

# Entre conflit, compétition, et braconnage : la problématique de la conservation de l'hippopotame en forêt dense humide

Adrien Michez<sup>1</sup> / adrien.michez@gmail.com et Cédric Vermeulen<sup>1</sup> / cvermeulen@ulg.ac.be

## Une espèce unique ...

L'hippopotame possède une silhouette unique au sein du règne animal : un crâne énorme au museau large, des narines, orbites oculaires et oreilles en position sommitale ; un corps cylindrique perché sur quatre courtes pattes ; un ventre proche du sol qu'il foule sur la pointe de ses quatre orteils... des caractéristiques étonnantes qui le rapprochent... des cétacés! (Voir encadré). Le plus gros mammifère terrestre après l'éléphant (de 650 à 3200 Kg pour le mâle adulte, Kingdom, 1997) se distingue également par des comportements très particuliers. L'hippopotame est dit « socialement schizophrène » (Estes, 1992). Il passe la plupart de ses journées en groupe composé de 2 à 150 individus (Kingdom, 1997). Les populations observées en Afrique Centrale sont de plus petite taille, les groupes formés le sont aussi : de l'ordre de la dizaine d'individus (Michez,

2006). Les activités diurnes sont limitées et la majeure partie du temps est passée dans l'eau. Hautement grégaire ainsi que relativement sédentaire la journée, il tolère des contacts beaucoup plus proches que n'importe quel autre ongulé tout en étant paradoxalement extrêmement agressif. Les conflits entre mâles sont permanents et constituent une source majeure de danger pour les jeunes. Cependant, la nuit, il fonctionne en électron libre (excepté les femelles qui se nourrissent accompagnées de leur progéniture), capable de parcourir de grandes distances sur terre pour trouver sa nourriture.

L'hippopotame plonge régulièrement sous l'eau et peut y rester jusqu'à 5 minutes d'affilée, voir plus en cas



*L'hippopotame tolère des contacts étroits*

de danger. Même endormi, il réalise des plongées régulières, le fait de refaire surface constituant un réflexe au même titre que la respiration. Lorsqu'il le peut, il se déplace préférentiellement dans les eaux de faibles profondeurs qu'il parcourt dans un galop au ralenti, quasi « lunaire », peu coûteux en énergie (Nowak, 1999 ; Estes, 1992 ;

© photo A. Kaplan (National Geographic)

© photo M. Dethier



*Narines, yeux et oreilles au sommet d'une tête énorme*

<sup>1</sup> Laboratoire de Foresterie tropicale et subtropicale, Unité GRFMN, ULG-Gembloux Agro-Bio-Tech, Passage des Déportés, 2, 5030, Gembloux, Belgique



Surfing hippo au PN de Loango (Gabon)



Traces d'hippopotames au PN de Loango (Gabon)

Brittany *et al.* 2009). Cette tactique est employée par les célèbres « surfing hippos » du PN de Loango (Gabon) qui utilisent l'océan pour parcourir de grandes distances et ainsi exploiter les savanes étirées le long des plages (Fay, 2004, Michez, 2006). Il n'en reste pas moins un excellent marcheur qui, une fois sur terre, peut aisément courir plus rapidement qu'un homme sur de courtes distances.

La grégarité dont fait preuve l'hippopotame implique une communication effective entre individus. Etant donné que l'hippopotame est dépourvu d'expressions faciales (à part l'ouverture de sa bouche), ne présente pas de couleurs chatoyantes et passe la plupart de son temps le corps immergé dans l'eau, la communication sonore, olfactive, voire tactile est nécessaire. En parfait amphibie, l'hippopotame a l'étonnante capacité de pouvoir communiquer de manière olfactive et sonore dans deux médias très différents : l'air et l'eau. La

communication visuelle réside principalement dans les longs bâillements que s'adressent en guise d'attitude de défi les individus ainsi que dans les charges d'un individu vers un autre.

Les hippopotames, aussi bien mâles que femelles, témoignent régulièrement d'un autre comportement surprenant. Grâce à leur queue courte et musculeuse, ils projettent, tantôt dans l'eau, tantôt en surface leurs excréments mélangés d'urine. Ce comportement relève aussi bien de la communication visuelle qu'olfactive. Dans l'eau, on peut voir régulièrement les femelles ainsi que les jeunes mâles projeter, en signe de soumission, leurs excréments au passage du mâle dominant. Avec sa capacité anatomique à détecter des phéromones dans l'eau, le mâle est ainsi informé de l'éventuelle fécondité des femelles et de la maturité sexuelle des jeunes mâles en présence (Estes, 1992).

La communication sonore de l'hippopotame est également unique. Étrangement silencieux lorsqu'il est sur terre la nuit, il est généralement bruyant la journée en poussant à l'envi un grognement caractéristique et unique en son genre. Barklow (2004) a étudié en détail la communication sonore d'hippopotames (situés dans l'eau) en Afrique du Sud et en Tanzanie. Un résultat important fut la découverte qu'ils communiquent massivement dans l'eau : 61 % des sons étaient inaudibles à la surface, 35 % étaient audibles à la fois dans l'eau ainsi que dans l'air et 4 % étaient uniquement audibles à la surface. Les cris amphibiens sont généralement utilisés pour prévenir un danger potentiel (approche d'un groupe d'humains ou de tout autre groupe de prédateurs) et s'amplifie en étant reproduit par les individus à proximité qui relaient alors l'information. Cette propagation de l'information peut s'effectuer sur de longues distances (e.g. 3.2 km en Tanzanie, Barklow, 2004).

Enfin, l'hippopotame présente un régime alimentaire particulier, doublé d'une stratégie énergétique incroyablement efficace. A poids égal, un hippopotame ingère en effet environ la moitié de ce qu'un éléphant consomme. Plusieurs facteurs peuvent justifier ce fait étonnant :

- L'absence quasi totale d'activité physique pendant la journée combinée à la température plus clémente du plan d'eau dans lequel il passe la majeure partie de son temps ;



Bâillement caractéristique de l'hippopotame, attitude de défi.  
Source : Estes, 1992



- La concentration des activités physiques la nuit, lorsque la température est plus clémente ;
- Une alimentation dans des pâturages de qualité nutritionnelle supérieure ;
- Lorsque ça s'avère nécessaire, l'hippopotame peut concentrer certains de ces déplacements dans l'eau (cas des « surfing hippos » de Loango, Michez, 2006).

Cette efficacité lui permet d'ingérer une quantité relativement faible mais qui reste dans l'absolu conséquente : en moyenne 35 kg (matière sèche) d'herbes chez le mâle pour 38 chez la femelle (Eltringham, 1999). L'hippopotame se nourrit donc uniquement dans des formations herbeuses maintenues courtes par son pâturage intense et possédant ainsi un plus haut taux en protéines et hydrates de carbone solubles (Eltringham, 1999 ; Arsenault & Owen-Smith 2002 ; Verweij *et al.*, 2006). Cette technique de pâturage entraîne la formation d'« hippo lawns<sup>1</sup> » caractéristiques (Oliver & Laurie 1974 ; Eltringham, 1999), tant ces pâturages sont maintenus courts et ressemblent à une pelouse entretenue au cœur de la brousse.

Cette nécessité de fréquenter des pâturages de haute qualité suggère donc une sélectivité effective dans les pâturages qu'il fréquente. Toutefois, il est évident que les caractéristiques anatomiques de la mâchoire de l'hippopotame ainsi que sa technique de préhension empêchent toute possibilité de sélection pendant l'acte d'alimentation proprement dit. En effet, ses lèvres imposantes et uniformes ne permettent guère d'envisager le choix entre deux espèces présentes face à lui. La sélectivité de l'hippopotame va donc s'exprimer de manière « géographique », c'est-à-dire qu'il va sélectionner une zone contenant une quantité suffisante d'espèces appétantes dans laquelle l'intégralité des espèces sera consommée plutôt que d'effectuer une sélection *in situ* dans une formation donnée (Scotcher *et al.*, 1978 ; Eltringham, 1999 ; Noirard *et al.*, 2004).

Le mode de pâturage de l'hippopotame, intense par définition, n'est



Zones pâturées ou non pâturées par les hippopotames



Vue rapprochée d'un pâturage à hippopotame

pas sans entraîner de conséquences pour le milieu et peut rapidement entraîner des dégradations en cas de surpopulation. Au cours du 20<sup>ème</sup> siècle, plusieurs cas de surpopulation majeure d'hippopotame avec des conséquences sérieuses ont été répertoriés lorsque que la protection était effective, notamment au Parc National des Virunga en RDC (Delvingt, 1978 ; Eltringham, 1999).

### Un patrimoine en danger

L'hippopotame, jusqu'à l'apparition de l'homme, possédait une distribution qui s'étendait sur l'ensemble de l'Afrique, du Cap à l'ensemble du Magrheb, jusqu'à la vallée du Jourdain. L'assèchement du Sahara et l'installation progressive des hommes (et donc d'une pression de chasse) ont réduit à néant sa distribution nord-africaine, la dernière population ayant disparu du

<sup>1</sup> Littéralement « gazons à hippo »

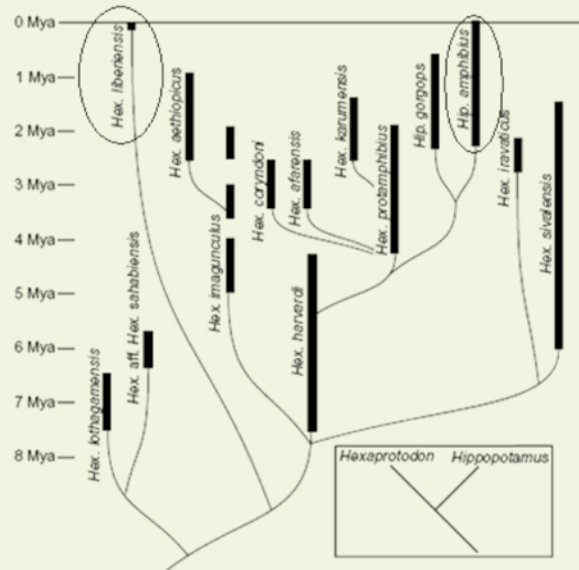
## Systématique de l'Hippopotame

L'hippopotame amphibie (*Hippopotamus amphibius* L.), souvent simplement appelé hippopotame appartient à la famille des Hippopotamidae. Les Hippopotamidae sont rattachés à la superfamille des Anthracotheroidea elle-même rattachée aux Suiformes, un sous-ordre de l'ordre des Artiodactyles (Grub, 1993). De nombreuses similitudes, tant du point de vue de l'analyse moléculaire que de celui de l'analyse paléontologique, tendent à confirmer la parenté entre les cétacés et les Artiodactyles, plus particulièrement les Hippopotamidae (Boisserie et al., 2005). Les Suiformes comptent trois familles contemporaines : la famille des porcs (*Suidae*), la famille des pécaris (*Tayassuidae*) ainsi que celle des Hippopotamidae.

Les Hippopotamidae sont apparus en Afrique au cours du Miocène-moyen et ont connu une expansion jusqu'en Eurasie (Boisserie et al., 2005). Ils ont compté jusqu'à cinq espèces contemporaines à l'homme et étaient présents sur l'ensemble de l'Afrique, en Palestine ainsi qu'à Madagascar où trois espèces endémiques à présent éteintes étaient présentes (Grub, 1993) ; Nowak, 1999).

Les Hippopotamidae ne comptent actuellement plus que deux espèces strictement africaines :

- L'hippopotame nain (*Hexaprotodon liberiensis*), appartenant à un genre très ancien, vit actuellement dans les quelques forêts denses reliques d'Afrique de l'ouest où son statut d'espèce vivante est de plus en plus menacé par la destruction de son habitat.
- L'hippopotame amphibie, apparu plus récemment, est quant à lui beaucoup plus connu que son cousin en raison de sa taille nettement plus imposante mais également en raison de sa distribution relativement vaste au sud du Sahara.



delta du Nil au cours du 19<sup>ème</sup> siècle (Nowak, 1999, Manlius, 2000).

Au début du 20<sup>ème</sup> siècle, la régression de l'aire de répartition de l'hippopotame a connu une accélération conséquente. A l'heure actuelle sa distribution est toujours relativement large, bien qu'elle soit de plus en plus constituée de populations toujours plus isolées les unes des autres (voir fig.8 en page 16).

Le groupe « hippopotames » des spécialistes de l'IUCN a réalisé à deux reprises un inventaire des populations d'hippopotames sur base d'un réseau de plus de 50 informateurs intervenant sur l'ensemble des pays abritant une population d'hippopotames. En 1994, le premier recensement a estimé la population d'hippopotames à approximativement 160 000 individus. En 2004, elle a été ramenée à une fourchette comprise entre 125 000 et 148 000 individus. Sur les 29 pays où est présent l'hippopotame, l'actualisation de 2004 a permis de démontrer que les populations d'hippopotames étaient

en diminution dans plus de la moitié d'entre eux. La principale diminution a été enregistrée en République Démocratique du Congo. Le braconnage intensif des hippopotames durant la guerre civile a fait passer la population de ce pays de 30 000 individus approximativement à moins de 4 000. Cet événement a été à la base de la révision de statut de l'hippopotame en « espèce vulnérable » au sein de la « Red List » de l'IUCN en 2006 (IUCN, 2009). Dans ce sombre tableau, les populations d'hippopotames d'Afrique Centrale, de faibles tailles et isolées au cœur d'un massif essentiellement forestier, nécessitent donc une attention toute particulière de la part des acteurs de la conservation de la nature.

### Les principales menaces

#### MENACES NATURELLES

Etant donné sa grande taille, ses canines impressionnantes, son grand poids et son caractère agressif, l'hippopotame souffre peu de la prédation dans son milieu naturel. L'indice de

Jacob, compris entre -1 et +1, exprime pour une proie donnée la propension d'un prédateur à la capturer. Pour ses deux plus grands potentiels prédateurs terrestres que sont le lion (*Panthera leo*) et le léopard (*Panthera pardus*), l'indice de Jacob calculé pour l'hippopotame est respectivement de -0,45 et de -1. Autrement dit, aucun cas de prédation par le léopard n'a jamais été rapporté (Hayward & Kerley, 2005 ; Hayward et al., 2006). Quant aux lions, Eltringham (1999) assure : « dans tous les contacts dont j'ai été témoin entre les 2 espèces, les hippopotames ont toujours semblé afficher une totale indifférence à la présence des lions qui la plupart du temps prenaient grand soin de se retirer de leur chemin ». Toutefois, la prédation de l'hippopotame par le lion est tout à fait possible et a déjà été constatée (Hayward & Kerley, 2005). Quant aux prédateurs aquatiques, seul le crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*) semble être un candidat à la prédation. Cependant, malgré leur taille dépassant régulièrement les 3 mètres de long, ces derniers semblent



Figure 8 : Distribution de l'hippopotame en 2004.  
 Source : IUCN, 2009.



*Hippopotamus amphibius*

range type

- native (resident)
- native (breeding)
- native (non breeding)
- reintroduced
- introduced
- origin uncertain
- possibly extinct
- extinct

- national boundaries
- subnational boundaries
- lakes, rivers, canals
- salt pans, intermittent rivers

data source:  
 IUCN (International Union for Conservation of Nature)

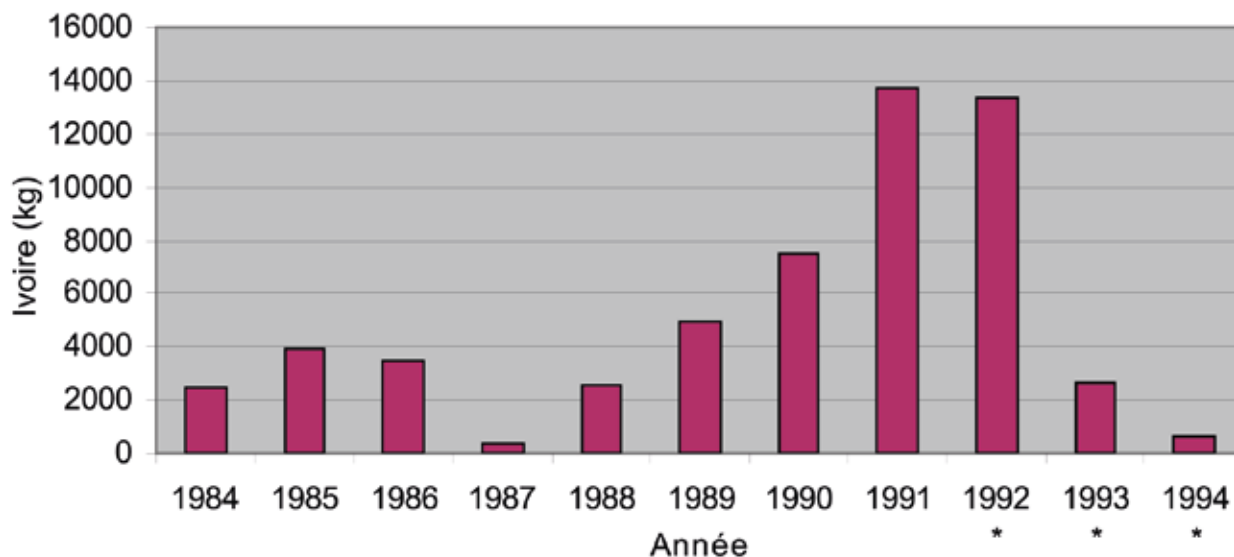
azimuthal equal area central point: 0°, 0°

map created 10/01/2008



Figure 9 : Ivoires d'hippopotame exportés d'Afrique entre 1984 et 1994. D'après Weiler et al., 1994.

\* : données incomplètes pour ces années.



éviter totalement tout conflit avec les hippopotames dont ils partagent souvent les mêmes écosystèmes.

Les maladies peuvent cependant constituer une menace sérieuse. Des épidémies très virulentes d'anthrax (*Bacillus anthracis*) ont déjà été enregistrées en Zambie à la fin des années 80. De même, au Parc National Queen Elizabeth en Ouganda, des épidémies du même type ont été constatées à plusieurs reprises. L'hippopotame semble particulièrement sensible à cette maladie (qui touche également les autres ongulés) : en 2004, près de 11 % de la population d'hippopotames du PN Queen Elizabeth fut décimée (Wafula *et al.*, 2008). Toutefois, la dangerosité de ces épidémies pour la survie de l'hippopotame semble faible. En effet, ces épidémies sont d'une telle virulence qu'elles s'éteignent seules par disparition des hôtes (Eltringham, 1999)<sup>1</sup>.

Il est également à noter que la plupart des morts violentes (en dehors du braconnage) chez l'hippopotame sont dues aux combats entre hippopotames eux-mêmes. Ces derniers peuvent en effet causer la mort d'un des combattants ou de l'un ou l'autre petit, piétiné durant le combat.

#### MENACES ANTHROPIQUES

L'hippopotame est chassé par l'homme pour deux raisons principales :

sa chair, source de protéines énorme combinée à de bonnes qualités organoleptiques ainsi que pour ses ivoires, de taille considérable (pouvant atteindre racines comprises, 70 cm de long). La source de revenus représentée par ces deux produits ainsi que les conflits entre les hommes et les hippopotames constitue deux facteurs incitant au « passage à l'acte ».

#### Le commerce d'ivoire

L'ivoire d'hippopotame, bien que de taille inférieure à celle provenant des défenses d'éléphants, fait l'objet d'un artisanat séculaire. Ses principales qualités sont une densité plus grande ainsi qu'une blancheur plus prononcée que celles de l'ivoire des éléphants. Pour ces différentes raisons, Lafrenz (2004) suggère que l'ivoire d'hippopotame possédait par le passé une valeur monétaire supérieure à celle de l'ivoire d'éléphant.

Le commerce de l'ivoire d'hippopotame est encadré par la CITES selon des quotas déterminés.

Comme le montre la Figure 9, celui-ci a connu une recrudescence depuis la prohibition totale du commerce international de l'ivoire provenant des éléphants en 1989 (Weiler *et al.*, 1994). L'hippopotame, toujours classé à l'annexe II de la CITES (autorisation partielle du commerce de ces produits), souffre donc toujours de cette

différence de classement par rapport à l'éléphant (annexe I – interdiction totale du commerce de ses produits). Ceci suggère que le classement de l'hippopotame dans une catégorie devrait être lié au classement de l'éléphant.

Pour l'année 2009, deux pays ont reçu un quota d'exportation officiel de produits de l'hippopotame (CITES, 2010), à savoir l'Éthiopie avec 40 kg d'ivoires bruts ainsi que 10 trophées de chasse et la République Unie de Tanzanie avec 10 598 kg provenant de dents ainsi que de trophées de chasse (1200 individus).

#### Les conflits hommes/hippopotames

Les principaux besoins en habitat de l'hippopotame peuvent être ramenés à deux conditions :

- De l'eau douce, voir légèrement salée sur l'ensemble de l'année ;
- Des milieux ouverts qu'il maintient par un pâturage intense.

Malheureusement pour l'hippopotame, ces conditions sont également propices à l'installation de l'homme qui utilise également ces deux milieux. L'homme utilisera l'eau pour s'abreuver (lui et son bétail), irriguer, pêcher et exploitera les milieux ouverts pour cultiver ainsi que faire paître son bétail.

Les risques de conflits quant à l'utilisation de ces différentes ressources sont évidents lorsque les populations

<sup>1</sup> Note de la rédaction : voir à ce sujet l'excellente vidéo sur l'épidémie d'anthrax dans la vallée de la Luanga : [http://www.dailymotion.com/video/x6xkq1-enfer-des-hippopotames-1-3\\_animals](http://www.dailymotion.com/video/x6xkq1-enfer-des-hippopotames-1-3_animals)



d'hippopotames sont installées à proximité de zones habitées par l'homme. Une littérature scientifique relativement abondante est disponible sur le sujet. Citons notamment Noirard *et al.*, 2004 ; Admassu, 2007 ; Post, 2008 ; Dibloni *et al.*, 2009). Post (2008) a largement investigué sur le sujet (Lac Victoria, Kenya) et résume bien la situation : « ... Le principal problème n'est pas lié à la présence de l'hippopotame en lui-même mais bien aux dégâts causés par celui-ci. Plus de 80% des personnes interrogées (riveraines des hippopotames) ont connu des pertes induites par l'hippopotame, spécialement dans le domaine de l'agriculture ou de la pêche ... »

En visitant les champs la nuit, les hippopotames peuvent en effet ruiner plusieurs mois de travail et compromettre la sécurité alimentaire d'un ménage. Dans un contexte où les indemnités sont maigres et rarement octroyées, on comprend l'amertume qui habite le sinistré. Pour tempérer cette accusation « à charge » de l'hippopotame, celui-ci souffre tout comme l'éléphant de sa grande taille. Lorsqu'il visite un champ, son passage est flagrant et il devient vite le bouc émissaire, accusé de tous les maux dont d'autres espèces plus discrètes pourraient également être responsables. L'hippopotame

peut également entrer en compétition directe avec le bétail pour la ressource herbeuse dans des contextes où celle-ci est très limitée (Noirard *et al.*, 2004).

Les dégâts causés au secteur de la pêche sont quant à eux moins évidents et à mettre en balance avec l'influence potentiellement positive de la présence d'hippopotame au sein d'un plan d'eau sur la productivité du milieu. Ils sont principalement liés aux dégâts physiques que l'hippopotame peut causer aux pêcheurs et leurs embarcations ainsi que sur les filets que son passage peut endommager (Dibloni *et al.*, 2009).

#### **Une distribution fragmentée en milieu forestier**

La spécificité même du milieu forestier, où les pâturages à Poaceae proches de cours d'eau sont très rares, limite naturellement la distribution de l'hippopotame à quelques poches éloignées les unes des autres, chacune ne comptant que quelques dizaines d'individus au grand maximum. A l'état non perturbé, le maintien de ces populations n'est possible que par contacts épisodiques entre populations à la faveur du réseau hydrographique dense sous ces latitudes. L'urbanisation, l'anthropisation, l'usage moderne des

cours d'eau, la chasse intense dans certaines régions empêchent aujourd'hui ces échanges, ce qui peut mener à terme à un appauvrissement génétique de chaque population, prélude à l'extinction locale de ces dernières (Spielman *et al.*, 2004).

#### **Une priorité pour la conservation**

Avec sa distribution fragmentée en milieu forestier et sa dépendance étroite à certains milieux, l'hippopotame ne pourra se maintenir en Afrique centrale que grâce à une politique énergétique de conservation fondée sur la protection et la surveillance de certaines populations-clé et le maintien du contact entre ces dernières. Dans tous les endroits où cet imposant animal entre en concurrence avec l'homme, un aménagement de terroir négocié avec les populations locales doublé d'une politique d'écotourisme à gestion communautaire (Vermeulen, 2004) constituent les éléments fondamentaux d'une cohabitation la plus harmonieuse possible, dont les désagréments sont compensés par une redistribution équitable des bénéfices issus de l'activité touristique. Ce n'est qu'à cette condition que l'espoir de maintien de cet animal fabuleux pourra être entretenu.



Buffles et potamochoères au PN de Loanga (Gabon)



Potamochère au PN de Loanga (Gabon)

## Bibliographie

- Admassu M. 2007. *Damage caused by large mammals in wonji-shoa sugarcane plantation, Central Ethiopia*. Msc Thesis, Addis Abeba University, 76p.
- Arsenault R, Owen-Smith N. 2002. Facilitation versus competition in grazing herbivore assemblages. *Oikos* 97 : p. 313–318.
- Barklow W.E. 2004. Amphibious communication with sound in hippos, *Hippopotamus amphibius*. *Animal behaviour*, 68, 1125–1132.
- Boisserie J.R. 2005. The phylogeny and taxonomy of Hippopotamidae (Mammalia : Artiodactyla) : a review based on morphology and cladistic analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 143, 1–26.
- Brittany L., Coughlin, Frank E. 2009. Hippopotamus underwater locomotion : reduced gravity movements for a massive mammal. *Journal of Mammalogy*, 90(3) : 675–679, 5p.
- CITES 2010. <http://www.cites.org/fra/resources/species.html>. Consulté le 15/01/2010.
- Delvingt W. 1978. *Ecologie de l'hippopotame (Hippopotamus amphibius) au parc national des Virunga (Zaire)*. Thèse de doctorat, FUSAGx, Belgique, 334p.
- Dibloni O.T., Coulibaly N.D., Guenda W., Vermeulen C., Belem Ouedraogo M. 2009. Caractérisation paysanne de Hippopotamus amphibius Linné 1758, dans la Réserve de Biosphère de la Mare aux Hippopotames, en zone sud soudanienne du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 3(2) : 386-397, 12p.
- Eltringham S.K. 1999. *The Hippos : Natural History and Conservation*. London : Academic Press. 184p.
- Estes RD 1992. *The behavior guide to African mammals : including hoofed mammals, carnivores, primates*. Berkeley : University of California Press, 710p.
- Fay M. J. 2004. Gabon's Loanga National Park : In the land of the surfing hippos. *National Geographic Magazine*, août 2004.
- Grub P. 1993. Taxonomy and Description of The Afro-tropical Hippopotamuses In Oliver W.L.R. *Pigs, Peccaries and Hippos : Status Survey and Action Plan*. Gland, Switzerland.
- Hayward M.W., Henschel P., O'Brien J., Hofmeyr M., Balme G., Kerley G.I.H. [2006]. Prey preferences of the leopard (*Panthera pardus*). *Journal of Zoology. The Zoological Society of London*, 16p.
- Hayward M.W., Kerley G.I.H. [2005]. Prey preferences of the lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoology. The Zoological Society of London* (2005) 267, p. 309–322.
- IUCN 2009. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2009/2 <http://www.iucnredlist.org>
- Kingdom J. 1997. *The Kingdom Field Guide to African Mammals*. London : Academic Press.
- Lafrenz K.A. 2004. *Tracing the Source of the Elephant and Hippopotamus Ivory from the 14th Century B.C. Uluburun Shipwreck : The Archaeological, Historical, and Isotopic Evidence*. Master Thesis. University of South Florida, USA, 221p.
- Manlius N. 2000. Biogéographie et Ecologie historique de l'hippopotame en Egypte. *Belgian Journal of Zoology*. 130 (1) : 59-66.
- Michez A. 2006. *Etude de la population d'hippopotames (Hippopotamus amphibius L.) de la rivière Mouena Mouele au Parc National du Loango-Sud (Gabon)*. Travail de fin d'étude – FUSAGx, 98p.
- Noirard C., Le Berre M., Ramousse R., Sépulcre C., Joly P. 2004. Diets of sympatric hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*) and Zebus (*Bos indicus*) during the dry season in the «W» NP (NIGER REPUBLIC). *Game and Wildlife Science*, Vol. 21 (3) 2004, p. 423-431
- Nowak R.M. 1999. *Walker's mammals of the world, Volume 1*. Johns Hopkins University Press, 836p.
- Oliver R.C.D., Laurie W.A., [1974]. Habitat utilization by Hippopotamus in the Mara river. *East African Wildlife Journal*, 1974, vol 12, p. 249-271.
- Post A. 2008. *The hippopotamus : nothing but a nuisance? Hippo-human conflicts in Lake Victoria area, Kenya*. Thesis Environmental Geography, University of Amsterdam.
- Scotcher J.S.B., Stewart D.R.M., Breen C.M. 1978. The diet of the Hippopotamus in Ndumu game reserve, natal, as determined by faecal analysis. *South African Journal of Wildlife research*, 8 : 1-11.
- Spielman D., Brook B.W., Frankham R. (2004). Most species are not driven to extinction before genetic factor impact them. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, Vol. 101, 15261-15264.
- Vermeulen, C. (2004). Community-based wildlife management in Burkina Faso : the experiments of the Nazinga Ranch and W park. *In Game and Wildlife Science*, Vol. 21 (3), 313-326.
- Verweij R.J.T., Verrelst J., Loth P.E., Heitkönig I.M.A., Brunsting A.M.H. 2006. Grazing lawns contribute to the subsistence of mesoherbivores on dystrophic savannas. *Oikos* 114 : p. 108-116.
- Wafula M.M., Patrick A., Charles T., 2008. Managing the 2004/05 anthrax outbreak in Queen Elizabeth and Lake Mburo National Parks, Uganda. *African Journal of Ecology*, 46, 24–31.
- Weiler P., De-Meulenaer T., Vanden-Block A. 1994. Recent trends in the international trade of hippopotamus ivory. *Traffic Bulletin*. 15 : 47-49.