avait intention de jouer et de s'amuser. En tout cas, j'ai vu presque tous les éléments d'une bande éjecter de l'eau par les narines lorsqu'ils furent survolés par un avion à basse altitude.

5. Les bulles d'air et la plongée en direction de l'ennemi sont considérés par HEDIGER (p. 60, 1951) également comme signaux avertisseurs. Très souvent j'ai observé des hippopotames isolés qui émet-

taient des bulles d'air sans qu'ils aient été le moins du monde dérangés. Au début, j'avais l'impression que l'émission des bulles d'air faisait partie des jeux d'amusement des hippopotames, mais finalement je me suis rangé à l'avis que les bulles d'air sont des gaz formés par la fermentation dans l'estomac et évacués par la bouche. La plongée en direction de l'ennemi, si combat ou pourchasse s'ensuit, est un signal avertisseur important. Alors il fait intégralement partie du rituel de combat, bien qu'il arrive aussi qu'il s'agisse tout simplement d'une manifestation de curiosité, pour voir notamment quelles seront les réactions de l'intrus, parce que l'hippopotame aime jouer avec ses semblables mais aussi dans son imagination.

6. La défécation. — Dans les relations intraspécifiques, celle-ci est le signal avertisseur le plus important. Les mâles adultes la mettent très souvent en exécution et leur rang dans la hiérarchie sociale est d'autant plus élevé qu'ils peuvent disperser leurs excréments un plus grand nombre de fois par unité de temps. La défécation a lieu chaque fois qu'une rencontre dans l'eau se produit à laquelle se trouve mêlé un mâle adulte, peu importe que l'autre soit un autre mâle, une femelle ou un jeune. La défécation fait ainsi partie du rituel de l'entrée en relations dans la société des hippopotames :

Un mâle adulte se déplaçant dans l'eau s'approche du refuge d'un autre mâle : 1° Celui-ci se lève et s'en va précipitamment. Il n'y a pas eu de défécation. 2° Il se lève à courte distance et s'oriente dans la direction de l'arrivant. Ce dernier s'arrête et il y a défécation par l'un et par l'autre. Après quelques échanges de politesses, les deux animaux se couchent et se regardent attentivement. L'arrivant se lève enfin et retourne d'où il est venu. 3° Mais ce dernier s'approchera du propriétaire du refuge si celui-ci, sous l'effet de la peur, ne répond plus à l'échange de saluts odorants. Un combat peut s'engager quand le propriétaire refuse de se retirer, mais en général il ne s'agit là que d'un simulacre de combat, un cas d'humiliation devant la société réunie en spectateur. Ensuite, le supérieur hiérarchique s'éloigne sans oublier de parfumer l'air de ses déjections. Quand il se trouve suffisamment loin sur le chemin du retour, il arrive que l'humilié reprenne possession de ses moyens et lui rende le salut.

Une femelle adulte en promenade dans l'eau s'approche d'un mâle. Ce dernier devinant sans doute les intentions de la visiteuse se dresse instantanément pour la saluer sous une pluie d'excréments. La femelle lui rend le salut en fouettant légèrement l'eau à l'aide de la queue. Ce qui met le mâle en confiance. Il perd tout de suite son attitude agressive en adoptant une pose moins contractée. La tête se lève, les excréments continuent à pleuvoir de tous côtés et il ne manque pas de s'approcher de la femelle, qui, de son côté, continue à lui envoyer des saluts de queue.

LES JEUX.

Les jeunes hippopotames sont particulièrement joueurs et fréquemment on voit des individus de même âge rechercher la compagnie des autres, soit pour jouer à la poursuite ou à une sorte de jeu de cache-cache, ou encore pour engager des simulacres de combat. Aussi de jeunes presque adultes sont-



FIG. 25. — Groupe de jeunes hippopotames sous la surveillance d'une femelle-mère (à droite).

ils fréquemment vus ensemble, plongeant et remontant à la surface de l'eau, bouche contre bouche, jeu qui a également été reconnu par PITMAN (p. 132, 1945). Il m'était impossible de vérifier le sexe des participants, mais j'incline à croire qu'il s'agit alors de couples de femelles, puisque les couples de jeunes mâles ne manquent jamais l'occasion de se perfectionner dans le combat, ce qui d'ailleurs a le don d'irriter particulièrement les mâles adultes spectateurs, dont la riposte déclenche évidemment une débandade générale.

La sociabilité dont témoignent les jeunes est à l'origine de la formation des groupes composés exclusivement de femelles et de jeunes.

Les mâles subadultes expulsés de la communauté jouent souvent isolément tout en simulant des attaques et des esquives à l'égard d'un adversaire imaginaire ou en direction d'un despote qui, couché dans un refuge lointain, s'amuse trop souvent à les humilier.

Mâles et femelles de tout âge exécutent parfois « le tonneau » (cfr. PITMAN, p. 81, 1945). Ce jeu consiste à se rouler dans l'eau le corps complètement immergé et les quatre fers en l'air. Ce qui constitue un spectacle réellement curieux, surtout quand deux ou trois individus exécutent « le tonneau » de concert. Signalons enfin que HOIER (1950) considérait le jeu du tonneau comme un indice que l'acteur serait atteint de charbon symptomatique.

L'ÉDUCATION DES JEUNES.

L'éducation du jeune est exclusivement du ressort de la mère. Elle consiste principalement à inculquer au petit les éléments de la discipline sociale, notamment l'obéissance et le respect pour la hiérarchie basée sur la force. Contrairement à l'opinion de HEDIGER (p. 56, 1951), l'organisation sociale chez l'hippopotame est matriarcale, c'est-à-dire que les femelles sont responsables de la bonne tenue et de la défense du groupe, les mâles adultes y étant tolérés ou expulsés de force selon les circonstances. C'est d'ailleurs la femelle qui fait choix de son mâle et qui le suit librement vers le lieu où les accouplements auront lieu.

Comme il a été dit précédemment, la parturition a lieu dans l'isolement, qui, toutefois, à cause de la surpopulation dans la Haute-Semliki, n'est que tout à fait relatif. Le jeune passe ses premiers jours en la compagnie exclusive de sa mère, qui veille non seulement à son allaitement et à sa protection, mais aussi à son éducation sociale. Quand elle se promène un peu alentour, il doit rester auprès d'elle, plus précisément à côté de la tête et du cou. Si l'un d'eux s'attarde un moment, l'autre fait de même. S'il fuit, la mère le rejoint prestement. S'il est désobéissant, elle le punit en lui donnant des coups de tête qui le font parfois rouler. Quand il reste couché, en marquant ainsi sa soumission, la mère lui manifeste son affection en le léchant et en le carressant de la tête.

Dans l'eau, la mère est invariablement devant le jeune, celui-ci la serre de près à hauteur de l'épaule. Mais la manœuvre la plus délicate est sans conteste celle qui consiste à soustraire le jeune à l'attention du mâle. Il faut pour cela que le jeune se tienne immobile le long du cou de la mère et qu'il se trouve à gauche de la tête de sa mère quand le mâle s'approche à droite et inversement. Quand le mâle passe devant, elle continue à soustraire le jeune à la vue du mâle grâce à un mouvement approprié de la tête. Toutefois quand le mâle est passé du côté gauche, la mère fait prestement quelques pas en avant et vers la droite qui surprennent le jeune en le laissant un moment sur place. Il rejoint aussitôt sa mère, mais cette fois-ci il est accueilli le long du côté droit du cou, ce qui le met à nouveau

à l'abri. Cette manœuvre réussit quand le jeune est bien discipliné. Toutefois, sur la terre ferme, il ne risque pas beaucoup, parce que la femelle, plus légère de poids et plus habile que le mâle, aurait bien vite mis ce dernier à la raison. A l'eau, les risques sont plus grands, parce que le mâle, usant de son poids et de ses mâchoires plus grandes, arrive parfois à renverser la mère, à la blesser et à la mettre en déroute. Dans ce cas, le jeune



FIG. 26. — Mère et jeune dans l'isolement.

risque d'être écrasé si la femelle n'est pas secourue à temps par une autre mère de famille. Durant le combat dans l'eau, le jeune circule autour du séant de sa mère, qui chaque fois lance une attaque foudroyante quand elle sent la proximité du jeune apeuré.

Quand il est âgé de quelques semaines, le jeune connaît toutes les manœuvres à exécuter pour éviter d'attirer sur lui les regards des mâles. Entretemps il prend des initiatives et recherche la compagnie des jeunes de même âge, celle des sujets plus âgés lui étant encore interdite par sa mère (cfr. HOIER, p. 27, 1950). Mais quand le jeune est âgé d'un bon mois, tout danger semble alors écarté. Aussi j'en ai observé qui allaient voir de plus près le mâle, qui, quelques semaines auparavant, aurait fait l'impossible pour supprimer le jeune. En contre-partie, j'ai aussi vu des femelles qui

grondaient sévèrement les jeunes au retour de leur escapade, de sorte que, pour échapper au châtement, ils se couchaient devant les mères, à l'instar des chiens devant leur maître furieux.

Sur la terre ferme, lorsque la mère accompagnée de sa progéniture se dirige vers la pâture, il faut que le jeune obéisse à la consigne de circuler dans le sillage de la mère et surtout de ne pas se montrer joueur ni faire



FIG. 27. — Une mère passe devant un groupe au repos.
Remarquez son attitude et la position du jeune par rapport au groupe.

des efforts pour prendre les devants. Le châtement, des coups de tête et même de dents, a vite fini de ramener les jeunes récalcitrants à la raison et j'en ai vu dont les flancs portaient la trace de sérieuses blessures. Pour lui apprendre à la suivre avec application, la mère le promène régulièrement sur les îles, dans les marais et, s'il s'écarte de la piste, elle s'élance pour le rattraper et le ramener derrière elle. Entretiens il s'est formé une compagnie de femelles ayant des jeunes approximativement du même âge, à laquelle le jeune peut être confié quand, pressée par le rut, sa mère suit le mâle de son choix.

A la naissance du deuxième jeune, le premier peut accompagner sa maman vers la « maternité », mais le plus souvent il est laissé à la

« crèche », où la mère viendra le reprendre quand le nouveau-né sera suffisamment fort pour l'accompagner à la nage. Voici une scène familiale :

Ishango, 10.X.1953, à 10 h : une mère progresse lentement dans l'eau profonde et nage contre le courant. Un petit se tient à hauteur de son cou et un autre mi-développé se trouve dans le sillage de la mère. Cette dernière s'arrête mais le plus grand des jeunes continue et la dépasse en jouant. Le tout petit, ce voyant, le suit et s'installe le long de son cou. Ensemble ils s'écartent jusqu'à 5 m de la mère, puis s'arrêtent. La physiologie de la mère inspire de l'inquiétude. Elle s'approche de ses jeunes jusqu'à 2 m environ, plonge ses narines sous l'eau et souffle violemment. Un jet d'eau pulvérisée s'élève au-dessus de sa tête, ce qui effraie les jeunes. Le plus grand effectue rapidement une courbe à la nage pour s'installer derrière la mère, tandis que le tout petit réintègre prestement son poste le long du cou de celle-ci.

En promenade sur la terre ferme, la maman s'évertue également à ce que le plus jeune reste collé à son cou et que les autres suivent son sillage, l'aîné fermant la marche. Lors d'une rencontre avec un mâle, la manœuvre de cacher tous les jeunes à la fois réussit parfaitement, puisque ceux-ci se placent instinctivement du même côté de la mère.

Il importe de remarquer que les jeunes femelles se permettent assez vite des libertés en recherchant la compagnie de leurs semblables de même sexe et que le mâle subadulte reste le plus longtemps sous la protection de la mère. Mais un moment viendra où, poussé par son tempérament, il constituera à son tour un danger pour les tout petits, de sorte qu'il ne manquera pas d'être expulsé de la « crèche » par la force.

L'éducation consiste donc à discipliner le jeune et à lui inculquer le respect pour les plus grands et les plus forts. Aussi les jeunes ne manquent-ils pas de s'approcher en spectateurs lorsqu'un combat s'engage dans leurs parages. Le 22.IX.1953 je vis même deux petits, serrés l'un contre l'autre, se cacher dans l'eau à 4 m à peine de l'endroit où un corps-à-corps acharné était livré. Les oreilles braquées vers l'avant, les yeux largement écarquillés, ils semblèrent témoigner un vif intérêt dans l'issue du combat jusqu'au moment où l'un des adversaires, attaqué en écharpe, bondit dans leur direction pour éviter de justesse un coup meurtrier. Pris de panique, les jeunes sursautèrent et se précipitèrent comme des torpilles lancées par un sous-marin vers leurs mères respectives.

En une autre occasion, je vis un couple rentrer d'une sortie nocturne. A l'eau, la femelle fut immédiatement saluée par une ribambelle de jeunes dont le plus petit fut allaité sans tarder, les quatre autres restant dans les parages immédiats à regarder le mâle marchant droit sur son reposoir habituel. Mais celui-ci était occupé par un autre mâle, qui se leva lentement. Défécations énergiques, menaces, grognements des deux côtés. Le mâle du couple, avançant sans cesse, obligea l'intrus à reculer, après quoi

il se coucha dans son reposoir. A ce moment, trois jeunes s'approchèrent du mâle couché, tandis que l'autre semblait donner la chasse à l'intrus. Mais arrivé à proximité de celui-ci, il se retourna prestement pour rejoindre ses camarades, qui s'étaient déjà couchés, la tête reposant sur le dos du vainqueur. Après l'allaitement, la mère se leva et se dirigea lentement vers une autre mère qui, à une vingtaine de mètres de là, semblait attendre les jeunes; ceux-ci ne tardèrent pas à rejoindre les deux mères, laissant ainsi le vainqueur admiré à sa solitude.

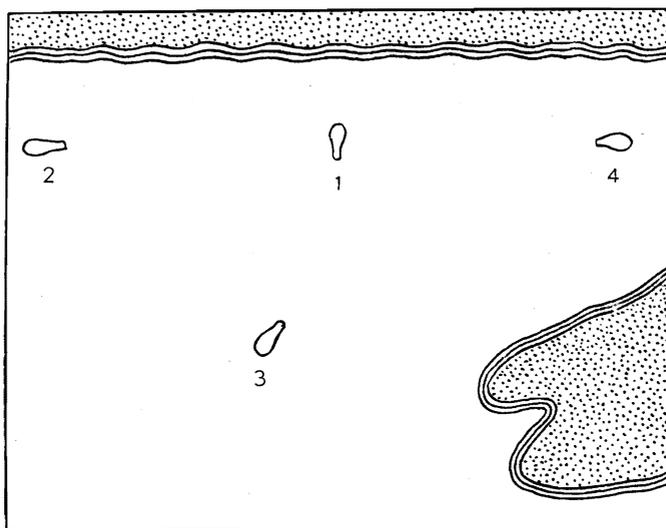


FIG. 28. — Haute-Semiiki. — Quatre mâles adultes dans leurs reposoirs.

LE COMBAT.

Le combat fait intégralement partie du comportement social de l'hippopotame. Les hiérarchies sont en effet rigoureusement établies d'après les résultats des joutes que les membres du clan se livrent fréquemment entre eux et dans lesquelles interviennent le style, le poids, le développement de la denture, ainsi que l'expérience et le tempérament (audace, endurance, opportunité). J'ai assisté à de nombreux combats dont la plupart étaient liquidés après quelques secondes à peine. Mais il y en avait aussi bien d'autres (cfr. HUBERT, 1947; PITMAN, 1945) qui ne se terminaient qu'après l'épuisement complet des antagonistes. Le plus souvent ils n'étaient que deux à se battre, mais de temps à autre il arrivait aussi qu'un seul individu devait tenir tête à l'assaut de deux et de trois adversaires, rarement de toute une bande.

Mais les hippopotames sont bien adaptés au combat et à toutes les conséquences qui en découlent. Nous avons vu que leur peau est très épaisse aux endroits où les coups de dents sont généralement portés (dos, flancs, séant, queue), tandis que les blessures guérissent étonnamment vite.

Dans chaque combat, il y a lieu de distinguer différentes phases. Il importe de les connaître, puisqu'à chacune d'elles il peut s'interrompre.

1^{re} phase : Il s'agit de l'intimidation pure avec la conséquence que l'un des deux antagonistes se hâte d'abandonner son observatoire. Elle peut se présenter sous forme d'enchaînements : un mâle charge un deuxième en courant; ce dernier se sauve mais traverse le territoire d'un troisième; celui-ci se lève et fait stopper le poursuivant. Le fait de se lever constitue une menace pour un quatrième qui s'avance sur le troisième. Entretemps le deuxième est pris en chasse par un cinquième et il arrive ainsi que tous les mâles adultes d'un clan d'hippopotames soient alertés pendant que de tous côtés des hennissements graves résonnent.

2^e phase : Deux sujets s'approchent, s'arrêtent, dispersent leurs excréments et bâillent. En voici un exemple typique (fig. 28) :

Ishango, 10.XI.1953 à 11 h : quatre mâles adultes ont pris possession de leur reposoir et semblent dormir. Le n° 1 se lève et se dirige lentement vers l'espace compris entre le n° 3 et l'île. Le n° 3 se lève à son tour et laisse approcher le n° 1 jusqu'à 10 m de distance environ. Le n° 3 disperse énergiquement ses excréments. Le n° 1 s'arrête, bâille, se détourne et disperse ses déjections dans la direction du n° 3. Il s'avance vers le n° 4, qui se lève également. Le n° 1 s'arrête, se retourne et rejoint lentement son territoire, où il disperse ses excréments contre la paroi de la berge. Il exécute ensuite une attaque simulée en direction du n° 3, les mâchoires à moitié écartées et en fauchant de la tête. Mais le n° 3 continue à s'approcher très lentement. Inquiétude du n° 1 qui se dirige vers le n° 2, qui se lève à son tour. Le n° 1 change alors de direction et se place entre les n° 2 et 3, où il s'arrête. Le n° 3 se retourne et réintègre lentement son refuge, ce que fait le n° 1 également. Tout le monde se couche et plus rien ne se passe. Durée des manœuvres : 10 minutes environ.

3^e phase : Deux sujets s'approchent davantage, narines à ras de l'eau, les oreilles tournées en avant, les yeux largement écarquillés.

4^e phase : A un ou deux mètres de distance, ils s'arrêtent net, bâillent et fauchent de la tête.

5^e phase : La tête haute, la denture en ordre de bataille, l'un d'eux fait brusquement un ou deux petits pas en avant, tout en écartant largement les mâchoires.

6^e phase : Ils foncent l'un sur l'autre, soit en avançant à petits pas, soit en bondissant. Entrechoquement des dents, reculs, mugissement ou grognement.

7^e phase : Fuite du plus faible; il est talonné de près par le vainqueur, qui s'attaque au séant du fuyard en lui assénant des coups de bélier. A terre, la poursuite se termine rapidement, parce que le vaincu (en général plus petit et plus léger) ne manquera pas de se détacher. Mais elle peut aussi durer des heures quand les deux adversaires tournent en rond. Dans l'eau, toutefois, et cela malgré ses plongées et ses crochets, le fuyard est

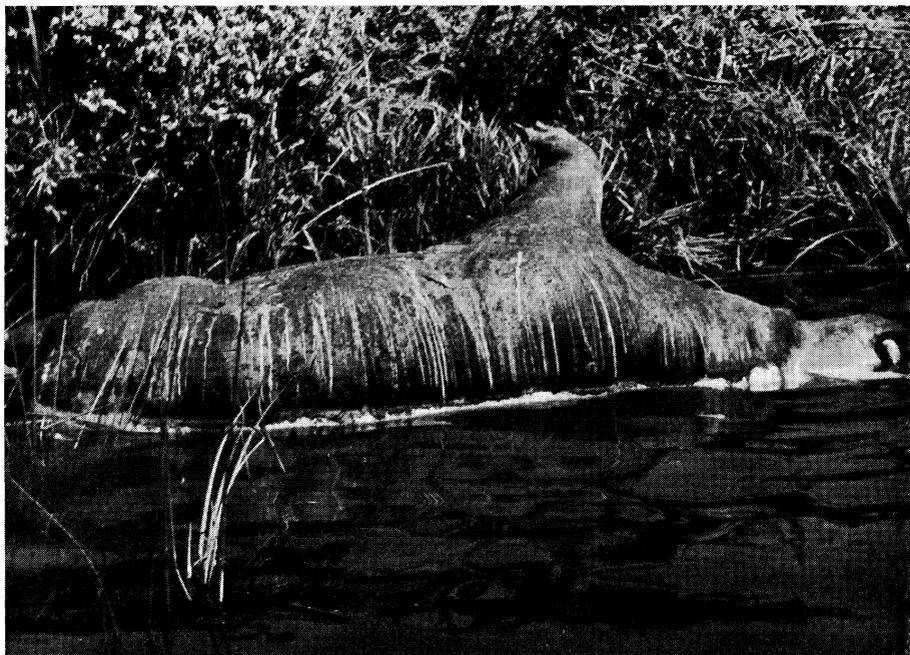


FIG. 29. — Issue fatale.

durement rossé et son seul salut consiste alors à se précipiter dans une « crèche » où les mères, en se levant, ne tarderont pas à prendre la défense du plus faible.

Lors du combat dans l'eau, les avantages des mâles adultes sont considérables. Leurs canines sont en effet plus longues, leurs mâchoires peuvent s'écarter plus fort et leur poids corporel est de loin supérieur à celui de leurs jeunes adversaires. Dès lors il se comprend pourquoi les mâles adultes luttent la gueule largement ouverte, les femelles et les jeunes mâles avec les mâchoires légèrement écartées, mais en fauchant continuellement. La tactique du mâle adulte est claire. Il essaie de saisir entre ses canines redoutables la tête ou le cou de l'adversaire et s'il y parvient des morsures cruelles en résultent (œil énucléé, luxation ou bris de la mâchoire inférieure,

blessures graves au cou, trachée ou carotides tranchées). S'il parvient à renverser l'adversaire, il ne manquera pas de lui briser l'une des pattes de devant pour lui administrer ensuite le coup de grâce. L'immobilité relative du mâle adulte permet par contre à l'adversaire femelle ou jeune mâle d'attaquer latéralement et de toucher la poitrine ou la base du cou, à l'endroit donc où la peau est assez mince.

Les issues fatales ne sont pas rares et les cinq cadavres d'hippopotames que j'ai pu examiner correspondaient à quatre jeunes mâles et à une femelle. Trois montraient des blessures profondes à la base du cou et deux avaient le thorax perforé. Dans un cas la pointe du cœur avait été touchée (cfr. PRITMAN, pp. 77-78, 1945). Deux d'entre eux avaient en outre une patte antérieure brisée. Mais en général les deux adversaires, même après des heures de combat acharné, s'en tirent avec des blessures saignantes à la tête, au cou et aux flancs qui, après l'interruption du combat et la plongée, les font rugir et sursauter de douleur.

Le combat à trois ou davantage est de courte durée, le solitaire se retirant à reculons le plus rapidement possible.

Pourquoi les hippopotames se battent-ils ? Question troublante.

1. Dès leur bas âge, les hippopotames se battent déjà entre eux. Il est vrai qu'il ne s'agit alors que d'un simulacre de combat, d'un jeu à proprement parler, bien que les feintes, les préludes et tous les coups classiques soient déjà de la partie. Le combat que les jeunes se livrent entre eux parfait donc leur éducation physique.

2. Quand deux mâles adultes se battent entre eux, on a nettement l'impression qu'ils veulent terroriser et ridiculiser l'adversaire sous les yeux de l'assistance composée en ordre principal de jeunes et de femelles. Il en résulte que les vaincus n'osent parfois plus se rapprocher de leur clan d'origine où les vainqueurs règnent en maître. Dans ce cas, il est clair que le but du combat consiste à écarter un rival dans les relations sexuelles. Mais alors comment expliquer le fait que de deux à trois semaines plus tard le mâle vainqueur va parfois relancer le vaincu pour l'emmener avec lui vers son refuge aquatique où ils vivront dorénavant en paix aussi longtemps que le plus faible respectera la hiérarchie sociale établie sur la force ?

3. Quand un mâle et une femelle sont aux prises, la vie du nouveau-né est en jeu. Logiquement il n'est question ni de rivalité sexuelle, ni de jalousie, puisque les jeunes tués appartiennent aussi bien au sexe mâle qu'au sexe femelle. Et que penser du comportement d'un père qui lèche le nouveau-né quand ils se trouvent sur la terre ferme et qui, par contre, se précipite sur son rejeton pour l'écraser dès qu'il se trouve à l'eau ? Et il n'est nullement question d'imitation, puisque les jeunes femelles élevées dans les jardins d'acclimatation manifestent, elles aussi, une vigilance féroce

à l'égard de leurs compagnons mâles à l'occasion de la naissance du premier jeune. J'ai réussi à filmer un combat particulièrement violent.

Voici mes notes prises sur le terrain.

Lomera, 9.X.1953, à 10 h : le cadavre d'un hippopotame dans l'eau à 3 m du bord attire notre attention. La peau est blanchâtre et il montre à la base du cou une profonde blessure. Nous nous approchons de la rive, mais nous sommes surpris par une charge brusque d'un hippopotame qui se lève à 5 m du cadavre, où il se tenait dissimulé sous une frange d'*Imperata* surplombant l'eau. Il s'agit d'un acte d'intimidation et nous nous retirons pour contourner l'agresseur, qui montre une multitude de griffes au cou et deux blessures allongées sur le flanc droit. Il n'est peut-être pas étranger au cadavre qui gît à proximité de son refuge. En nous approchant de la rive, nous voyons, une cinquantaine de mètres plus loin, deux hippopotames s'affronter dans une partie de la Semliki où la profondeur de l'eau ne dépasse pas les 50 cm. Celui de gauche est un mâle, celui de droite, plus petit, est une femelle. Un jeune nage nerveusement à proximité de la queue de la mère. Le mâle bâille et s'approche dangereusement de la femelle qui, le mufle entr'ouvert, l'attaque rageusement. Par deux fois en quelques secondes les deux antagonistes usent de tout leur poids pour faire rouler l'adversaire. Ils bondissent hors de l'eau comme pour s'embrasser, le mâle essayant de saisir la femelle par la tête et la femelle labourant celle du mâle à coups de défenses. Touché, le mâle recule de quelques pas; sur quoi la femelle se retourne comme pour s'éloigner. Enragé, le mâle reprend l'assaut, mais la femelle l'évite de justesse et le frappe durement sur le flanc droit. Là-dessus il y a une pause pendant laquelle les deux hippopotames, la bouche largement ouverte, s'affrontent à un mètre de distance. Après quelques secondes, la femelle recule lentement vers la berge. Le mâle la serre de près pendant qu'il émet un grognement terrifiant. Toutefois il n'attaque pas. A un moment donné, la mère touche la ceinture de phragmites et fait halte, ce qui met le mâle en colère. Il charge gueule ouverte mais la femelle ne bronche plus, bien qu'elle continue à parer les coups. Entretemps un troisième individu, accompagné d'un jeune déjà assez grand, traverse lentement le fleuve. Arrivé à la ceinture de roseaux, il longe le bord et fait front au mâle en se plaçant à côté de la femelle refoulée. Là-dessus le mâle baisse pavillon. Il recule, se retourne, disperse ses excréments en direction de la couple de femelles et bâille encore une fois dans leur direction pour s'éloigner enfin. Il porte une large entaille sur le flanc droit et le sang lui coule de deux blessures à la tête qui le font rugir de douleur quand, à l'occasion d'une plongée, elles viennent au contact de l'eau. Quelques minutes après, les deux femelles, accompagnées de leurs jeunes, traversent lentement le fleuve en direction de la « crèche », qui pendant le combat avait attentivement suivi toutes les manœuvres.

Il en ressort que le refuge aquatique constitue le vrai territoire du mâle dans lequel il peut tolérer la présence de la femelle mais nulle autre, pas même celle de son propre jeune.

Ce comportement bizarre est donc inné.

Le combat chez l'hippopotame est, à défaut d'ennemis naturels, au service de la sélection naturelle, basée sur l'élimination des individus physiquement faibles; d'où il résulte que les jeunes mâles sont exclus de la reproduction et que les femelles trop jeunes resteront temporairement sans progéniture.

Tous les auteurs sont d'avis que chaque troupeau est placé sous la surveillance d'un mâle adulte. Je ne partage pas cette opinion. Dans la Haute-Semliki chaque troupeau composé de femelles et de jeunes est en effet entouré de deux à six mâles adultes qui sont approximativement de même rang social. Chacun de ceux-ci ne règne en despote que dans un petit secteur avoisinant son reposoir. Chacun contrôle les allées et venues des composants du groupe et souvent il ne se prive pas du plaisir de se coucher au beau milieu de la partie du groupe qui a élu domicile du côté de leur refuge aquatique.

HOIER (p. 152, 1950) n'exclut pas la possibilité de l'existence d'une consanguinité prononcée chez l'hippopotame. Je me range à son avis, quoique l'exclusion des jeunes mâles et le rassemblement des femelles ayant des jeunes d'âge approximativement égal ne permettent vraisemblablement qu'une consanguinité limitée qui, d'ailleurs, est naturelle chez des animaux grégaires et de caractère sédentaire.

La combativité innée chez l'hippopotame est donc un facteur limitatif qui empêcherait l'établissement d'une hétérozygotie et un affaiblissement physique de l'espèce résultant d'une consanguinité trop poussée.

LA CRÈCHE.

Elle est constituée par une série de mères accompagnées de leur progéniture. On la trouve en général installée sur un banc de sable ou sur une plate-forme immergée dans le méandre d'un fleuve ou le long des rives d'un lac. Dans la Haute-Semliki, à proximité du déversoir du lac Édouard, nous avons dénombré dans certaines crèches jusqu'à 40 et 50 individus. La crèche est une unité à rang élevé dans la hiérarchie sociale de la communauté hippopotamienne. Les mâles y sont tolérés comme de simples visiteurs et les sujets à caractère irascible ne manquent pas d'être expulsés le plus souvent par intimidation collective, à laquelle participent plusieurs femelles. Les jeunes y trouvent leurs compagnons de joute et ils y évoluent à l'abri de toute attention malveillante. C'est là aussi que le jeune est laissé temporairement sous la garde des autres femelles quand une mère se décide à suivre un mâle.

Au repos complet, la crèche présente une masse inerte impressionnante et bien fermée, mais elle peut être aussi divisée en deux ou trois groupes quelque peu distants et dont les noyaux sont alors constitués par une ou deux femelles avec autour d'elles de nombreux jeunes de même taille environ. Le 15.IX il y avait à 6 m de la crèche d'Ishango une femelle avec 6 jeunes de même âge rassemblés autour d'elle. Mais à la suite d'une alerte, chaque jeune se rua précipitamment vers sa mère couchée dans la crèche principale.



FIG. 20. — La « crèche » au repos sur une langue de terre.

Comme il a été dit plus haut, les mâles de rang social élevé ont leur refuge aquatique installé à proximité immédiate de la crèche, tandis que les faibles occupent des positions plus éloignées de la crèche, à moins qu'ils n'aient accepté d'évoluer sous le couvert d'un compagnon plus âgé (leur père ?). Souvent on voit un ou deux individus quitter conjointement la crèche et se diriger vers un mâle isolé comme pour lui faire une courte visite ou pour susciter sa passion sexuelle, parce que dans ce cas il s'agit toujours de femelles jeunes et adultes.

A son tour le mâle ne manque pas de visiter la crèche de temps à autre, mais dans ce cas il le fait le plus discrètement possible, bien qu'à son approche toute l'attention de la crèche se trouve fixée sur lui. Pour inspirer

confiance il interrompt sa progression et se couche dès qu'une femelle se lève. Mais dès que cette dernière se couche à son tour, toute crainte est dissipée. Son apparition ne manque évidemment pas de susciter la curiosité des jeunes, qui s'approchent de lui, soit pour le taquiner, soit pour l'examiner de plus près.

Mais j'ai observé aussi des mâles qui après quelques minutes de repos se redressèrent à nouveau pour pénétrer plus avant dans la partie de la crèche avoisinant leur refuge. A pas lents ils circulaient alors parmi les éléments les plus avancés pour s'arrêter et asperger tous les baigneurs d'un déluge de crottes; après quoi ils écourtaient leur visite pour aller réoccuper leur reposoir. Quand tout est rentré dans le calme il arrive qu'un jeune mâle se lève pour se rapprocher de celui qui a été copieusement arrosé. Là alors il peut humer longuement les effluves émanant des excréments et même lécher ceux-ci, pour finir par se retourner et arroser à son tour l'individu qui avait déjà été l'objet d'une attention analogue de la part du mâle adulte.

En plus d'une occasion, j'ai observé un jeune mâle qui fuyait à l'approche d'un gros mâle et se réfugiait sur la rive pour y attendre patiemment le retrait de l'agresseur redoutable avant de plonger alors discrètement dans l'eau et de se diriger vers une mère qui, avec ses autres enfants, l'accueillait par des marques de sympathie. Si le jeune mâle cherche à s'établir à proximité immédiate de la crèche, les mères continuent à le prendre sous leur tutelle. Aussi pour aller en pâture, voit-on encore très souvent des mâles subadultes rechercher la protection de leur mère pour pouvoir sortir de l'eau et y rentrer devant le nez du mâle adulte qui a l'habitude de monter la garde à l'entrée de la sente conduisant aux pâtures.

PITMAN (p. 122, 1945) a également reconnu l'existence de la crèche : « In waters where there is an abundance of hippopotamus, I have frequently noticed parties of juveniles in charge of what was probably a « professional aunt », possible a barren cow who was taken upon herself the task of safeguarding the smaller juveniles once they have been driven away by their dams ». Cette observation n'est toutefois pas exempte d'erreur, puisque les mères ne chassent des crèches que les mâles mal intentionnés. Aussi est-il fréquent d'observer des femelles accompagnées de deux à quatre jeunes de taille différente. La présence d'une seule femelle au milieu d'un groupe de jeunes résulte donc du fait que ces derniers ont recherché la compagnie d'un petit qui était encore tenu par sa mère à l'écart de la crèche.

Contre « l'organisation sociale est patriarcale, c'est-à-dire qu'un mâle est responsable pour le groupe et que c'est à lui qu'incombe la défense du territoire » [HEDIGER (p. 56, 1951)], il y a donc beaucoup à dire. Bien que les dispositifs de combat de la femelle soient moins développés que ceux du mâle, dans les corps-à-corps elle ne lui est aucunement inférieure, d'autant plus que dans les moments critiques elle peut être secourue par

d'autres femelles-mères. Un mâle adulte ne défend que son reposoir aquatique, un petit secteur d'influence dans la crèche et parfois un bout de couloir conduisant à la pâture (cfr. VERHEYEN, 1951).

Aussi ai-je été surpris de lire dans HOIER (pp. 22 et 25, 1951) que « la mère hippopotame n'est pas, comme la mère éléphant, une bonne gardienne pour son jeune ». D'après ce qui précède, il ressort clairement que, en ce qui concerne l'affection pour le jeune, les mères des deux espèces en cause ne se cèdent en rien le pas (cfr. BUNGARTZ, 1928, p. 4).

Les crèches sont trouvées plus souvent au repos sur les bancs de sable émergents que les sujets isolés. Le temps ne semble avoir aucune influence sur ce comportement qui en réalité ne reflète que le désir de dormir hors de l'eau. J'en ai noté qui dormaient paisiblement pendant des tempêtes, des rafales de vent et de pluie, ou sous un soleil ardent et surchauffant. Ainsi il m'a semblé que sur terre les jeunes étaient beaucoup moins turbulents que dans l'eau, ce qui évidemment n'est pas sans importance pour les individus recherchant un repos mérité.

LE SORT DES INDIVIDUS HIÉRARCHIQUEMENT INFÉRIEURS.

Il ne s'agit que de jeunes mâles ayant presque atteint la taille et les autres avantages anatomiques de leurs aînés. Ils se trouvent refoulés dans des refuges qui ne voisinent pas avec la crèche, à moins qu'ils ne forment des couples « stables » avec des mâles à rang social élevé. En cas d'alerte, ils se réfugient sur la berge, parfois ils rentrent à la crèche pour quelque temps. Les faibles quittent leur territoire dès l'approche d'un mâle fort, qui peut être un simple voisin avec plus d'expérience et de tempérament dans le combat. Ainsi, à mon grand étonnement, j'ai vu un mâle de grande taille régulièrement refuser le combat, même si l'agresseur était de taille sensiblement plus petite. Il était particulièrement peureux et sa peau n'était pourvue d'aucune griffe. De même m'a-t-il semblé que les individus hiérarchiquement inférieurs se battaient beaucoup plus souvent entre eux qu'avec leurs supérieurs.

Dans les endroits surpeuplés, les faibles s'établissent dans quelque trou boueux à l'intérieur des terres ou dans le lit d'une petite rivière (comme c'est le cas dans le cours moyen de la Lubilia, par exemple), à une distance très variable de la grande eau. Tandis que certains se trouvent alors à quelques mètres à peine du bord du cours d'eau, dont l'accès leur est interdit, d'autres ont été trouvés à plusieurs centaines de mètres, voire à une dizaine de kilomètres de leur crèche d'origine.

Bien que ces parias retournent régulièrement tenter leur chance pour s'installer plus près des leurs, je présume que divers finissent par se perdre et peut-être aussi par s'installer dans une autre région moins densément peuplée. Pour d'autres l'attente et la patience, qui consolident le développe-

ment physique et le tempérament batailleur, constituent la rançon de l'autorité au sein de la communauté hippopotamienne. Entretemps la vie qu'ils mènent n'est point enviable. Ils sont peureux : le cri d'un oiseau les fait sursauter, un rat qui leur court entre les pattes les fait bâiller; ils dorment peu, ils prennent toutes sortes de précautions pour éviter les regards de leurs supérieurs; à l'approche de l'eau ils ne bâillent pas et ne plongent



FIG. 31. — Le refuge du hiérarchiquement inférieur.

pas dans l'eau pour se faire remarquer, en un mot ils souffrent d'un complexe d'infériorité par lequel tous les jeunes mâles doivent forcément passer.

Je n'ai remarqué rien de pareil chez les femelles. Mais il m'a semblé qu'elles manifestent parfois des signes évidents de jalousie extériorisés par des adultes, notamment quand de plus jeunes font des visites chez les mâles établis à proximité de la crèche.

Ishango, 11.X.1953, à 17 h : une femelle s'approche lentement d'un mâle isolé. Elle agite lentement la queue, tandis que le mâle soulève sa croupe au-dessus de l'eau. Il la salue en dispersant ses excréments. Ils ouvrent tous deux le museau et se le saisissent l'un l'autre doucement. Là-dessus la

femelle glisse un peu sur le côté, se lève et montre ses flancs fraîchement rabotés. Elle se couche à nouveau. Le mâle s'approche lentement, ouvre le mufler à moitié, mais la femelle écarte la tête. Le mâle se couche à son tour. Puis la femelle se redresse et retourne à la crèche, tandis qu'une autre femelle accompagnée d'un grand jeune s'approche du mâle. Ils se saluent, mais le jeune n'agite pas la queue et se place de manière que sa mère forme barrage entre le mâle et lui. La femelle s'approche davantage et brusquement elle exécute une charge avortée vers le mâle qui s'était couché. Mais le mâle ne répond pas. Il accepte l'humiliation. Après quelques instants elle s'éloigne à nouveau avec le jeune dans son sillage, en laissant le mâle perplexe.

LA COMMUNAUTÉ HIPPOPOTAMIENNE.

Les surpeuplements ne sont possibles que dans les sociétés organisées depuis l'échelon le plus bas jusqu'à celui le plus élevé. Comme nous l'avons vu, l'organisation de la communauté hippopotamienne est matriarcale. Les relations que les femelles entretiennent avec les mâles sont uniquement d'ordre sexuel. C'est pendant le rut qu'elles sont poussées à se choisir un partenaire qu'elles suivront alors sans pression aucune. Après la fécondation les deux sexes se séparent à nouveau; la femelle rejoignant la crèche et le mâle recherchant l'isolement. La crèche est le noyau de la société autour duquel se rangent les éléments selon leur rang social. Elle consiste en un nombre indéfini de mères accompagnées de leurs jeunes disciplinés et qui, grâce à l'entente et l'entr'aide, constituent une force réelle. Aux échelons inférieurs de la communauté hippopotamienne se trouvent dans l'ordre : les mâles adultes vivant en couple avec un autre mâle plus jeune, les mâles adultes vivant isolément, les femelles avec un nouveau-né à charge et ensuite les mâles subadultes qui, tous, n'aspirent qu'à se rapprocher le plus près possible de la crèche. Il se conçoit qu'après la mise-bas, l'absence des mères ne sera que de courte durée. Mais celle des mâles subadultes peut durer très longtemps avant qu'ils soient à même de se hisser au même rang que leurs aînés, qui finiront un jour par reconnaître leurs droits naturels sur un reposoir à proximité de la crèche, soit en se serrant davantage, soit en succombant à la suite d'un combat à issue fatale. Le nombre de femelles aptes à se reproduire étant de loin supérieur à celui des mâles adultes logés au pourtour de la crèche, il se conçoit qu'au moins certains d'entre eux pratiquent la polygamie successive. Mais quelle que soit la disposition des éléments, une alerte particulièrement sérieuse réussit à les rassembler tous en un minimum de temps, comme j'ai pu l'observer en maintes occasions. Alors devant l'assemblée de spectateurs de tout âge, il y aura toujours l'un ou l'autre qui effectuera une charge d'intimidation pleine d'allant comme s'il voulait saisir l'occasion

de se mettre en évidence. Mais quelle confusion dans la crèche quand tout ce monde grouillant, après l'alerte, se dispose à reconquérir son rang social !

PARTICULARITÉS DIVERSES.

L'hippopotame a une aversion pour le feu, même pour les lampes-tempête qui, la nuit, l'attirent (cfr. PITMAN, p. 61 et p. 84, 1945; VERHEYEN, p. 110, 1951).

D'après SIMPSON (1945), l'hippopotame appartient au Superordre des *Paraxonia*, à l'Ordre des *Artiodactyla* et au Sous-ordre des *Suiformes* qui groupe les familles récentes des *Suidæ* et des *Hippopotamidæ*.

Aussi tous les anatomistes et les paléontologues sont-ils d'accord pour rattacher phylogénétiquement les deux familles précitées. Mais cela m'a étonné de voir l'Ordre des *Sirenia* rattaché au Superordre des *Pænungulata*, qui comprend également l'Ordre des *Proboscidea* et celui des *Hyracoidea* (cfr. SIMPSON, 1945). En me basant sur certains caractères, notamment sur la forme de l'estomac, le type du placenta, le larynx (cfr. LÜCKE, 1929), les comportements aquatique et maternel, il m'a semblé que le lamantin serait plus rapproché de l'hippopotame nain (*Chæropsis liberiensis*) que des proboscidiens et des damans.

Les formes zoologiques de la forêt pluvieuse tropicale sont plus primitives que celles qui fréquentent les savanes herbeuses et broussailleuses. Ces dernières sont considérées comme les plus évoluées, ce qui se remarque principalement à la taille, qui est sensiblement plus grande. C'est notamment le cas de l'okapi et de la girafe, du buffle de forêt et du buffle de savane, de l'éléphant de forêt et de celui de savane ainsi que de l'hippopotame nain et de l'hippopotame ordinaire.

Aussi, à la naissance, la tête de l'hippopotame présente moins de ressemblance avec celle de l'adulte qu'avec la tête de l'hippopotame nain adulte.

L'influence de l'hippopotame sur l'évolution, principalement sur la dégradation du tapis végétal, a été l'objet de différentes études et observations (cfr. HUBERT, 1947; LEBRUN, 1947; VERHEYEN, 1951).

Le piétinement excessif de la végétation poussant sur sol poudreux et sec, comme c'est le cas sur la cendrée de lave le long de la rive nord du lac Édouard et de la Haute-Semliki aux environs d'Ishango, a sans aucun doute conduit localement à la désertification du paysage, ce qui se remarque surtout aux endroits où se situent les « maternités » des colonies nombreuses.

L'absence de crocodiles (*Crocodilus niloticus* et *C. cataphractus*) dans le lac Édouard, ainsi que dans les eaux environnantes (Rwindi, Rutshuru, Kazinga Channel, lac George, Haute-Semliki) a fait l'objet de nombreuses hypothèses (cfr. WORTHINGTON, 1932; DE WITTE, 1941; HOIER, 1950; HEDIGER, 1951; VERHEYEN, 1951).

L'absence de ces reptiles est d'autant plus remarquable qu'ils y ont existé au cours du moyen Pléistocène, comme en témoignent leurs restes fossiles trouvés au déversoir du Kazinga Channel. Il n'est pas exclu qu'au cours d'une période interpluviale particulièrement sèche ils y aient été exterminés, mais cela n'explique encore nullement la raison pour laquelle ces reptiles n'ont depuis lors pas pu réintégrer cet immense habitat poissonneux, d'autant plus que la présence de crocodiles a été signalée dans la Basse et la Moyenne-Semliki. On a suggéré que la température ou la composition chimique des eaux, mais aussi les chutes et le cours rapide de la Moyenne-Semliki, ainsi que sa galerie forestière dense et large avaient constitué des obstacles ou des barrières écologiques infranchissables aux crocodiles. Mais tout dernièrement on a également cherché à expliquer la cause de l'absence des crocodiles dans les régions précitées par des facteurs biotiques, notamment par la concurrence interspécifique pour l'espace qui a tourné au désavantage des reptiles (*Crocodilus niloticus*, *C. cataphractus*, *Amyda triunguis*) et du pluvier d'Égypte (*Pluvialis ægyptiacus*), qui, en effet, pour se reproduire ont besoin de plages de sable, auxquelles ils ont coutume de confier leurs œufs. Simultanément HEDIGER (1951) et moi-même (1951) avons été frappés par l'abondance des hippopotames dans la plaine de la Rwindi-Rutshuru et par la rareté des endroits pouvant convenir à l'incubation des œufs de crocodiles. Pour nous la corrélation : abondance en hippopotames et absence de crocodiles ne souffrait aucun doute.

ROLE DE L'HIPPOPOTAME DANS LA NATURE.

Il est incontestable qu'avant l'introduction en Afrique des armes à feu puissantes l'hippopotame a joué un rôle non négligeable dans l'alimentation carnée des populations riveraines et de celles habitant plus avant à l'intérieur des terres et pouvant être touchées par le troc. Les méthodes de chasse étaient des plus variées, mais en général elles témoignaient d'une cruauté sans bornes (cfr. BERG, 1932; PITMAN, 1945). La courte période de gestation des hippopotames et leur croissance rapide autorisaient des prélèvements judicieusement conditionnés par les nécessités des autochtones et nul ne contestera que l'extermination de ce gros pachyderme (sans danger pour les cultures quelque peu clôturées) a été très préjudiciable à l'économie des habitants de ces régions que les hippopotames hantaient autrefois.

L'extermination d'une espèce entraîne des ruptures dans les relations interspécifiques et dans l'équilibre biologique local, mais dont les effets ne se montrent le plus souvent qu'avec un certain retard, de sorte que les conséquences d'une campagne de refoulement peuvent passer inaperçues ou être attribuées à d'autres facteurs.

L'extermination ou la raréfaction des hippopotames dans la Haute-Semliki, la Rwindi et la Rutshuru, le Kazinga Channel, les lacs George et Edouard aurait sans aucun doute de graves répercussions sur la densité de la faune aquatique, notamment sur celle des poissons détritiphages et herbivores, qui constituent le noyau et la masse de la population de cette étendue énorme d'eau chargée de plancton et de matières organiques. C'est d'ailleurs également l'avis du pisciculteur VAN INGEN (1950) : « The hippopotamus is of benefit to the fishery. Its movements through the water stir up the bottom muds thereby materially assisting in the liberation of nutrients into the water. Also it keeps down underwater rooted vegetation and to some extent prevents the fishermen from fishing their nets too close to the shore where *Tilapia* are known to go for or after breeding. The shallow water fringing the Uganda shores of Lake Eduard is also the home of numerous hippopotamuses. While receiving an abundant application of fertiliser from these animals the turbulent conditions caused by waves in the more open and larger expanse of water is unsuitable to the successful propagation of the free swimming phytoplankton found in Lake George and the Kazinga Channel. Their place is taken by filamentous algæ which are able to attach themselves firmly to rocks and underwater vegetation. These growths with their attendant zooplankton largely comprise the food consumed by the *Tilapia* in this lake. The protection of the hippopotamus is essential to a continued heavy yield of fish ». Aussi suffit-il de jeter un coup d'œil du haut des falaises le long de la Haute-Semliki pour se convaincre que les plus fortes concentrations en hippopotames coïncident précisément avec les frayères immenses fréquentées par les innombrables *Tilapia nilotica* et *Barbus altianalis*.

LISTE DES PHOTOGRAPHIES.

	Pages.
FIG. 1. — Parc National de la Garamba : Hippopotame dans la Garamba. Photo : H. DE SAEGER (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	6
FIG. 2. — Parmi les bêtes de la brousse. Instantanés. Bruxelles, 1938 : L. LIPPENS ...	8
FIG. 3. — Parc National Albert : Hippopotames couchés dans la boue entre Nyamushengero et Vitshumbi. Photo : J. VERSCHUREN (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	10
FIG. 4. — Parc National Albert : Hippopotames couchés dans la boue entre Nyamushengero et Vitshumbi. Photo : J. VERSCHUREN (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	11
FIG. 5. — Parc National Albert : Hippopotame à Kibu/Basse-Rutshurn. Photo : E. HUBERT (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	14
FIG. 9. — Parc National de la Garamba : Dissection d'un hippopotame. Photo : J. VERSCHUREN (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	19
FIG. 10. — Parc National Albert : Hippopotame entre Nyamushengero et Vitshumbi. Photo : J. VERSCHUREN (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	22
FIG. 11. — Parc National Albert : Berge du lac Edouard formée d'excréments d'hippopotames. Photo : G. F. DE WITTE (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge) ...	23
FIG. 12. — Parc National Albert : Empreintes d'hippopotame. Photo : H. HEDIGER (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	25
FIG. 17. — Parc National Albert : Sentier d'hippopotames près Nyamushengero. Photo : H. HEDIGER (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	32
FIG. 18. — Parc National de la Garamba : Hippopotame dans la Garamba. Photo : H. DE SAEGER (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	35
FIG. 19. — Photo : United Press Associations. 461, 8th Avenue. New York City. — Prêtée par le Jardin Zoologique d'Anvers	36
FIG. 20. — Parc National Albert : Hippopotame femelle et jeune à Nyamushengero. Photo : E. HUBERT (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	49
FIG. 21. — Parc National Albert : Le marais d'Ishango/Haute-Semliki. Photo : R. VERHEYEN (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	58
FIG. 22. — Parc National Albert : Hippopotame mâle près de la Rutshuru. Photo : R. HOIER (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	59
FIG. 23. — Parc National Albert : Hippopotames dans la Rutshuru à Nyamushengero. Photo : H. HEDIGER (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	61
FIG. 24. — Parc National Albert : Hippopotame à Bugugu. Photo : J. VERSCHUREN (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	62
FIG. 25. — Parc National Albert : Hippopotames à Nyamushengero. Photo : J. VERSCHUREN (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	67
FIG. 26. — Parc National Albert : Hippopotames femelle et jeune à Bugugu. Photo : E. HUBERT (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	69

	Pages.
FIG. 27. — Parc National Albert : Hippopotames à Bugugu. Photo : J. VERSCHUREN (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	70
FIG. 29. — Parc National Albert : Cadavre d'un hippopotame à l'embouchure de la Rwindi. Photo : H. HEDIGER (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge) ...	74
FIG. 30. — Parc National Albert : Hippopotames à Bugugu. Photo : E. HUBERT (Coll. Inst. Parcs Nat. Congo Belge)	78
FIG. 31. — Parmi les bêtes de la brousse. Instantanés. Bruxelles 1938 : L. LIPPENS ...	81

BIBLIOGRAPHIE.

- ALVING, TH., 1932, Flusspferdgeburt im Zoo Kopenhagen (*Zool. Garten*, X, 5-6, p. 34).
- AMÉDÉE-PICHOT, P., 1919, Les immersions de l'Hippopotame (*Bull. Soc. Nat. Acclim. France*, LXVI, pp. 297-300).
- ANGHI VON, C. G., 1934, Nachrichten aus Zoologischen Garten : Budapest (*Zool. Garten*, VII, 1-3, p. 154).
- ASDELL, S A., 1946, Patterns of Mammalian Reproduction (Ithaca, New York).
- BABAULT, G., 1949, Notes éthologiques sur quelques Mammifères africains (*Mammalia*, XIII).
- BARTLETT, A. D., 1871, Notes on the Birth of a Hippopotamus in the Society's Gardens (*Proc. Zool. Soc. London*, pp. 255-257).
- 1872, Additionnal Notes on the breeding of the Hippopotamus in the Society's Gardens (*Proc. Zool. Society London*, pp. 819-821).
- BEDDARD, F. E., 1909, *Mammalia* (*Cambridge Nat. Hist.*, X, London).
- BERG, B., 1932, Mit dem Zugvögeln nach Afrika (Berlin).
- BOURLIÈRE, FR., 1954, The Natural History of Mammals (New York).
- BREHM, A. E., 1891, Die Säugetiere (III, pp. 537-551, Leipzig und Wien).
- BROWN, C. E., 1936, Rearing wild Animals in captivity and gestation periods (*J. Mamm.*, XVII).
- BUNGARTZ, M. A. H., 1928, « Kiboko », das achte junge Flusspferd unseres Zoologischen Gartens (*Hamburg. Zool. Ztg.*, pp. 2-12).
- CRISP, E., 1867, On some points connected with the Anatomy of the Hippopotamus (*Proc. Zool. Soc. London*, pp. 601-612).
- 1867, On the Form, Size and Structure of the Viscera of the Hippopotamus as compared with the same parts in the Members of the Pachyderm Family and in some other Animals (*Ibid.*, pp. 689-695).
- DRAPIEZ, M., 1853, Dictionnaire classique des Sciences naturelles (V, Bruxelles).
- FRECHKOP, S., 1941, Le placenta du Daman et la valeur systématique de cet organe (*Ann. Soc. roy. Zool. Belg.*, LXXII, 2, pp. 150-156).
- GARROD, A. H., 1872, Note on the Placenta of the Hippopotamus (*Proc. Zool. Soc. London*, pp. 821-822).
- GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, IS., 1858, Note sur la naissance d'un jeune Hippopotame à la Ménagerie du Muséum d'Histoire Naturelle (*C. R. séances Acad. Sc. Paris*, p. 879).
- 1858, Chronique de l'Institut (*Journ. univ. Sc. et Soc. sav. France et Étranger*, p. 172).
- GRATIOLET, L. P., 1867, Recherches sur l'Anatomie de l'Hippopotame (Paris).
- GRATIOLET, M. P., 1860, Recherches sur le système vasculaire sanguin de l'Hippopotame (*C. R. séances Acad. Sc. Paris*, LI, pp. 524-528).

- GROMIER, DR., 1951, Grands fauves d'Afrique. II (Paris).
- HECK, H., 1940, Elefantenbullen. Das Tier und Wir (München).
- HEDIGER, H., 1950, Wild Animals in Captivity (London).
- 1951, Observations sur la psychologie animale dans les Parcs Nationaux du Congo Belge (*Inst. Parcs Nat. Congo Belge*, Bruxelles).
- 1952, Brutpflege bei Säugetieren (*Ciba-Zeitschrift*, XI, 129, pp. 4749-4757).
- HILL, L., 1912, Caisson Sickness and the Physiology of Work in compressed Air (London).
- HILSHEIMER, M., 1926, Natürliche Rassengeschichte der Haussäugetiere (Leipzig-Berlin).
- HOIER, R., 1950, A travers plaines et volcans au Parc National Albert (*Inst. Parcs Nat. Congo Belge*, Bruxelles).
- HUBERT, E., 1947, La Faune des grands Mammifères de la plaine Rwindi-Rutshuru (*Ibid.*, Bruxelles).
- IRVING, L., SOLANDT, O. M., FISHER, K. C., 1935, The respiratory Metabolism of the Seal and its adjustment to diving (*J. Cell. and Comp. Physiol.*, VII, p. 137).
- IRVING, L., SCHOLANDER, P. F., GRINNELL, S. W., 1940, Respiratory metabolism of the Porpoise (*Science*, XCI, p. 455).
- 1941, Significance of the Heart Rate to the diving Ability of Seals (*Journ. Cell. and Comp. Physiol.*, XVIII, pp. 283-297).
- 1941-1942, The regulation of arterial blood pressure in the Seal diving (*Amer. Journ. Phys.*, CXXXV, pp. 557-566).
- JONES, R., 1847, *Pachydermata* (in: R. B. TODD; *The Cyclopædia of Anatomy and Physiology*, III, pp. 871-872).
- KERBERT, C., 1922, Over dracht, geboorte, puberteit en levensduur van *Hippopotamus amphibius* LINNÉ (*Bijdr. Dierkunde, feestnummer M. WEBER*, XXII, pp. 185-191).
- KRAHNERT, R., 1942, Zur Anatomie des Flusspferdeherzens (*Hippopotamus amphibius* und *Chæropotamus liberiensis*) (*Zeits. Wiss. Zool.*, CLV, 4, pp. 317-342).
- KRUMBIEGEL, I., 1953, Biologie der Säugetiere (Krefeld).
- LEBRUN, J., 1947, La végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Édouard (*Inst. Parcs Nat. Congo Belge*, Bruxelles).
- LESBRE, F. X., 1923, Précis d'Anatomie comparée des animaux domestiques. II (Paris).
- LOCHE, TH., 1951, Untersuchungen an Haaren eines neugeborenen Nilpferdes und eines Zwergflusspferdes (*Zool. Garten*, XVIII, 3-4, pp. 119-124).
- LÖNNBERG, E., 1912, Mammals (*Kungl. Svenska Vet. Handl.*, XLVIII, p. 143).
- LÜCKE, R., 1929, Der Kehlkopf des *Hippopotamus amphibius* (*Anat. Anz.*, LXVII, pp. 241-264).
- MGBRIDE, A. F., HEBB, D. O., 1948, Behavior of the captive Bottle-nose Dolphin (*Journ. Comp. Psych.*, XLI, pp. 111-123).
- MOORE, J. C., 1951, The Status of the Manatee in the Everglades National Park, with Notes on its Natural History (*Journ. Mamm.*, XXXII, 1, pp. 22-36).
- MOUQUET, A., 1919, Gestations d'une femelle d'Hippopotame (*Bull. Soc. Nat. d'Accl. France*, pp. 167-180).
- PARKER, G. H., 1922, The breathing of the Florida Manatee (*Journ. Mamm.*, III, p. 127).
- 1932, The normal Period of Submergence for the Hippopotamus (*Amer. Journ. Phys.*, IC, pp. 577-578).
- 1935, The breathing Rate of the Hippopotamus as indicated by its submergence periods (*Journ. Mamm.*, XVI, pp. 115-117).

- PETERS, W. C. H., 1852, *Naturwissenschaftliche Reise nach Mossambique* (Berlin, p. 180).
- PETZSCH, H., 1939, *Nachrichten aus Zoologischen Gärten : Dresden* (*Zool. Garten*, X, 5-6, p. 234).
- PITMAN, C. R. S., 1945, *A Game Warden takes Stock* (London).
- POCOCK, R. I., 1918, *The Hippopotamus and Duration of Submergence* (*The Field*, CXXXII, p. 348).
- PORTIELJE, A. F. J., 1952 (*in* : K. L. KOCH : *Jeugd Brehm*, Amsterdam).
- REICHENOW, A., 1900-1905, *Die Vögel Afrikas* (Neudamm).
- SAILER, O., 1950, *Aus der Nilpferd-Aufzucht des Dresdener Zoo* (*Neue Ergebn. und Probl. Zool.*; *Zool. Anz. Ergänzt. zu Bd CXLV*; *Festschr. B. KLATT*, pp. 835-839).
- SCHMIDT, F., 1935, *Das erste im Halle geborene Flusspferd* (*Mitt. Zool. Garten Halle*, XXX).
- SCHNEIDER, M., 1932, *Näheres zur Geburt eines Zwergflusspferdes* (*Zool. Garten*, V, 1-3, pp. 275-282).
- SCHILLINGS, G. B., 1905, *Mit Blitzlicht und Büchse* (Leipzig).
- SCHOLANDER, P. F., 1940, *Experimental investigations on the respiratory function in diving Mammals and Birds* (*Hvalraadets Skrift*, XXII, *Norske Vid. Akad.*, Oslo).
- SCHOLANDER, P. F., IRVING, L., 1941, *Experimental Investigations on the Respiration and Diving of the Florida Manatee* (*Journ. Cell. and Comp. Phys.*, XVII, p. 169).
- SEEFELD, A., 1887, *Korrespondenzen* (*Zool. Garten*, XXVII, 1, p. 81).
- 1889, *Nilpferd-Zucht im Zoologischen Garten zu St-Petersburg* (*Ibid.*, VI, p. xxx).
- SELOUS, F. C., 1907, *A Hunter's Wanderings in Africa* (London).
- SIMPSON, G. G., 1945, *The Principles of Classification and a Classification of Mammals* (*Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, LXXXI).
- SOKOLOWSKY, A., 1915, *Die Fortpflanzung des Flusspferdes* (*Prometheus*, XXVI, 1326, pp. 410-411).
- SPARRMAN, A., 1787, *Voyage au Cap de Bonne-Espérance et autour du monde avec le Capitaine Cook* (traduit du suédois par LETOURNEUR, 2 vol., Paris).
- STEINHARDT, M., 1928, *Fahrten und Fährten* (Berlin, p. 114).
- STEVENSON-HAMILTON, J., 1947, *Wild Life in South Africa* (London).
- STOTT, K., 1952, *African water Babies* (*Natural History*, New York, LXI, p. 409).
- VAN INGEN, T. C., 1950, *Report by the Fish Culturist* (*Uganda Protectorate*, Ann. Rep. Game Depart., pp. 46-47, 1948).
- VERHEYEN, R., 1951, *Contribution à l'étude éthologique des Mammifères du Parc National de l'Upemba* (*Inst. Parcs Nat. Congo Belge*, Bruxelles).
- VEVERS, G. M., 1926, *Some Notes on the recent Birth of Hippopotamus in the Gardens* (*Proc. Zool. Soc., London*, pp. 1097-1100).
- VOSSELER, J., 1907, *Aus dem Leben ostafrikanischer Säuger* (*Zool. Beobachter-Zool. Garten*, VII, p. 193).
- 1923, *Zur Fortpflanzung und Aufzucht der Nilpferde* (*Zoologica palæarctica*, I, 3, pp. 145-155).
- WEBER, M., 1928, *Die Säugetiere* (Jena).
- WESTERMAN, G. F., 1863, *Geboorte van een Nijlpaard* (*Ned. Tijdschrift Dierkunde*, deel I, pp. I-V).
- WITTE (DE), G. F., 1941, *Batraciens et Reptiles. Exploration du Parc National Albert* (*Inst. Parcs Nat. Congo Belge*, Bruxelles).
- WORTHINGTON, E., 1932, *A Report on the Fisheries of Uganda* (*Zool. Labor*, Cambridge).
- ZEDTWIZ, FR., 1937, *Das Reich der Tiere. I* (pp. 249-256).

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
AVANT-PROPOS	3
Introduction	5
Concentration d'hippopotames dans la Haute-Semliki	6
L'habitat de l'hippopotame dans le secteur Nord du Parc National Albert ...	9
La nourriture	12
Quantité de nourriture absorbée	13
Particularités anatomiques relatives à l'absorption de la nourriture	15
La locomotion de l'hippopotame	20
Les excréments	21
L'habitat terrestre	24
L'actogramme de l'hippopotame	33
Le refuge aquatique	34
Respiration et temps d'immersion	38
Adaptations physiologiques et anatomiques à l'immersion prolongée	41
Rapports sexuels	42
La gestation	43
La gestation périodique	44
La naissance	45
L'allaitement du jeune	47
Particularités relatives au jeune	48
L'âge de la reproduction	50
Longévité	51
Ennemis	51
Relations interspécifiques	52
Relations intraspécifiques	57
Signaux avertisseurs	64
Les jeux	67
L'éducation des jeunes	68
Le combat	72
La crèche	77
Le sort des individus hiérarchiquement inférieurs	80
La communauté hippopotamienne	81
Particularités diverses	83
Rôle de l'hippopotame dans la nature	84
LISTE DES PHOTOGRAPHIES	86
BIBLIOGRAPHIE	88



Sorti de presse le 18 décembre 1954.

L'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge a commencé, en 1937, la publication des résultats scientifiques des missions envoyées aux Parcs Nationaux, en vue d'en faire l'exploration.

Les divers travaux paraissent sous forme de fascicules distincts. Ceux-ci comprennent, suivant l'importance du sujet, un ou plusieurs travaux d'une même mission. Chaque mission a sa numérotation propre.

Les fascicules peuvent s'acquérir séparément.

L'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge n'accepte aucun échange.

Het Instituut der Nationale Parken van Belgisch Congo heeft in 1937 de publicatie aangevangen van de wetenschappelijke uitslagen der zendingen welke naar de Nationale Parken afgevaardigd werden, ten einde ze te onderzochten.

De verschillende werken verschijnen in vorm van afzonderlijke afleveringen welke, volgens de belangrijkheid van het onderwerp, één of meer werken van dezelfde zending bevatten. Iedere zending heeft haar eigen nummering.

De afleveringen kunnen afzonderlijk aangeschaft worden. Het Instituut der Nationale Parken van Belgisch Congo neemt geen ruilingen aan.

FASCICULES PARUS

VERSCHEENEN AFLEVERINGEN

HORS SÉRIE :

BUITEN REEKS :

Les Parcs Nationaux et la Protection de la Nature.

De Nationale Parken en de Natuurbescherming.

Discours prononcé par le Roi Albert à l'installation de la Commission du Parc National Albert.

Redevoering uitgesproken door Koning Albert op de vergadering tot aanstelling der Commissie van het Nationaal Albert Park.

Discours prononcé par le Duc de Brabant à l'African Society, à Londres, à l'occasion de la Conférence Internationale pour la Protection de la Faune et de la Flore africaines.

Redevoering door den Hertog van Brabant gehouden in de African Society, te Londen, bij de gelegenheid van de Internationale Conferentie voor de Bescherming van de Afrikaansche Fauna en Flora.

La Protection de la Nature. Sa nécessité et ses avantages, par V. VAN STRAELEN, 1937.

De Natuurbescherming. Haar noodzakelijkheid en haar voordeelen, door V. VAN STRAELEN, 1937.

Exploration du Parc National Albert. — Exploratie van het Nationaal Albert Park.

I. — Mission G. F. DE WITTE (1933-1935).

I — Zending G. F. DE WITTE (1933-1935).

Fasc.
Afl.

1. G. F. DE WITTE (Bruxelles), <i>Introduction</i>	1937
2. C. ATTEMS (Vienne), <i>Myriopodes</i>	1937
3. W. MICHAELSEN (Hamburg), <i>Oligochäten</i>	1937
4. J. H. SCHUURMANS-STEKHOVEN Jr (Utrecht), <i>Parasitic Nematoda</i>	1937
5. L. BURGEON (Tervueren), <i>Carabidae</i>	1937
M. BANNINGER (Giessen), <i>Carabidae (Scaritini)</i>	
6. L. BURGEON (Tervueren), <i>Lucanidae</i>	1937
7. L. BURGEON (Tervueren), <i>Scarabaeidae (S. Fam. Cetoniinae)</i>	1937
8. R. KLEINE (Stettin), <i>Brenthidae und Lycidae</i>	1937
9. H. SCHOUTEDEN (Tervueren), <i>Oiseaux</i>	1938
10. S. FRECHKOP (Bruxelles), <i>Mammifères</i>	1938
11. J. BEQUAERT (Cambridge, Mass.), <i>Vespides solitaires et sociaux</i>	1938
12. A. JANSSENS (Bruxelles), <i>Onitini (Coleoptera Lamellicornia, Fam. Scarabaeidae)</i>	1938
13. L. GSCHWENDNER (Linz), <i>Halplidae und Dytiscidae</i>	1938
14. E. MEYRICK (Marlborough), <i>Pterophoridae (Tortricina and Tineina)</i>	1938
15. C. MOREIRA (Rio de Janeiro), <i>Passalidae</i>	1938
16. R. J. H. TEUNISSEN (Utrecht), <i>Tardigraden</i>	1938
17. W. D. HINCKS (Leeds), <i>Dermaptera</i>	1938
18. R. HANITSCH (Oxford), <i>Blattids</i>	1938
19. G. OCHS (Frankfurt a. Main), <i>Gyrinidae</i>	1938
20. H. DEBAUCHE (Louvain), <i>Geometridae</i>	1938
21. A. JANSSENS (Bruxelles), <i>Scarabaeini (Coleoptera Lamellicornia, Fam. Scarabaeidae)</i>	1938
22. J. H. SCHUURMANS-STEKHOVEN Jr et R. J. H. TEUNISSEN (Utrecht), <i>Nématodes libres terrestres</i>	1938
23. L. BURGEON (Tervueren), <i>Curculionidae, S. Fam. Apioninae</i>	1938
24. M. POLL (Tervueren), <i>Poissons</i>	1939
25. A. JANSSENS (Bruxelles), <i>Oniticellini (Coleoptera Lamellicornia, Fam. Scarabaeidae)</i>	1939
26. L. BURGEON (Tervueren), <i>Histeridae</i>	1939
27. <i>Arthropoda : Hexapoda : 1. Orthoptera : Mantidae</i> , par M. BEIER (Wien); 2. <i>Gryllidae</i> , par L. CHOPARD (Paris); 3. <i>Coleoptera : Cicindelidae</i> , par W. HORN (Berlin); 4. <i>Rutelinae</i> , par F. OHAUS (Mainz); 5. <i>Heteroceridae</i> , par R. MAMITZA (Wien); 6. <i>Prioninae</i> , par A. LAMEERE (Bruxelles); <i>Arachnoidea : 7. Opiliones</i> , par C. FR. ROEWER (Bremen)	1939
28. A. HUSTACHE (Lagny), <i>Curculionidae</i>	1939
29. A. JANSSENS (Bruxelles), <i>Coprini (Coleoptera Lamellicornia, Fam. Scarabaeidae)</i>	1940
30. L. BERGER (Bruxelles), <i>Lepidoptera-Rhopalocera</i>	1940
31. V. LABOISSIÈRE (Paris), <i>Galerucinae (Coleoptera Phytophaga, Fam. Chrysomelidae)</i>	1940
32. V. LALLEMAND (Bruxelles), <i>Homoptera (Cicadidae, Cercopidae, Fulgoridae, Dictyophoridae, Ricanidae, Cixiidae, Derbidae, Flatidae)</i>	1941
33. G. F. DE WITTE (Bruxelles), <i>Batraciens et Reptiles</i> , avec <i>Introduction</i> de V. VAN STRAELEN.	1941

Fasc. Afl.		
34.	L. MADER (Wien), <i>Coccinellidae</i> . — I. Teil	1941
	II. Teil	1950
35.	R. PAULIAN (Paris), <i>Aphodiinae</i> (<i>Coleoptera Lamellicornia</i> , Fam. <i>Scarabaeidae</i>)	1942
36.	A. VILLIERS (Paris), <i>Languriinae</i> et <i>Cladoxeninae</i> (<i>Coleoptera Clavicornia</i> , Fam. <i>Erotylidae</i>)	1942
37.	L. BURGEON (Tervueren), <i>Chrysomelidae</i> (S. Fam. <i>Eumolpinae</i>)	1942
38.	A. JANSSENS (Bruxelles), <i>Dynastinae</i> (<i>Coleoptera Lamellicornia</i> , Fam. <i>Scarabaeidae</i>).	1942
39.	V. LABOISSIÈRE (Paris), <i>Halticinae</i> (<i>Coleoptera Phytophaga</i> , Fam. <i>Chrysomelidae</i>)	1942
40.	F. BORCHMANN (Hamburg), <i>Lagriidae</i> und <i>Alleculidae</i>	1942
41.	H. DEBAUCHE (Louvain), <i>Lepidoptera Heterocera</i>	1942
42.	E. UHMANN (Stollberg), <i>Hispinae</i>	1942
43.	<i>Arthropoda</i> : <i>Arachnoidea</i> : 1. <i>Pentastomida</i> , par R. HEYMONS (Berlin); <i>Hexapoda</i> : 2. <i>Orthoptera</i> : <i>Phasmidae</i> , par K. GUENTHER (Dresden); 3. <i>Hemiptera</i> : <i>Membracidae</i> , by W. D. FUNKHOUSER (Lexington U.S.A.); 4. <i>Coleoptera</i> : <i>Silphidae</i> , par A. JANSSENS (Bruxelles); 5. <i>Dryopidae</i> , par J. DELÈVE (Bruxelles); 6. <i>Lymexylonidae</i> , par L. BURGEON (Tervueren); 7. <i>Bostrychidae</i> , par P. LESNE (Paris); 8. <i>Scarabaeidae</i> : <i>Geotrupinae</i> , par A. JANSSENS (Bruxelles); 9. <i>Cassidinae</i> , von A. SPAETH (Wien); 10. <i>Ipidae</i> , von H. EGGERS (Bad Nauheim); 11. <i>Platypodidae</i> , par K. E. SCHEDL (Hann. Münden); 12. <i>Hymenoptera</i> : <i>Sphегidae</i> , by G. ARNOLD (Bulawayo)	1943
44.	G. MARLIER (Bruxelles), <i>Trichoptera</i>	1943
45.	H. SCHOUTEDEN (Tervueren), <i>Reduviidae</i> , <i>Emesidae</i> , <i>Hemicocephalidae</i> (<i>Hemiptera Heteroptera</i>)	1944
46.	R. PAULIAN (Paris), <i>Hybosoridae</i> et <i>Trogidae</i> (<i>Coleoptera Lamellicornia</i>)	1944
47.	H. DE SAEGER (Bruxelles), <i>Microgasterinae</i> (<i>Hymenoptera Apocrita</i>)	1944
48.	G. SCHMITZ (Louvain), <i>Chalcididae</i> (<i>Hymenoptera Chalcidoidea</i>)	1946
49.	H. DEBAUCHE (Louvain), <i>Mymaridae</i> (<i>Hymenoptera Apocrita</i>)	1949
50.	H. DE SAEGER (Bruxelles), <i>Euphorinae</i> (<i>Hymenoptera Apocrita</i> , Fam. <i>Braconidae</i>)	1946
51.	A. COLLART (Bruxelles), <i>Helomyzinae</i> (<i>Diptera Brachycera</i> , Fam. <i>Helomyzidae</i>)	1946
52.	P. VANSCHUYTBROECK (Bruxelles), <i>Sphaerocerinae</i> (<i>Diptera Acalyptatae</i> , Fam. <i>Sphaeroceridae</i>)	1948
53.	H. DE SAEGER (Bruxelles), <i>Cardiochilinae</i> , <i>Sigalphinae</i> (<i>Hymenoptera Apocrita</i> , Fam. <i>Braconidae</i>)	1948
54.	A. THÉRY (Neully), <i>Buprestidae</i> (<i>Coleoptera Sternoxia</i>)	1948
55.	M. GOETIGHEBUER (Gand), <i>Ceratopogonidae</i> (<i>Diptera Nematocera</i>)	1948
56.	H. SCHOUTEDEN (Tervueren), <i>Coreidae</i> (<i>Hemiptera Heteroptera</i>)	1948
57.	H. F. STROHECKER (Miami), <i>Endomychidae</i> (<i>Coleoptera Clavicornia</i>)	1949
58.	R. POISSON (Rennes), <i>Hémiptères aquatiques</i>	1949
59.	M. CAMERON (London), <i>Staphylinidæ</i> (<i>Coleoptera Polyphaga</i>)	1950
60.	J. PASTEELS (Bruxelles), <i>Tenthredinidae</i> (<i>Hymenoptera Tenthredinoidea</i>)	1949
61.	F. C. FRASER (Bornemouth), <i>Odonata</i>	1949
62.	D. ELMO HARDY (Honolulu, Hawaii), <i>Dorilaidæ</i> (<i>Diptera</i>)	1950
63.	J. BALFOUR-BROWNE (London), <i>Palpicornia</i>	1950
64.	R. LAURENT, <i>Genus Afrixalus et Hyperolius</i> (<i>Amphibia Salientia</i>)	1950
65.	D. ELMO HARDY (Honolulu, Hawaii), <i>Bibionidæ</i> (<i>Diptera Nematocera</i>)	1950
66.	J. VERBEKE (Gand), <i>Sciomyzidæ</i> (<i>Diptera Cyclorrhapha</i>)	1950
67.	H. OLDROYD (London), <i>Genera Hamatopota and Hippocentrum</i> (<i>Diptera</i> , Fam. <i>Tabanidæ</i>)	1950
68.	A. REICHENSBERGER (Bonn) <i>Paussidæ</i>	1950
69.	H. HAUPT (Halle), <i>Pompilidæ</i> (<i>Hymenoptera Sphecoidea</i>)	1950
70.	<i>Hexapoda</i> : 1. <i>Orthoptera</i> : <i>Tridactylidæ</i> , par L. CHOPARD (Paris); 2. <i>Hemiptera</i> : <i>Coccidæ</i> , par P. VAYSSIÈRE (Paris); 3. <i>Coleoptera</i> : <i>Trogositidæ</i> , par G. FAGEL (Bruxelles); <i>Erotylidæ</i> von K. DELKESKAMP (Berlin); <i>Bostrychidæ</i> , par J. VRYDAGH (Bruxelles); <i>Megalopodinæ</i> , by G. E. BRYANT (London); <i>Anthribidæ</i> , by K. JORDAN (Tring); 4. <i>Diptera</i> : <i>Therevidæ</i> , par P. VANSCHUYTBROECK (Bruxelles); <i>Conopidæ</i> , par P. VANSCHUYTBROECK (Bruxelles); 5. <i>Hymenoptera</i> : <i>Chrysididæ</i> , von S. ZIMMERMANN (Wien)	1950
71.	K. ERMISCH (Radiumbad), <i>Mordellidæ</i> (<i>Coleoptera Heteromera</i>)	1950
72.	J. VERBEKE (Gand), <i>Tæniapterinæ</i> (<i>Diptera Cyclorrhapha</i> , Fam. <i>Micropezidæ</i>)	1951
73.	P. L. G. BENOIT (Tervueren), <i>Dryinidæ</i> (<i>Hymenoptera Aculeata</i>); <i>Evaniidæ</i> (<i>Hymenoptera Terebrantia</i>)	1951
74.	P. VANSCHUYTBROECK (Bruxelles), <i>Dolichopodidæ</i> (<i>Diptera Brachycera Orthorrhapha</i>).	1951
75.	N. BRUCE (Stockholm), <i>Cryptophagidæ</i> (<i>Coleoptera Polyphaga</i>)	1951
76.	M. C. MEYER (Orono), <i>Hirudinea</i>	1951
77.	1. <i>Thysanoptera</i> , by H. PRIESNER (Cairo); 2. <i>Suctorina</i> (<i>Aphaniptera</i>), par J. COOREMAN (Bruxelles); 3. <i>Homoptera</i> , par V. LALLEMAND et H. SYNAVE (Bruxelles); 4. <i>Coleoptera</i> : <i>Sagridæ</i> , par P. JOLIVET (Bruxelles); <i>Clytridæ</i> , par P. JOLIVET (Bruxelles); 5. <i>Diptera</i> : <i>Asilidæ</i> , by S. W. BROMLEY (Stamford, U.S.A.); <i>Simuliidæ</i> , g. <i>Simulium</i> , by P. FREEMAN (London)	1951
78.	J. VERBEKE (Zürich), <i>Psilidæ</i> (<i>Diptera Cyclorrhapha</i>)	1952

I. — Mission G. F. DE WITTE (1933-1935) (suite).

I. — Zending G. F. DE WITTE (1933-1935) (vervolg).

Fasc.
Afl.

79.	1. <i>Dermaptera</i> , by W. D. HINCKS (Manchester); 2. <i>Hemiptera : Cixiidæ</i> , par H. SYNAVE (Bruxelles); 3. <i>Reduviidæ</i> , par A. VILLIERS (Dakar); 4. <i>Coleoptera Laminiæ</i> , par S. BREUNING (Paris); 5. <i>Chrysomelinae</i> , von J. BECHYNE (München); 6. <i>Diptera : Celyphidæ</i> , par P. VANSCHUYTBRÖECK (Bruxelles); 7. <i>Hippoboscidæ</i> and <i>Nycteribidæ</i> , by J. BEQUAERT (Cambridge, Mass.); 8. <i>Argidæ</i> , par J. PASTEELS (Bruxelles)	1953
80.	L. MADER (Wien), <i>Coccinellidæ</i> (III ^e Teil)	1954
81.	L. P. MESNIL (Feldmeilen), Genres <i>Actia</i> et voisins (<i>Diptera Brachycera Calyptratae</i>).	1954
82.	† A. THÉRY (Paris), Genre <i>Paracylindromorphus</i> (<i>Coleoptera Buprestidæ</i>)	1954
83.	P. FREEMAN (London), <i>Chironomidæ</i> (<i>Diptera Nematocera</i>) (Sous presse.) (Ter pers.)	
84.	W. EVANS (Sydney), <i>Cicadellidæ</i> (<i>Hemiptera-Homoptera</i>) (Sous presse.) (Ter pers.)	
85.	1. <i>Acari</i> , par J. COOREMAN (Bruxelles); 2. <i>Hemiptera Heteroptera : Tingidæ</i> , by C. J. DRAKE (Ames, Iowa) (Sous presse.) (Ter pers.)	

II. — Mission H. DAMAS (1935-1936).

II. — Zending H. DAMAS (1935-1936).

1.	H. DAMAS (Liège), <i>Recherches Hydrobiologiques dans les Lacs Kivu, Édouard et Ndalaga</i>	1937
2.	W. ARNDT (Berlin), <i>Spongilliden</i>	1938
3.	P. A. CHAPPUIS (Cluj, Roumanie), <i>Copépodes Harpacticoides</i>	1938
4.	E. LELOUP (Bruxelles), <i>Moerisia Alberti</i> nov. sp. (<i>Hydropolype dulcicole</i>)	1938
5.	P. DE BEAUCHAMP (Strasbourg), <i>Rotifères</i>	1939
6.	M. POLL (Tervueren), avec la collaboration de H. DAMAS (Liège), <i>Poissons</i>	1939
7.	V. BREHM (Eger), <i>Cladocera</i>	1939
8.	F. HUSTEDT (Ploen), <i>Süsswasser Diatomeen</i>	1949
9.	J. H. SCHUURMANS STEKHOVEN Jr (Utrecht), <i>Nématodes libres d'eau douce</i>	1944
10.	J. H. SCHUURMANS STEKHOVEN Jr (Utrecht), <i>Nématodes parasites</i>	1944
11.	G. MARLIER (Bruxelles), <i>Trichoptera</i>	1943
12.	W. KLIE (Bad Pyrmont), <i>Ostracoda</i>	1944
13.	G. MARLIER (Bruxelles), <i>Collemboles</i>	1944
14.	J. COOREMAN (Bruxelles), <i>Acari</i>	1948
15.	A. ARCANGELI (Torino), <i>Isopodi terrestri</i>	1950
16.	F. GUIGNOT (Avignon), <i>Dytiscidae et Gyrinidae</i> (<i>Coleoptera Adephaga</i>)	1948
17.	H. BERTRAND (Dinard), <i>Larves d'Hydrocanthares</i>	1948
18.	O. LUNDBLAD (Stockholm), <i>Hydrachnellæ</i>	1949
19.	W. CONRAD (Bruxelles), P. FRÉMY (St.-Lô) et A. PASCHER (Prague), <i>Algues et Flagellates</i>	1949
20.	M.-L. VERRIER (Paris), <i>Ephéméroptères</i>	1951
21.	FR. KIEFER (Konstanz), <i>Copépodes</i>	1952

III. — Mission P. SCHUMACHER (1933-1936).

III. — Zending P. SCHUMACHER (1933-1936).

1.	P. SCHUMACHER (Antwerpen), <i>Die Kivu-Pygmäen und ihre soziale Umwelt im Albert-Nationalpark</i>	1943
2.	P. SCHUMACHER (Antwerpen), <i>Anthropometrische Aufnahmen bei den Kivu-Pygmäen</i>	1939

IV. — Mission J. LEBRUN (1937-1938).

IV. — Zending J. LEBRUN (1937-1938).

1.	J. LEBRUN (Bruxelles), <i>La végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Édouard</i>	1947
2-5. (En préparation.) (In voorbereiding.)	
6.	F. DEMARET et V. LEROY (Bruxelles), <i>Mousses</i>	1944
7. (En préparation.) (In voorbereiding.)	
8.	P. VAN OYE (Gand), <i>Désmidiées</i>	1943
9.	P. VAN OYE (Gand), <i>Rhizopodes</i>	1948
10.	P. DUVIGNEAUD et J.-J. SYMOENS (Bruxelles), <i>Cyanophycées</i>	1948

V. — Mission S. FRECHKOP (1937-1938).

V. — Zending S. FRECHKOP (1937-1938).

1.	S. FRECHKOP (Bruxelles), <i>Mammifères</i>	1943
2.	R. VERHEYEN (Bruxelles), <i>Oiseaux</i>	1947

VI. — Missions J. VERHOOGEN (1938 et 1940).

VI. — Zendingen J. VERHOOGEN (1938 en 1940).

1.	J. VERHOOGEN (Bruxelles), <i>Les éruptions 1938-1940 du volcan Nyamuragira</i>	1948
----	---	------

VII. — Mission J. DE HEINZELIN DE BRAUCOURT (1950).

VII. — Zending J. DE HEINZELIN DE BRAUCOURT (1950).

1.	J. DE HEINZELIN DE BRAUCOURT (Bruxelles), <i>Géologie régionale du fossé tectonique sous le parallèle d'Ishango</i> (Sous presse.) (Ter pers.)	
----	---	--

VIII. — Mission d'études vulcanologiques.

VIII. — Zending voor vulkanologische studiën.

1.	A. MEYER (Léopoldville), <i>Aperçu historique de l'exploration et de l'étude des régions volcaniques du Kivu</i> (Sous presse.) (Ter pers.)	
----	--	--

Exploration du Parc National Albert. — Exploratie van het Nationaal Albert Park.

(Deuxième série.)

(Tweede reeks.)

1. J. DE HEINZELIN DE BRAUCOURT (Bruxelles), *Les stades de récession du glacier Stanley occidental* 1953

FLORE DES SPERMATOPHYTES DU PARC NATIONAL ALBERT.

Vol.

1. W. ROBYNS (Bruxelles), *Gymnospermes et Choripétales* 1948
 2. W. ROBYNS (Bruxelles), *Sympétales* 1947
 3. W. ROBYNS (Bruxelles), *Monocotylées* (En préparation.) (In voorbereiding.)

Exploration du Parc National Albert et du Parc National de la Kagera.
 Exploratie van het Nationaal Albert Park en van het Nationaal Park der Kagera.

- I. — Mission L. VAN DEN BERGHE (1936). I. — Zending L. VAN DEN BERGHE (1936).

Fasc.
Afl.

1. L. VAN DEN BERGHE (Anvers), *Enquête parasitologique. — I. — Parasites du sang des vertébrés* 1942
 2. L. VAN DEN BERGHE (Anvers), *Enquête parasitologique. — II. — Helminthes parasites.* 1943

Exploration du Parc National de la Kagera. — Exploratie van het Nationaal Park der Kagera.

- I. — Mission J. LEBRUN (1937-1938). I. — Zending J. LEBRUN (1937-1938).

1. J. LEBRUN, L. TOUSSAINT, A. TATON (Bruxelles), *Contribution à l'étude de la flore du Parc National de la Kagera* 1948
 2. J. LEBRUN (Bruxelles), *Esquisse de la végétation du Parc National de la Kagera* (Sous presse.) (Ter pers.)

- II. — Mission S. FRECHKOP (1938). II. — Zending S. FRECHKOP (1938).

1. S. FRECHKOP (Bruxelles), *Mammifères* 1944
 2. R. VERHEYEN (Bruxelles), *Oiseaux* 1947

Exploration du Parc National de la Garamba. — Exploratie van het Nationaal Garamba Park.

- I. — Mission H. DE SAEGER en collaboration avec P. BAERT, G. DEMOULIN, I. DENISOFF, J. MARTIN, M. MICHA, A. NOIRFALISE, P. SCHOEMAKER, G. TROUPIN et J. VERSCHUREN (1949-1952). I. — Zending H. DE SAEGER met medewerking van P. BAERT, G. DEMOULIN, I. DENISOFF, J. MARTIN, M. MICHA, A. NOIRFALISE, P. SCHOEMAKER, G. TROUPIN en J. VERSCHUREN (1949-1952).

Fasc.
Afl.

1. H. DE SAEGER (Bruxelles), *Introduction* 1954
 2. I. DENISOFF (Yangambi), *Les sols du Parc National de la Garamba* (Sous presse.) (Ter pers.)
 3. E. MARCUS (São Paulo), *Turbellaria* (Sous presse.) (Ter pers.)

Exploration du Parc National de l'Upemba. — Exploratie van het Nationaal Upemba Park.

- I. — Mission G. F. DE WITTE en collaboration avec W. ADAM, A. JANSSENS, L. VAN MEEL et R. VERHEYEN (1946-1949). I. — Zending G. F. DE WITTE met medewerking van W. ADAM, A. JANSSENS, L. VAN MEEL en R. VERHEYEN (1946-1949).

Fasc.
Afl.

1. G. F. DE WITTE, W. ADAM, A. JANSSENS, L. VAN MEEL et R. VERHEYEN (Bruxelles), *Introduction* (En préparation.) (In voorbereiding.)
 2. K. LINDBERG (Lund), *Cyclopidés (Crustacés Copépodes)* 1951
 3. A. JANSSENS (Bruxelles), *Onitini (Coleoptera Lamellicornia, Fam. Scarabæidæ)* 1951
 4. 1. *Coleoptera : Paussidæ*, par E. JANSSENS (Bruxelles); *Megalopodidæ*, par P. JOLIVET (Bruxelles); *Sagridæ*, par P. JOLIVET (Bruxelles). — 2. *Diptera : Muscidæ* (Genre *Glossina*), par C. HENRARD (Bruxelles) 1951
 5. C. FR. ROEWER (Bremen), *Solifuga, Opiliones, Pedipalpi und Scorpiones* 1952
 6. G. F. DE WITTE (Bruxelles), *Reptiles* 1953
 7. H. F. STROHECKER (Miami), *Endomychidæ* 1952
 8. 1. *Plecoptera : Perlidæ*, by H. B. N. HYNES (Liverpool); 2. *Coleoptera : Histeridæ*, par J. THÉRON (Nîmes); 3. *Chrysomelidæ*, par P. JOLIVET (Bruxelles); 4. *Scolytoidea*, par K. E. SCHEDL (Lienz); 5. *Diptera : Bibionidæ and Dorilaidæ*, by D. E. HARDY (Honolulu, Hawaii) 1952
 9. L. VAN MEEL (Bruxelles), *Contribution à l'étude du lac Upemba. — I. Le milieu physico-chimique* 1953
 10. P. BASILEWSKY (Tervueren), *Carabidæ* 1953
 11. A. JANSSENS (Bruxelles), *Oniticellini (Coleoptera Lamellicornia, Fam. Scarabæidæ)* 1953

Fasc. Afl.		
12.	P. VANSCHUYTBROECK (Bruxelles), <i>Dolichopodidæ</i> (<i>Diptera Brachycera Orthorrhapha</i>).	1952
13.	R. JEANNEL (Paris), <i>Pselaphidæ</i>	1952
14.	S. FRECHKOP (Bruxelles), <i>Mammifères</i>	1954
15.	A. VILLIERS (Dakar), <i>Languriidæ</i> et <i>Cladoxeninæ</i>	1952
16.	G. OCHS (Hannover), <i>Gyrinidæ</i>	1953
17.	1. <i>Nematodes</i> , par C. VUYLSTEKE (Geluwe); 2. <i>Embioptera</i> , par Y. JOLIVET (Bruxelles); 3. <i>Lonchodidæ</i> , par Y. JOLIVET (Bruxelles); 4. <i>Coleoptera: Dacninae</i> , von K. DELKESKAMP (Berlin); 5. <i>Prioninæ</i> , par P. BASILEWSKY (Tervueren); 6. <i>Ceramby-</i> <i>cinæ</i> , by E. A. J. DUFFY (London); 7. <i>Diptera: Celyphidæ</i> , par P. VANSCHUYTBROECK (Bruxelles); 8. <i>Tenthredinoidea</i> , par J. PASTEELS (Bruxelles)	1953
18.	A. VILLIERS (Dakar), <i>Reduviidæ</i>	1954
19.	R. VERHEYEN (Bruxelles), <i>Oiseaux</i>	1953
20.	M. BEIER (Wien), <i>Mantidea</i> und <i>Pseudophyllinæ</i>	1954
21.	E. MARCUS (São Paulo), <i>Turbellaria</i>	1953
22.	C. FR. ROEWER (Bremen), <i>Orthognatha</i>	1953
23.	H. SYNAVE (Bruxelles), <i>Cixiidæ</i>	1953
24.	C. KOCH (Pretoria), <i>Tenebrionidæ (Pycnocerini)</i>	1954
25.	1. <i>Coleoptera: Pterostichini</i> , par S. L. STRANEO (Gallarate); 2. <i>Coleoptera: Bostry-</i> <i>chidæ</i> , par J. VRYDAGH (Bruxelles); 3. <i>Coleoptera: Aphodiinæ</i> , par R. PAULIAN (Tananarive); 4. <i>Coleoptera: Lamiiinæ</i> , par S. BREUNING (Paris); 5. <i>Coleoptera:</i> <i>Cryptocephalinæ</i> , par P. JOLIVET (Bruxelles); 6. <i>Diptera: Leptogastrinæ</i> , par E. JANSSENS (Bruxelles); 7. <i>Hymenoptera: Chrysididæ</i> , von S. ZIMMERMANN (Wien)	1954
26.	S. G. KIRIAKOFF (Gand), <i>Lepidoptera Heterocera</i>	1954
27.	F. G. OVERLAET (Kortenberg), <i>Lepidoptera: Danaidæ, Satyridæ, Nymphalidæ,</i> <i>Acraeidæ</i> (Sous presse.) (Ter pers.)	
28.	E. UHMANN (Stolberg, Sachsen), <i>Hispinæ (Coleoptera Phytophaga)</i>	1954
29.	Y. JOLIVET (Bruxelles), <i>Dictyoptera: Blattodea</i>	1954
30.	C. FR. ROEWER (Bremen), <i>Aranea Lycosæformia I.</i> (Sous presse.) (Ter pers.)	
31.	R. POISSON (Rennes), <i>Hémiptères aquatiques</i>	1954
32.	1. <i>Pseudoscorpionidea</i> , von M. BEIER (Wien); 2. <i>Hemiptera Homoptera: Fam.</i> <i>Flatidæ</i> , par H. SYNAVE (Bruxelles); 3. <i>Diptera: Culicidæ</i> , by P. F. MATTINGLY (London); 4. <i>Diptera: Tabanidæ</i> , par M. LECLERCQ (Liège); 5. <i>Lepidoptera:</i> <i>Geometridæ</i> , by D. S. FLETCHER (London) (Sous presse.) (Ter pers.)	
33.	F. GUIGNOT (Avignon), <i>Dytiscidæ (Coleoptera Adepfaga)</i>	1954
34.	J. LECLERCQ (Liège), <i>Sphécinæ (Hymenoptera Sphécoidea)</i> (Sous presse.) (Ter pers.)	
35.	1. <i>Dermaptera</i> , by W. D. HINCKS (Manchester); 2. <i>Coleoptera: Macroductyla</i> , Fam. <i>Dryopidæ</i> , par J. DELEVE (Bruxelles); 3. <i>Coleoptera: Heteromera</i> , Fam. <i>Mordel-</i> <i>lidæ</i> , von K. ERMISCH (Freiberg Sa.); 4. <i>Coleoptera: Chrysomeliadea</i> , Fam. <i>Clytridæ</i> , par P. JOLIVET (Bruxelles); 5. <i>Coleoptera: Phytophaga</i> , Fam. <i>Anthri-</i> <i>bidæ</i> , par H. E. K. JORDAN (Tring); 6. <i>Diptera: Nematocera</i> , Fam. <i>Chironomidæ</i> , by P. FREEMAN (London) (Sous presse.) (Ter pers.)	
36.	J. G. BAER (Neufchâtel) et A. FAIN (Astrida), <i>Cestodes</i> (Sous presse.) (Ter pers.)	
37.	W. EVANS (Sydney), <i>Cicadellidæ (Hemiptera-Homoptera)</i> (Sous presse.) (Ter pers.)	
38.	1. <i>Odonata</i> , by F. F. FRASER (Bornemouth); 2. <i>Coleoptera Clavicornia</i> , Fam. <i>Coly-</i> <i>diidæ</i> , by R. D. POPE (London); 3. <i>Coleoptera Lamellicornia, Trox-Arten</i> , von E. HAAF (München); 4. <i>Coleoptera Chrysomeloidea</i> , Fam. <i>Crioceridæ</i> , par P. JOLIVET (Bruxelles); 5. <i>Diptera Acalyptrata</i> , Fam. <i>Neriidæ</i> , by MARTIN L. ACZEL (Tucuman) (Sous presse.) (Ter pers.)	
39.	G. FAGEL (Bruxelles), <i>Osoriinæ (Coleoptera Polyphaga, Fam. Staphylinidæ)</i> (Sous presse.) (Ter pers.)	

Exploration des Parcs Nationaux du Congo Belge — Exploratie der Nationale Parken van Belgisch Congo.

Fasc.
Afl.

1.	H. HEDIGER (Bâle), <i>Observations sur la psychologie animale dans les Parcs Nationaux</i> <i>du Congo Belge</i>	1951
----	--	------

AVIS

Les *Aspects de Végétation des Parcs Nationaux du Congo Belge* paraissent par fascicules de six planches, accompagnées de notices explicatives.

La publication est divisée en séries, consacrées chacune à un *Parc National du Congo Belge*.

Les fascicules peuvent s'acquérir séparément.

L'*Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge* n'accepte aucun échange.

BERICHT

De *Vegetatiebeelden der Nationale Parken van Belgisch Congo* verschijnen in afleveringen van zes platen, van verklarende aantekeningen vergezeld.

De publicatie is ingedeeld in reeksen, waarvan elke aan één der *Nationale Parken van Belgisch Congo* gewijd is.

De afleveringen kunnen afzonderlijk aangeschaft worden. Het *Instituut der Nationale Parken van Belgisch Congo* neemt geen ruilingen aan.

FASCICULES PARUS

SÉRIE I. — PARC NATIONAL ALBERT.

Volume I.

- Fasc. 1-2. — W. ROBYNS (Bruxelles), *Aperçu général de la végétation* (d'après la documentation photographique de la mission G. F. DE WITTE) 1937
- Fasc. 3-4-5. — J. LEBRUN (Bruxelles), *La végétation du Nyiragongo* 1942

VERSCHEENEN AFLEVERINGEN

REEKS I. — NATIONAAL ALBERT PARK.

Boekdeel I.

- Afl. 1-2. — W. ROBYNS (Brussel), *Algemeen overzicht der vegetatie* (volgens de fotografische documentatie der zending G. F. DE WITTE) 1937

PUBLICATIONS SEPARÉES

- Mammifères et Oiseaux protégés au Congo Belge*, par S. FRECHKOP, avec Introduction de V. VAN STRAELEN (Epuisé.) (Uitgeput.)
- Contribution à l'étude de la Morphologie du Volcan Nyamuragira*, par R. HOIER (Rutshuru) 1939
- Animaux protégés au Congo Belge et dans le Territoire sous mandat du Ruanda-Urundi, ainsi que les espèces dont la protection est assurée en Afrique (y compris Madagascar) par la Convention Internationale de Londres du 8 novembre 1933 pour la protection de la Faune et de la Flore africaines, avec la Législation concernant la Chasse, la Pêche, la Protection de la Nature et les Parcs Nationaux au Congo Belge et dans le Territoire sous Mandat du Ruanda-Urundi*, par S. FRECHKOP, en collaboration avec G. F. DE WITTE, J.-P. HARROY et E. HUBERT, avec Introduction de V. VAN STRAELEN (1941). (Epuisé.) (Uitgeput.)
- Beschermde Dieren in Belgisch Congo en in het Gebied onder mandaat van Ruanda-Urundi, evenals de Soorten waarvan de bescherming verzekerd is in Afrika (met inbegrip van Madagascar) door de Internationale Overeenkomst van Londen van 8 November 1933 voor de bescherming van de Afrikaansche Flora en Fauna, met de Wetgeving betreffende de Jacht, de Visscherij, de Natuurbescherming en de Nationale Parken van Belgisch Congo en in het Gebied onder mandaat van Ruanda-Urundi*, door S. FRECHKOP, in medewerking met G. F. DE WITTE, J.-P. HARROY en E. HUBERT, met Inleiding van V. VAN STRAELEN (1943) (Epuisé.) (Uitgeput.)
- La faune des grands Mammifères de la plaine Rwindi-Rutshuru (lac Edouard). Son évolution depuis sa protection totale*, par E. HUBERT 1947
- Animaux protégés au Congo Belge et dans le Territoire sous mandat du Ruanda-Urundi*, 3^e édition. (Epuisé.) (Uitgeput.)
- Les territoires biogéographiques du Parc National Albert*, par W. ROBYNS 1948
- A travers plaines et volcans au Parc National Albert*, par R. HOIER 1950
- Parcs Nationaux du Congo Belge* 1949
- Contribution à l'étude éthologique des mammifères du Parc National de l'Upemba*, par R. VERHEYEN ... 1951
- Animaux protégés au Congo Belge et dans le Territoire sous mandat du Ruanda-Urundi*, 4^e édition ... 1953
- Monographie éthologique de l'Hippopotame*, par R. VERHEYEN 1954

IMPRIMERIE MARCEL HAYEZ
Rue de Louvain, 112, Bruxelles
(Domicile légal : avenue de l'Horizon, 39)
