

Réponses du Martin-pêcheur huppé *Alcedo cristata* à la perturbation de ses sites de nidification

par Robert Kisasa Kafutshi

Université de Kinshasa, Faculté des sciences, Département de Biologie,
B.P. 190 Kinshasa XI, R.D. Congo.

Université de Liège, Département de sciences de la vie (Biologie des organismes et
écologie), 27 Boulevard du Rectorat B22, 4000 Liège, Belgique.

<bob_kisasa@yahoo.fr>

Reçu 17 juin 2011; revu 26 décembre 2011.

Résumé

De 2004 à 2009, deux colonies du Martin-pêcheur huppé ont été suivies avec baguage des adultes et juvéniles, le comptage des œufs et la description des activités journalières des adultes au nid. Il ressort de ces observations que 10 % des nids ont été détruits par les gens au site des Symphonies contre 78 % au site du Monastère. Par conséquent, le nombre des nids ayant permis la nidification a été faible au Monastère et plus élevé aux Symphonies. Le nombre de jeunes produits par nid aux Symphonies a été le double du nombre par nid au Monastère. Le degré de fidélité au site est plus élevé pour les adultes nichant aux Symphonies (26 %) que pour ceux du Monastère (11 %). Cela suggère que le site du Monastère est moins favorable à la survie du Martin-pêcheur huppé que le site de Symphonies. De surcroît, la meilleure stratégie pour protéger cette espèce semble être le maintien d'un bon nombre de ses cantons de nidification.

Summary

Responses of the Malachite Kingfisher *Alcedo cristata* to disturbance at its nesting sites. From 2004 to 2009, two colonies of Malachite Kingfisher were monitored by ringing the nestlings and adults, counting eggs and observing parental activity at the nests. Results show that 10 % of nests were destroyed by people in the Symphonies site as against 78 % in the Monastery site. Consequently, the number of nests available for breeding is lower at Monastery than at Symphonies. The number of fledged chicks per nest at Symphonies was twice that at the Monastery. Site fidelity is higher for the adults in the Symphonies site (26 %) than at the Monastery (11 %). This suggests that the Monastery site is less favourable to the survival of the

Malachite Kingfisher than the Symphonies site. The best strategy to protect this species seems to be the maintenance of a good number of nesting sites.

Introduction

Il y a un besoin urgent de passer en revue et de comprendre l'impact de l'urbanisation sur l'environnement, afin d'évaluer son implication écologique et de préconiser des stratégies visant la réduction des menaces sur la biodiversité (Ganzhorn & Eisenbeiß 2001, Malcolm *et al.* 2006). La dégradation des habitats naturels est depuis longtemps connue pour son impact négatif sur le succès de reproduction des oiseaux (Estades 2001, Burgess *et al.* 2007, Borges & Marini 2010). En général, la diversité des oiseaux dans une zone urbaine est affectée par l'espérance de vie de l'oiseau, la qualité du site, le type d'habitation humaine, et le degré d'urbanisation (Batten 1972, Beissinger & Osborne 1982, DeGraaf 1998).

De 2004 à 2009, on a initié dans la région de Kinshasa une étude d'écologie comportementale afin de prévoir la réaction des oiseaux aux modifications de leurs sites de nidification. Cette région connaît une dégradation alarmante de son environnement naturel, consécutivement à un accroissement de sa population humaine. La pêche de subsistance est fortement développée et la pression qui est exercée sur les oiseaux ichthyophages et leurs sites de nidification a augmenté.

Le Martin-pêcheur huppé est un oiseau sans intérêt économique évident mais il semble qu'il soit un bon indicateur biologique de la santé d'un site (Imboma & Nyaliana 2010). Il est intéressant d'évaluer la santé d'un site par le suivi de la communauté d'oiseaux, d'autant plus que leur taxonomie et distribution géographique sont relativement connues en comparaison aux autres classes (Louette *et al.* 1995). En outre, le statut de conservation de la plupart des espèces d'oiseaux a été assez bien évalué (Birdlife International 2000).

Le but de cette étude est d'évaluer les effets de la destruction volontaire ou involontaire des nids du Martin-pêcheur huppé sur sa stratégie de reproduction, par comparaison du degré de fidélité aux sites, du nombre des nichées et de l'investissement parental des oiseaux dans différents sites d'une région.

Milieu d'étude

Kinshasa, capitale de la République Démocratique du Congo, est comprise entre 4° et 5°S, 15° et 16°30'E. La région est caractérisée par un climat tropical humide avec quatre mois de saison sèche de mi-mai à mi-septembre et huit mois de saison des pluies de mi-septembre à mi-mai (Koy Kasongo 2010). Presque trois quarts du territoire de sa province sont occupés par des habitations humaines, les espaces verts périphériques n'en forment qu'environ un quart. La pêche de subsistance y est

fortement développée et la pression qui s'exerce sur les oiseaux ichthyophages et leurs sites a augmenté.

La région de Kinshasa compte 25 communes réparties entre ancienne et nouvelle cité (voir carte présentée par Kisasa Kafutshi 2012). Les communes de l'ancienne cité sont caractérisées par l'absence de forêts, et la présence de cours d'eau et caniveaux insalubres dans lesquels se développent divers insectes et le petit poisson *Gambusia affinis*. La nouvelle cité regroupe les communes à la périphérie de la région. On y trouve des étangs de pisciculture dans quelques lambeaux forestiers. C'est dans ces derniers que tous les sites de nidification et nids du Martin-pêcheur huppé ont été observés. Il s'agit des sites de Monastère (commune de Mont-Ngafula), Kemi (commune de Lemba), Symphonies de Nda-Gye (dans la périphérie de la commune de Ngaliema), et de la réserve et domaine de chasse de Bombo-Lumene (commune de Maluku). Les falaises potentiellement propices au creusement des nids ont été explorées dans les autres sites mais aucune nidification n'a été observée durant toute la durée d'étude. Pour les sites de Kemi et Bombo-Lumene, les nids ont tous été détruits en plein élevage des poussins (Bombo) ou de couvaison des œufs (Kemi), ce qui a conduit à les omettre des analyses.

Le site de Monastère est une concession forestière dans laquelle des étangs de pisciculture ont été aménagés. Son cours d'eau contient aussi divers insectes. On y trouve quelques petits rongeurs tels des écureuils et des rats. Il y a des ravins qui offrent des berges artificielles propices à l'établissement du Martin-pêcheur huppé et d'autres espèces d'oiseaux. Les sablières sont exploitées pour la construction des habitations dans le voisinage immédiat du site tandis que les savanes adjacentes à la forêt sont défrichées et aménagées pour l'agriculture et les habitations humaines.

Le site de Symphonies de Nda-Gye est une forêt secondaire de 500 ha. Les visites des touristes sont réglementées deux fois par semaine, et il est ouvert tous les jours pour les recherches scientifiques. L'unique autre activité dans le site est la pisciculture. Des étangs y ont été aménagés et leurs eaux regorgent de poissons et divers insectes. Le site héberge aussi des reptiles, des batraciens, de petits et de grands mammifères notamment des singes et antilopes.

Méthodes

Cette étude a été réalisée de 2004 à 2009 excepté l'année 2006. Elle consistait dans le repérage des sites de nidification, la surveillance régulière des sites pour le comptage des œufs, le contrôle et le baguage des jeunes pour suivre la phénologie et le succès de reproduction, la collecte des pelotes (Kisasa Kafutshi 2012), et le prélèvement d'échantillons de sols sur les falaises pour les analyses granulométriques.

Le repérage des sites de nidification a été fait par parcours à pied ou en pirogue le long des rivières à la recherche des berges favorables au creusement des terriers. Cela a été possible trois fois par semaine de 6h00 à 10h00 ou de 16h00 à 18h00 pendant les

huit mois des saisons pluvieuses et une fois par semaine de 6h00 à 9h00 pendant les quatre mois des saisons sèches. Les heures de visites ont été choisies en dehors des heures de fréquentation des sites par des pisciculteurs ou jardiniers pouvant détruire des nids. L'opération de suivi des nids a permis le comptage régulier des œufs et le baguage des jeunes et adultes. Le comptage s'est effectué à l'aide d'un tube muni à son extrémité d'un petit miroir incliné à 45° éclairé par une ampoule. La capture et le baguage des adultes ou des juvéniles ont été faits au moment de l'ouverture des nids. Les bagues sont des anneaux en aluminium numéroté qu'on place au pied de l'oiseau à partir de l'âge de trois jours. Les adultes nichant au même moment ont été également capturés, bagués et relâchés. Les opérations une fois terminées, le nid a été soigneusement rebouché de manière à ne pas attirer l'attention d'éventuels curieux ou de prédateurs.

Le baguage des oiseaux nous a permis d'estimer le succès de reproduction (rapport du nombre total des jeunes bagués et envolés au nombre total des nids potentiellement favorables à la nidification) pour chaque site et pour la durée de l'étude. Le taux de fidélité au site a été défini comme le nombre des oiseau(x) nicheur(s) recapturé(s) au moins une fois au même site durant une période déterminée. L'investissement parental dans cette étude a été exprimé par la fréquence de l'apport journalier des proies aux nids. Les observations ont été faites à l'aide d'une paire de jumelles placées dans une tente à l'affût à une distance d'environ 30 m du nid, de 6h00 à 19h00 pour toute la durée d'élevage (16–17 jours).

Les variables décrites dans cette étude étant ni aléatoires, ni normales, on a eu recours au test non-paramétrique de Mann-Whitney U pour comparer la reproduction et l'effort de nourrissage pour les deux sites.

Résultats

Distribution des nids dans le temps

Au total, 177 nids potentiellement favorables aux activités de nidification ont été repérés dans les deux sites, dont 70 au Monastère, 107 aux Symphonies (Tableau 1). Au Monastère, la plupart des nids construits ont été détruits la même année, mais aux Symphonies, la plupart des nids ont survécu pour être réutilisés l'année suivante ($\chi^2 = 59,45$; $P < 0,05$) et le nombre de nouveaux nids construits d'une année à l'autre est faible. Aux Symphonies en 2004, quatre nids seulement, construits dans la zone défrichée aux alentours du site, ont été détruits. Contrairement au site du Monastère (nids construits à l'extérieur de la forêt et à environ 150 m des habitations humaines), les nids aux Symphonies sont concentrés à l'intérieur du site (à l'abri de la population humaine dans les alentours de ce site).

Succès de reproduction

La taille de la ponte observée chez 67 nichées du Martin-pêcheur huppé a varié de deux œufs ($n = 1$ nichée) à quatre (5 nichées), la plupart (61 nichées) étant de trois œufs. Ces

œufs sont incubés 15–16 jours dans le nid creusé sur une falaise verticale. Aux Symphonies, le succès d'éclosion était presque le double du Monastère (Tableau 2: Mann Whitney U, $z = -2,2$, $P < 0,03$). Par contre, l'élevage des poussins semble presque égal au Monastère et aux Symphonies. Le succès de reproduction était respectivement de 31 jeunes produits sur 70 nids potentiellement favorables au Monastère (= 0.44 jeunes par nid) et, aux Symphonies, de 107 jeunes produits sur 107 nids potentiellement favorables (= 1 par nid).

Tableau 1. Fluctuation des nids potentiellement favorables à la nidification, des nids détruits et des nids non détruits (survécus à la fin de l'année pour être réutilisés pendant la prochaine), dans les sites du Monastère et des Symphonies.

	N nids disponibles*	N nids détruits	N nids non détruits
Monastère			
2004	16	7	9
2005	11	11	0
2007	13	12	1
2008	13	12	1
2009	17	11	6
Total	70	53 (78 %)	17 (22 %)
Symphonies			
2004	24	4	20
2005	21	0	21
2007	22	2	20
2008	20	0	20
2009	20	5	15
Total	107	11 (10 %)	96 (90 %)

*Y compris les nids non détruits de l'année antérieure et les nouveaux construits cette année.

Tableau 2. Nombre d'œufs pondus et nombre de jeunes produits aux sites du Monastère et des Symphonies.

	Monastère				Symphonies			
	Nids actifs	Œufs pondus	Œufs éclos	Jeunes élevés et envolés	Nids actifs	Œufs pondus	Œufs éclos	Jeunes élevés et envolés
2004	7	23	17	17	7	22	21	19
2005	4	14	14	11	3	10	7	4
2007	1	3	0	0	7	21	18	18
2008	1	3	3	3	13	39	36	35
2009	6	19	0	0	17	51	39	31
Total	19	62	34	31	47	143	121	107
% succès			55	91			85	88

Baguage

Au Monastère, 18 adultes ont été capturés, bagués et relâchés dont deux seulement ont été recapturés. Par contre aux Symphonies, 39 adultes ont été capturés, bagués et relâchés dont 2–4 recapturés chaque année à l'exception de l'année 2005 (Tableau 3). Le taux de fidélité des adultes nichant au site des Symphonies était de 26 % (10 recapturés sur 39 bagués) soit deux fois supérieur à celui observé chez ceux du Monastère avec 11 % (2 recapturés sur 18 bagués). D'autre part, sur 31 jeunes bagués au Monastère, aucun n'a été recapturé, et aux Symphonies, deux sur 107 jeunes bagués et relâchés en 2004 ont été recapturés en 2008 et 2009 (Tableau 3).

Tableau 3. Fidélité au site des adultes et des jeunes du Martin-pêcheur huppé de 2004 à 2009 dans la région de Kinshasa.

	Adultes bagués	Adultes recapturés	Jeunes bagués	Jeunes recapturés
Monastère				
2004	8 (jan–avr)	1 (oct)	17	0
2005	5 (jan–avr)	0	11	0
2007	1 (avr)	1 (bagué mars 2004)	0	0
2008	0	0	3	0
2009	4 (jan–avr)	0	0	0
Total N (%)	18	2 (11 %)	31	0
Symphonies				
2004	16 (jan–avr)	4 (oct)	19	0
2005	1 (jan–avr)	0	4	0
2007	3 (jan–avr)	2 (bagués avr 2004)	18	0
2008	10 (mars)	2 (1 bagué 2005; 1 (oct) bagué mars 2008)	35	1 (bagué 2004)
2009	9 (jan–avr)	2 (oct: 1 bagué 2008; 1 bagué mars 2009)	31	1 (bagué 2004)
Total N (%)	39	10 (26 %)	107	2(2)

Effort parental de nourrissage des juvéniles

Dans les 26 nichées suivies, dont 13 au Monastère et 13 aux Symphonies, l'apport journalier en proies n'a pas présenté de différence significative entre les deux sites, bien qu'au Monastère, il a été marqué par deux pics dans l'avant et l'après-midi (Fig. 1). Aux Symphonies, un pic plus étendu a été observé le matin. Dans les deux sites, cet apport a été plus élevé avant midi et a diminué l'après-midi.

L'apport en proies aux poussins dans les deux sites semble relativement faible jusqu'au 8 ou 9ème jour après éclosion, avec un pic le 9 ou 10ème jour, puis il a diminué jusqu'à l'envol des poussins (Fig. 2).

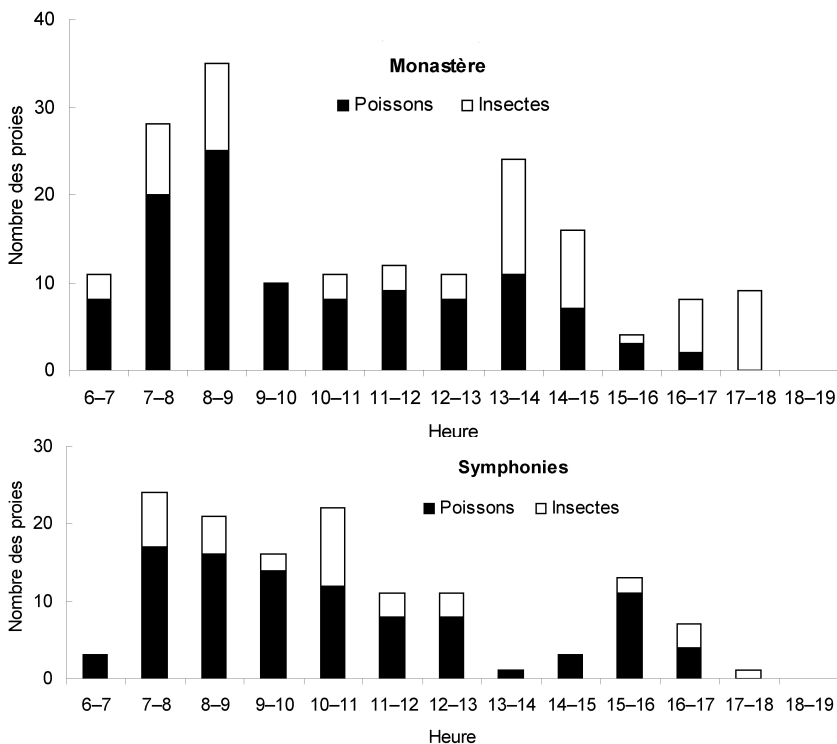


Figure 1. Apport journalier de proies aux poussins issus de 13 nichées de chacun des deux sites.

Discussion

A partir des résultats, on voit que le succès de reproduction et la fidélité au site sont plus élevés, et les nids plus stables d'une année à l'autre (nids construits, détruits ou abandonnés), aux Symphonies qu'au Monastère, ce qui reflète la stabilité des deux sites. Le site des Symphonies est protégé: c'est une concession privée où toutes les visites sont réglementées, à l'opposé du site du Monastère, où les activités humaines empêchent probablement les martins-pêcheurs de chasser et nourrir leurs poussins en toute quiétude. Le Martin-pêcheur huppé semble marquer son passage: il utilise des perchoirs alentour de son nid avant d'entrer dans son terrier pour nourrir ses poussins (obs. pers.). Il suffit de se mettre à côté de ces perchoirs pour qu'il n'entre pas.

Le succès de reproduction a été deux fois supérieur aux Symphonies par rapport au Monastère. Le succès de reproduction a été influencé par le succès d'éclosion des

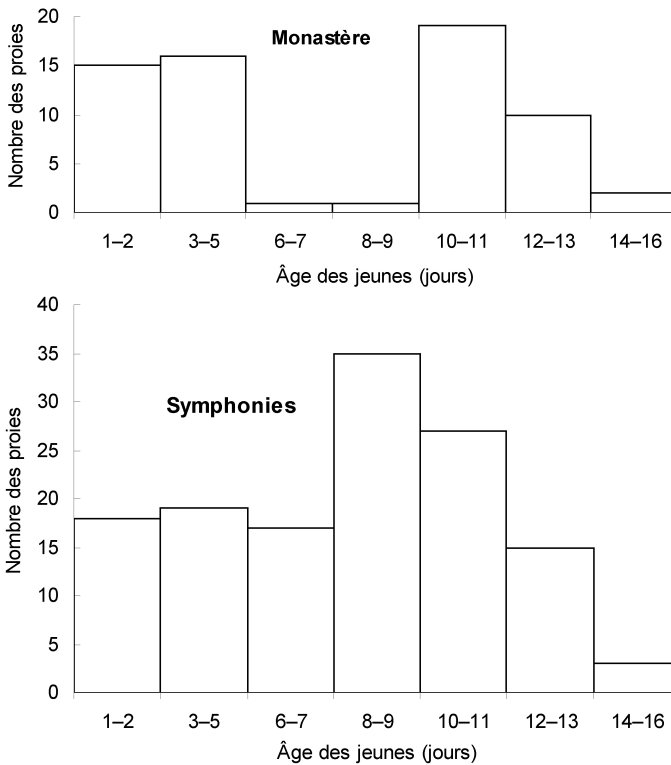


Figure 2. Apport en proies à 13 nichées de chaque site, en fonction de l'âge des poussins.

œufs et de survie des poussins. Le taux de destruction des nids a été plus élevé au Monastère qu'aux Symphonies. Par conséquent, aux Symphonies, on peut observer un nombre plus important de jeunes produits. Les adultes des Symphonies sont probablement dispensés de l'effort supplémentaire de creusement des nids étant donné que la plupart de ces nids (90 %) ont été réutilisés d'une année à l'autre. Par contre, ceux du Monastère ont reconstruit leurs nids chaque année (la chance de survie d'un nid d'une année à l'autre étant de 22 %), et peut-être n'ont-ils pas suffisamment d'énergie à dépenser pour la suite de la nidification (couvaison et élevage).

Les adultes semblent ajuster l'apport en proies aux nids dans les deux sites en fonction de l'heure et de l'âge des poussins. L'augmentation des apports de proies observée dans les deux sites chez les jeunes de plus de neuf jours pourrait se justifier par les exigences physiologiques liées à l'émergence des plumes et à la maturation des organes

(Hallet-Libois 1985). La fréquence des apports de proies aux Symphonies était basse de 13h00 à 15h00, concomitamment avec le moment où le soleil est le plus accablant. Par contraste, au Monastère, le départ ou la pause des activités humaines pendant cette période rend les alentours des nids accessibles, favorisant ainsi une fréquence élevée des apports de proies. Dans les deux sites, de 15h00 à 18h00, une augmentation des apports a été observée. Cependant, aux environs de 18h00, les adultes semblaient apporter plus d'insectes que de poissons. En effet, la rétine des martins-pêcheurs est adaptée pour une bonne visibilité des proies dans l'eau mais cette visibilité diminuerait avec le coucher du soleil (Moroney & Pettigrew 1987). Lorsque les proies sont rares, le prédateur a tendance à capturer tout ce qu'il rencontre (Royama 1970, Estabrook & Dunham 1976).

Des jeunes bagués, seulement 1,4% (2 sur 138) ont été recapturés 2–3 ans plus tard. La dispersion des jeunes serait un compromis entre la durée de la période d'immaturité sexuelle avant de se reproduire, le taux de mortalité après avoir quitté les nids et la structure sociale de l'espèce. Chez le Martin-pêcheur d'Europe *Alcedo atthis* (Hürner & Libois, 2004) par exemple, la structure sociale est basée sur une territorialité stricte et l'intolérance des adultes vis-à-vis des jeunes après l'envol. En ce qui concerne le Martin-pêcheur huppé, les études similaires par microsatellite sur un grand échantillon des jeunes sont envisagées pour connaître la structure sociale de l'espèce, un des paramètres importants dans le suivi des populations d'oiseaux.

En outre, le taux de fidélité chez les adultes nichant au site des Symphonies (26 %) est deux fois supérieur à celui observé chez ceux du Monastère (11 %). Le degré de fidélité au site d'un animal est souvent corrélé avec la qualité de son habitat (Peris & Rodriguez 1996, Malcolm et al 2006), et la présence d'un nombre important de nids potentiellement favorable à la nidification est un atout décisif pour le succès de reproduction du Martin-pêcheur huppé (Libois 1994, 2001). La destruction des nids justifierait indiscutablement l'échec de nidification et l'abandon des sites observés chez les adultes nicheurs de deux sites. Protéger le Martin-pêcheur huppé sous-entend donc le maintien d'un nombre important de nids favorables à la nidification.

Bibliographie

- BATTEN, L.A. (1972) Breeding bird species diversity in relation to increasing urbanisation. *Bird Study* 19: 157–166.
- BEISSINGER, S. & OSBORNE, D.R. (1982) Effects of urbanization on avian community organization. *Condor* 84: 75–83.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2000) *Threatened Birds of The World*. Lynx, Barcelona.
- BURGESS, N., BALMFORD, A., CORDEIRO, J., FJELDSÅ, J., KÜPER, W., RAHBEK, C., SANDERSON, E.W., SCHARLEMANN, J.P.W., SOMME, J.H. & WILLIAMS, P.H. (2007) Correlations among species distributions, human density and human infrastructure across the high biodiversity tropical mountains of Africa. *Biol. Conserv.* 134: 164–177.

- DEGRAAF, R., HESTBECK, J.B. & YAMASAKI, M. (1998) Associations between breeding bird abundance and stand structure in the White Mountains, New Hampshire and Maine. *Forest Ecol. Manag.*, 103: 217–233.
- ESTABROOK, G.F. & DUNHAM, A.E. (1976) Optimal diet as a function of absolute abundance, relative abundance and relative value of available prey. *Am. Nat.* 100: 401–413.
- ESTADES, C.F. (2001) The effects of breeding-habitat patch size on bird population density. *Landsc. Ecol.* 16: 161–173.
- GANZHORN, J.U. & EISENBEIB, B. (2001) The concept of nested species assemblages and its utility for understanding effects of habitat fragmentation. *Basic appl. Ecol.* 2: 87–95.
- HALLET-LIBOIS, C. (1985) Modulations de la stratégie alimentaire chez le Martin-pêcheur (*Alcedo atthis*). *Cah. Ethol. Appl.* 5: 1–206.
- IMBOMA, T.S. & NALIANYA, N. (2007) The breeding success and seasonal distribution of the Malachite Kingfisher (*Alcedo cristata*) along the Nairobi River. *Ostrich* 78: 510.
- KISASA KAFUTSHI, R. (2012) Le régime alimentaire du Martin-pêcheur huppé *Alcedo cristata* pendant la période de reproduction dans la région de Kinshasa (R.D. Congo). *Malimbus* 34: 17–28.
- KOY KASONGO, R. (2010) *Amélioration de la Qualité des Sols Sableux du Plateau des Batéké (RD Congo) par Application des Matériels Géologiques et des Déchets Organiques Industriels Locaux*. Thèse, Université de Gent.
- LOUETTE, M., BIJNENS, L., AGENONGA, U.D. & FOTSO, C.R. (1995) The utility of birds as bioindicators: case studies in Equatorial Africa. *Belg. J. Zool.* 125: 157–165.
- MALCOLM, C.K., NAVJOT, S. & SUSAN, L.H. (2006) High sensitivity of montane bird communities to habitat disturbance in peninsular Malaysia. *Biol. Conserv.* 129: 149–166.
- MORONEY, M.K., & PETTIGREW, J.D. (1987) Some observations on the visual optics of kingfishers (Aves, Coraciiformes, Alcedinidae). *J. Comp. Physiol.* A160: 137–149.
- PERIS S.J., & RODRIGUEZ R. (1996) Some factors related to distribution by breeding Kingfisher (*Alcedo atthis* L.). *Ekologia Polska* 54: 31–38.
- ROYAMA, T., (1970) Factors governing feeding rate, food requirements and brood size of nestling Great Tits, *Parus major*. *Ibis* 108: 313–347.