



Précisions apportées au protocole de dénombrement des mâles chanteurs de lagopède alpin

**MARC MOSSOLL-TORRES¹,
EVELYN MARTY²**

¹ Departament de Patrimoni Natural,
Govern d'Andorra.
tetras@andorra.ad

² Fédération départementale
des chasseurs de l'Ariège –
Le Couloumié, Labarre 09000 Foix, France.
fdc09@wanadoo.fr

Dans le cadre du suivi transfrontalier des populations de lagopède alpin entre la principauté d'Andorre et la France, la méthode du dénombrement des coqs chanteurs au printemps décrite par Léonard (1995) a été précisée pour déterminer la densité d'oiseaux présents sur un secteur donné. Explications détaillées.

Il n'existe pas, pour une espèce donnée, de méthode universelle permettant d'estimer ses effectifs sur un territoire précis. Chaque situation est particulière et nécessite la mise en place d'un protocole de suivi qui devra nécessairement être validé. Il s'agira par conséquent de trouver le meilleur compromis entre les contraintes imposées par le terrain : les caractéristiques propres à l'espèce concernée, les ressources humaines et financières disponibles et enfin les objectifs à atteindre, en particulier au niveau de la précision des informations recueillies en vue d'effectuer des analyses des données.

Le suivi des galliformes de montagne représente en particulier un véritable challenge pour le gestionnaire soucieux de la préservation de leurs populations. En effet, ces oiseaux très discrets la plupart du temps vivent dans des milieux difficiles, parfois extrêmes. Le lagopède alpin (*Lagopus muta*) ne fait pas exception à la règle. C'est un petit tétraonidé mimétique et par conséquent très difficile à localiser dans son habitat de prédilection. Dans les Pyrénées, la sous-espèce *Lagopus muta pyrenaica* occupe les étages subalpin supérieur et alpin, entre 1 800 et 3 000 mètres d'altitude (ONCFS, 2002).

Depuis quelques années, sur les Pyrénées françaises, andorranes et espagnoles, plusieurs équipes appartenant à divers organismes utilisent différentes méthodes pour le suivi des populations ; le dénombrement des coqs chanteurs au printemps, l'estimation du succès de la reproduction en été moyennant des battues en ligne ou l'utilisation de chiens d'arrêt sont les plus fréquemment employées.

Considérations générales sur le dénombrement des mâles chanteurs de lagopède alpin

La méthode a été décrite par Léonard (1995). Elle consiste à dénombrer les mâles au printemps, époque où ils adoptent un comportement territorial, en écoutant et en observant leurs parades tôt le matin. Elle permet d'obtenir un indice de la densité de mâles en un secteur donné. Cette méthode



Coq de lagopède alpin
des Pyrénées
en train de chanter.

© B. Bellon.

Encadré 1

Comparaison entre les méthodes empruntant un itinéraire et les postes fixes

Une expérience a été menée au lieu-dit « Port de Creussans » entre le 25 mai et le 5 juin 2004, afin de comparer les deux méthodes de dénombrement des coqs de lagopède alpin au chant. Un parcours d'une longueur de 700 mètres a été effectué par un observateur à pied. Le marcheur faisait des haltes de 15 minutes à proximité immédiate de quatre postes fixes occupés par des observateurs. L'opération a été répétée huit fois. La méthode dite « par points d'écoute » a permis de localiser l'emplacement de 43 coqs. Dans le même laps de temps, le marcheur a pu détecter la présence de 24 coqs seulement. La première méthode s'est donc révélée être beaucoup plus efficace. En outre, il s'est avéré que la localisation précise des coqs était plus délicate à déterminer avec la deuxième méthode.

est la plus couramment employée dans les massifs montagneux européens. Deux variantes principales existent : soit en parcourant un itinéraire préétabli en effectuant des arrêts fréquents (Desmet, 1987 ; Morscheidt, 1994 ; Pelletier & Krebs, 1997), soit à partir de postes d'observation fixes (Bossert, 1977 ; Nopp-Mayr & Zohmann, 2008 ; Zohmann & Wöss, 2008).

Après avoir effectué un test sur le terrain, trois raisons principales nous ont amenées à écarter la première variante :

- les déplacements de l'observateur occasionnent un dérangement très important, d'autant plus que l'oiseau est d'un naturel très méfiant ;
- le pic d'activité des oiseaux est limité dans le temps, ce qui réduit considérablement la période favorable d'observation et d'écoute (**encadré 1**) ;
- les déplacements de l'observateur, la plupart du temps effectués sur la neige, peuvent générer des bruits susceptibles

de masquer les manifestations sonores des oiseaux.

La méthode que nous avons retenue a donc été celle dite « par points d'écoute fixes ».

La méthode par points d'écoute fixes

Le principal inconvénient de cette méthode est qu'elle nécessite la participation d'un nombre conséquent d'observateurs afin de couvrir efficacement la zone à échantillonner. La distribution des observateurs doit être judicieuse puisqu'il s'agit de détecter un maximum d'oiseaux. La distance entre les points d'écoute est donc un paramètre fondamental pour la répartition des postes : celle-ci est obligatoirement liée à la distance de détectabilité des oiseaux (portance du signal sonore et acuité de l'oreille humaine) et à la topographie. Depuis les travaux de Watson

(1972) et de Bossert (1977), il est couramment admis que les coqs chanteurs peuvent être entendus à plus d'un kilomètre. Dans la pratique, la topographie et les conditions d'écoute peuvent réduire considérablement cette distance. Ainsi, dans une description de la méthode employée, Nopp-Mayr & Zohmann (2008) indiquent que « les coqs chanteurs ont été dénombrés à partir de 3 à 10 postes d'observation espacés de 150 à 1 500 mètres les uns des autres, nous permettant ainsi de couvrir de manière satisfaisante la zone d'étude ». Dans ce cas-là, la distance entre postes a donc varié du simple au décuple ! D'autre part, nous nous sommes intéressés à préciser certains autres facteurs pouvant influencer les dénombrements, comme la période et le créneau horaire du pic d'activité des mâles chanteurs et les distances de détectabilité.

Choix de la période et de l'heure de comptage

En règle générale, les comptages au chant sont réalisés au printemps, de la fin avril à la fin juin, en fonction des conditions météorologiques locales. Dans les Pyrénées, le début du mois de mai semble être la période la plus favorable. Le moment de la journée a également une grande importance. Pour Léonard (1995), le pic d'activité des mâles territoriaux commence une heure avant le lever du soleil pour s'achever dans la demi-heure qui suit. Pour d'autres auteurs (Favaron *et al.*, 2006), la période favorable se situe dans les heures qui suivent le lever du soleil. Le nombre important de sorties de terrain réalisées nous a également permis d'aborder ces points essentiels.

Équipe franco-andorrane
de recensement des lagopèdes alpins.
© P. Mourrières.



Entre le 6 avril et le 12 juin 2004, sur un même secteur, nous avons effectué une sortie quotidienne, en mobilisant les mêmes observateurs sur les mêmes postes. Sur un total de 62 jours de terrain, 24 sorties ont finalement été retenues, après avoir éliminé les jours venteux et de tempête de neige. Sur 19 comptages effectués en conditions optimales, le nombre de coqs détectés a varié considérablement d'un jour à l'autre, passant quasiment du simple au double (*figure 1*). Cette année-là, la saison des amours du lagopède alpin battait son plein autour de la mi-mai ; de 13 à 14 coqs ont ainsi été dénombrés sur le secteur. Autour de ce pic d'activité et malgré des conditions météorologiques très favorables certains autres jours (vent nul, temps ensoleillé), les densités notées ont toujours été moindres. Cette variabilité inter-journalière est donc un facteur qu'il faudra prendre en compte à l'avenir.

Au cours de cette phase expérimentale en 2004, les observateurs ont été positionnés sur leurs lieux de comptage deux heures avant le lever du soleil et sont restés en place une heure après. Le pic d'activité se situe à l'aube, autour de la demi-heure qui précède le lever du soleil, à la mi-avril comme à la mi-mai (*figure 2*). Par la suite, une mise en place des observateurs une heure avant le lever du soleil, comme préconisé par Léonard (1995), s'est avérée suffisante.

Zone d'étude et méthodologie

La zone d'étude retenue, d'une superficie de 39 590 hectares, comprend la Haute-Ariège et la Principauté d'Andorre. Durant trois années consécutives (2005 à 2007), nous avons procédé au dénombrement de mâles chanteurs de lagopède alpin sur 23 secteurs-échantillon au total, dont 19 différents (*figure 3*). Toute la zone d'étude a été considérée comme pouvant être échantillonnée, hormis les secteurs présentant un accès particulièrement difficile et ceux que nous avons considérés comme trop dangereux (risques de glissades, d'éboulis ou d'avalanches...). Chaque année, un tirage aléatoire sur l'ensemble des zones d'échantillonnage a été effectué, en vue de déterminer la position géographique des secteurs qui allaient être suivis. Sur chaque site, la surface d'échantillonnage a varié en fonction du personnel disponible et de la topographie (surface moyenne : 121 hectares [54-338]). La surface échantillonnée sans répétition a été de 2 444 hectares, soit 6,2 % de la zone d'étude.

Sur la base d'éléments relevés lors de sorties antérieures sur le terrain (plus de 70 jours de recensements lors des campagnes 2002, 2003, 2004), la distance maximale entre observateurs voisins a été fixée à 500 mètres. Par ailleurs, certains

Figure 1 Résultats des comptages effectués au lieu-dit « Creussans » entre le 6 avril et le 12 juin 2004.

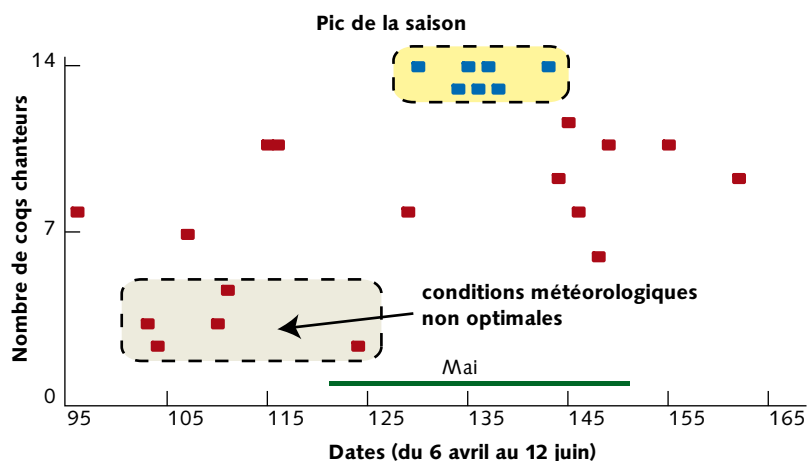


Figure 2 Évolution de l'activité au chant du lagopède alpin mâle autour de l'aube. Le pic d'activité se situe entre 1/4 d'heure et 1/2 heure avant le lever du soleil.

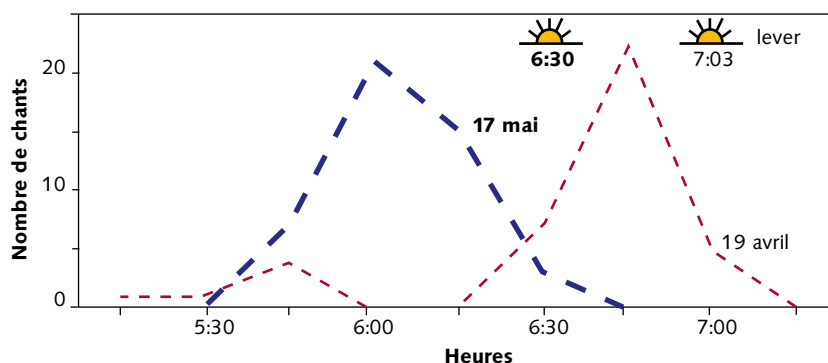
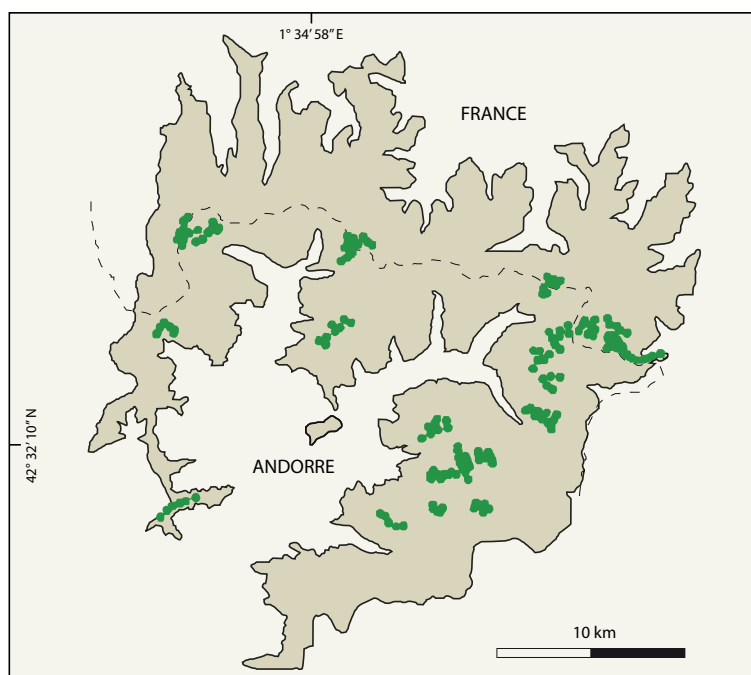


Figure 3 Site d'étude entre Andorre et Ariège. Localisation en vert des secteurs tirés au sort.





recensements réalisés dans des conditions météorologiques adverses (vent trop fort surtout) n'ont pas été pris en compte.

Les observateurs en place une heure avant le lever du soleil relevaient l'heure exacte et la direction de chaque chant attribué au coq correspondant sur une fiche (Mossoll-Torres *et al.*, 2006), afin de faciliter l'élimination des doubles comptages. Ces fiches contenaient des informations complémentaires concernant le comportement des oiseaux ou bien liées aux facteurs abiotiques (recouvrement du manteau neigeux, conditions météorologiques, barrières acoustiques). Une demi-heure après le lever du soleil, les observateurs quittaient leur poste pour relever des indices de présence des coqs chanteurs aux emplacements où ils jugeaient les avoir localisés. En effet, il n'est pas possible d'observer tous les coqs lors des dénombrements. Souvent, lors de ces reconnaissances, les oiseaux ont été levés. Une fois les emplacements vérifiés, ils étaient reportés sur une carte au 1/25 000. Pour apporter plus de précision, le télémètre a été utilisé. Enfin, lors d'une séance de mise en commun des observations en présence de tous les observateurs, les comptages multiples étaient éliminés afin de dresser la carte définitive montrant l'emplacement des observateurs et des oiseaux. Il convient de remarquer que la détection d'un même oiseau par deux observateurs ou plus permet de le localiser plus précisément.

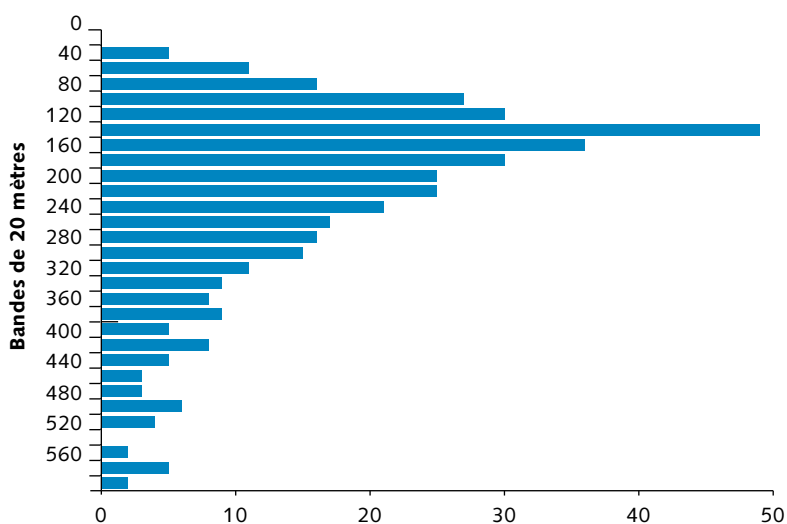
Estimation de la distance de détection des mâles chanteurs

Sur les trois années de comptage 2005 à 2007, nous avons relevé la position relative de 408 coqs par rapport à l'observateur. Sur les 408 coqs, seuls 4 ont été détectés à une distance supérieure à 600 mètres. Près de 82 % des mâles chanteurs repérés se trouvaient à une distance inférieure à 300 mètres par rapport à l'observateur (*figure 4*).

Mâle de lagopède alpin des Pyrénées en mue, au printemps.

© B. Bellon.

Figure 4 Nombre de mâles chanteurs détectés par bandes concentriques de 20 mètres à partir de l'observateur.



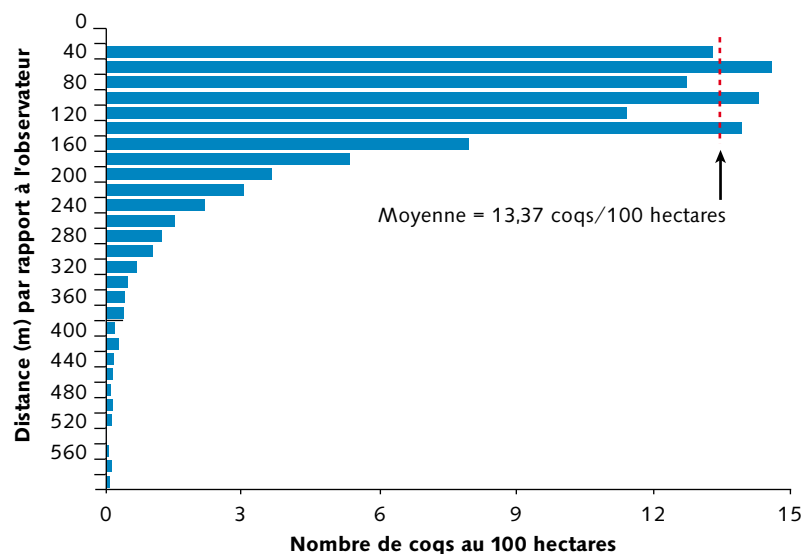
L'analyse de ces données a consisté à déterminer la distance à partir de laquelle le nombre d'oiseaux observés commence à décroître, en prenant comme origine l'emplacement de l'observateur. Pour ce faire, nous avons projeté le nombre d'individus vus par unité de surface, en prenant comme unité de base des bandes concentriques de 20 mètres autour de chaque station (**figure 5**). La projection met en évidence une densité d'oiseaux comparables au niveau des 6 premières bandes concentriques, la densité variant de 11,37 à 14,59 coqs aux 100 hectares. La densité décroît ensuite très vite, de manière exponentielle : la bande 7 située entre 140 et 160 mètres de l'observateur affiche ainsi une densité nettement inférieure, de l'ordre de 7,96 coqs aux 100 hectares. Au-delà de 200 mètres, les densités de lagopèdes alpins sont inférieures à 4 coqs aux 100 hectares, leur probabilité de détection devenant très faible.

Cependant, le nombre de coqs par bandes reste insuffisant pour présenter des probabilités de détection (Marty & Mossoll-Torres, 2011) et fera l'objet d'un futur article. C'est un résultat essentiel qu'il faudra prendre en compte pour déterminer la densité réelle de lagopèdes alpins mâles présents au moment de la parade nuptiale. Les densités données ici et là par différents auteurs semblent donc sous-estimer l'abondance réelle et devraient être considérées comme des indices d'abondance plutôt que comme des densités absolues.

Application de la méthode sur un secteur témoin

Afin d'estimer les densités de mâles chanteurs sur le territoire témoin, nous n'avons conservé que les coqs repérés dans un rayon de 250 mètres autour de chaque observateur (**encadré 2**), considérant que la probabilité de détection des coqs situés à une distance supérieure devenait trop faible. Ce principe a été appliqué pour les trois années de suivi, sur les 23 secteurs totalisant 2 654 hectares. Au final, après élimination des doubles comptages, nous avons retenu 85 coqs en 2005, 90 en 2006 et 76 en 2007. Rapportées à la superficie réellement couverte par l'échantillonnage et ensuite ramenées aux 100 hectares, les densités moyennes calculées sont les suivantes : 10 coqs en 2005 ; 9,1 coqs en 2006 ; 10,7 coqs en 2007. Ces valeurs sont proches les unes des autres, ce qui suggère une stabilité des effectifs sur les trois années, mais aussi, et surtout, souligne la fiabilité et la reproductibilité de la méthode préconisée. Sur les trois années, la densité moyenne est de 10,4 coqs aux 100 hectares. Signalons au passage que, sur des secteurs pyrénéens parfois proches des nôtres, les études antérieures arrivaient à des

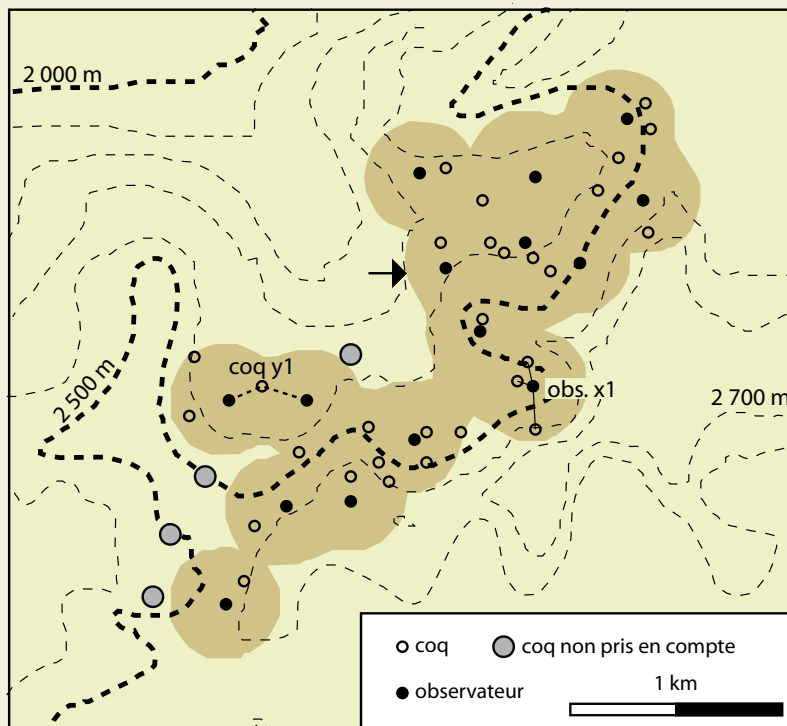
Figure 5 Densité de mâles chanteurs aux 100 hectares. Estimation faite par bandes concentriques de 20 mètres en prenant l'observateur comme origine.



Encadré 2

Le protocole adopté sur le terrain

Un exemple est donné sur la **figure** ci-après. Le coq y1 a ainsi été signalé par deux observateurs distincts. Dans un second temps, le périmètre couvert efficacement par les observateurs (distance maximale fixée à 250 mètres) a été déterminé sous MapInfo, en tenant compte des barrières orographiques. Les coqs situés à une distance supérieure à 250 mètres de l'observateur ont été éliminés de la base de données.



estimations de densité bien moindres, de l'ordre de 3 à 4 coqs aux 100 hectares (voir par exemple Morscheidt, 1994 ; Sentilles *et al.* 2004).

Conclusion

Le protocole suivi pour déterminer la densité de coqs lagopèdes chanteurs au printemps reprend dans ses grandes lignes celui précédemment décrit par Léonard (1995). Nous en avons cependant précisé certains éléments. En tout premier lieu, l'échantillonnage est réalisé de manière aléatoire dans la zone d'étude concernée. La distance maximale entre les observateurs devrait être de l'ordre de 300 mètres, distance permettant de dénombrer l'intégralité des coqs en activité dans un rayon de 150 mètres autour de chaque poste de comptage (probabilité de détection égale à 1). Il est souhaitable aussi de disposer d'un nombre suffisant d'observateurs pour couvrir une étendue suffisante, représentative de la zone étudiée (Marty & Mossoll-Torres, 2011). En outre, un nombre d'observateurs plus important sur les secteurs permet une meilleure localisation des mâles chanteurs. Même si certains auteurs considèrent qu'un nombre élevé d'observateurs rend difficile le dépouillement

final des résultats, nous pensons au contraire qu'il facilite la détection d'observations communes à plusieurs observateurs et ainsi l'élimination des doubles comptages. D'autre part, le pic d'activité des coqs étant limité dans le temps, il faut impérativement que les agents de terrain occupent leur poste au minimum une heure avant le lever du soleil. Une demi-heure après son lever, les observateurs vérifieront l'emplacement des places de chant et les reporteront sur une carte IGN. Ils devront ensuite se réunir afin de mettre en commun leurs observations du jour, dans le but d'éliminer les comptages multiples.

Il existe une alternative possible, permettant de prospecter un secteur échantillon plus étendu. Il suffit pour cela d'espacer les postes d'observation de 500 à 600 mètres. Cette méthode nécessitera, pour l'exploitation des données, le recours à un logiciel, le logiciel DISTANCE (Buckland *et al.*, 1993) qui corrige l'estimation de densité en prenant en compte les oiseaux non

repérés (probabilité de détection inférieure à 1). L'allure des données obtenues en conservant le nombre de coqs situés dans un rayon de 500 à 600 mètres autour de chaque observateur (*figure 5*) permet sans nul doute d'ajuster une fonction de détection à l'aide du distance sampling, comme cela a été utilisé avec succès par ailleurs (Pelletier & Krebs, 1997).

Remerciements

Nous tenons tout spécialement à remercier le gouvernement andorran et la Fédération départementale des chasseurs de l'Ariège qui ont financé ce travail. Par ailleurs, nous adressons toute notre reconnaissance aux personnes qui ont participé aux opérations de terrain, en particulier José Maria Sanchez, Landry Riba Mandico, Gaël Aleix Mata, Jordi Sola, Jean Bouilleau, Thomas Razat, Fabien Mas, Jérôme Rouch, Régis Didier et Aèlys Amal. ■

Mâle et femelle de lagopède alpin des Pyrénées en mue, au printemps.

© A. Canela.



Bibliographie

- Boudarel, P. 1988. Recherches sur l'habitat et le comportement spatial du Lagopède alpin (*Lagopus mutus*) dans les Pyrénées Occidentales françaises. *Gibier Faune sauvage* 5 : 227-254.
- Bossert, A. 1977. Bestandesaufnahmen am Alpenschneehuhn (*Lagopus mutus*) im Aletchgebiet. *Der Ornithologische Beobachter* 74 : 95-98.
- Buckland, S.-T., Anderson, D.-R., Burnham, K.-P. & Laake, J.-L. 1993. *Distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Chapman & Hall, London.
- Desmet, J.-F. 1987. Le lagopède alpin (*Lagopus mutus helveticus*, Thieneman 1829) dans les Alpes françaises septentrionales. Descriptif de l'habitat en haute vallée du Giffre (Haute-Savoie, France). ONC (éd.), *Actes du colloque Galliformes de montagne de Grenoble* : 129-161.
- Favaron, M., Scherini, G.-C., Preatoni, D., Tosi, G. & Wauters, L.-A. 2006. Spacing behaviour and habitat use of rock ptarmigan (*Lagopus mutus*) at low density in the Italian Alps. *Journal of Ornithology* 147 : 618-628.
- Léonard, P. 1995. Méthode de dénombrement des lagopèdes alpins mâles au chant et présentation des résultats. *Suppl. Bull. Mens. ONC* 199 : 29-32.
- Marty, E. & Mossoll-Torres, M. 2012. Point-count method for estimating rock ptarmigan spring density in the Pyrenean chain. *European Journal of Wildlife Research*, Vol. 58(1) : 357-363.
- Morscheidt, J. 1994. Densités au printemps et succès de la reproduction chez le lagopède alpin *Lagopus mutus* dans la réserve domaniale du Mont Vallier (Ariège, France). *Alauda* 62(3) : 123-132.
- Mossoll-Torres, M. & Marty, E. 2006. 2. Metodologías de trabajo. 2.1. Protocolos de censo. In: *El lagópodo alpino (Lagopus muta pyrenaica) en el Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*. Jordana, I.A. *et al.* (éd.), *Naturaleza y Parques Nacionales*, Serie técnica, Madrid : 17-25.
- Nopp-Mayr, U. & Zohmann, M. 2008. Spring densities and calling activities of Rock Ptarmigan (*Lagopus muta helvetica*) in the Austrian Alps. *Journal of Ornithology* 149 : 135-139.
- Novoa, C. & Soler, O. 1989. Premiers essais de recensements au chant de lagopèdes alpins dans le massif du Canigou (Pyrénées-Orientales). Bilan 1987-1988. ONC, doc. dactyl., 14 p. + 1 ann.
- ONCFS. 2002. Le lagopède alpin. *Brochure technique ONCFS* n° 29. 32 p.
- Pelletier, L. & Krebs, C.-J. 1997. Line-transect sampling for estimating ptarmigan (*Lagopus spp.*) density. *Canadian Journal of Zoology* 75 : 1185-1192.
- Sentilles, J., Brenot, J.-F., Ellison, L. & Novoa, C. 2004. Quel avenir pour le lagopède alpin ? Résultats préliminaires d'une étude démographique menée sur le massif du Canigou (Pyrénées-Orientales). *Forêt méditerranéenne* XXV(1) : 57-65.
- Watson, A. 1972. The behaviour of ptarmigan. *British Birds* 65 : 6-26.
- Zohmann, M. & Wöss, M. 2008. Spring density and summer habitat use of alpine rock ptarmigan *Lagopus muta helvetica* in the southeastern Alps. *European Journal of Wildlife Research* 54 : 379-383.