

# Utilisation de l'espace par le Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*) en Ardenne lors d'une nidification uniparentale

Thierry KERVYN & Christian XHARDEZ

dessinateur

**RÉSUMÉ** - Grâce au radiopistage d'un Torcol fourmilier adulte, une nidification uniparentale a été suivie en Ardenne belge. C'est dans une chandelle d'épicéa haute de 3,8 m, maintenue dans une mise à blanc récente d'épicéas, que ce torcol a trouvé une cavité pour nicher. La superficie du domaine vital était de 255 ha avant la nidification. Au moment de la couvaison et du nourrissage des jeunes, elle s'est restreinte à 8 ha. La recherche de nourriture a pris place prioritairement parmi les rémanents d'une mise à blanc de 4 ha, entre 150 et 500 m du nid. Tant la couvaison que le nourrissage ont été assurés par l'adulte marqué, seul. Deux jeunes seulement ont éclos sur les 5 œufs. Il est plausible qu'il s'agisse d'un cas de soin paternel à la progéniture.

## 1. Introduction

Par son comportement migrateur et son plumage particulièrement mimétique, le Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*) constitue une espèce singulière parmi les picidés européens. Sa discrétion rend son observation difficile. Seul le chant, émis abondamment les semaines qui suivent le retour de migration, permet de le contacter aisément.

Cette espèce n'a sans doute jamais été abondante en Belgique et sa population nicheuse a connu une diminution importante au cours des dernières décennies (DEVILLERS *et al.*, 1988;

VERMEERSCH, 2004).

Peu de données sont donc disponibles sur les habitats fréquentés et les proies consommées par le torcol en Belgique. Or ces informations sont indispensables afin d'identifier les mesures de conservation adéquates pour cette espèce dans le réseau européen Natura 2000, en application de la Directive européenne 79/409 " Oiseaux ". C'est dans la perspective de combler cette lacune que la présente étude a été menée.

## 2. Site d'étude

Les milieux ouverts présents dans le massif forestier de Saint-Hubert (Province du Luxembourg, Belgique; UTM : 31UFR75; altitude moyenne : 500 m) ont accueilli en 2004 environ 10 individus chanteurs (D. Vieuxtemps et P. Moës, comm. pers.). Hormis une observation relatée dans les années '80 (G. Jadoul, comm. pers.), la présence de l'espèce dans cette région n'était pas connue, du

moins depuis quelques décennies (DEVILLERS *et al.*, 1988). Dès lors, un recensement a été mené en 2005 dans ce massif forestier et a permis de répertorier 6 chanteurs. Tous les individus contactés étaient installés soit dans de récentes coupes à blanc d'épicéas, soit dans de jeunes plantations d'épicéas, soit dans des milieux maintenus ouverts sous des lignes électriques à haute tension.

### 3. Matériel et méthode

Un des sites occupé par le torcol en 2005 a permis, en raison de sa topographie et de son accessibilité, d'envisager le suivi d'un individu par radiopistage. L'oiseau a pu être capturé le 16 mai au filet japonais, après avoir été attiré par la diffusion du chant de l'espèce; il a été équipé d'une bague (Museum Bruxelles 7109600) et d'un émetteur radio (poids : 1,3 g. ; Holohil System, Ontario, Canada) fixé sur les deux rectrices centrales avec de la colle cyanoacrylate (Photo 3). Ses déplacements ont été suivis à

l'aide d'un récepteur Stabo XR100 muni d'une antenne directionnelle Yagi à trois éléments flexibles (GFT, Allemagne). L'émetteur radio s'étant détaché 10 jours plus tard, l'oiseau a été équipé d'un nouvel émetteur le 9 juin 2005, ce qui a autorisé la poursuite du radiopistage jusqu'au 13 juillet. Le suivi souffre donc d'un hiatus de 14 jours, entre le 26 mai et le 9 juin.

La localisation de l'oiseau a été obtenue soit par triangulation, soit par le suivi rapproché de l'individu.

### 4. Résultats

#### 4.1. Chronologie de la nidification

Les premiers torcols chanteurs ont été contactés dans la région à partir du 24 avril 2005. La période de chant intense, du moins pour l'individu suivi, s'est prolongée au moins jusqu'au 26 mai.

L'occupation d'une cavité de nidification a été constatée lors de la seconde capture de l'individu, le 9 juin. Dès cette date, les seules périodes de chant, matinales, devinrent très courtes.

C'est à partir de ce moment que nous avons constaté que seul l'individu marqué était actif au nid. Le nourrissage des jeunes a été observé à partir du 23 juin. Les premiers cris des jeunes et l'évacuation de sacs fécaux ont été notés le lendemain. Les jeunes ont pris leur envol entre le 9 et le 13 juillet, soit à l'âge approximatif de 3 semaines.

Aucun autre Torcol fourmilier n'a été observé à moins de 100 m de la cavité durant toute la période de nidification.

#### 4.2. La cavité de nidification

L'arbre abritant le nid se trouvait dans une petite dépression humide, le long d'un ruisseau; il s'agissait d'une chandelle d'épicéa commun *Picea abies*, à savoir un tronc d'arbre mort maintenu après l'exploitation par coupe à blanc des autres

épicéas du peuplement (Photo 1). Cassé à la hauteur de 3,85 m il avait une circonférence de 60 cm à 1,30 m de haut. La cavité était creusée à 2,5 m du sol. L'orifice avait une hauteur de 7 cm et une largeur de 4 cm et était orienté à l'est (Photo 4).

#### 4.3. Nombre d'oeufs et de jeunes, soins parentaux

L'intérieur de la cavité a été ausculté à l'aide d'un miroir et d'une lampe le 29 juin, en l'absence de l'adulte parti se nourrir. Seuls deux jeunes et trois œufs non éclos ont été observés. La couvaison a été intermittente : seul adulte à prodiguer ce soin, l'oiseau restait le plus souvent 20 minutes (jusqu'à 40 minutes par temps froid) dans la cavité, puis partait s'alimenter durant 10 minutes, et ainsi de suite. Le temps écoulé entre deux nourrissages des jeunes a varié quant à lui entre 15 et 45 minutes.

Aucune autre nichée n'a été constatée dans la cavité après l'envol des jeunes.

#### 4.4. Domaine vital et sites de nourrissage

Entre le 16 et le 26 mai, l'activité du torcol était dominée par le chant. A cette période, il s'est déplacé successivement entre trois zones distinc-



Photo 1 - Cette chandelle abandonnée lors de la mise à blanc des épicéas a accueilli le nid du torcol suivi  
The radio-tracked wryneck nested in this snag abandoned during the spruce clear-cut. Photo Th. Kervyn

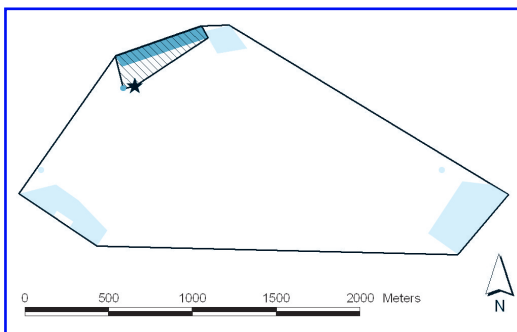


Fig. 1 - Domaine vital de l'individu suivi par radiotage. Trait noir : domaine vital avant la nidification; hachures : domaine vital pendant la nidification; étoile : nid; bleu clair : terrains de chasse et postes de chant utilisés avant la nidification ; bleu foncé : terrains de chasse utilisés avant et pendant la nidification.. - Home range of the radiotagged individual. Black line : home range before nesting; hatched : home range during nesting; black star : nest; light blue : feeding areas and singing places used before nesting; dark blue : feeding areas used before and during nesting.

tes : la première à proximité du futur site de nidification, la deuxième à 1 km au sud-ouest et la troisième à 2 km au sud-est. Durant cette période, le domaine vital a atteint une superficie de 255 ha, calculée par la méthode du polygone minimum convexe (Fig. 1).

Du 9 juin au 13 juillet, soit pendant la couvaison et l'élevage des jeunes au nid, les déplacements de l'oiseau pour la recherche de nourriture se sont limités à une superficie nettement plus restreinte. Les deux terrains de chasse identifiés étaient, l'un une petite parcelle située à 70 m du nid, l'autre une zone s'étirant entre 150 et 500 m du nid. Le domaine vital s'est dès lors réduit à 8 ha, inclus dans les 255 ha de la période précédente (Fig. 1).

La principale zone où l'oiseau recherchait de la nourriture était une parcelle de 4 ha de régénération naturelle d'épicéas, située entre 150 et 500 m de la cavité. Elle présentait de nombreuses sou-

ches pourrissantes d'épicéas de la révolution sylvicole précédente. La végétation herbacée était constituée essentiellement de molinie *Molinia caerulea*, de callune *Calluna vulgaris*, de fougère aigle *Pteridium aquilinum*, de jonc épars *Juncus effusus* sur les sols tassés et de sphaignes *Sphagnum sp.* dans les cuvettes humides. De nombreuses plages de sol nu et des amas de rémanents (branches, écorces laissées après l'exploitation forestière) étaient également présents de façon dispersée à travers la parcelle.

L'oiseau a également été localisé durant une période de nourrissage dans une autre petite parcelle, à 70 m du nid, qui présentait la même composition végétale.

Malgré une proximité parfois très forte avec lui

(moins de 15 mètres), révélée par l'intensité du signal radio, il ne nous a jamais été possible d'observer l'oiseau marqué en train de se nourrir.

#### 4.5. Proies potentielles

Les espèces de fourmis suivantes ont été récoltées dans les sites de nourrissage; il s'agit de proies potentielles :

- *Lasius niger / platythorax* Seifert, 1991, prélevée sur des souches en décomposition
- *Formica sanguinea* Latreille, 1798, prélevée sur des souches en décomposition
- *Myrmica scabrinodis* Nylander, 1846, prélevée sur un chemin où un autre torcol a été observé en train de se nourrir.

## 5. Discussion

### 5.1. Chronologie de la nidification

La nidification menée par l'individu étudié est relativement tardive. En effet, en Valais, la ponte a lieu habituellement au cours des deux premières décades du mois de mai et les jeunes prennent leur envol à la mi-juin (FREITAG 1998). Ceci permet à presque la moitié des couples d'enchaîner directement avec une seconde ponte fin juin. Les jeunes de cette seconde ponte prennent alors leur envol aux alentours du 1er août. Typiquement, les jeunes quittent le nid vers l'âge de trois semaines, ce que nous avons également constaté dans le massif forestier de Saint-Hubert.

### 5.2. Nombre d'œufs et de jeunes, soins parentaux

La nichée étudiée était de petite taille. En effet, généralement, la ponte du torcol comporte 6 à 10 œufs, voire 14 (CRAMP, 1985; FREITAG, 1998; GORMAN, 2004).

Alors que le taux d'éclosion varie entre 63 et 83 % (mêmes sources), il n'a été que de 40 % pour la nichée étudiée. Ceci pourrait être imputable à la discontinuité de la couvaison.

Le rythme de nourrissage constaté a lui aussi été faible. En effet, dans le Valais, le temps écoulé entre deux nourrissages varie de 5 à 7 minutes. La taille réduite de la nichée, qui influence légèrement l'activité des parents (FREITAG, 1998; FREITAG *et al.* 2001), et la présence d'un seul adulte en sont sans doute la cause.

### 5.3. Domaine vital et sites de nourrissage

La très forte réduction du domaine vital constatée après la ponte est mentionnée par WINKLER & CHRISTIE (2002).

Nous avons observé, comme FREITAG (1998), que le torcol concentre le plus souvent son activité de recherche de nourriture sur deux ou trois parcelles qui sont visitées de façon très intensive. La superficie des terrains de chasse exploités est comparable à ce qui a été observé ailleurs : 0,4 à 5 ha (RUGE, 1988; SCHERNER, 1989; FREITAG, 1998). Comme ces auteurs l'ont observé, les parcelles explorées présentent une végétation éparsée, voire pas de végétation, ce qui, en raison de l'importance de l'ensoleillement direct, est très favorable aux fourmis et les rend en



Photo 2 - La recherche de nourriture se déroulait à proximité immédiate de la chandelle (à gauche), dans les zones sans végétation ou sous la régénération naturelle de bouleaux et épicéas (dans le tiers supérieur de la photo) à l'avant-plan de la lisière forestière. - Foraging took place in the vicinity of the snag (on the left), in areas without vegetation or in naturally regenerating birch and spruce (top third of the picture) in front of the forest edge. Photo Th. Kervyn

même temps très accessibles au torcol. En Suisse et en Allemagne, l'exploitation d'un domaine d'alimentation s'étendant dans un rayon de 250 m autour du nid semble être la règle (BITZ & ROHE, 1993; FREITAG, 1998). Dans notre cas, le torcol s'est nourri jusqu'à 500 m du nid. Corollairement, la taille des domaines vitaux avant et durant la nidification sont particulièrement élevés en comparaison des données de la littérature, ce qui pourrait traduire une disponibilité en proies restreinte aux abords du nid.

Les proies potentielles identifiées sont commu-

nes. Deux espèces, *F. sanguinea* et *M. scabrindis*, sont particulièrement inféodées aux landes à callune et aux sols sablonneux (DE BISEAU & COUVREUR 1994).

#### 5.4. Des soins uniparentaux, une exception à la règle ?

Le fait que l'individu marqué ait été le seul à s'occuper de la couvaison et du nourrissage des jeunes est exceptionnel pour le torcol. En effet, il n'est apparu qu'une seule fois dans l'étude de 78



Photo 4 - Le torcol sortant de la cavité de nidification. - The wryneck emerging from the nest cavity. Photo Ch. Xhardez



Photo 3 - L'émetteur radio est collé à la base des rectrices. - The radio-transmitter is glued to the innermost tail-feathers. Photo T. Kervyn

nichées de torcol en Suisse; ce cas s'est soldé également par un faible succès reproducteur puisque plus de la moitié de la nichée est morte de faim et seuls 1 ou 2 jeunes ont pu prendre leur envol (Freitag, comm.pers.)

En l'absence de dimorphisme sexuel ou de tout autre critère objectif de distinction sexuelle, le sexe du torcol étudié reste inconnu. Seule l'abondance des chants suggère qu'il ait pu s'agir d'un mâle. Dans l'hypothèse où l'adulte observé serait effectivement un mâle et où cette situation ne serait pas due à la mort de la femelle après la ponte, le déroulement de la reproduction détaillée ci-dessus correspondrait à un cas particulier de stratégie reproductive, en l'occurrence la polyandrie, connu chez d'autres espèces de Piciidés (KOTAKA, 1998; MICHALEK & WINKLER, 2001; WIEBE, 2002; WIEBE, 2005; WIKTANDER & NILSSON, 2000; WILLIMONT *et al.*, 1991). La femelle s'accouple avec plusieurs mâles, qui incubent les œufs et prodiguent les soins aux jeunes avec son aide partielle (polyandrie classique), voire sans son aide ("male-only care") (BILL, 1995; OWENS, 2002). Cette stratégie, qui permet d'augmenter la fécondité de la femelle, semble associée à des espèces présentes en faible densité (OWENS, 2002).

### 5.5. Mesures pertinentes pour la protection de l'espèce

Ce cas de nidification montre tout l'intérêt de maintenir sur pied les arbres cassés lors de la mise à blanc de parcelles. Trop souvent, ces chandelles sont abattues dans un souci de "nettoyage", alors que le débardage de ce bois est une opération économiquement non justifiée.

Dans le Valais, les terrains de chasse présentent une densité de fourmis recherchées par le torcol de l'ordre de 0,4 à 1,2 fourmilières / m<sup>2</sup>, ce qui représente 33.000 à 68.000 fourmilières à la disposition d'un couple nicheur (FREITAG, 2004)! On comprend aisément, dans ces conditions, que toute activité de travail du sol (labour, dessouchage, gyrobroyage) à proximité de la cavité de nidification présente un impact néfaste pour le

succès des nichées et le maintien d'une population de torcol.

L'installation de couples nicheurs dans les coupes à blanc d'épicéas reflète bien la difficulté que rencontre l'espèce à trouver la nécessaire juxtaposition de cavités de nidification et de terrains de chasse en milieu ouvert avec un faible recouvrement de la végétation au sol. La première condition peut être levée par des mesures simples lors des exploitations forestières ou par le maintien de vergers hautes-tiges comportant de vieux arbres. La seconde se heurte à l'eutrophisation généralisée des biotopes, une des causes principales invoquée pour expliquer la quasi extinction de cet oiseau en Flandre (VERMEERSCH, 2004).

Le torcol fourmilier semble attiré par les coupes à blanc car ce milieu est susceptible de lui offrir simultanément des sites de nidification (trunks de la coupe ou arbres en lisière), une forte présence de fourmis dans les souches en décomposition, des plages de sol nu se réchauffant rapidement et des perchoirs (régénération naturelle ou lisière). Il est évident que l'intérêt des coupes à blanc est restreint dans le temps, en raison de la décomposition des souches et surtout aussi de la fermeture progressive du milieu par régénération naturelle ou par plantation. Aussi, ce milieu ne présente d'intérêt que si son offre est maintenue dans le temps par la dynamique des coupes dans un massif forestier (PAQUET & VANDEVYVRE, 2004). L'alternative proposée par le Programme LIFE "Restauration des milieux tourbeux", en cours dans la région, vise à pérenniser, grâce au pâturage extensif, l'ouverture des landes et milieux tourbeux restaurés sur les sols les moins productifs. L'intérêt de cette méthode de gestion pour les populations de torcol mérite d'être évalué à l'avenir.

## Conclusion

La nidification uniparentale relatée est exceptionnelle et documente un cas possible de polyandrie. Le domaine vital est supérieur à ce qui est décrit dans la littérature et atteint, respectivement, 255 ha et 8 ha avant et pendant la nidification. L'intérêt des milieux ouverts en zone forestière est ainsi démontré pour le torcol fourmilier en

Wallonie. Des milieux tels que des mises à blanc d'épicéas et la régénération naturelle consécutive constituent des habitats propices à cette espèce, pour la recherche de nourriture voire la nidification. Est aussi mis en exergue l'importance du maintien de chandelles lors des exploitations forestières

REMERCIEMENTS - Nous tenons à remercier P. Gérard (CRNFB) pour le soutien à notre travail, D. Vieuxtemps (COA-Aves) et Ph. Moës (DNF) pour nous avoir communiqué leurs observations de torcol dans le massif de Saint-Hubert, S. Finck (Aves) pour son aide lors d'une capture, Ph. Fayt pour son aide sur le terrain et la discussion relative à la polyandrie, J.-Y. Bagnée (CRNFB) pour la détermination des fourmis, L. Delahaye (FSAGx) pour la mise à disposition de matériel, les cantonnements DNF de Nassogne et de Saint-Hubert pour l'octroi d'une autorisation de circuler en dehors de chemins et A. Freitag (Musée de Zoologie de Lausanne) pour l'intérêt porté à notre étude. Le site a été épargné d'un dérangement majeur durant la nidification grâce à l'intervention d'E. Heymans, de J. Vanderstegen et d'agents de la Division de la Nature et des Forêts du cantonnement de Nassogne que nous associons à ces remerciements.

### SUMMARY - Uniparental nesting care in Wryneck (*Jynx torquilla*)

An radiotagged adult Wryneck provided information on a case of uniparental care in Wryneck in the Belgian Ardenne. The nest was located in a spruce snag of 3.8 m high abandoned after a recent spruce clearcut. The home range reached 255 ha before the nesting period. During the incubation and the fee-

ding of young, it was reduced to 8 ha. Foraging took place mainly in the clearcut remains, between 150 and 500 m from the nest. Both incubation and feeding of young were performed by the radiotagged adult solely. Among the five eggs, only two chicks hatched. This is a putative case of male-only care.

## Bibliographie

- BITZ, A. & ROHE, W. (1993) : Nahrungsökologie Untersuchungen am Wendehals (*Jynx torquilla*) in Rheinland-Pfalz. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftsplege Bad.-Württ.*, 67 : 83 - 100.
- BIRKHEAD, T. R. & MØLLER A. P. (1996) : Monogamy and sperm competition in birds. Pages 323-343. In : BLACK, J.M., Ed. - *Partnerships in birds : the study of monogamy*. Oxford University Press, Oxford - New York.
- CRAMP, S. (1985) : *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa : the birds of the Western Palearctic. Vol. IV*. Oxford University Press, London.
- DAVIES, N. B. (1991) : Mating systems. Pages 263-294. in KREBS, J.R. & DAVIES, N.B., Eds. - *Behavioral ecology : an evolutionary approach, 3rd edition*. Blackwell Scientific, Oxford, United Kingdom.
- DE BISEAU, J.-C. & COUVREUR, J.-M. (1994) : *Faune de Belgique - Fourmis (Formicidae)*. Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique. Bruxelles.
- DEVILLERS, P. (1988) : Torcol fourmilier, *Jynx torquilla*. Pages 190-191. In : DEVILLERS, P., ROGGMAN, W., TRICOT, J., DEL MARMOL, P., KERWIJN, C., JACOB, J.-P., & ANSELIN A., Eds. - *Atlas des oiseaux nicheurs de Belgique*. - Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles.
- EHRENBOLD, S. (2004) : *Habitat suitability modelling and components of reproductive success in the Wryneck *Jynx torquilla**. Dipl. arbeit Zoologisches Institut, Universität Bern.
- FREITAG, A. (1996) : Le régime alimentaire du Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*) en Valais (Suisse). *Nos oiseaux*, 43 : 497-512.

- FREITAG, A. (1998) : *Analyse de la disponibilité spatio-temporelle des fourmis et des stratégies de fourragement du torcol fourmilier (Jynx torquilla L.)*. Thèse de doctorat Musée de Zoologie et Institut d'Ecologie - Faculté des Sciences - Université de Lausanne.
- FREITAG, A. (2000) : La photographie des nourissages: une technique originale d'étude du régime alimentaire des jeunes torcols fourmiliers *Jynx torquilla*. *Alauda*, 68 : 81-93.
- FREITAG, A. (2004) : Measuring food availability for an insectivorous bird : the case study of wrynecks and ants. Pages 223-231. In : VAN EMDEN, H. & ROTHSCHILD, M. Eds - *Insect and bird interactions*. Intercept Ltd, Andover.
- FREITAG, A., MARTINOLI, D. & URZELAI, J. (2001) : Monitoring the feeding activity of the nesting birds with an autonomous system : case study of the endangered Wryneck *Jynx torquilla*. *Bird Study*, 48 : 102-109.
- GORMAN, G. (2004) : *Woodpeckers of Europe. A study of the European Picidae*. Bruce Coleman, London.
- KETTERSON, E.D. & NOLAN, V.JR. (1994) : Male Parental Behavior in Birds. - *Annual Review of Ecology and Systematics*, 25 : 601-628.
- KOTAKA, N. (1998) : Classical polyandry in the Great Spotted Woodpecker *Dendrocopos major*. *Ibis* 140 : 335-336.
- LIGON, J.D. (1999) : *The evolution of avian breeding systems*. Oxford University Press, Oxford/New York.
- MICHALEK, K.G. & WINKLER, H. (2001) : Parental care and parentage in monogamous Great Spotted Woodpeckers (*Picoides major*) and Middle Spotted Woodpeckers (*Picoides medius*). *Behaviour*, 138 : 1259-1285.
- ORING, L.W. (1982) : Avian mating systems. Pages 1-92. In : Farmer, D.J. & Parkers, K., Eds. *Avian Biology*, vol. 7. Academic Press, NEW YORK.
- OWENS, I.P.F. (2002) : Male only care and classical polyandry in birds : phylogeny, ecology and sex differences in remating opportunities. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London*, Series B, 357 : 283-293.
- PAQUET, J.-Y. & VANDEVYVRE, X. (2004) : La gestion des milieux ouverts forestiers pour la biodiversité : le cas de l'avifaune en Ardenne. *Forêt wallonne*, 73 : 8-14.
- RUGE, K. (1988) : Wie der Wendehals mit seiner Nahrung haushält. *Kosmos*, 84 : 58 - 59.
- SCHERNER, E.R. (1989) : Wendehals und Populationsbiologie : der "Vogel des Jahres 1988" und die Pflicht zur Forschung. *Laufener Sem. Beitr.*, 3 : 24-39.
- SZÉKELY T., WEBB, J.N., HOUSTON, A.I. & MCNAMARA J.M. (1996) : An evolutionary approach to offspring desertion in birds. *Current Ornithology*, 13 : 265-324.
- VERMEERSCH, G. (2004) : Draaihals (*Jynx torquilla*). Pp 270-271 in VERMEERSCH, G., ANSELIN, A., DEVOS, K., HERREMANS, M., STEVENS, J., GABRIËLS, J. & VAN DER KRIEKEN, B. : *Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002*. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud, 23. Brussel.
- WIEBE, K.L. (2002) : First case of classical polyandry in a North American woodpecker, the Northern Flicker. *Wilson Bulletin*, 114 : 401-403.
- WIEBE, K.L. (2005) : Asymmetric costs favor female desertion in the facultatively polyandrous northern flicker (*Colaptes auratus*) : a removal experiment. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 57 : 429-437.
- WIKTANDER, U., OLSSON, O. & NILSSON, S.G. (2000) : Parental care and social mating system in the Lesser Spotted Woodpecker *Dendrocopos minor*. *Journal of Avian Biology*, 31 : 447-456.
- WILLIMONT, L.A., JACKSON, J.A., & JACKSON, B.J.S. (1991) : Classical polyandry in the West Indian Woodpecker on Abaco, Bahamas. *Wilson Bulletin*, 103 : 124-125.
- WINKLER, H., & CHRISTIE, D.A. (2002) : Family Picidae (Woodpeckers). Pages 296-555. In : DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. & SARGAL, J. Eds. - *Handbook of the birds of the World. Vol. 7 : Jacamars to woodpeckers*. Lynx Edicions, Barcelona.
- WINKLER, H., CHRISTIE, D.A., & NURNEY, D. (1995) : *Woodpeckers - A guide to the Woodpeckers, Piculets and Wrynecks of the World*. Pica Press. Sussex, UK.

Thierry KERVYN  
D.G.R.N.E. - Ministère de la Région wallonne  
Avenue Prince de Liège, 15  
B - 5100 Jambes  
t.kervyn@mrw.wallonie.be

Christian XHARDEZ  
Natagora - projet LIFE Croix-Scaille  
Place Gabriel Mathieu, 1  
B - 5575 Rienne  
christian.xhardez@natagora.be



