

BIOLOGIE DE REPRODUCTION DU MONTICOLE DE ROCHE *MONTICOLA SAXATILIS* DANS LES PYRÉNÉES OCCIDENTALES FRANÇAISES

JEAN-LOUIS GRANGÉ, DOMINIQUE BOYER, †MUFF GUSH & PIERRE NAVARRE

« Oui je sens bien que je suis
comme les montagnes.
Ma tristesse a la couleur des
gentianes qui y croissent.
Je dus avoir, dans ma famille,
des herborisateurs
Naïfs, avec des boîtes couleur
d'insecte vert,
Qui, par des après-midi
d'horrible chaleur,
S'enfonçaient dans l'ombre
glacée des forêts,
A la recherche d'échantillons
précieux
Qu'ils n'eussent point
échangés pour les vieux
Trésors des magiciens des
Bagdads merveilleuses
Où les jets d'eau ont des
fraîcheurs endormeuses. »

F. Jammes : de l'Angélus de
l'aube à l'Angélus du soir
(1888)

A. Beauquenne



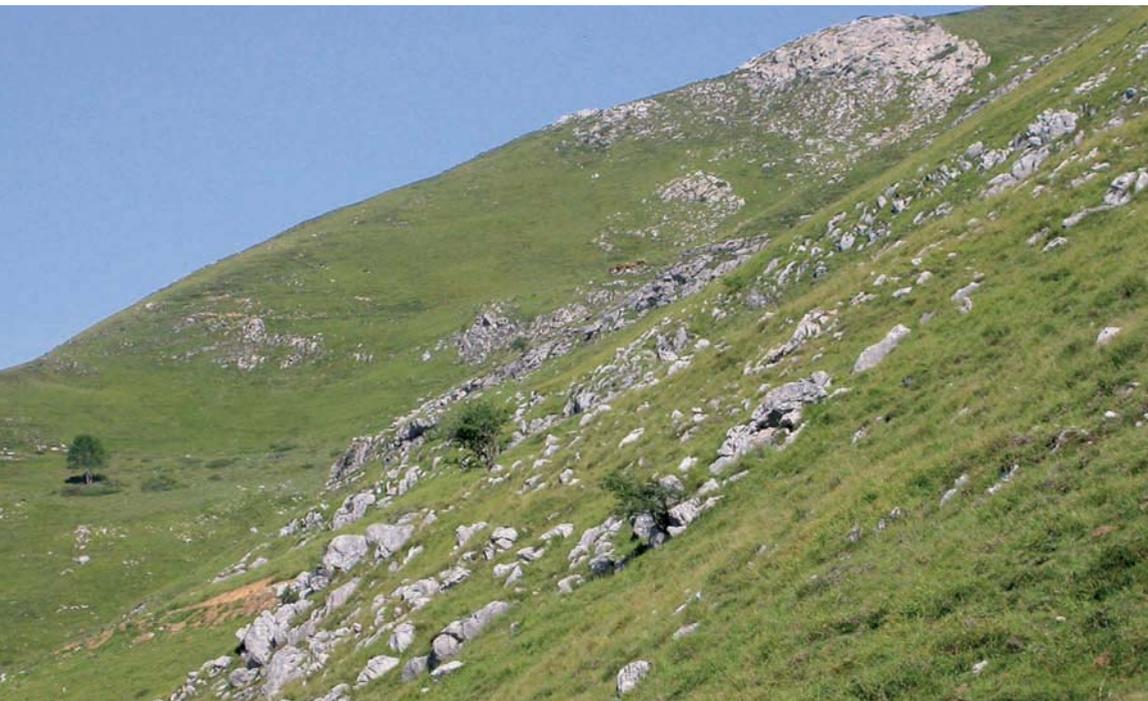
Monticole de roche *Monticola saxatilis* mâle. Haute vallée d'Ossau, mai 2013.

Élément emblématique de notre avifaune de montagne, le Monticole de roche est une espèce discrète, dont la biologie de reproduction demeure peu étudiée. Quatre années de suivi attentif, dans les Pyrénées occidentales françaises, nous permettent de préciser bon nombre de paramètres reproductifs et de les comparer avec les résultats d'autres travaux.

Espèce migratrice sub-saharienne de catégorie paléo-xéro-montagnarde, le Monticole de roche occupe une aire de reproduction montagnarde étendue allant du Maghreb à la Chine, passant par les Sierras espagnoles, les Pyrénées, les Alpes, les Balkans, les Carpates, l'Asie centrale, puis la Mongolie. Son amplitude altitudinale est remarquable, de 150-200 m à plus de 3000 m (de 500 m à 2800-3000 m

dans les Pyrénées occidentales et centrales; J.-L. Grangé, inédit). Son aire d'hivernage couvre une large bande est-ouest, située au sud du Sahel (BRICHETTI *et al.* 1997; DEL HOYO *et al.* 2005).

Le Monticole de roche est une espèce monotypique, très proche du Monticole bleu *Monticola solitarius* d'avec laquelle la séparation remonterait à 2,5 millions d'années



M. Gush

Site de reproduction du Monticole de roche *Monticola saxatilis* dans des affleurements rocheux : les nids sont placés dans des anfractuosités de rochers, souvent très accessibles une fois découverts. Layens, vallée d'Aspe juin 2011.

(OUTLAW *et al.* 2007 ; ZUCCON & ERICSON 2010) ; ce sont les seuls représentants du genre *Monticola* en Europe sur les 12 espèces le constituant (DEL HOYO *et al.* 2005). Sa présence dans les Pyrénées occidentales remonte au Pléistocène moyen (environ 14 000 ans ; TYRBERG 1998 ; ARRIBAS 2004). La population occidentale (Turquie et Russie comprises) est évaluée grossièrement dans une fourchette de 100 000 à 320 000 couples (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). La taille de la population française est estimée entre 1500 et 2000 couples¹ (DEJAIFVE 1994, 1999). D'une manière générale, l'aire de reproduction européenne se rétracte vers le sud depuis le début du XX^e siècle, en grande partie en raison de l'évolution du paysage aux moyennes altitudes, sous l'emprise de la

fermeture des milieux favorables (VON BURG 1911 ; DE CÉRENVILLE 1918 ; YEATMAN 1971 ; DRONNEAU 2010 ; CLAMENS & GUÉLIN 2011 ; ANONYME 2012) ou de causes agissant hors zone de reproduction (CAGNUCCI 1998). Le biotope de nidification est caractérisé principalement par une forte présence de pierriers et éboulis avec des postes de chant surélevés (escarpements rocheux, falaises) et une végétation herbacée basse avec quasi-absence de strate arbustive (AFFRE & AFFRE 1979 ; BRUGIÈRE 1985 ; LOVATY 1990 ; GUÉLIN 1995).

La biologie de reproduction du Monticole de roche a été très peu étudiée à ce jour : seuls les travaux de FARKAS² (1955), de SCHMIDT & FARKAS (1974) et de CAGNUCCI (1998) traitent pleinement de ce sujet. Les données issues des travaux

¹ Ce nombre nous semble légèrement sous-évalué à l'heure actuelle, plus proche de 2500-3000 couples, mais bien inférieur à la fourchette « extravagante » donnée par l'IOF (DUBOIS *et al.* 2008), 10 000-20 000 couples. Pour comparaison, la population espagnole, bien plus conséquente, est estimée à 3500-4800 couples (DEL HOYO *et al.* 2005). Une rectification est apportée dans DUBOIS *et al.* (2012). Pour leur part, ROCHÉ *et al.* (2013) proposent la fourchette 1500-3000 couples.

² Tibor Farkas (1921-1996), naturaliste hongrois, a étudié les 8 espèces de Monticoles de Madagascar et d'Afrique du Sud, sur lesquelles il a écrit de nombreux articles, en sus de décrire le Monticole de Benson en 1971. Ses travaux sur le Monticole de roche restent la source d'information la plus consultée encore aujourd'hui, où tous les aspects de la vie de l'espèce sont abordés.



P. Navarre

Site de reproduction en falaise du Monticole de roche *Monticola saxatilis*: les nids sont placés dans les couloirs herbeux, à mi-hauteur (1920 m d'altitude). En contrebas, le pierrier où les juvéniles volants stationnent durant leur période de dépendance. Haute vallée d'Ossau, juin 2013.



P. Navarre

Site de reproduction du Monticole de roche *Monticola saxatilis* en talus: les nids se situent en bordure de végétation, sous le rebord terreux (1850 m d'altitude). Haute vallée d'Ossau, juillet 2012.

de Farkas sont abondamment reprises dans les divers Handbook (CRAMP 1988; GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1991; DEL HOYO *et al.* 2005), ce dernier étant « passé » à côté du court mais très intéressant travail de Cagnucci portant sur 34 nidifications dans les Apennins. Ceci montre l'absence d'études récentes, hormis des publications portant sur une ou deux reproductions ponctuellement suivies en France (CHEYLAN 1973; SALÈS 1975; FRANÇOIS 1982; LAUNAY 1982; DASKE 1986; DRONNEAU & STUBER 1992) et ailleurs en Europe (KOFFAN & FARKAS 1956; CERNY & POLANSKY 1970; CERNY *et al.* 1974).

Des thèmes connexes ont été traités, tels la densité (LOVATY 1990; DEJAIFVE 1994; GUÉLIN 1995), la taille des territoires de reproduction (SAPORETTI 1981) ou la probabilité de détection et les variations d'effectifs (D'AMICO 2011).

Les intérêts personnels portés à cette espèce depuis de nombreuses années et cette connaissance lacunaire des divers aspects de la reproduction du Monticole de roche nous ont incités à l'étudier de façon approfondie dans les Pyrénées occidentales.

Zone d'étude, matériel, méthode

Nous avons choisi trois secteurs supra-forestiers situés en vallées d'Aspe et d'Ossau (département des Pyrénées-Atlantiques) comme zones principales d'étude, avec un autre site d'appoint en vallée de Luz (Col du Tourmalet, département des Hautes-Pyrénées):

- Col du Somport/Candanchu (100 ha): s'étage entre 1600 et 1750 m d'altitude et est constitué d'éboulis rocheux entourés de pâturages (2 couples présents régulièrement).
- Layens sud (190 ha): 1250-1450 m, constitué d'affleurements rocheux de peu de superficie, avec pâturages très présents et absence de ligneux (4 couples réguliers).
- Col du Pourtalet (220 ha; vallée d'Ossau): de 1650 à 1950 m d'altitude, avec éboulis et pierriers à gros blocs, surmonté de falaises et entouré de pâturages avec végétation basse dispersée (7-9 couples réguliers).

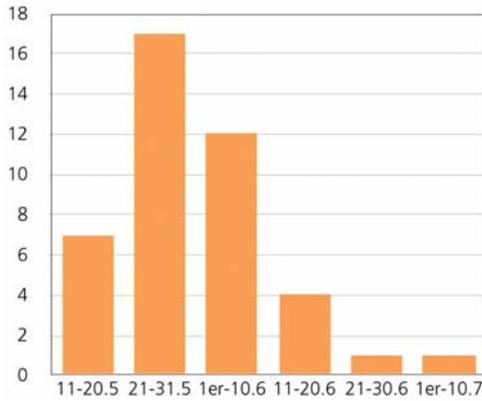


Fig. 1 – Dates de ponte (premières et secondes) du Monticole de roche *Monticola saxatilis* dans les Pyrénées occidentales (N=42).

- Col du Tourmalet: de 1850 à 2150 m, avec pierriers surmontés de falaises, le tout entouré de pâturages à végétation rase (3 couples réguliers). Ce dernier site n'a été suivi que ponctuellement durant la période d'étude; nous l'avons pris en compte en raison de l'obtention de données de reproduction antérieures à cette période, complétant celles obtenues sur les trois zones précitées.

Chaque année, de 2011 à 2014 (avec, en sus, des données ponctuelles des années précédentes), nous avons suivi de 9 à 12 couples de façon soutenue.

Notre étude s'est limitée à la biologie de reproduction *stricto sensu*, excluant en grande partie les aspects « biotope de reproduction » et « parades nuptiales », tous deux bien connus chez le Monticole de roche; seules quelques notes comportementales y feront allusion. Pour réaliser ce suivi, nous avons, chaque année, localisé les mâles chanteurs, si possible dès leur arrivée, et déterminé s'ils étaient appariés; puis, chaque fois que possible, nous nous sommes efforcés de localiser les nids, tâche ardue comme souligné par les auteurs s'étant intéressés à l'espèce. Ensuite, il nous « suffisait » de suivre les diverses phases reproductives: construction, ponte, incubation, nourrissage des jeunes au nid, rythme de nourrissage, envol, indépendance. Nous avons ainsi pu déterminer la durée des phases d'incubation et de séjour au nid de façon précise, ainsi que les dates moyennes de ponte, d'envol et le nombre de jeunes à l'envol. Ces moyennes sont suivies de leur écart-type.

La connaissance intime de plusieurs couples et le temps passé à leur observation nous ont permis de définir la taille des territoires de reproduction et les domaines vitaux pour plusieurs d'entre eux. La densité de peuplement sera également évoquée, en soulignant sa très forte dépendance des milieux favorables disponibles dans chaque secteur et de l'échelle prise en compte, ce qui rend son interprétation délicate et une comparaison avec d'autres études biaisée (modes de calcul divers, sur des superficies très variables, voir *infra*).

Résultats

La présentation des données suit le cycle reproducteur de l'espèce: emplacement-construction du nid, ponte-incubation, séjour des jeunes au nid, envol-indépendance, secondes pontes. Les données de densité, taille de territoire chez cette espèce et les divers comportements associés seront traités à part, car nécessitant une discussion méthodologique spécifique.

Installation

La date moyenne d'arrivée du Monticole de roche dans les Pyrénées occidentales est le 25 avril $\pm 6,35$ (N=13 années; date la plus précoce: 12 avril). En règle générale, ce sont les mâles qui arrivent les premiers et commencent à prendre possession d'un territoire et à chanter régulièrement. Dès début mai, les femelles apparaissent et visitent les territoires occupés par des mâles. Les premiers accouplements ont été notés un 5 mai (Fr. D'Amico, comm. pers.). Il semble que ce soit la femelle qui dirige le choix de l'emplacement du nid: nous avons observé, à trois reprises, le couple parcourir des secteurs de leur territoire à début mai, la femelle visitant des sites de nid potentiels et les inspectant, le mâle se tenant en retrait et émettant régulièrement des bribes de chant. De mauvaises conditions météorologiques (fin avril-début mai à ces altitudes (neige et basses températures réduisant les ressources trophiques) peuvent déloger temporairement ou définitivement les oiseaux, qui, à des altitudes inférieures, rejoignent des milieux non propices à une éventuelle reproduction. Ainsi, par exemple, 8 individus ont été observés, près des villages, à Lescun (900 m) le 8 mai 2004



(M. Gush, St. Hommeau), ainsi qu'à Bihères-en-Ossau (700 m) les 15 et 16 mai 2010 (D'AMICO 2011).

Nid

Emplacement, orientation

Trente nids ont été découverts durant ces quatre années d'étude. La moitié (N=15) se situent dans des falaises, non dans des cavités rocheuses, mais au sein de bandes herbeuses descendant de couloirs abrupts. Les rochers isolés (affleurements rocheux; N=7) et pierriers (N=7), ainsi que les talus herbeux hors présence de minéral à proximité, accueillent chacun 23 % des nids. Un seul nid a été trouvé sur bâtiment (chalet de construction récente), voisin d'un nid de Niverolle alpine *Montifringilla nivalis*. Certains nids sont très accessibles, une fois découverts (rochers isolés en particulier).

Concernant l'orientation, celle donnant à l'est prédomine légèrement (36 %), les autres orientations étant représentées équitablement (21 %).

Les nids successifs au sein de ces territoires ont pu être localisés, permettant d'évaluer la distance inter-annuelle ou entre première et seconde ponte de leur emplacement (N=16 nids): ceux appartenant au couple occupant un même territoire sont situés dans un rayon maximum de 150 m, avec des distances minimales de 0 m (nid de 2014 sous le même bloc rocheux que celui de 2011) et une moyenne de 65 m.

Construction

Durée, distance récolte de matériaux. La construction, par la femelle exclusivement, se déroule courant mai: la date la plus précoce est un 5 mai, la plus tardive un 4 juin (en 2013, année à conditions météorologiques extrêmes; N=13 nids). Pour un cas de destruction d'un nid achevé, très accessible, la confection d'un second ouvrage a débuté un 3 juin. La durée de construction n'a pu être évaluée précisément, mais est inférieure à 7 jours. La récolte des matériaux a eu lieu dans un rayon moyen de 200-250 m de son emplacement (N=10 nids). Les visites au nid par la femelle sont espacées, en moyenne, de 14,5 min (N=6 nids). Le mâle

l'accompagne régulièrement jusqu'au nid, se tenant, dans tous les cas, en vue de la femelle; ce comportement de garde est cependant moins accusé que chez d'autres passereaux, le Monticole de roche ayant une défense territoriale relativement « molle » (voir *infra*).

Structure et dimensions. Le nid a un aspect assez grossier, constitué pour la partie extérieure d'un mélange d'herbes sèches tressées et plus ou moins épaisses avec, rarement, de la mousse en appoint. Parfois des plumes peuvent y être intégrées (tectrices de Perdrix grise des Pyrénées *Perdix perdix hispaniensis*). L'intérieur ne comporte ni terre, ni matériel d'origine animale (plumes, poils), mais est constitué de fines radicules tressées (N=8). Postérieurement à l'envol des jeunes, la coupe est parfaitement propre, sans restes de plumes juvéniles, ni coquilles d'œufs.

Les mesures effectuées sur deux de ces nids, prélevés après l'envol des jeunes, ont donné les dimensions moyennes suivantes: diamètre extérieur de 15 cm, diamètre de la coupe intérieure de 9 cm, hauteur de 10 cm et profondeur de coupe de 4 cm.

Ponte et incubation

Seuls quelques accouplements ont été observés, mais les modalités en sont identiques: mâle et femelle stationnent longuement proches l'un de l'autre, puis le mâle s'élève de quelques mètres en vol lent et vient se poser sur le dos de la femelle durant environ 15-20 sec. avec vibration des ailes; il s'envole ensuite et la femelle s'ébroue. Les accouplements semblent concomitants à la construction du nid par la femelle.

Il nous a été donné d'assister à un comportement d'incitation à la copulation, non décrit jusqu'ici: la femelle du couple était en train de pondre ou de débiter la couvaison lorsque le mâle s'est approché de l'orifice d'entrée du nid, a poussé des cris en mettant en évidence les plumes blanches de son dos qu'il hérissait, a tenté d'y pénétrer; la femelle l'a expulsé et l'a poursuivi hors du nid sur une courte distance.

Nous ne possédons pas d'éléments concernant le dépôt de la ponte proprement dit, mais, au vu du comportement de la femelle, les œufs semblent être pondus en début de matinée. La

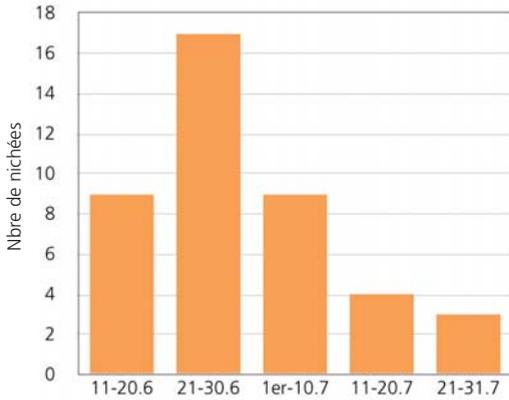


Fig. 2 – Dates d'envol (premières et secondes couvées) **du Monticole de roche** *Monticola saxatilis* **dans les Pyrénées occidentales** (N=42).

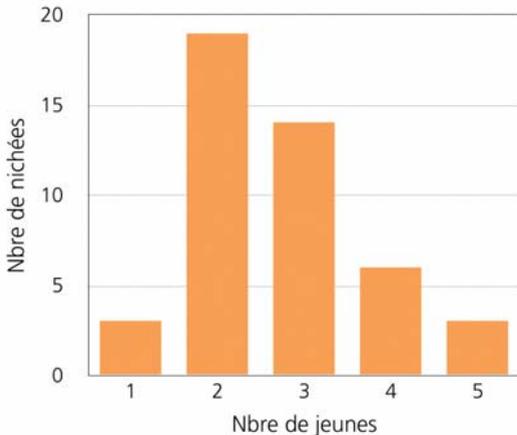


Fig. 3 – Nombre de jeunes à l'envol (premières et secondes couvées) **chez le Monticole de roche** *Monticola saxatilis* **dans les Pyrénées occidentales** (N=45).

date moyenne de première ponte est le 24 mai $\pm 6,6$ jours (extrêmes: 14 mai–10 juin; N=30), et 90% sont déposées avant le 2 juin. Deux pontes de remplacement ont été constatées, avec début de ponte les 13 et 14-15 juin. Les trois secondes pontes découvertes ont débuté les 25 et 26 juin et 1^{er} juillet (fig. 1). Le laps de temps écoulé entre l'envol des jeunes issus de la 1^{re} couvée et la seconde ponte a été de 7 à 9 jours. La durée d'incubation a varié de 12 à 14 jours (N=6 nids). Durant cette période, la femelle, qui assume seule cette tâche, s'absente régulièrement pour des durées

moyennes de 20 min, durant lesquelles elle va se nourrir. Lors d'une observation ponctuelle sur une ponte de remplacement, l'une des deux sorties matinales de la femelle a duré près d'une heure, sans conséquences négatives sur le devenir de la ponte. Ces sorties représentent, en moyenne, 13 à 21% du temps d'observation (N=100 heures sur 10 nids différents). Généralement, le mâle ne s'approche pas du nid à cette période, sauf le(s) jour(s) précédant l'éclosion, où il vient se rendre compte de l'avancement de la reproduction.

L'amplitude intra-annuelle des dates de dépôt des pontes (premières pontes) est très constante d'une année à l'autre: elle varie de 12 à 16 jours, l'année 2013 présentant le plus faible écart (12 jours), dû principalement au retard de ponte constaté suite aux conditions météorologiques printanières.

Séjour des jeunes au nid et envol

La durée de séjour au nid a varié de 14 à 17 jours (N=10 nids); la date moyenne d'envol (premières pontes uniquement) correspond au 25 juin $\pm 5,92$ jours (extrêmes: 15 juin–14 juillet; N=38) et 63% des envols se sont produits avant fin juin. Les envols des trois secondes pontes ont eu lieu les 25 et 31 juillet (fig. 2). Dans l'un de ces cas, la femelle a cessé de nourrir les deux jeunes de la première ponte 8 jours avant leur envol, laissant le mâle seul assurer cette tâche. De façon symétrique, le mâle n'a plus alimenté les jeunes de la seconde ponte à compter du 8^e ou 9^e jour.

La femelle reste au nid une grande partie du temps durant les 5-6 premiers jours suivant l'éclosion, afin d'assurer la thermorégulation des jeunes nouvellement éclos (de 50 à 72% des durées d'observation; N=13 h). Elle sort du nid régulièrement pour se nourrir et rapporter des proies à ses jeunes. Le rythme de nourrissage était alors de 2,7 apports par heure et est passé à 5,8 lorsque la femelle n'a plus eu à assurer la thermorégulation de ses jeunes (N=55 h sur 10 nids). Les plus longues absences entre deux apports ont été, en moyenne, de 50 min pour le mâle et de 46 min pour la femelle. Le rôle des sexes est équivalent en moyenne, 48% des apports ayant été effectués par la femelle, malgré son moindre temps de récolte. Selon la taille du domaine vital et son emplacement (falaise *versus* pierrier), le rayon de recherche des proies varie assez



fortement : d'une centaine de mètres à près de 300. Certains couples voisins se partagent en partie la zone de récolte (chevauchement des domaines vitaux, voir *infra*). L'accès au nid, de la part des adultes, est très prudent : plusieurs postes de pose, examen attentif des alentours, stationnement à proximité du nid avec, parfois des arrêts de 10-12 min et derniers mètres souvent accomplis en marchant dans la végétation jusqu'au trou d'entrée, bien dissimulé par les herbes.

Le régime alimentaire des jeunes n'a pu être défini que par des observations extérieures lors de la recherche de proies par les adultes ou leur apport au nid. Il est constitué majoritairement d'insectes (papillons, imagos et chenilles ; diptères, tipules ; coléoptères principalement), avec capture régulière de lézards (*L. des murailles Podarcis muralis* et *L. vivipare Zootoca vivipara*), souvent amenés aux jeunes sans tête. Les proies de taille conséquente sont « travaillées » avant d'être englouties ou apportées aux jeunes, par martèlement contre les rochers, écrasement, démembrement.

Le nombre de jeunes quittant le nid est de 3,27 par couple en moyenne pour les nids suivis assidûment (N=22), moyenne chutant à 2,7/c. $\pm 1,02$ pour la totalité des observations, qui incluent les familles observées ponctuellement (N=45 ; fig. 3). Par trois fois, 5 jeunes ont pris leur envol, nombre rarement noté pour cette espèce ; 73 % des nichées ont compris 2 ou 3 jeunes et 20 % 4 ou 5 (N=45).

Indépendance

Lorsqu'ils quittent le nid, les juvéniles sont encore très malhabiles ; leurs ailes en partie développées confèrent à leur vol une allure de plané ; cela les oblige à se réfugier en contrebas des emplacements de nid (pierriers pour la plupart des cas) où ils se cachent, silencieux, jusqu'à ce que les adultes viennent les ravitailler. Ainsi, ils passent inaperçus ; seuls leurs cris de quémande (sorte de chuintement très caractéristique) permettent de les repérer. Dès 3-4 jours, ils peuvent se séparer de quelques dizaines de mètres, tout en étant toujours très discrets. Ils seront nourris par les parents durant une quinzaine de jours (max. : 17 ; N=10), tout en subvenant en partie à leurs besoins par eux-

mêmes. Les familles restent relativement unies jusqu'à leur départ en migration, qui se produit en moyenne le 17 septembre $\pm 9,74$ (date la plus tardive : 9 octobre ; N=17 années). Pour un couple ayant effectué une seconde ponte, les parents, dès l'envol des jeunes de cette seconde ponte, ont expulsé à plusieurs reprises ceux de la première ponte qui s'approchaient trop près de leur frères-sœurs : ce comportement de « rejet » n'est pas observé pour les couples n'ayant effectué qu'une ponte où la famille reste unie jusqu'au départ en migration.

Echecs

Sur 31 nidifications suivies, il y a eu sept échecs, soit 22,6 %, trois durant le nourrissage au nid (dont deux cas de prédation), trois durant l'incubation et un dès avant la ponte (nid, très accessible, détruit). Le seul prédateur impliqué de façon certaine est le chat domestique, sur un site avec forte présence humaine. Les autres prédateurs potentiels sont l'Hermine *Mustela erminea*, infatigable « coureuse de pierrier », le Renard roux *Vulpes vulpes* et le Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (pour les juvéniles encore malhabiles), ainsi que la Vipère aspic *Vipera aspis*, encore fréquente à ces altitudes (pour les pontes). Les corvidés généralistes (Corneille noire *Corvus corone* et Grand Corbeau *Corvus corax*) sont quasi-absents à ces altitudes.

Nous postulons que la quasi-absence de nids dans des pierriers (hors rochers isolés plus difficilement repérables) et leur emplacement majoritaire en falaise est une adaptation (locale ?) du Monticole de roche lui permettant d'éviter les actes de prédation de l'Hermine, très présente en ces lieux à cette altitude. Les Traquets motteux *Oenanthe oenanthe*, Pipits spioncelles *Anthus spinoletta* et Rougequeues noirs *Phoenicurus ochruros* lui paient d'ailleurs un lourd tribut.

Influences météorologiques

Durant la période d'étude, l'année 2013 a été remarquable par ses conditions météorologiques extrêmes et son fort contraste avec les années 2011, 2012 et 2014. Des records

Tabl. 1 – Comparaison inter-annuelle du nombre de couples reproducteurs dans le secteur de la Haute vallée d'Ossau. ¹: En partie évalué, en raison de 2 couples pour lesquels le nombre de jeunes n'a pu être déterminé avec exactitude.

| Année | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-----------------------|-------|------|------|--------------------|
| Couples reproducteurs | 6 | 7 | 2 | 5 |
| Mâles non appariés | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Jeunes à l'envol | 15-16 | 22 | 7 | 13-17 ¹ |

de précipitations (depuis 1959 ; 250 à 300 mm en mai et trois fois plus que la normale en juin), de hauteur de neige (depuis 1972 ; en mai) et de températures (3 à 5°C inférieures aux normales) et un retard de près de trois semaines de la végétation ont entraîné des conséquences importantes sur la reproduction du Monticole de roche.

Les années 2011, 2012 et 2014 contrastent fortement avec 2013, durant laquelle nous n'avons trouvé que deux couples reproducteurs dans la Vallée d'Ossau, en sus de deux avec échecs (abandon de ponte) et deux mâles non appariés (tabl. 1). De plus, les dates de ponte tardives de 2013 (6 et 10 juin), bien au-delà des moyennes (24 mai) montrent l'influence néfaste de conditions météorologiques maussades et fraîches. L'année 2014 en subit encore les conséquences, avec un moindre nombre de couples reproducteurs et une augmentation des mâles non appariés, suite à la mauvaise productivité de l'année précédente et un fort déficit de femelles (tabl. 1).

Densité

Nous présentons les résultats obtenus à deux niveaux d'échelle : les deux zones d'étude les mieux suivies (respectivement 190 et 220 ha) et l'étage supra-forestier du Cirque d'Anéou (1440 ha en haute vallée d'Ossau, frontalière avec l'Espagne et incluant la zone de 220 ha du col du Pourtalet), où les couples de Monticole sont bien répertoriés, afin de mettre en évidence le fait bien connu (voir *infra*, Discussion), que « *la densité diminue quand la superficie considérée augmente, de nombreux habitats n'étant pas ou plus favorables à l'espèce* » (ROCHÉ *et al.* 2013). De plus, les densités présentées concernent une année moyenne, les années à météorologie extrême, telles 2013, n'étant pas significatives des potentialités réelles des milieux étudiés (voir *supra*, Influences météorologiques).

Sur les flancs sud du Layens (190 ha, vallée

d'Aspe), la densité constatée est de 2,11 mâles territoriaux pour 100 ha sur une zone sans pierrier important, ni falaise digne de ce nom (constituée en grande partie de rochers affleurants, dispersés au milieu d'herbages pentus). Sur le secteur du col du Pourtalet (220 ha, vallée d'Ossau, entre 1650 et 1950 m d'altitude), la densité constatée varie de 3,6 à 4,1 mâles territoriaux pour 100 ha. Sont exclus de ce calcul, les mâles excédentaires qui, en début de saison, visitent les marges de territoires déjà occupés, sans y séjourner longtemps.

La zone du Cirque d'Anéou (1440 ha), qui englobe totalement notre zone d'étude du col du Pourtalet (haute vallée d'Ossau, frontalière avec l'Espagne), compte entre 25 et 30 sites occupés selon les années, soit une densité de 1,7 à 2,1 mâles territoriaux pour 100 ha.

Le raisonnement précédent est basé sur les mâles territoriaux car, à l'évidence, il existe, chez cette espèce une sexe-ratio déséquilibrée en faveur des mâles, que l'on constate tous les ans sur les trois zones d'étude (à l'exclusion des mâles excédentaires, « flottants », qui ne stationnent sur un territoire que quelques jours avant d'en disparaître définitivement, mais tenant compte des mâles célibataires défendant un territoire durant la période de reproduction).

Domaines vitaux

Nous préférons parler de domaine vital en période de reproduction (zone de présence du couple, défendue ou non) plutôt que de territoire (zone défendue contre les congénères) pour le Monticole de roche au comportement territorial mou. A plusieurs occasions, il nous a été donné d'observer deux à trois mâles très proches les uns des autres (quelques mètres), sans réaction aucune du propriétaire du territoire (il s'agit souvent de territoires contigus, avec parfois un chevauchement des zones de recherche de nourriture), ce qui implique une



superficie défendue activement circonscrite aux alentours immédiats du nid.

Pour six territoires suivis depuis de nombreuses années, de l'installation du couple à l'envol des jeunes, les tailles des domaines vitaux varient de 4,7 à 9,7 ha selon les cas, pour une moyenne de 7,7 ha. Les partenaires plaçant leur nid en falaise possèdent les domaines les plus étendus, car ils doivent chercher leur nourriture dans les pierriers ou les zones herbeuses en contrebas (de 8,1 à 9,7 ha). Par contre, les couples installant leur nid dans des talus, pierriers ou rochers isolés, se contentent de parcours bien plus courts (4,7 à 5,7 ha).

Nous avons mis en évidence des chevauchements de domaines vitaux dans la population du col du Pourtalet (neuf mâles territoriaux) concernant uniquement les zones de recherche de nourriture, avec jusqu'à trois couples voisins s'en partageant en partie leur exploitation.

Les nids de couples voisins, occupés simultanément, sont distants en moyenne de 609 m \pm 103,95 (extrêmes: 370-745 m; N=14).

Remarques comportementales

Le temps passé auprès de l'espèce durant ces quatre années nous a permis de mettre en évidence certaines caractéristiques comportementales rarement soulignées auparavant :

- rôle des sexes : chez le Monticole, la femelle est dominante sur le mâle durant toute la phase reproductive : elle choisit l'emplacement du nid, rejette activement les tentatives d'accouplement non souhaitées, nourrit en premier les jeunes au nid lorsque les membres du couple arrivent de concert et déplace le mâle de ses postes de guêt régulièrement (en fait, c'est le mâle qui, la voyant se poser près de lui, s'éloigne).
- sexe-ratio : comme indiqué précédemment, les femelles sont systématiquement moins nombreuses que les mâles sur les zones étudiées, plusieurs mâles restant non apparés durant la saison de reproduction. Il est difficile d'en connaître la cause (nichées avec sexe-ratio déséquilibrée, mortalité plus élevée chez ce sexe due à un investissement plus important lors de la période de reproduction, etc.).
- territorialité : nous l'avons qualifiée de

« molle », car les mâles acceptent la présence de congénères de même sexe sur leur domaine vital (voire leur territoire), sans réaction aucune, ainsi que la proximité de deux à trois mâles dans un rayon d'une dizaine de mètres, souvent sans réaction du « maître des lieux ». Les seules poursuites observées ont eu lieu lors de la phase de construction du nid, jamais très vigoureuses ni soutenues sur de longues distances. Le comportement de garde des mâles n'est pas aussi développé chez le Monticole de roche que chez de nombreux autres passe-reaux : le mâle n'accompagne pas systématiquement la femelle lors de la récolte des matériaux, ni lors de ses sorties en cours de ponte (phase durant laquelle elle est fécondable et susceptible de recevoir la visite de mâles voisins). En 2012, alors qu'un couple reproducteur nourrissait des jeunes volants au pied de la falaise de nidification, un second mâle est apparu avec une proie au bec et s'est dirigé vers les jeunes, semblant vouloir les nourrir ; le mâle territorial l'a chassé aussitôt. Ce mâle surnuméraire avait échoué dans sa reproduction (perte des jeunes au nid) quelques jours auparavant. De telles situations pourraient s'avérer non exceptionnelles chez cette espèce. Sur un site de haute vallée d'Aspe, en 2009, une femelle assurait seule le nourrissage de juvéniles, dont le nid avait subi la prédation quelques jours plus tard ; un mâle survolait régulièrement ce territoire avec des proies au bec et ravitaillait un nid un peu plus haut, nid qui amena des jeunes à l'envol. N'ayant pas été présents lors du début de la reproduction, on ne peut affirmer que ce mâle était polygame.

Discussion

La bibliographie concernant la biologie de reproduction du Monticole de roche est très inégale (ann. 1 à 3) : les données de phénologie (dates d'arrivée, de départ, ponte, envol), de sites de nid, de densité (calculées de façons très diverses) sont nombreuses, mais celles traitant du comportement d'incubation, du rythme de nourrissage au nid, du nombre de



D. Boyer

Monticole femelle avec Léopard des murailles *Podarcis muralis* au bec: après capture, le Monticole « travaille » sa proie, la frappant contre des rochers et la décapitant, avant de l'amener à ses jeunes. Haute vallée d'Aspe, juin 2010.

jeunes à l'envol et de la taille de territoires/ domaines vitaux sont quasi-inexistantes.

Phénologie de reproduction

Les dates d'arrivée des Monticoles sur leurs sites de reproduction (en excluant les données ponctuelles précoces de mars) vont de la première décennie d'avril à début mai, de façon uniforme en Europe. Cependant, on remarque une légère précocité en Europe centrale (Carpathes, Hongrie; ann. 1). Plusieurs auteurs soulignent l'arrivée échelonnée des sexes, les mâles s'installant en premier (KOFFAN & FARKAS 1956; SCHMIDT & FARKAS 1974; CAGNUCCI 1998). Dans les Pyrénées occidentales, l'installation suit parfaitement ce schéma: date moyenne d'arrivée le 25 avril, les mâles précédant les femelles de plus de 10 jours parfois et certains restant non appariés.

Les périodes de construction de nid (fin avril à première décennie de mai pour les premières nichées), de ponte (mi-mai à début juin) et d'envol (mi-juin à mi-juillet) sont uniformes en Europe du Sud et centrale (ann. 1), les seules divergences provenant d'éventuelles

couvées de remplacement et de faible échantillon (DRONNEAU & STUBER 1992; CROUZIER & LADET 2003). Dans les Pyrénées occidentales, les dates moyennes de construction de nid (mi-mai), de ponte (24 mai) et d'envol (25 juin) se conforment parfaitement à ce schéma.

Des secondes pontes sont signalées uniquement en Hongrie (SCHMIDT & FARKAS 1974) et en Italie (CAGNUCCI 1998) de façon certaine (couples suivis lors des 2 pontes). Dans notre zone d'étude, elles semblent peu fréquentes (trois certaines et une probable), mais une étude de long terme pourrait affiner cette fréquence. Le délai de 7 à 9 jours entre l'envol des jeunes de la première ponte et le dépôt de la seconde dans les Pyrénées semble correspondre à celui noté dans les Apennins (quelques jours; CAGNUCCI 1998), où il est précisé que la femelle laisse le mâle seul nourrir les juvéniles volants, se consacrant à la construction du nid; nous avons constaté le même comportement sur l'un des trois cas de seconde ponte. L'amplitude intra-annuelle des pontes n'est notée par aucun auteur consulté; elle varie très peu dans notre secteur (de 12 à 16 jours selon les années).

Les dates de désertion des sites de repro-



duction citées dans la littérature vont de début août (Ordesa, Pyrénées espagnoles; WOUTERSEN & GRASA 2002) à octobre (Auvergne; GUÉLIN 1995). Dans les Pyrénées occidentales, la date moyenne de départ est le 17 septembre (N=17 années; 9 octobre pour la plus tardive). Ces fortes divergences bibliographiques semblent, en partie, dues au statut des individus: les mâles non appariés restent sur leur territoire jusqu'à mi-juillet, dans l'espoir d'attirer une femelle, puis désertent le site pour errer sans but précis; les familles séjournent généralement au sein du domaine vital du couple jusqu'au départ en migration, qui se produit courant septembre de façon très majoritaire.

Nid

Tous les auteurs ayant décrit la structure des nids de Monticole de roche s'accordent sur le fait qu'il est construit à base de radicelles, racines, herbes sèches entremêlées de façon assez grossière, la coupe étant plus soignée; ces nids ne comportent de la terre et de la mousse qu'en petite quantité. Les dimensions données (DRESSER 1871; FARKAS 1955; SALES 1975; DRONNEAU & STUBER 1992) correspondent parfaitement à celles que nous avons notées dans les Pyrénées.

Seule la femelle construit. FARKAS (1955) indique que c'est elle qui choisit l'emplacement du nid, dont les matériaux sont récoltés dans un rayon moyen de 100 m. Aucune indication n'existe sur les intervalles de temps entre apports au nid, qui sont de 14,5 min en moyenne pour les Pyrénées.

Pour ce qui est des emplacements, ils sont très variés (de bâtiments à un creux d'arbre; CRAMP 1988; ann. 2). Toutefois, en considérant uniquement les auteurs ayant recueilli un échantillon significatif de nids (FARKAS 1955; SCHMIDT & FARKAS 1974; LOVATY 1990; CAGNUCCI 1998), ce sont les supports rocheux qui dominent avec les talus herbeux. Ces derniers sont majoritaires dans l'étude de CAGNUCCI (55%), dus en grande partie à la faible altitude de la zone d'étude (740 à 1470 m), peu rocheuse. Dans les Pyrénées, la fréquence des nids placés en falaise est à relever (50%), phénomène non retrouvé ailleurs. La distance entre nids d'un même couple n'est

précisée que par FARKAS (1955) et SCHMIDT & FARKAS (1974), qui donnent une moyenne de 40-50 m, ce paramètre étant très voisin dans les Pyrénées (moyenne de 65 m).

Ponte et incubation

Les tailles de ponte données vont généralement de 3 à 5 œufs (CRAMP 1988), mais, en Hongrie, ce nombre est supérieur, selon FARKAS (1955): 6 œufs dans quatre pontes et 7 pour une autre. Nous n'avons pas de données exactes pour ce paramètre, nous abstenant de visiter les nids accessibles avant l'envol. Tous les auteurs s'accordent à souligner que la femelle seule couve. FARKAS (1955) et SCHMIDT & FARKAS (1974) précisent qu'elle s'absente pour de courtes périodes en matinée et de plus longues dans l'après-midi, sans en préciser la durée, qui, en moyenne, atteint 20 min, soit 13 à 21% du temps d'observation (100 h. sur 10 nids différents) dans les Pyrénées. Ces résultats sont corroborés par DEEMING (2002), qui précise que, chez les Passereaux, pour des pontes de moins de 20 g, la femelle passe 70 à 80% du temps à les couvrir.

Les dates moyennes de première ponte vont de début mai à début juin, semblant très uniformes en Europe occidentale, avec, toutefois, une légère précocité en Europe centrale (fin avril; FARKAS 1955; CERNY et al. 1974; ann. 1), en corrélation avec une arrivée des nicheurs également plus précoce. La date moyenne dans les Pyrénées occidentales (24 mai; ann. 1) rentre parfaitement dans ce cadre. Il n'existe pas de données d'amplitude des pontes déposées une même année nous permettant de comparer nos résultats (12 à 16 jours). Des secondes pontes sont signalées en Europe centrale (DE CÉRENVILLE 1918; CERNY et al. 1974; SCHMIDT & FARKAS 1974) et en Italie (CAGNUCCI 1998), nos données étant les premières pour la France.

La durée d'incubation chez le Monticole de roche varie de 12 à 16 jours selon la bibliographie (ann. 2) et de 12 à 14 jours pour les Pyrénées. Indépendamment de la difficulté de fixer le début de l'incubation (nids inaccessibles bien souvent), l'influence des conditions météorologiques doit jouer un rôle important dans cette durée.



P. Navarre

Nid de Monticole de roche *Monticola saxatilis* avec 5 jeunes près de l'envol. Vallée d'Ossau, mai 2012.

Séjour au nid et envol

Au cours de cette phase, le rôle des sexes est bien établi, mâle et femelle participant au nourrissage des jeunes au nid. Seuls SCHMIDT & FARKAS (1974) et CAGNUCCI (1998) signalent un nourrissage de la femelle au nid par le mâle, ce que nous n'avons pas constaté. Le rythme de nourrissage n'est précisé que par SCHMIDT & FARKAS (1974) et CAGNUCCI (1998), respectivement de 3 à 7,5 apports/heure selon l'âge des jeunes et de 3 à 4 apports/heure. Nos données (2,7 à 5,8 apports/heure selon l'âge des jeunes) sont proches et calculées sur un échantillon bien plus important. Le rayon de recherche de nourriture pour les jeunes peut être important, souvent de plusieurs centaines de mètres (SCHMIDT & FARKAS 1974; LOVATY 1990), avec un record de 2,6 km relevé par Lovaty (*in litt.*); dans notre zone d'étude, où de nombreux domaines vitaux sont adjacents, il atteint au plus 300-350 m (ann. 2).

La durée de séjour au nid varie de 13 à 16 jours selon les auteurs (ann. 2), seul SALES (1975) donnant une fourchette de 19 à 21 jours pour un nid où seule la femelle nourrissait. Nos observations, de 14 à 17 jours,

s'inscrivent donc dans ce cadre. Ces variations sont facilement explicables par l'influence des conditions météorologiques, la taille de la couvée et l'implication des membres du couple dans le nourrissage (parfois, l'un des sexes délaisse la nichée au bout de 6-8 jours).

Le nombre de jeunes à l'envol est très peu documenté hors données ponctuelles, qui citent de 3 à 5 jeunes (VON BURG 1911; CERNY *et al.* 1974). Seul CAGNUCCI (1998) donne des chiffres supérieurs (5 jeunes/nid en moyenne, dont 6 dans 4 pontes; N=23 nids), qui concernent cependant des «pullii» dont il ne précise pas l'âge.

Nos résultats les plus fiables (moyenne de 3,27 jeunes pour 22 nids suivis de façon assidue) sont dans la moyenne, mais bien inférieurs à ceux d'Italie; cependant, par trois fois, des nichées de 5 jeunes ont été notées, montrant les capacités de l'espèce à mener à bien, dans les Pyrénées, un nombre important de jeunes à l'envol. Une partie de la différence avec l'étude italienne peut provenir de l'altitude inférieure et donc à climat plus favorable pour cette dernière.

Le régime alimentaire est détaillé pour les



Carpates (CERNY et al. 1974), la Hongrie (SCHMIDT & FARKAS 1974) et les Apennins (CAGNUCCI 1998) : il apparaît qu'il est majoritairement insectivore, avec apport de vertébrés (lézards) et de fruits (Hongrie). Nos données sont trop parcellaires, mais on y retrouve la capture non exceptionnelle de lézards (Lézard des murailles et *L. vivipare*).

La période de dépendance des jeunes n'est évoquée que par SCHMIDT & FARKAS (1974), qui la fixent à trois semaines ; elle est proche de celle constatée pour les Pyrénées (17 jours), CRAMP (1988) donnant 35 à 42 jours. Bien entendu, durant ce laps de temps, les jeunes apprennent à récolter par eux-mêmes des proies, à les « préparer » et, de jour en jour, l'importance des apports parentaux diminue.

Echecs

Seul CAGNUCCI (1998), pour les Apennins, mentionne un taux d'échecs et leur cause : sur 32 pontes, il y a eu 25 réussites, soit un succès reproducteur de 78,1 %, les causes d'échec (5 nids sur 7) étant essentiellement dues à la prédation ; pour notre étude, 31 pontes se sont soldées par 24 réussites (77,4 %). Ces résultats, très proches pour un nombre de reproductions comparables mais en des contextes climatiques très différents, montrent que l'espèce est capable de s'adapter à des conditions météorologiques adverses, en jouant sur les dates de ponte par exemple. Cette aptitude vaut jusqu'à un certain point, les conditions « hors norme » du printemps 2013 dans les Pyrénées ayant entraîné des abandons de territoires, absences de pontes et échecs (50 % des couples territoriaux pour la seule année 2013). Cette influence directe de la météorologie ne peut être comparée à d'autres travaux par absence d'informations.

Densités

Les données bibliographiques concernant les densités du Monticole de roche sont relativement nombreuses, mais très disparates (surfaces prises en compte allant de quelques hectares à un secteur géographique entier ; calculées sur une seule année, etc. ; ann. 3). Aussi, pour une comparaison légitime, nous

tiendrons compte de l'échelle à laquelle ces données font référence.

Pour des superficies faibles à moyennes (de quelques hectares à 450-500 ha environ), les densités varient de 3 à 8 couples/100 ha, amplitude importante mais explicable selon les latitudes et les milieux inventoriés. Dans les Pyrénées occidentales, nous trouvons une densité de 3,6 à 4,1 c./100 ha sur notre zone d'étude de 220 ha (haute vallée d'Ossau) durant les quatre années d'étude. D'AMICO (2011), sur une zone adjacente, parvient à 4 c./100 ha. Sur le secteur du Layens (vallée d'Aspe), nous calculons une densité de 2,11 c./100 ha sur 190 ha, soit moitié moins mais dans un milieu beaucoup moins favorable à l'espèce (flancs herbeux avec rochers affleurants).

Dès que l'on change d'échelle, en considérant des secteurs de plus de 1000 ha, la densité chute naturellement de moins de 1 c./100 ha à 3 maximum (ann. 3), ceci dans tous les pays où ce paramètre est disponible (Espagne, Italie, Suisse, France). Il en est de même pour notre secteur d'étude, où la densité n'est plus que de 1,7 à 2,1 c./100 ha sur 1440 ha.

A la lecture de l'ann. 3, on peut relever une diminution de la densité selon un gradient sud-nord (en tenant compte du phénomène d'échelle) : moyenne de 5,5 c./100 ha en Espagne (DOMINGUEZ SANTAELLA 2003), 4,6 c./100 ha en Lombardie (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1991), 7 mâles/100 ha dans les Pyrénées-Orientales (DEJAIFVE 1994) contre 3,6 c./100 ha dans le Massif Central (LOVATY 1990), 0,7 à 1,2 c./100 ha dans les Alpes italiennes (BRICHETTI et al. 1997) et 0,5 territoire/100 ha en Suisse (ZURBRIGGEN 1998).

Domaines vitaux

Seuls SAPORETTI (1981) pour les Apennins et CHEYLAN (1973) pour la Provence donnent des évaluations de taille de domaines vitaux ou de territoires, pour respectivement 3 et 1 couples (ann. 3). Saporetti précise qu'il ne prend en compte que la zone défendue (territoire *stricto sensu*) et semble avoir exclu la période de nourrissage des jeunes au nid. Cependant, il prend en compte les activités liées à la construction du nid, à l'occasion desquelles la femelle « dépasse » les limites de la zone défendue.



A. Beauquenne

Monticole de roche *Monticola saxatilis* mâle. Haute vallée d'Ossau, mai 2013.

Nous considérons donc que ce qui est réellement mesuré par Saporetta (8, 10 et 12,7 ha) correspond plus au domaine vital qu'au territoire. CHEYLAN (1973) donne une valeur de 3,5 ha (territoire uniquement?).

Les domaines vitaux de 6 couples suivis assidûment sur notre zone d'étude vont de 4,7 à 9,7 ha pour une moyenne de 7,6 ha, soit une moindre superficie que pour les Apennins. Cette divergence peut être expliquée par le nombre important de couples voisins dans notre secteur d'étude (domaines vitaux jointifs, avec léger chevauchement limitant leur étendue), ce qui n'est pas le cas pour les couples pris en compte par SAPORETTI (1981).

Au vu du faible nombre de données disponibles, il est nécessaire de prendre avec précaution ces évaluations, qui devront être affinées et multipliées dans de prochaines études, ce d'autant plus que la taille des domaines vitaux varie selon la topographie, l'isolement des couples et l'emplacement des nids.

La distance de nids entre couples voisins est très rarement signalée: GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1991) signalent des distances de 100 à 300 m entre nids de 4 couples voisins avec un minimum de 60 m. Nos données montrent un espacement plus important: 609 m en moyenne pour un minimum de 370 m (N=14 nids).

Seul CHEYLAN (1973) s'interroge sur le

comportement territorial du Monticole de roche, qu'il qualifie de peu actif, après avoir observé un mâle surnuméraire sur le territoire d'un couple reproducteur, tout au long de la saison de nidification, sans agressivité aucune des mâles se tenant proches l'un de l'autre. Il nous a été donné d'observer de tels comportements plusieurs fois, avec un maximum de 4 mâles dans un rayon d'une trentaine de mètres, durant près de 15 min. Etant donné la sexe-ratio déséquilibrée en faveur des mâles, il n'est pas exclu que des cas de polyandrie puissent exister. Le système d'appariement reproductif de l'espèce mériterait des études plus approfondies, qui pourraient donner des résultats inattendus.

L'explication du moindre nombre de femelles sur les zones de reproduction est inconnue, de nombreux paramètres pouvant entrer en ligne de compte; cependant, il faut relever le fort investissement de ce sexe dans chaque reproduction, TINBERGEN & WILLIAMS (2002) démontrant, pour les passereaux, que la seule phase d'incubation équivaut à 2,7-2,9 BMR (métabolisme de base). La femelle couvant seule, elle dépense 4,9 BMR lors de ses sorties, alors qu'elle ne dépenserait que 3,6 BMR avec une incubation partagée. De plus, lors de l'incubation, les proies potentielles sont moins nombreuses à ces altitudes, le pic de disponibilité se situant courant juin.



Conclusion

Au terme de cette étude, nous voudrions souligner combien il reste à découvrir sur le comportement reproducteur du Monticole de roche, espèce délaissée par des travaux de longue haleine, seuls à même d'obtenir des données fiables. Cependant, notre travail permet de préciser plusieurs points importants de sa biologie de reproduction concernant la phénologie (dates de ponte, d'envol, secondes pontes), le nid (emplacement, récolte des matériaux, espacement inter-couples), l'incubation (durée des sorties de la femelle), le séjour des jeunes au nid (rythme de nourrissage), le nombre de jeunes à l'envol, l'influence des conditions météorologiques, les densités et tailles des domaines vitaux.

Remerciements – Ce travail est dédié à M. Gush, fin naturaliste, qui nous a quittés en février 2013 dans sa chère vallée d'Aspe. J.-M. Thirion a aimablement identifié les Lacertidés consommés par les Monticoles, sur clichés photographiques. Nos remerciements s'adressent également aux relecteurs de la rédaction de *Nos Oiseaux*, qui ont permis l'amélioration certaine du manuscrit, ainsi qu'à A. Beauquenne (www.voyages-chezlesoiseaux.eu) qui m'a confié deux de ses clichés.

Résumé – Biologie de reproduction du Monticole de roche *Monticola saxatilis* dans les Pyrénées occidentales françaises. Le Monticole de roche, inféodé, dans les Pyrénées, à l'étage supra-forestier, a fait l'objet de bien peu d'études concernant sa biologie de reproduction. Nous avons effectué un suivi de 4 années sur plusieurs zones des vallées d'Aspe et d'Ossau (Pyrénées-Atlantiques, France), afin de mieux connaître cet aspect de son cycle vital. Sur un échantillon de 9-12 couples annuels, nous avons découvert et suivi 30 nids, afin de déterminer les divers paramètres reproducteurs : emplacements des nids, dates de ponte (moyenne m : 24 mai), d'envol (m : 25 juin), durées d'incubation (12-14 jours) et de séjour au nid (14-17 jours), succès reproducteur (77,5 %), nombre de jeunes à l'envol (m : 3,2).

De plus, nous avons évalué les densités (3,6 à 4,1 mâles/100 ha pour le secteur le mieux suivi, sur 220 ha) et les tailles des domaines vitaux (m : 7,65 ha pour 6 couples). Une recension bibliographique nous permet de comparer nos résultats avec ceux d'autres travaux, mettant en exergue la rareté des données sur certains aspects reproducteurs de l'espèce, que nous avons essayé de combler en partie : pattern d'incubation, rythme de nourrissage, territorialité « molle », sexe-ratio déséquilibrée, influence des conditions météorologiques. Nous apportons des nouveautés sur chacun de ces thèmes, tout en confirmant en grande partie les valeurs de paramètres plus classiques : durée d'incubation, de séjour au nid, densités/100 ha.

Zusammenfassung – Brutbiologie des Steinrötels *Monticola saxatilis* in den Französischen Westpyrenäen. Die Brutbiologie des Steinrötels in den Pyrenäen, wo die Art insbesondere oberhalb der Waldgrenze lebt, wurde bisher nur wenig erforscht. Um diesen Teil ihres Lebenszyklus besser zu verstehen, haben wir die Art während vier Jahren in mehreren Gebieten in den Tälern Vallée d'Aspe und Vallée d'Ossau (Departement Pyrénées-Atlantiques, Frankreich) untersucht. Bei jährlich 9-12 Paaren entdeckten wir insgesamt 30 Bruten, deren Verlauf wir verfolgten. Die erhobenen Brutparameter waren: Neststandort, Legedatum (im Mittel m : 24. Mai), Datum des Ausflugs (m : 25. Juni), Brutdauer (12-14 Tage) und Nestlingsdauer (14-17 Tage), Fortpflanzungserfolg (77,5 %) sowie Anzahl ausgeflogener Jungvögel (m : 3,2). Im bestuntersuchteten Gebiet von 220 ha lag die Siedlungsdichte bei 3,6 bis 4,1 Männchen/100 ha. Der Aktionsraum betrug bei 6 Paaren im Mittel 7,65 ha. Eine Literaturrecherche ermöglichte uns, die Resultate mit denjenigen anderer Arbeiten vergleichen. Dabei zeigte sich, dass wir gewisse Wissenslücken bei den Brutparametern der Art teilweise füllen konnten: Muster der Bebrütung, Fütterungsfrequenz, schwach ausgeprägte Territorialität, unausgeglichenes Geschlechterverhältnis, Einfluss meteorologischer Faktoren. Daneben konnten wir klassische Brutparameter wie Siedlungsdichte, Brut- und Nestlingsdauer grösstenteils bestätigen. (Übersetzung : M. Schaad).

Summary – Breeding biology of Rock Thrush

***Monticola saxatilis* in the French western Pyrenees.** The Rock Thrush, associated with the supra-forest stage of the Pyrenees, has been object of few studies of its reproductive biology. We conducted a monitoring over four years in several areas of the valleys of Aspe and Ossau (Pyrénées-Atlantiques, France) to better understand this aspect of its life cycle. On a sample of 9-12 annual pairs, we found 30 nests and monitored them to determine various reproductive parameters: location of nests, laying dates (mean, 24 May), fledging (mean: 25 June), incubation duration (12-14 days) and nestling duration (14-17 days), reproductive success (77,5 %), number of fledglings (3,3 on average).

In addition, we evaluated the densities (3.6 to 4,1 male/100 ha for the area most closely monitored, out of 220 ha) and the sizes of home ranges (average of 7,65 ha for 6 pairs). A bibliographical review allows us to compare our results with those of other studies, highlighting the rarity of data on some reproductive aspects of this species that we have tried to fill in as far as possible: Incubation pattern, feeding rate of nestlings, «soft» territoriality, unbalanced sex ratio, influence of weather conditions. We provide new facts on each of these themes, while largely confirming the more conventional parameter values: incubation duration, nestling stage duration, densities per 100 ha.

Bibliographie

- AFFRE, G. & L. AFFRE (1979): Sur la distribution des Merles du genre *Monticola* dans la partie orientale des Pyrénées et les régions voisines. *Bulletin de l'AROMP* 4: non paginé.
- ANONYME (2012): Monticole de roche *Monticola saxatilis* (Linné, 1758). In: *Cahiers d'habitats Natura 2000, Oiseaux*, vol. 2. La Documentation française.
- ARRIBAS, O. (2004): *Fauna y paisaje de los Pirineos en la Era glaciár*. Lynx Edicions, Barcelona.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK. BirdLife International Conservation Series N° 12.
- BOUSQUET, J.-F. (1997): Merle de roche *Monticola saxatilis*. In: JOACHIM, J., J.-F. BOUSQUET & C. FAURE: *Atlas des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées, années 1985 à 1989*. Association régionale ornithologique de Midi-Pyrénées, Toulouse.
- BRICCHETTI, P., M. FRAISSINET & M. SANIGA (1997): Rock Thrush *Monticola saxatilis*. In: HAGEMEIJER, E. J. M. & M. J. BLAIR (eds): *The EBCC Atlas of European breeding birds: their distribution and abundance*. T & AD Poyser, London.
- BRUGIÈRE, D. (1985): Le Merle de roche (*Monticola saxatilis*) dans le Puy-de-Dôme, sa répartition dans le Massif Central. *Le Grand-Duc* 26: 17-25.
- BURG, G. VON (1911): *Catalogue des oiseaux de la Suisse*. VII^e et VIII^e livraisons: *Fauvettes, Turdiens, Monticoles*. Département fédéral de l'intérieur, Berne et Genève.
- CAGNUCCI, G. (1998): Analisi della popolazione nidificante di Codirossone (*Monticola saxatilis*) sull'Apennino umbromarchigiano. *UDI* 23: 5-11.
- CERNY, W. & J. POLANSKY (1970): Brutvorkommen des Steinrötels (*Monticola saxatilis*) auf technischen objekten. *Sylvia* 18: 231-234.
- CERNY, W., J. PICMAN, K. PITHART & P. PIVONKA (1974): Zur Brutbiologie des Steinrötels *Monticola saxatilis* in der subalpinen Stufe der Karpaten. *Sylvia* 19: 139-143.
- CHEYLAN, G. (1973): La nidification du Merle de roche *Monticola saxatilis* (L.) à la Montagne Sainte-Victoire. *Alauda* 41: 85-89.
- CLAMENS, A. (2002): Rock Thrush *Monticola saxatilis*. In: ADN: *Atlas dels Ocelles nidificants d'Andorra*. Edició Associació per a la Defensa de la Natura, Andorra.
- CLAMENS, A. & F. GUÉLIN (2011): Les crises du vignoble français comme cause de la régression du Monticole de roche *Monticola saxatilis* en France au début du XX^e siècle. *Alauda* 79: 259-264.
- CRAMP, S. (ed.) (1988): *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. V. *Tyrant Flycatchers to Thrushes*. Oxford University Press, Oxford & New York.
- CROUZIER, P. & A. LADET (2003): Monticole de roche *Monticola saxatilis*. In: CORA (éd.): *Atlas des oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes*. Centre Ornithologique Rhône-Alpes, Lyon.
- D'AMICO, F. (2011): Probabilité de détection du Monticole de roche *Monticola saxatilis* et variation locale d'effectifs en haute vallée d'Ossau (Pyrénées). *Le Casseur d'Os* 11: 118-129.
- DASKE, D. (1986): Le Merle de roche (*Monticola saxatilis*) nicheur dans les Hautes-Vosges? *Ciconia* 10: 155-156.
- DE CÉRENVILLE, F. (1918): Etudes ornithologiques. Le merle de Roche. *Nos Oiseaux* 3: 69-78.



- DEEMING, D. C. (2002): *Avian incubation, behaviour, environment and evolution*. Oxford Ornithology Press, London.
- DEJAIFVE, P.-A. (1994): Merle de roche ou Monticole merle-de-roche *Monticola saxatilis*. In: YEATMAN-BERTHELOT, D. & G. JARRY (éd.): *Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France: 1985-1989*. Société ornithologique de France, Paris.
- DEJAIFVE, P.-A. (1999): Monticole de roche *Monticola saxatilis*. In: ROCAMORA, G. & D. YEATMAN-BERTHELOT (éd.): *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces*. Conservation. Société d'études ornithologiques de France/Ligue pour la protection des oiseaux, Paris.
- DEL HOYO, J., A. ELLIOTT & D. A. CHRISTIE (eds) (2005): *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 10. Lynx Ediciones, Barcelona.
- DOMINGUEZ SANTAELLA, M. (2003): Roquero rojo *Monticola saxatilis*. In: MARTI, R. & J.-C. DEL MORAL (eds.): *Atlas de las Aves reproductoras de España*. Direccion General de Conservacion de la Naturaleza-SEO, Madrid.
- DRESSER, H. L. (1871): *A history of the birds of Europe including all the species inhabiting the western palearctic region*. H. Dresser, London.
- DRONNEAU, C. (2010): Liste des oiseaux d'Alsace et statut des oiseaux non nicheurs les plus rares. *Ciconia* 34: 49-144.
- DRONNEAU, C. & J.-P. STUBER (1992): Nidification du Merle de roche (*Monticola saxatilis*) au Hohneck dans les Vosges, en 1991. *Ciconia* 16: 103-114.
- DUBOIS, P. J., P. LE MARÉCHAL, G. OLIOSO & P. YESOU (2008): *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé.
- DUBOIS, P. J., M. DUQUET, A. FOSSÉ, P. LE MARÉCHAL, G. OLIOSO & P. YESOU (2012): Notes d'ornithologie française. *Ornithos* 19: 2-41.
- FARKAS, T. (1955): Zur Brutbiologie und Ethologie des Steinrötels (*Monticola saxatilis*). *Vogelwelt* 76: 146-180.
- FONTANILLES, P., J. RAMIÈRE & J.-L. GRANGÉ (2012): Monticole de roche *Monticola saxatilis*. In: FRÉMAUX, S. & J. RAMIÈRE (coord.): *Atlas des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées*. Nature Midi-Pyrénées. Delachaux & Niestlé, Paris.
- FRANÇOIS, J. (1982): Nouvelle observation du Merle de roche (*Monticola saxatilis*) dans les Vosges. *Ciconia* 6: 135-136.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1991): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd 11/1. Passeriformes (2. Teil). *Turdidae*. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- GUÉLIN, F. (1995): Le Merle de roche *Monticola saxatilis* et l'Accenteur alpin *Prunella collaris* dans le Massif de Sancy (Puy-de-Dôme). *Le Grand-Duc* 47: 12-19.
- HENRIQUET, S. & J. RENET (2009): Monticole de roche *Monticola saxatilis*. In: FUTTI, A., B. KABOUCHE, Y. KAYSER & G. OLIOSO: *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. LPO PACA. Delchoux et Niestlé, Paris.
- HOEHER, S. (1973): *Nids et œufs des oiseaux d'Europe centrale et occidentale*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- KOENIG, C. (1971): *Oiseaux d'Europe III. Nids et œufs*. Ed. Hatier, Paris.
- KOFFAN, K. & T. FARKAS (1956): Photographic studies of some less familiar birds: Rock Thrush. *Brit. Birds* 49: 268-279.
- LAUNAY, G. (1982): La nidification du Merle de roche *Monticola saxatilis* en Basse Provence. *Bulletin du CROP* 4: 51-54.
- LEBRETON, P. & J.-P. MARTINOT (1998): *Oiseaux de Vanoise*. Libris, Grenoble.
- LOVATY, F. (1990): Densités du Merle de roche (*Monticola saxatilis*) sur un causse de Lozère. *L'Oiseau et la RFO* 60: 152-155.
- OLIVERAS, I., R. ARQUIMBO & S. GARCIA (2004): Merla roquera *Monticola saxatilis*. In: ESTRADA, J., V. PEDROCCHI, L. BROTONS & S. HERRANDO (eds): *Atles dels ocells nidificants de Catalunya, 1999-2002*. Institut Català d'Ornitologia & Lynx Edicions, Barcelona.
- OUTLAW, R. K., G. VOELKER & D. C. OUTLAW (2007): Molecular systematics and historical biogeography of the rock-Trushes (*Muscicapidae: Monticola*). *The Auk* 124: 561-577.
- ROCHÉ, J. E., Y. MULLER & J.-P. SIBLET (2013): Une méthode simple pour estimer les populations d'oiseaux communs nicheurs en France. *Alauda* 81: 241-268.
- SALES, G. (1975): Nidification du Merle de roche *Monticola saxatilis* sur le Massif de la Sainte-Baume. *Alauda* 43: 480-481.
- SAMPIETRO LATORRE, F. J. (2000): Roquero rojo *Monticola saxatilis*. In: SAMPIETRO LATORRE, F. J.: *Aves de Aragon, Atlas de especies nidificantes*. Diputacion General de Aragón, Zaragoza.
- SAPORETTI, F. (1981): Territory size of the rock Thrush *Monticola saxatilis*. *Avocetta* 5: 147-150.
- SCHMIDT, E. & T. FARKAS (1974): *Der Steinrötél*. Die Neue Brehm-Bücherei 478. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Luthers-tadt, Germany.
- TINBERGEN, J. M. & J. B. WILLIAMS (2002): Energetics of incubation. In: DEEMING, D. C.: *Avian incubation, behaviour, environment and evolution*. Oxford Ornithology Press, London.

Ann. 1 – Phénologie du Monticole de roche *Monticola saxatilis*: revue bibliographique; moy : moyenne.

| Région (Pays) | Arrivée | Construction | Ponte |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---|
| Pyrénées (Aragon, ES) | dernière semaine d'avril (record : 25 mars 1975) | | |
| Pyrénées (Ordesa, Aragon, ES) | avril | | |
| Pyrénées (Andorre) | mai | | |
| Pyrénées centrales (FR) | 1 ^{re} décade de mai | | mi-mai à mi-juin |
| Pyrénées-Orientales (FR) | fin mars/avril | fin avril | |
| Massif Central (Auvergne, FR) | | | fin mai, début juin |
| Alpes (FR) | 16 mars 1987 | | |
| Alpes (Provence, FR) | | | |
| Alpes (Provence, FR) | 1 ^{re} décade avril | | 2 ^e quinzaine de mai |
| Alpes (Provence, FR) | | | |
| Alpes (Vanoise, FR) | mai | fin mai | |
| Alpes (Savoie, FR) | du 12 au 20 avril | | |
| Alpes (CH) | mi-avril | | |
| Alpes (CH) | dernière décade d'avril | mi-mai | moy : 25 mai |
| Vosges (Hohneck, Alsace, FR) | | | 20-25 juin (ponte de remplacement ?) |
| Apenins (Italie) | fin mars-début avril | 1 ^{re} décade de mai | |
| Hongrie | 3 avril (mâles) 28 avril (femelles) | | |
| Hongrie | 28 mars-16 avril | fin avril, début mai | fin avril, début mai |
| Carpates | | | début mai |
| Turquie | début mai | | mai-juin |
| Pyrénées occidentales (FR) | moy. : 25 avril | moy : mi-mai | 24 mai (14 mai-10 juin) |

Ann. 2 – Paramètres de reproduction du Monticole de roche *Monticola saxatilis*: revue bibliographique; moy : moyenne.

| Emplacement du nid | Durée d'incubation | Durée de séjour au nid (jours) | Indépendance (jours) | Nombre de jeunes à l'envol |
|---|--------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Parois rocheuses, carrières, pierriers, talus, ruines | 12 à 13 | 14 à 15 | 3 semaines | — |
| Anfractuosités de rocher, falaises | 13 | — | — | 2x5 (3 et 10 jours) |
| | 14 à 15 | 14 à 16 | 35 à 42 | — |
| | 13 à 15 | — | fin août-début sept. | — |
| | 13 | 13 à 16 | — | — |
| | 14 à 15 | 13 à 16 | — | — |
| Creux de rocher, pierriers, souches, ruines | 15 à 16 | — | — | 1x5; 3x4 |
| Blocs calcaires | — | 19 à 21 | — | — |
| Pierriers, sous rochers | — | min. 16 | — | — |
| Pierriers, bâtiments | — | — | — | 3 |
| | — | — | — | 3 et 4 |
| Sous des racines, pentes herbeuses, pieds de genévriers, rochers, bâtiments | — | 13 à 14 | — | moy : 5 pull. |
| Talus rocheux, barres rocheuses | — | — | — | — |
| Falaise, pierriers | 12 à 14 | 14 à 17 | 3 semaines | moy : 3,25 |
| rochers isolés | | | | |



| Envol | Départ | Auteurs |
|---|---|---|
| | sept.-oct. | SAMPIETRO LATORRE (2000) |
| | début août | WOUTERSEN & GRASA (2002) CLAMENS (2002) |
| 15 juin-début juil. | mi-août-fin sept. | FONTANILLES <i>et al.</i> (2012) DEJAIFVE (1994) GUÉLIN (1995) |
| 15 juil. 6-7 juin dès mi-juin 22 juin | 30 sept.-mi-oct. record : 9 oct. | CROUZIER & LADET (2003) SALÉS (1975) HENRIQUET & RENET (2009) CHEYLAN (1973) |
| | record : 29 oct. 1 ^{re} moitié de sept. | LEBRETON & MARTINOT (1998) Bailly (<i>in</i> DRESSER 1871) GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1991) VON BURG (1911) |
| 21 juil. | fin sept. | DRONNEAU & STUBER (1992) |
| 10-20 juin (1 ^{re} ponte) 10 juill. (2 ^e ponte) (min. : 30 mai ; max. : 29 juil.) 10 juin 17 juillet (2 ^e ponte) début juin début juin | | CAGNUCCI (1998) KOFFAN & FARKAS (1956) SCHMIDT & FARKAS (1974) CERNY <i>et al.</i> (1974) CRAMP (1988) |
| 25 juin (15 juin-14 juil.) | août à fin sept. moy : 17 sept. | Présente étude |

| Rythme de nourrissages/ heure | Rayon de recherche de nourriture | Pays/ Région | Auteurs |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 3 à 7,5 | Plusieurs centaines de mètres | Hongrie | SCHMIDT & FARKAS (1974) |
| — | — | Carpates | CERNY <i>et al.</i> (1974) |
| — | — | Europe centrale | CRAMP (1988) |
| — | — | France | DEJAIFVE (1994) |
| — | — | Europe | KOENIG (1971) |
| — | — | Europe | HOEHER (1973) |
| — | — | Suisse | VON BURG (1911) |
| — | — | Provence | SALÉS (1975) |
| — | — | Alpes françaises | CROUZIER & LADET (2003) |
| — | — | Andorre | CLAMENS (2002) |
| — | — | Provence | CHEYLAN (1973) |
| 3 à 4 | — | Apennins | CAGNUCCI (1998) |
| — | 2,6 km (360-670 m) | Massif Central | LOVATY (1990) |
| 2,7 à 5,8 | max. 300-350 m | Pyrénées occidentales | Présente étude |

Ann. 3 –Densité, territorialité, distance entre les nids chez le Monticole de roche *Monticola saxatilis*: revue bibliographique. Pour une lecture plus aisée, les densités sont en principe présentées en couples (c.) ou mâles cantonnés (m.)/100 ha. Les densités indiquées en italique correspondent à des calculs sur de grandes superficies. ¹: Comptages linéaires sans indication de superficie couverte; il est impossible d'en déduire des densités; moy: moyenne.

| Densité (100 ha) | Taille du territoire/ domaine vital | Distance entre nids du même couple | Pays | Auteurs |
|-------------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| — | — | 40-50 m | Hongrie | SCHMIDT & FARKAS (1974) |
| 7 m. | — | — | Albères | DEJAIFVE (1994) |
| <i>0,06 c. (475 km²)</i> | — | — | Canigou (Pyr.-Orientales) | DEJAIFVE (1994) |
| <i>0,7-1,2 c.</i> | — | — | Alpes italiennes | BRICHETTI <i>et al.</i> (1997) |
| <i>0,5-1 c.</i> | — | — | Piémont italien | BRICHETTI <i>et al.</i> (1997) |
| <i>0,14 c.</i> | — | — | Picos de Europa | DOMINGUEZ SANTAELLA (2003) |
| 2-6 c. | — | — | Gredos | DOMINGUEZ SANTAELLA (2003) |
| 3-6 c. | — | — | Sierra Nevada | DOMINGUEZ SANTAELLA (2003) |
| moy.: 5,5 c. | — | — | Espagne | DOMINGUEZ SANTAELLA (2003) |
| < 1 c. | — | — | Catalogne | OLIVERAS <i>et al.</i> (2004) |
| <i>0,4 c. (100 km²)</i> | — | — | Massif Central | LOVATY (1990) |
| moy.: 3,5 m. (de 2,6 à 10 m.) | — | — | Massif Central | LOVATY (1990) |
| <i>0,06 c. (238 km²)</i> | — | — | Auvergne | DEJAIFVE (1994) |
| <i>0,1 c. (30 km²)</i> | — | — | Auvergne | GUÉLIN (1995) |
| <i>0,5 territoire</i> | — | — | Alpes suisses | ZURBRIGGEN (1998) |
| <i>1,5 à 3 c.</i> | — | — | Corse | THIBAUT & BONACCORSI (1999) |
| 4,6 c. | — | — | Lombardie | GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1991) |
| 8,3 c. (60 ha) | 8-12,7 ha | — | Apennins | SAPORETTI (1981) |
| 4 c. (zone très favorable) | — | — | Pyrénées occidentales | D'AMICO (2011) |
| m. distants de 500 m ¹ | — | — | Pyrénées centrales | BOUSQUET (1997) |
| 29 c. sur 9 km ¹ | — | — | Haute-Savoie | CROUZIER & LADET (2003) |
| 4 m. sur 1 km ¹ | — | — | Ain | CROUZIER & LADET (2003) |
| 7 familles sur 2 km ¹ | — | — | Alpes suisses | ZURBRIGGEN (1998) |
| <i>1,74 à 2,08 c. (1440 ha)</i> | 3,5 ha | — | Provence | CHEYLAN (1973) |
| <i>3,6 à 4,1 c. (220 ha)</i> | 4,7 à 9,7 ha | moy.: 65 m (de 0 à 150 m) | Pyrénées occidentales | Présente étude Présente étude |

TYRBERG, T. (1998): *Pleistocene birds of the Paléarctic: a catalogue*. Nuttall Ornithological Club N° 27, Cambridge-Massachusetts.

WOUTERSEN, K. & M. GRASA (2002): *Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Atlas de las aves*. K. Woutersen Publicaciones. Huesca, Espagne.

YEATMAN, L. J. (1971): *Histoire des oiseaux d'Europe*. Bordas, Paris.

ZUCCON, D. & P. G. P. ERICSON (2010): The Monticola rock-thrushes: phylogeny and biogeography revisited. *Mol. Phyl. Evol.* 55: 901-910.

ZURBRIGGEN, S. (1998): Monticole de roche *Monticola saxatilis*. In: SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN: *Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Liechtenstein en 1993-1996*. Station ornithologique suisse, Sempach.

Jean-Louis GRANGÉ, 17 bis rue du stade, FR- 64800 Bénéjacq; courriel: lilfordi64@orange.fr

Dominique BOYER, Ch. Labérouat 16, FR-64490 Lescun

Pierre NAVARRE, Av. Beau-Soleil, FR-64320 Bizanos