

## Distribution des bonobos (*Pan paniscus*) en fonction des activités humaines et des facteurs écologiques dans la zone C de la Réserve de Faune de Lomako Yokokala /R.D. Congo.

NTUMBA M.<sup>1\*</sup> et MBADU Z.<sup>1</sup>

### Abstract

**Bonobo (*Pan paniscus*) distribution as function of human activities and ecological factors in zone C of the faunal reserve of Lomako Yokokala / D.R. Congo**

The use of Geographic Information System (GIS) allowed understanding systemically the spatial distribution of human activity indices and indices of the presence of bonobos. Using the line transect method based on a sampling plan and GIS helped identify and locate the various aforementioned indexes and characterize habitat sites. Spatial analysis of these data reveals that most indices of fresh human presence, active and recent are identified and located in the western part of the study area where less recent sites of bonobos were located.

The sites identified are related to bonobos mixed primary forest and old secondary forests with shrubby undergrowth of *Marantaceae* and where nest trees are located. Those sites are located in areas where less evidence of human presence have been located. The combination of human activities and ecological factors influences the distribution of bonobos in zone C of the faunal reserve of Lomako Yokokala. The location of those indices have enabled the development of the map that will allow the manager of that reserve to direct patrol efforts in that area of high density of bonobos in order to strengthen the conservation agenda..

Published online:  
27 July, 2014

**Keywords:**  
*bonobos, distribution,  
geographic information  
system, reserve, transect*

<sup>1</sup>Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa

<sup>2</sup> Université de Kinshasa

\* To whom correspondence should be address. E-mail address: [mabedi.ntumba@gmail.com](mailto:mabedi.ntumba@gmail.com), [mbaduzebe@yahoo.fr](mailto:mbaduzebe@yahoo.fr)

### INTRODUCTION

Les études scientifiques sur les bonobos de la Réserve de Faune de Lomako Yokokala (RFLY) ont commencés depuis le début des années 1970 [Dupain et al., 1996 et 2000]. Ces études ont abordées les aspects écologiques, alimentaires et comportementaux des bonobos (Badrian et Malenky, 1984; White, 1998; Fruth et Hohmann, 1994).

Les données antérieures des enquêtes sur les mammifères [Omasombo, 2011] ont fourni les risques

de menaces que représentent les activités humaines à travers la réserve sans toutefois préciser leurs provenances et leurs impacts sur la distribution des Bonobos. Il a été nécessaire de déterminer l'impact de ces menaces sur la répartition et l'abondance des bonobos dans cette zone.

La croissance démographique de la population humaine à l'intérieur de la zone C et ses environs combinés à l'état de pauvreté ont entraîné diverses menaces ayant un impact sur la population des bonobos localisés dans cette partie de la réserve. Ces

menaces comprennent l'agriculture sur brûlis, la chasse pour la viande de brousse, l'absence d'éducation mésologique, la circulation d'armes de guerre et le risque de transmission des maladies infectieuses [Hart et al, 2008].

Les informations actualisées sur la distribution spatiale de ces menaces ainsi que leur quantification sont nécessaires à l'évaluation de leur impact sur la dynamique de la population des bonobos de cette zone. D'où, il faut recourir au système d'information géographique SIG afin de mettre en place une base des données spatiales qui constitue un précieux outil d'aide à la décision pour la gestion de cette réserve en général et de la zone C en particulier.

L'objectif de ce travail est de contribuer à l'identification et à la localisation des différentes activités humaines susceptibles d'influencer la distribution des bonobos dans la zone C de la RFLY et de mettre en place une base des données spatiales de la répartition des bonobos en fonction des activités humaines inventoriées et des facteurs écologiques dans la dite zone.

### Milieu d'Etude

La Réserve de Faune de Lomako Yokokala (RFLY) est située en République Démocratique du Congo dans la province de l'Equateur. Son aire est comprise entre  $0^{\circ} 56' 0,24''$  Nord (latitude) et  $21^{\circ} 20' 0,24''$  Est (longitude) à environ 390 m d'altitude en moyenne. Sa superficie est de 3 625 km<sup>2</sup>. La Zone C est située au Sud-Ouest de la réserve de Lomako Yokokala. Sa superficie est de 367 km<sup>2</sup> (soit 10 % de la superficie totale de la RFLY). Cette zone est limitée au Sud par la rivière Lomako, au Nord par la zone A, à l'Ouest par la rivière Tuende et à l'Est par la rivière Lokomo.

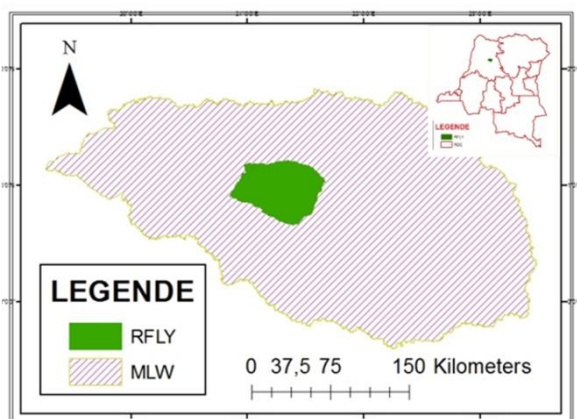


Figure 1. La Réserve de Lomako cœur du land scape Maringa Lopori Wamba (MLW)

La population humaine habitant à l'Ouest de la zone d'étude est répartie en villages Seta, Mawa et Dix neuf. L'intérieure de la zone C est occupé par le village

Lofofa. Le nombre de ménages par village varie de 4 à 22. L'agriculture, la pêche et la chasse dans la forêt des communautés locales constituent les principales activités de survie.

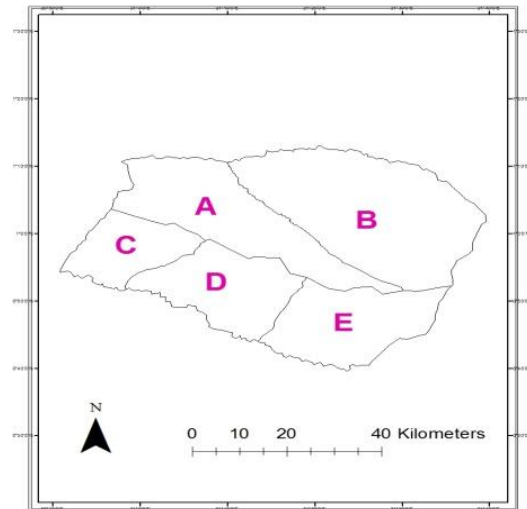


Figure II. Subdivision de la Réserve de Lomako en zones A, B, C, D, et E

### MATERIEL ET METHODES

#### Echantillonnage

Les bonobos sont des grands singes rarement recensés par observation directe. Les enquêtes sont réalisées sur les indices de présence tels que les nids et les restes alimentaires. Le rapport entre le nombre de nids dénombrés à un endroit et le nombre des bonobos construisant ces nids peut être différent d'un endroit à un autre compte tenu des variations des facteurs de conservation (production des nids, vitesse de dégradation ou de l'habitat) [Khül et al 2009].

La méthode de transect linéaire (méthode sans placette) sur sol ferme, parallèle au principaux cours d'eau et éloignés des zones marécageuses (voir plan d'échantillonnage, Figure III) a été utilisée. Car les bonobos préfèrent les habitats de sol ferme [White et Edwards, 2000, Hohmann et al., 2006]. Le transect (ou layon) est une piste ouverte en forêt selon une direction constante et le long de laquelle les animaux (ou leurs traces) sont dénombrés [White et Edwards, 2000]. Un des principes de la méthode est de mesurer la distance perpendiculaire des observations par rapport au centre du transect. Pour cette étude, il s'agit de mesurer les distances perpendiculaires des nids situés sur les arbres le long de transect en respectant un angle de  $90^{\circ}$  à gauche ou à droite de ce transect. Ces mesures vont permettre à l'aide de logiciel Distance d'estimer l'abondance des bonobos dans la zone d'étude.

Les observations se sont réalisées le long des transects de 10,6 Km de longueur pour la partie Ouest de

la zone (Transect A) et 10,8 Km pour la partie Est (Transect B). Les deux transects séparés de 7,5 km suivent la direction Sud -Nord en respectant un angle de 44°. Le transect A est situé à environ 5 Km des villages Seta, Mawa et Dix neuf. Le transect B est situé dans la partie Ouest de la zone d'étude, milieu moins fréquenté par les villageois et les braconniers. Disposés ainsi, les deux transects offrent la possibilité d'obtenir les données sur la répartition des bonobos de deux milieux en fonction des activités humaines identifiées et localisées lors de la progression de l'équipe d'inventaire.

Les données caractéristiques des habitats des bonobos telles que le type de forêt, le sous-bois, la composition floristique des espèces végétales utilisées dans l'alimentation et la construction des nids et la couverture de canopée sont aussi récoltées [Daget & Poissonet, 1971 in Spetschinsky, 2010]. La durée de l'étude sur le terrain était de deux mois. L'effort de collecte des données sur le transect est de deux à trois kilomètres par jour.

Le comptage des bonobos a été effectué en tenant compte des tous les nids retrouvés dans chaque site le long de transect. Les nids en état de décomposition sont souvent rares. Ils sont soit isolés, soit occupés par des individus solitaires. D'où la nécessité de leur prise en compte.

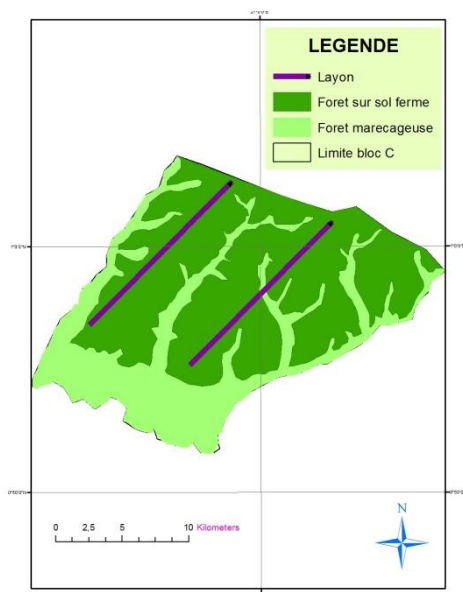


Figure III. Plan d'échantillonnage.

### Traitement des Données

L'estimation de la densité des bonobos de la zone d'étude a été effectué grâce à l'utilisation de la méthode Distance sampling 6.0 [Buckland et al. 1993 et 2001 ; Borchers & Thomas, 2001].

L'abondance des indices de présence des bonobos au kilomètre parcouru a été rendu possible par la méthode d'indice kilométrique d'abondance (IKA) [Khül et al., 2008, Blake et al, 1995, Jachmann, 2001].

L'élaboration des cartes des différentes thématiques a été rendu possible par l'utilisation de logiciel Envi 4.6.1 et ArcGis

Lors de la progression de l'équipe d'inventaire, les espèces végétales utilisées par les bonobos dans la construction des nids et dans l'alimentation ont été identifiées. Les espèces dont l'identification était difficile sur le terrain ont fait l'objet d'un herbier pour une identification définitive en utilisant les notes de botanique mongo [Hulstaert, 1963] avec l'appui de Botaniste de l'Herbarium de l'Université de Kinshasa et l'herbier de référence de projet Luikotale bonobo de la Société Max Planck de Kinshasa.

## RESULTATS

### Sites des Nids

Sur les deux transects 22 sites hébergeant 93 nids dont 29 nids à l'état frais, 51 nids récents, 11 nids vieux et 2 nids en état de décomposition ont été localisés.

La moyenne de nids par site est de 4 nids construits sur des arbres des hauteurs situées entre 19 et 45 mètres. La couverture des canopées se situe entre 40 et 75 % avec une moyenne de  $60,3 \pm 11,9$  %. Ces canopées sont situées entre 30 et 48 mètres de hauteur avec une moyenne de  $37,9 \pm 6,3$  mètres. Les nids construits à des faibles hauteurs sont situés à des endroits où les menaces sont moins identifiées. Ces sites de nidification sont situés dans les forêts mixtes, et forêts secondaires vieilles sur la terre ferme dont le sous bois est constitué des Marantacées et des arbustes.

L'indice d'abondance kilométrique calculé est de 4,4 nids (93 nids/21,4 km) par kilomètre parcouru. Une prédominance de nids a été constatée à l'Est de la zone C par rapport à l'Ouest tels que présenté sur la Figure IV.

Douze sites des nids avec un total de 40 nids (29 nids frais, 1 nid récent, 8 nids vieux, 2 nids en état de décomposition) recensés dont la moyenne par site est de 3 nids et un indice d'abondance Kilométrique est de (45 observations/10,6 Km) 3,8 nids par kilomètre parcouru ont été identifiés le long de transect A. Dix sites des nids avec un total de 53 nids recensés dont 50 nids récents et 3 nids vieux ont été recensés sur le transect B. La moyenne par site est de 5 nids. L'indice d'abondance kilométrique est de (53 nids/10,8 km) 4,9 nids par kilomètre parcouru.

Les résultats des inventaires floristiques réalisés pour les sites des nidifications révèlent que, 18 espèces végétales sont utilisées dans la construction des nids. Parmi ces 18 espèces, 11 ont été retrouvées avec des nids. Il s'agit de *Garcinia punctata* Oliv., *Scorodophloeus zenkeri* Engl., *Polyalthia suaveolens* Engl. et Diels, *Annonidium mannii* (Oliv.) Engl. et Diels, *Pancovia laurenti* (De Wild.) Gilg, *Strombosia glaucescens* J. Leonard, *Strombosiopsis zenkeri* Engl., *Crudia harmsiana* De Wild., *Cola griseiflora* De Wild., *Diospiros ituriensis* (Gürke) Letouzey & F. White, *Fleurya aestuans* Gaud.

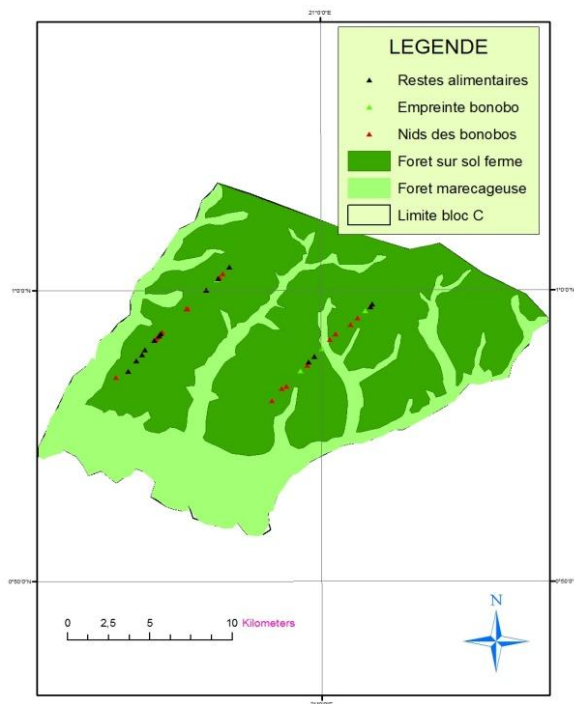


Figure IV. Distribution des nids et restes alimentaires des bonobos de la zone C

Les espèces utilisables dans la construction des nids (identifiées et retrouvées sans nid) et dont les organes sont comestibles par les bonobos sont : *Pancovia laurenti* (De Wild.) Gilg, *Anonidium mannii* (Oliv.) Engl. et Diels, *Garcinia punctata* Oliv., *Strombosia grandifolia* Hook. F., *Scorodophloeus zenkeri* Harms, *Polyalthia suaveolens* Engl. et Diels, *Diospiros ituriensis* (Gürke) Letouzey & F. White.

#### Reste Alimentaires et Autres Traces des Bonobos

Un total de 71 restes alimentaires a été identifié et localisé dans 16 sites de la zone d'étude. Les empreintes sur le sol, gouvernail et autre trace sur un arbre ont été aussi localisés sur le transect B. Dans l'ensemble, 77 indices ont été identifiés avec une prédominance de 49 indices sur le transect A et 28 sur le transect B. L'indice d'abondance kilométrique des restes alimentaires est de 4,6 pour le transect A et 2,6 pour le transect B. Il se dégage une abondance kilométrique plus élevée des

restes alimentaires et autres indices sur le transect A par rapport au transect B. L'identification de ces restes alimentaires révèle que les espèces *Haumania liebreschiana* De Wild et Th. Dur, *Megaphrynium macrostachium* (Benth) Milne Rdh, *Scorodophloeus zenkeri* Harms, *Palisota ambigua* Mildbr. et *Dialium pachyphyllum* Harms sont les plus consommées dans tous les sites des nids. Les espèces *Cola griseiflora* De Wild. et *Sarcophrynium baccantum* K. Sch. sont rarement consommées.

#### Densité des Bonobos dans la Zone C

L'analyse de différentes distances perpendiculaires des nids par rapport au transect révèle la probabilité de détection des nids par rapport au transect indiqué sur la Figure V.

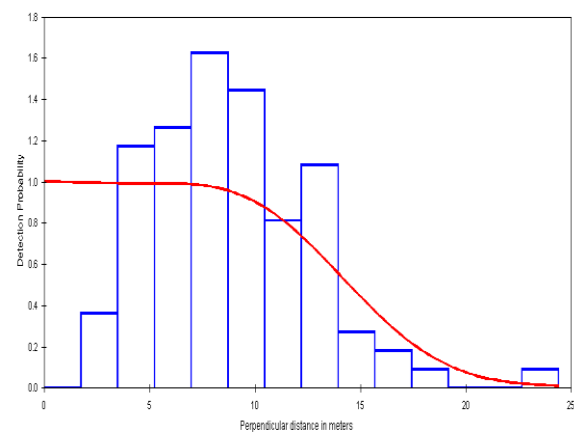


Figure V. Probabilité de détection des nids par rapport au transect.

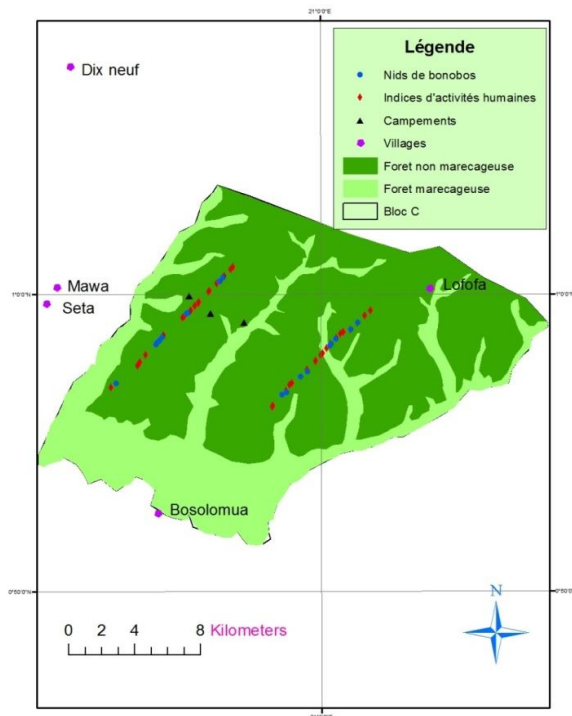
La probabilité de détection de nids de bonobo augmente plus on est proche du transect dans l'intervalle de quatre à quatorze mètres et diminue au-delà de celui-ci. La densité de population de bonobos de la zone C de RFLY estimée à l'aide de logiciel Distance 6.0 est de : 1,16 individus / km<sup>2</sup>. Cette estimation est calculée dans un intervalle de confiance 0,68 – 1,97 individus / km<sup>2</sup>. Le nombre total des bonobos estimés dans cette zone de 367 Km<sup>2</sup> est de 424 individus dans un intervalle de confiance 248,00 – 724,00. Le coefficient de variation de la densité [CV(D)] est de 27,46 et la probabilité de détection est de [CV(P) : 0.09].

#### Distribution des Bonobos en Fonction des Menaces

La distribution des bonobos varie de l'Ouest à l'Est de la zone C de RFLY. Une analyse minutieuse montre que cette distribution est directement influencée par la présence des activités humaines et des facteurs écologiques. Les indices de chasse actifs et récent ont été identifiés le long de transect A situé à l'Ouest de la

zone C. La chasse constitue une grande menace pour les bonobos dans cette partie de la zone C et elle est à la base de déplacement de ces derniers vers la partie Nord-Est et à l'Est de la dite zone.

La présence des signes de chasse dans la zone d'étude a suscité l'attention des chercheurs pour savoir d'où viennent les chasseurs. La Figure VI présente outre les indices de présence de bonobos et des activités humaines, la localisation des villages à l'Ouest (Seta, Mawa et Dix neuf) et à l'intérieur de la zone d'étude (Lofofa et Bosolomua).



**Figure VI.** Distribution des bonobos en fonction des facteurs écologiques et des menaces

La proximité des indices de chasse et les sites des nids observés sur la Figure VI trouvent son explication par rapport à l'âge des indices identifiés. Les indices localisés à l'intérieur ou à proximité de site des nids sont vieux, inactif ou abandonnés. Les indices de chasse éloignés des sites des nids sont récents, actifs et frais.

Outre l'absence d'indices tels que les douilles de cartouches et les coups de fusil, trois campements actifs des braconniers ont été trouvés dans la partie Ouest au moment de l'enquête. Ce qui prouve une pleine activité de chasse dans la zone et l'utilisation des armes à feu.

Les campements de chasse sont concentrés vers l'Ouest de la zone C où s'effectuent les incursions des braconniers en provenance des villages Mawa, Seta et Dix-neuf. Pour survivre, ces populations exploitent la réserve pour la chasse de viande de brousse et l'agriculture. C'est pourquoi beaucoup de coups des

machettes frais et des pistes actives sont localisés dans cette partie Ouest de la zone C et moins des nids des bonobos par rapport à la partie Est. Le petit nombre de pièges inventoriés (11 pièges) dans la zone confirment l'usage d'autres techniques de chasse en occurrence l'utilisation des flèches empoisonnées.

De ce fait, la chasse a un impact sur la répartition et la densité des bonobos dans ladite zone. Cette chasse est pratiquée avec des flèches empoisonnées, des flèches métalliques et des pièges. La chasse avec des armes modernes est aussi pratiquée dans cette zone. Deux braconniers avaient été arrêtés en pleine flagrance avec des armes à feu au Nord de la zone C au moment où ces inventaires étaient en cours de réalisation.

Les bonobos non habitués aux humains ont tendance à fuir les endroits où les activités humaines sont remarquables et recherchent un site où ils se sentent sécurisés. L'agriculture sur brûlis pratiquées dans la réserve par les habitants du village Lofofa contribue à la destruction d'habitat des bonobos. La recherche de nouveaux endroits paisibles, de la nourriture et des arbres de nidification obligent les bonobos de se déplacer vers les sites éloignés des activités humaines. D'après le témoignage des habitants de ce village, les bonobos sont actuellement localisés loin de leurs villages à environ 5 km.

## DISCUSSION

La disponibilité des arbres de nidification, des espèces fruitières et des *Marantaceae* dans les forêts primaires mixtes et forêts secondaires vieilles sur sol ferme constitue un facteur déterminant pour la distribution et l'abondance des bonobos [Reinartz et al, 2008; Mohnke et Fruth, 2008]. Les sites de nidification des bonobos identifiés et localisés dans la zone C sont liés aux forêts matures mixtes, et forêts secondaires vieilles sur la terre ferme fortement associés avec le sous bois à *Marantaceae* et arbustifs.

Les sites à faible densité de bonobos sont localisés dans les endroits où la fréquence des signes de chasse est élevée. L'Ouest de la zone C est caractérisé par un nombre élevé d'indices de chasse et moins de nids de bonobos. La chasse et l'agriculture sur brûlis ont un impact sur la répartition et la densité des bonobos dans ladite zone.

Les couvertures des canopées sous lesquelles les nids des bonobos sont localisés varient de 40 à 75 % avec une moyenne de  $60,3 \pm 11,9\%$ . Un faible % des nids des bonobos a été identifié et localisé dans les forêts vieilles secondaires compte tenu de faible densité d'arbres de nidification et canopée clairsemée. Ces résultats sont en harmonie avec ceux obtenus par Reinartz et al. [2008] qui ont trouvé la majorité des

nids des bonobos localisés entre 55 et 75 % de couverture de canopée au Parc National de Salonga.

Les différentes hauteurs des nids se situent entre 19 et 45 m. Ces résultats confirment ceux de Fruth [1995], selon lesquels les nids sont construits dans les arbres à des hauteurs comprises entre 5 et 50 m. Les nids situés à de basses hauteurs ont été localisés à des endroits où les indices de présence humaine sont faiblement identifiés tandis que lorsque les menaces se font sentir, les bonobos ont tendance à construire leur nids en hauteur pour se protéger.

En 2010, l'ONG AWF avait estimée une population moyenne de 910 bonobos dans un intervalle de confiance de 497 à 1668 individus avec une densité de 0,25 individu au km<sup>2</sup> pour toute la RFLY. Selon nos résultats, une population de 424 bonobos a été estimée pour la zone C dans un intervalle de confiance de 248 – 724 soit une densité de 1,16 bonobo au km<sup>2</sup>. Ces estimations prouvent que la zone C regorge d'une densité élevée de bonobos de la RFLY et nécessite une surveillance régulière pour assurer la protection contre les menaces de chasse qui pèsent sur elle.

## CONCLUSION

Les activités humaines combinées à la répartition des facteurs écologiques influencent la distribution des bonobos dans la zone C de la RFLY. L'utilisation du système d'information géographique a permis de comprendre la répartition des bonobos en fonction des menaces subies dans cette zone.

Les indices de présence humaine ayant une influence sur la distribution des bonobos ont été identifiés et localisés. Les indices inventoriés dans la partie Est de la zone d'étude sont pour la plupart vieux et inactifs. L'indice abondance kilométrique des indices de présence humaine est élevé dans la partie Ouest située non loin de la limite de la RFLY et des villages environnants.

Les sites de nidification identifiés sont localisés dans les forêts primaires mixtes et forêts secondaires vieilles sur la terre ferme avec un sous bois à Marantaceae et arbustif. Ces sites sont éloignés des activités humaines.

La distribution des bonobos varie de l'Ouest à l'Est de cette zone et elle est directement influencée par la présence humaine et des facteurs écologiques. Les sites à faible densité des bonobos ont été localisés aux endroits où la fréquence des indices de présence humaine est élevée.

## RESUME

Le recours au Système d'Information Géographique (SIG) a permis de comprendre de façon systémique la

répartition spatiale des indices des activités humaines et les indices de présence des bonobos. L'utilisation de la méthode de transect linéaire sur base d'un plan d'échantillonnage et de SIG a permis d'identifier et de localiser les différents indices et de caractériser les sites d'habitat. L'analyse spatiale de ces données révèle que la plupart d'indices de présence humaine frais, actifs et récents sont identifiés et localisés dans la partie Ouest de la zone d'étude où moins des sites de bonobos récents ont été localisés.

Les sites des bonobos identifiés sont liés aux forêts primaires mixtes et aux forêts vieilles secondaires avec un sous bois à *Marantaceae* et arbustif où les arbres de nidification sont identifiés. Ces sites de nidification sont localisés dans les endroits où il y a eu moins d'indices de présence humaine. La combinaison des activités humaines aux facteurs écologiques influence la distribution des bonobos dans la zone C de la Réserve de Faune de Lomako Yokokala (RFLY). La localisation des différents indices a permis l'élaboration de la carte qui peut servir au gestionnaire d'orienter les efforts de patrouille dans cette zone de forte densité des bonobos pour renforcer le programme de leur conservation.

**Mots clés :** *Bonobos, distribution, système d'information géographique, réserve*

## REFERENCES ET NOTES

- BADRAN N.L. and MALENKY R.K. (1984). Feeding ecology of *Pan paniscus* in the Lomako Forest, Zaire. In Susman, R.L. (ed.), *The Pygmy Chimpanzee. Evolutionary Biology and Behavior*. Plenum Press, New York, 275-298.
- BLAKE S., ROGERS E., FAY J. M., NGANGOU M. and EBEKE G. (1995). Swamp gorilla in northern Congo. *African Journal of Ecology*, **39**:98-105.
- BORCHERS D.L. & THOMAS L. (2001). *Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, Oxford, 448 p.
- BUCKLAND S.T., ANDERSON D.R., BURNHAM K.P. & LAKE J.L. (1993). *Introduction to Distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Chapman and Hall, London.
- DUPAIN J., VAN KRUNKELSVEN E., VAN ELSACKER L. & VERHEYEN R.F. (1996). Observations of Congo peafowl (*Afropavo congolensis*) at the Equateur Province-Zaire. *Ostrich* **67**:46-47.
- DUPAIN J., VAN KRUNKELSVEN E., VAN ELSACKER L. & VERHEYEN R.F. (2000). Current status of the bonobo (*Pan paniscus*) in the proposed Lomako Reserve (Democratic Republic of Congo). *Biological conservation*, **94**:265-272.
- FRUTH B. & HOHMANN G. (1994). Ecological and behavioural aspects of nest building in wild bonobo (*Pan paniscus*). *Ethology* **94**: 113-126.
- FRUTH B. (1995). *Nests and nest groups in wild bonobos (Pan paniscus): ecological and behavioural correlates*. Ph.D.Thesis. Verlag Shaker, Aachen, Germany.
- HART JA, GROSSMANN F, VOSPER A, ILANGA J. (2008). Human hunting and its impact on bonobos in the Salonga National Park, D.R. Congo. In: Furuichi T, Thompson J (eds) *The bonobos: behavior, ecology, and conservation*. Springer, New York, pp 245-271.

- HOHMANN G.**, FOWLER A., SOMMER V., ORTMANN S. (2006). Frugivory and gregariousness of Salonga bonobos and Gashaka chimpanzees: the influence of abundance and nutritional quality of fruit. In Hohmann, Robbins, Boesch. *Feeding Ecology in Apes and other Primates*, Cambridge University Press, Cambridge pp. 123-159.
- HULSTAERT G.** (1963). Notes de botanique mongo, Académie Royale des Sciences d'outre mer, classe des Sciences naturelles et médicales, N.S. XV-3, Bruxelles, 213p.
- JACHMANN H.** (2001). *Estimating Abundance of African Wildlife: An Aid to Adaptive Management*. Kluwer Academic Publishers. Boston Dordrecht London 285p.
- KHÜL MAISELS F.**, ANCRENAZ M., WILLIAMSON E.A. (2009). Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière d'inventaire et de suivi des populations de grands singes, Gland, Suisse, groupe des spécialités des primates de la CSE de l'UICN. 33pp.
- MOHNEKE M.** and FRUTH B. (2008). Bonobo (*Pan paniscus*) density estimation in the SW-Salonga National Park, DRC: common methodology revisited. In: Furuichi T and Thompson J (eds) *The bonobos: ecology, behavior, and conservation*. Springer, New York, pp 151-166.
- OMASOMBO V.** (2011). Caractéristiques biologiques et anthropiques de la Réserve de Faune de Lomako-Yokokala (présence, abondance, distribution des grands mammifères et activités humaines dans la Réserve), Mémoire DEA, Fac.sc. Unikin, inédit, 85p.
- REINARTZ G.E.**, GUISLAIN P., MBOYO BOLINGA T.D., ISOMANA E., INOGWABINI B.I., BOKOMO N., NGAMANKOSI M., WEMA WEMA L. (2008). Ecological factors influencing bonobo density and distribution in the Salonga National Park: applications for population assessment. In: *The bonobos: behavior, ecology, and conservation*, edited by Furuichi T., Thompson J., Springer, New York, pp 167-189.
- SPETSCHINSKY V.** (2010). Caractérisation de l'habitat de nidification du gorille des plaines de l'ouest (*gorilla gorilla gorilla*), Mémoire de Master Gembloux biotec agro, inédit, 70p.
- WHITE J.** (1998). Seasonality and Socioecology: The Importance of Variation in Fruit Abundance to Bonobo Sociality, *International Journal of Primatology*, **19**(6): 1013- 1027.
- WHITE L.** & EDWARDS A. (2000). *Conservation en foret pluviale africaine. Méthodes de recherche*. Wildlife Conservation Society, New York. 456p.