

## La dispersion post-natale de la gélinotte des bois dans les Alpes-de-Haute-Provence

Marc Montadert & Patrick Léonard

### CONTEXTE DE L'ÉTUDE

La dispersion est un des mécanismes clés qui a de grandes conséquences sur la démographie, la dynamique spatiale et la structuration génétique des populations. Avec l'augmentation de l'emprise de l'homme sur les écosystèmes, qui conduit souvent à une fragmentation des habitats, la dispersion joue un rôle déterminant dans le maintien des populations structurées spatialement, comme les populations fonctionnant en source-puits ou en métapopulation.

Parmi les tétraonidés, la gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*) semble être une des espèces les plus vulnérables à la fragmentation des habitats puisque son occurrence dans des fragments boisés au sein d'un paysage à dominante agricole est liée à la distance inter-fragments, les fragments séparés par plus de 150 à 240 m restant généralement inoccupés (Aberg *et al.*, 1995 ; Klaus & Sewit, 2000 ; Sahlsten, 2007). Quand la matrice est constituée d'habitats fermés (boisements défavorables à la gélinotte), les taches d'habitats favorables espacés jusqu'à 2 km sont occupés (Aberg, 2000). Si ces observations suggèrent que la capacité de dispersion de la gélinotte est restreinte, au moins en milieu ouvert, la rareté des informations sur les déplacements de cette espèce ne permet pas de confirmer l'effet direct de la dispersion sur sa distribution en milieux fragmentés. Les premiers résultats publiés dans le cadre de l'étude réalisée dans les Alpes-de-Haute-Provence révèlent au contraire que quelques jeunes mâles équipés d'émetteurs ont traversé des milieux ouverts et se sont déplacés sur de grandes distances. En effet, d'autres phénomènes peuvent partiellement rendre compte de ces observations, comme l'effet confondant de la qualité de l'habitat ou de la taille des fragments, souvent dominants sur l'effet de l'isolement (Saari *et al.*, 1998 ; Sun *et al.*, 2003). Enfin, l'effet de l'isolement sur la fréquentation des taches d'habitats pourrait être contrôlé par une capacité de dispersion des femelles plus faible que celle des mâles (Montadert & Léonard, 2006). Cependant, la rareté des données disponibles sur la dispersion des femelles ne permet pas de documenter cette proposition. De plus, cette hypothèse irait à l'encontre de ce qui est connu chez les autres espèces de tétraonidés où les femelles se dispersent plus loin et plus fréquemment que les mâles (Greenwood, 1980).

Afin d'évaluer la capacité de dispersion de la gélinotte et de tester l'hypothèse d'une inversion du biais de dispersion comme source de vulnérabilité à la fragmentation de l'habitat, nous avons entrepris une étude par télémétrie des gélinottes dans les Alpes du Sud. Les résultats présentés ici reprennent pour partie des données déjà publiées (Montadert & Léonard, 2006), complétées par des nouvelles données obtenues par des captures réalisées entre 2003 et 2006 afin de compléter l'échantillon de femelles.

### Méthodes d'étude

L'étude s'est déroulée principalement dans le massif des Monges sur les communes d'Auzet, de Seyne-les-Alpes et Verdaches (Alpes-de-Haute-Provence). Cette zone d'étude s'étend sur 6 400 ha. Toutefois, les juvéniles ont été principalement capturés sur deux massifs plus intensément suivis : Fissac (300 ha) et Sansenu (200 ha). Les forêts couvrent la majeure partie de la zone d'étude (taux de boisement : 76 %) et sont composés principalement de pessières ou

de pinèdes assez jeunes qui constituent actuellement des habitats de grande qualité pour la gélinotte dont les densités sont supérieures à 5 couples/100 ha (Montadert *et al.*, 2006).

Les gélinottes juvéniles (âge 2-4 mois) ont été capturées en automne à l'aide de deux techniques : le rappel à l'appau qui permet d'attirer les oiseaux dans des filets préalablement tendus (dans ce cas, les juvéniles sont capturés quelques temps après l'éclatement de la nichée, en septembre ou octobre), les

nasses qui permettent la capture de nichées complètes entre la mi-août et le début septembre.

Les oiseaux capturés ont été pesés et équipés d'émetteur Holohil® de 7 ou 11 g correspondant à 1,8 – 2,8 % du poids de l'oiseau. Le sexe a été déterminé par l'examen du plumage pour les individus âgés de plus de 3 mois (Stenman & Helminen 1974 ; Bonczar & Swenson, 1992). Par contre, les jeunes âgés de 2 mois n'ont pas pu être sexés avec certitude lors de la capture.

Leur sexe a été déterminé ultérieurement par observation directe.

Les localisations ont été réalisées par triangulation (précision  $\pm 25$  m) 2 à 3 fois par semaine en automne et au printemps, 1 fois par semaine en hiver.

La distance de dispersion post-natale a été définie comme la distance en ligne droite entre le site automnal de capture et le centre arithmétique du domaine vital du printemps suivant. Le domaine vital printanier est défini comme le polygone convexe des localisations comprises entre le 16 mars et le 15 juin (Hooge & Eichenlaub, 1997).

Les oiseaux morts avant le mois d'avril ont été exclus du calcul de la moyenne et du test de comparaison entre les distances de dispersion juvénile des mâles et des femelles en raison d'une possible sous-estimation des distances parcourues. Par contre, tous les individus ont été retenus pour comparer la proportion de grands dispersants (> 10 km) chez les mâles et les femelles.

## Résultats

Au total, 35 gélinites juvéniles ont été capturées en automne, entre 1998 et 2006 (19 mâles et 16 femelles, tableau 1). 10 (8 mâles et 2 femelles) ont été exclus du calcul de la moyenne (valeur de fiabilité = 0 dans le tableau 1).

La moyenne et la médiane de la distance de dispersion juvénile ont été respectivement de 6,3 et 2,8 km chez les mâles (n = 11) et de 1,9 km chez les femelles (n = 14) (tableau 2).

Les distances de dispersion des femelles (fiabilité = 1) sont inférieures à celles des mâles (P = 0,057).

Toutefois, la distribution des distances de dispersion apparaît très déséquilibrée chez les mâles par rapport à celle des femelles. En

effet, 21 % des mâles (4/19) (IC 95 % = 7 % – 46 %) se sont dispersés à des distances supérieures à 10 km, les autres mâles n'ayant pas dépassés 4 km (figure 1).

Si l'on exclut ces 4 mâles grands dispersants, il n'y a pas de différence entre la distance de dispersion des mâles et des femelles (moyenne des mâles faiblement dispersants = 1,8 km ; médiane = 1,6 km). La différence du pourcentage de grands dispersants entre les mâles et des femelles n'apparaît toutefois pas significative (P = 0,1).

Ces 4 mâles grands dispersants ont suivi des directions variées à partir du site de capture (figure 2). La plupart ont pu réaliser leur trajet sans quitter la forêt sur plus de 100 m. Un mâle a cependant traversé une zone ouverte d'environ 1 km dans une vallée agricole (mâle 26). Il semble toutefois que les crêtes dénudées au-dessus de 2 000 m d'altitude ont constitué des barrières aux déplacements (figure 3).

La dispersion des grands dispersants se fait en deux temps. Un premier déplacement automnal de grande ampleur est effectué assez tardivement (médiane de la date de départ vers le domaine vital d'hiver : 17 octobre), le long d'une route relativement rectiligne jusqu'au domaine vital (DV) d'hiver (médiane de la date d'arrivée dans le domaine d'hiver : 15 novembre). Après une période hivernale pendant laquelle l'oiseau est relativement cantonné, un deuxième déplacement printanier, plus réduit, est réalisé en mars/avril pour atteindre le DV de printemps (médiane de la date d'arrivée dans le domaine printanier : 25 avril). La distance moyenne de dispersion printanière de 3 mâles grands dispersants est de 4,5 km (min. = 2,5 km, max. = 12,4 km).

Les individus faiblement dispersants (< 6 km) se sont principalement déplacés en automne. Dans ce cas, seuls 21 % des mâles juvéniles (3/14) et 7 % des femelles juvéniles (1/15) ont présenté un DV printanier complètement séparé du DV hivernal (différence entre sexe non significative, P = 0,32). La distance moyenne de dispersion printanière de 2 mâles

**Tableau 1 : Gélinites juvéniles suivies par télémétrie, distances de dispersion et fiabilité de la mesure de distance. Une fiabilité de 0 correspond aux individus capturés en octobre ou mort entre fin janvier et mars.**

Animal	Distance (m)	Sexe	Fiabilité
1	240	Femelle	0
2	3 020	Femelle	0
3	5 550	Femelle	1
4	240	Femelle	1
5	2 010	Femelle	1
6	1 760	Femelle	1
7	1 510	Femelle	1
8	2 590	Femelle	1
9	260	Femelle	1
10	1 340	Femelle	1
11	2 600	Femelle	1
12	2 150	Femelle	1
13	4 180	Femelle	1
14	2 120	Femelle	1
15	300	Femelle	1
16	430	Femelle	1
17	2 200	Mâle	0
18	165	Mâle	0
19	2 355	Mâle	0
20	390	Mâle	0
21	114	Mâle	0
22	295	Mâle	0
23	1 719	Mâle	0
24	12 040	Mâle	0
25	1 570	Mâle	1
26	25 000	Mâle	1
27	3 456	Mâle	1
28	2 810	Mâle	1
29	1 700	Mâle	1
30	278	Mâle	1
31	611	Mâle	1
32	15 500	Mâle	1
33	712	Mâle	1
34	3 734	Mâle	1
35	14 345	Mâle	1

faiblement dispersants est de 1,4 km, (min. = 0,5 km, max. = 2,3 km). La seule femelle

concernée s'est déplacée de 0,7 km entre les DV d'hiver et de printemps.

Un des mâles grands dispersants suivi jusqu'à son deuxième printemps a effectué un déplacement supplémentaire en automne de la 2<sup>e</sup> année, dans la même direction que le déplacement post-natal proprement dit, ce qui a conduit à une implantation éloignée de 1,4 km du premier DV printanier. Un autre cas de changement de DV printanier a été observé chez un mâle subadulte capturé en avril (1,1 km entre les centres des deux DV successifs), Aucun changement de domaine vital printanier n'a été observé pour les 7 femelles subadultes suivies deux printemps consécutifs.

**Discussion**

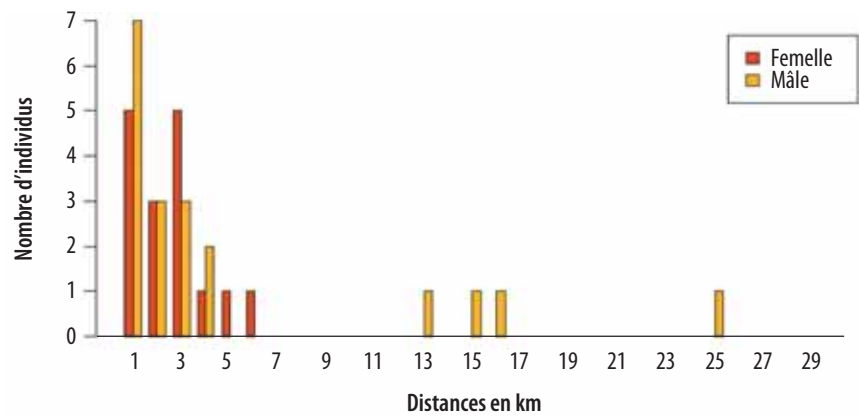
**Importance de la dispersion**

Peut-on conclure, à partir de ces résultats, que la gélinotte est une espèce à faible capacité de dispersion ? À partir des premières données obtenues par télémétrie (Fang & Sun, 1997 ; Montadert & Léonard, 2006a), il a été suggéré que la dispersion pourrait être finalement du même ordre de grandeur que celle d'autres espèces de tétraonidés. À la lumière des nouvelles informations obtenues dans ce travail, cette hypothèse semble se confirmer. Si l'on ne retient que les valeurs moyennes de dispersion des femelles (1,9 km) ou des mâles faiblement dispersants (1,8 km), les distances apparaissent plus faibles ou du même ordre de grandeur que celles parcourues par les femelles de plusieurs espèces (tableau 3). Toutefois des facteurs environnementaux tels que la fragmentation des habitats sont susceptibles d'influencer les distances de dispersion (Whitcomb *et al.*, 1996). En ce qui concerne la gélinotte proprement dite, le faible nombre de juvéniles équipés d'émetteurs dans d'autres études (synthèse *in* Montadert & Léonard, 2006a) ne permet pas de faire des comparaisons entre populations. Toutefois, d'autres outils comme

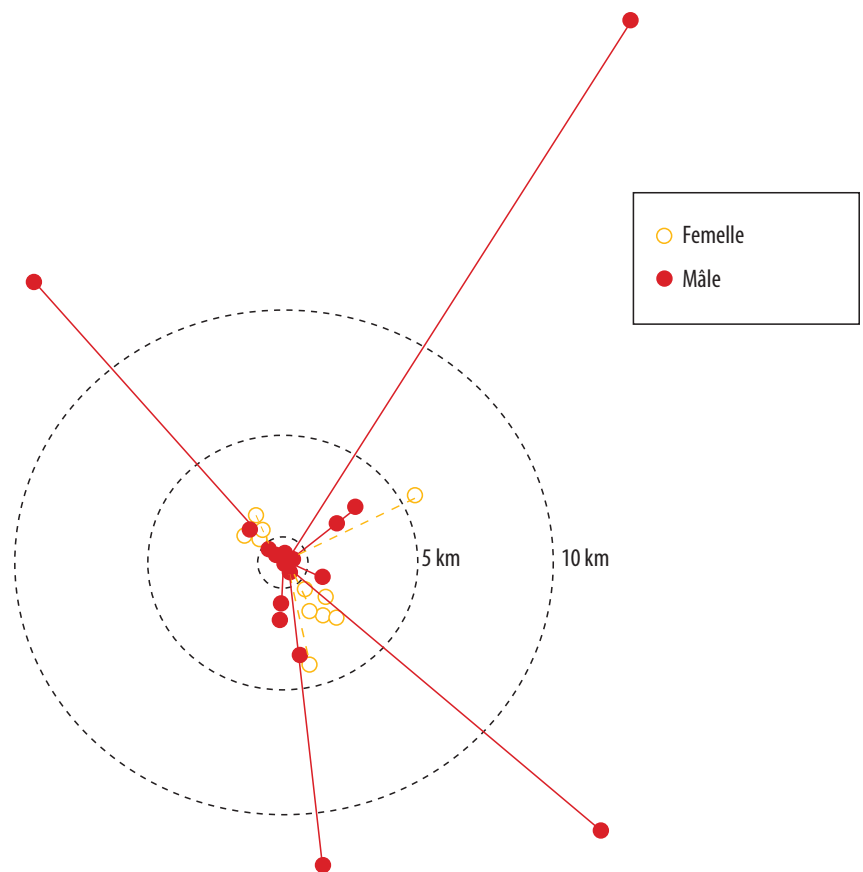
**Tableau 2 : Moyenne, médiane, minima et maxima des distances de dispersion (en mètres, fiabilité = 1) des gélinottes juvéniles équipées d'émetteurs dans les Alpes-de-Haute-Provence.**

	Moyenne	Médiane	Min	Max
Mâle (n = 11)	6 338	2 810	278	25 000
Femelle (n = 14)	1 931	1 885	240	5 550

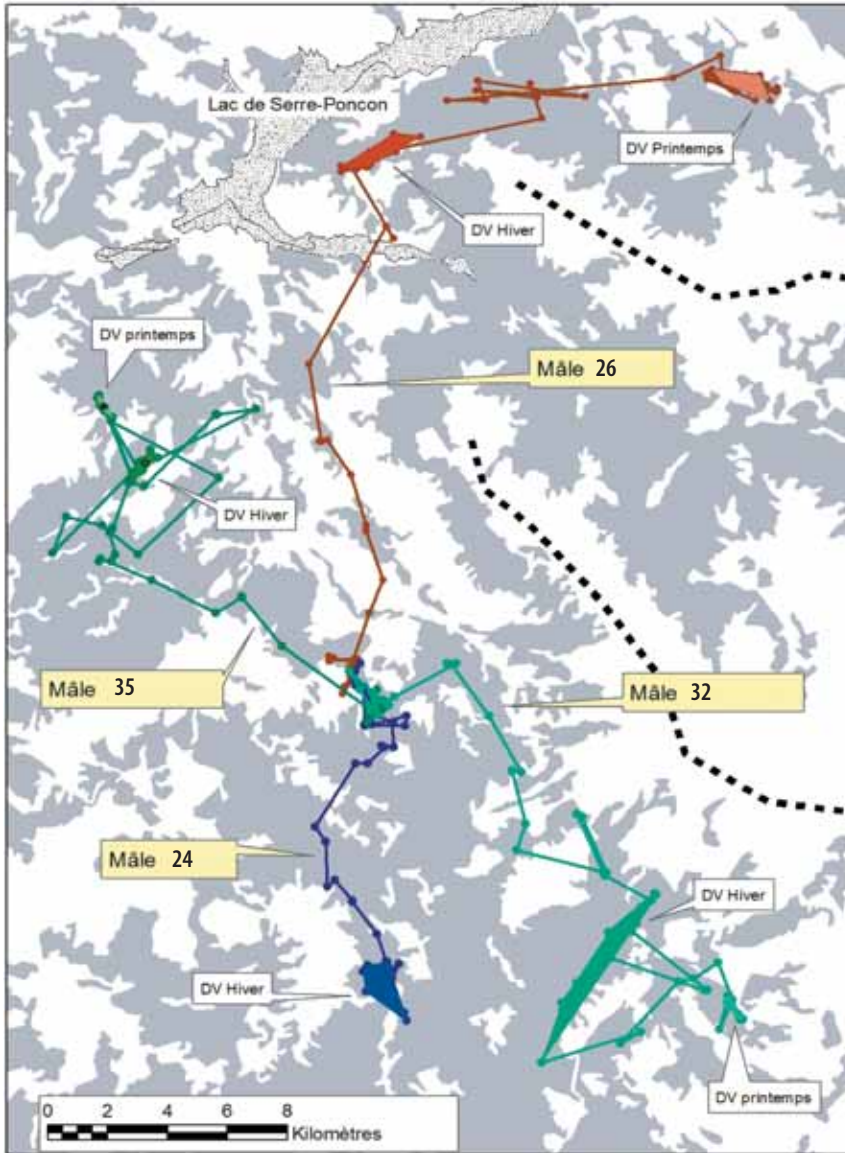
**Figure 1 : Distribution des distances de dispersion des gélinottes juvéniles équipées d'émetteurs dans les Alpes-de-Haute-Provence.**



**Figure 2 : Diagramme de dispersion des gélinottes juvéniles équipées d'émetteurs dans les Alpes-de-Haute-Provence.**



**Figure 3 : Déplacements à grande distance réalisés par 4 gélinottes mâles juvéniles pendant leur dispersion post-natale dans les Alpes-de-Haute-Provence. La dispersion du mâle 24 est incomplète car il a été tué par un prédateur en janvier. Les traits gras pointillés représentent les lignes de crêtes > 2 000 m d'altitude, les zones grises, les boisements.**



l'analyse de la structure génétique des populations, permettent d'aborder cette question sans faire appel aux captures (Goldstein *et al.*, 1999). La distance de dispersion génétique de la gélinotte en une génération a été estimée, dans le nord de la Suède, à 0,9 – 1,5 km (Sahlsten, 2007), distance finalement assez comparable à celle estimée pour les femelles dans ce travail.

### Biais de dispersion

Le patron de dispersion post-natale des gélinottes équipées semble assez atypique parmi les tétraonidés où, pour la plupart des espèces étudiées par télémétrie ou baguage, les distances de dispersion des femelles sont supérieures à celle des mâles (tableau 3).

Même si notre jeu de données est insuffisant pour affirmer qu'aucune femelle n'est susceptible de se disperser à grande distance, il n'en reste pas moins très probable que cet événement, si il existe, est nettement plus rare que chez les mâles. Chez ces derniers, malgré le faible effectif suivi, le pourcentage de grands dispersants (21 %) ne peut pas être considéré comme anecdotique, d'autant plus que les distances parcourues (> 10 km), se situent dans la tranche haute des distances observées chez d'autres espèces de tétraonidés (tableau 3).

Même si le biais de dispersion apparaît faible chez la gélinotte, il est cependant très probablement en faveur des mâles.

Ce patron de dispersion contredit partiellement l'hypothèse formulée par Greenwood (1980) qui attribue au mode d'appariement et aux types de ressources défendues, le déterminisme évolutif expliquant les différences de biais de dispersion observées entre les mammifères et les oiseaux. Ainsi, chez les oiseaux monogames dont le mâle défend un territoire plutôt que directement un partenaire sexuel, la pression sélective favoriserait plutôt la connaissance du territoire acquise à proximité du site de naissance et donc la philopatrie des mâles. Toutefois, si le lien du couple est apparemment très fort chez la gélinotte (Bergmann *et al.*, 1996), il semble, d'une part que le mâle au printemps défend au moins autant le territoire que sa femelle car celle-ci ne montre pas obligatoirement de fidélité au détenteur du territoire (Swenson & Boag, 1993), d'autre part, que la femelle défend aussi activement son territoire contre l'intrusion d'autres femelles (observations personnelles à partir de test de réaction des femelles à la repasse de leur chant). Ainsi, si les deux sexes montrent le même type de défense des ressources, il semble assez logique selon l'hypothèse de Greenwood (1980) d'observer une tendance à la philopatrie pour la majeure partie des individus.



**Tableau 3 : Exemples de distances de dispersion mesurées pour différentes espèces de tétraonidés.**

Espèce	Femelle Moyenne (max)	Mâle Moyenne (max)	Auteur
Tetras-Lyre	8 km (29 km)	1,5 km (8,2 km)	(Caizergues & Ellison, 2002)
Tetras-Lyre	6 km (20 km)		(Warren and Baines, 2002)
Tetras sombre	1,4 km (11 km)	0,9 km (2,6 km)	(Hines, 1986)
Tetras du Canada	5 km	0,7 km	(Boag & Schroeder, 1992)
Tetras du Canada	4,9 km	0,6 km	(Schroeder, 1986)
Gélinotte huppée	4,8 km	2,1 km	(Small & Rusch, 1989)
Gélinotte huppée	4,9 km	2,4 km	(Rusch et al., 2000)
Lagopède d'Écosse	2 km (10 km)	0,5 km (1 km)	(Hudson, 1992)
Lagopède des saules	10,2 km	3,4 km	(Hörnell-Willebrand, 2005)
Lagopède à queue blanche	4 km	1,25 km	(Giesen & Braun, 1993)

**Dispersion juvénile et dispersion de reproduction**

La gélinotte est connue pour être sédentaire à l'âge adulte (Bergmann *et al.*, 1996) ce qui est confirmé dans ce travail. La plupart des déplacements sont réalisés par des juvéniles avant leur première année. Ce schéma assez classique chez les oiseaux (Greenwood & Harvey, 1982) n'empêche pas qu'une petite partie des adultes de certaines populations changent de sites de reproduction d'une année sur l'autre [par exemple chez le lagopède à queue blanche *Lagopus leucurus* (Martin *et al.*, 2000)]. Dans notre étude, une partie des mâles s'est déplacée à nouveau au cours du deuxième automne (à l'âge de 15-16 mois) après un premier échec de cantonnement printanier. Dans les deux cas, nous avons constaté que ces mâles étaient installés sur un DV déjà occupé par un couple ce qui suggère que la compétition intra sexuel a dû jouer un rôle dans ce comportement. Nous n'avons pas de preuves de dispersion de reproduction pour des mâles adultes de plus de 2 ans mais un cas est documenté dans le Jura à la suite de la disparition de femelles dans la population étudiée (Montadert, 1995). Chez les femelles subadultes suivies, la dispersion de reproduction n'a pas été observée ce qui pourrait aussi s'expliquer par l'absence de compétition pour l'accès à un partenaire sexuel du fait de l'excès

de mâles dans la population (Montadert & Léonard, 2006b). Ces observations renforcent l'hypothèse que dans la population de gélinotte étudiée, les femelles sont plus philopatrices. Enfin, le seul cas de décantonnement d'une femelle adulte semble devoir être lié à un échec de reproduction (par ailleurs observé à plusieurs reprises chez d'autres femelles sans avoir entraîné de décantonnements). Il est connu chez certaines espèces que la fidélité au site est plus faible après l'échec de reproduction (Newton, 2001). Bien que ce comportement ait été anecdotique dans la population étudiée, il suggère de la part des femelles, une certaine plasticité comportementale qui permettrait dans des populations à très faibles densités, d'assurer un appariement optimal et l'accès aux meilleurs sites de reproduction.

**Conséquences des performances de dispersion sur la conservation des populations fragmentées et la colonisation de nouveaux habitats**

Le patron de dispersion observé (femelles philopatrices et faible pourcentage de mâles grands dispersants) pourrait expliquer la vulnérabilité de l'espèce à la fragmentation des boisements dans la mesure où seuls quelques mâles juvéniles pourraient réussir à coloniser des taches d'habitats isolés dans une matrice

d'habitats ouverts. En l'absence de femelles présentant les mêmes aptitudes, ces mâles colonisateurs ne se cantonneraient pas ou mourraient sans s'être reproduit. Ainsi, la dynamique des populations fragmentées pourrait être principalement dépendante des paramètres démographiques internes à chaque unité (survie, reproduction), sans être influencée par le bilan migratoire. En effet, même si les échanges de mâles entre unités séparées étaient relativement importants, les effectifs de mâles ont très peu de chance d'être limitant car le sexe-ratio semble systématiquement déséquilibré en leur faveur chez cette espèce (Montadert & Léonard, 2006b). Par contre, d'un point de vue génétique, l'existence d'un flux de mâles entre des sites éloignés réduirait la différenciation génétique entre populations fragmentées et permettrait le maintien d'une diversité génétique élevée.

En l'absence de facteurs environnementaux indépendants de la densité, intervenant à une large échelle qui synchronise les différentes sous-populations (Hudson & Cattadori, 1999 ; Koenig, 2002), la dispersion est un autre facteur favorisant la synchronie (Bellamy *et al.*, 2002). Ainsi, dans le cas de la gélinotte, il est à prévoir une asynchronie dans les variations d'abondance des populations proches géographiquement mais séparées par des milieux ouverts limitant la dispersion des femelles, à l'instar de ce qui est observé pour les populations de perdrix grise dans les Pyrénées (Novoa, 1998).

Enfin, la faible vitesse d'expansion de l'aire de distribution observé dans les Alpes du Sud [1,5 km/an, (Montadert & Léonard, 2006a)] pourrait aussi résulter des faibles capacités de dispersion des femelles par rapport à celles des mâles. Cette philopatrie limiterait la possibilité d'établir des « têtes de pont » démographiquement fonctionnelles en amont du front de colonisation.

## BIBLIOGRAPHIE

- Aberg J. (2000) – The occurrence of hazel grouse in the boreal forest: effects of habitat composition at several spatial scales. PhD. thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Aberg J., Jansson G., Swenson J.E. & P. Angelstam (1995) – The effect of matrix on the occurrence of hazel grouse (*Bonasa bonasia*) in isolated habitat fragments. *Oecologia* 103: 265-269.
- Bellamy P.E., Rothery P. & S.A. Hinsley. (2002) – Synchrony of woodland bird populations: a effect of landscape structure. *Ecography* 26: 338-348.
- Bergmann H.H., Klaus S., Muller F., Scherzinger W., Swenson J.E. & J. Wiesner (1996) – Die Hazelhühner: *Bonasa bonasia* und *B. swerzowi*. Die Neue Brehm-Bücherei, Magdeburg.
- Bonczar Z. & J.E. Swenson (1992) – Geographical variation in spotting patterns on Hazel Grouse *Bonasa bonasia* primary feathers: consequences for age determination. *Ornis Fennica* 69: 193-197.
- Caizergues A. & L.N. Ellison (2002) – Natal dispersal and its consequences in Black Grouse *Tetrao tetrix*. *Ibis* 144: 478-487.
- Fang Y. & Y.H. Sun (1997) – Brood movement and natal dispersal of hazel grouse *Bonasa bonasia* at Changbai Mountain, Jilin Province, China. *Wildlife Biology* 3: 261-264.
- Giesen K.M. & C.E. Braun (1993) – Natal dispersal and recruitment of juvenile White-Tailed Ptarmigan in Colorado. *Journal of Wildlife Management* 57: 72-77.
- Goldstein D.B., Roemer G.W., Smith D.A., Reich D.E., Bergmen A. & R. Wayne (1999) – The use of microsatellite variation to infer population structure and demographic history in a natural model system. *Genetics* 151: 797-801.
- Greenwood P.J. (1980) – Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Animal Behavior* 28: 1140-1162.
- Greenwood P.J. & P.H. Harvey (1982) – The natal and breeding dispersal of birds. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13:1-21.
- Hines J.E. (1986) – Survival and reproduction of dispersing Blue Grouse. *Condor* 88: 43-49.
- Hooge P.N. & B. Eichenlaub (1997) – Animal movement extension to arcview. ver. 1.1.
- Hörnell-Willebrand M. (2005) – Temporal and spatial dynamics of willow grouse *Lagopus lagopus*. *Doct. Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Umea.*
- Hudson P.J. (1992) – Grouse in Space and Time: The population biology of a managed gamebird., Game Conservancy Trust edition. Game Conservancy Trust, Fordingbridge, UK.
- Hudson P.J. & I.M. Cattadori. (1999) – The Moran effect: a cause of population synchrony. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 622-637.
- Klaus S. & A. Sewit (2000) – Ecology and conservation of hazel grouse *Bonasa bonasia* in the Bohemian forest (Sumava, Czech Republic). Pages 138-146 in P. Malkova, editor. *Proceedings of the International Conference in České Budejovice. Korsach, Vyskocil, V., České Budejovice, Czech Republic.*
- Koenig W.D. (2002) – Global patterns of environmental synchrony and the Moran effect. *Ecography* 25 :183-288.
- Martin K., Stacey P.B. & C.E. Braun (2000) – Recruitment, dispersal and demographic rescue in spatially-structured White-tailed Ptarmigan. *Condor* 102: 503-516.
- Montadert M. (1995) – Occupation de l'espace par des mâles de Gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*) dans le Doubs (France). *Gibier Faune Sauvage, Game and Wildlife* 12: 197-211.
- Montadert M. & P. Léonard (2006a) – Post-juvenile dispersal of Hazel grouse *Bonasa bonasia* in an expanding population of the southeasten French Alps. *Ibis* 148: 1-13.
- Montadert M. & P. Léonard (2006b) – Skewed sex ratio and differential adult survival in the hazel grouse *Bonasa bonasa*. *Acta Zoologica Sinica* 52: 655-662.
- Newton I. (2001) – Causes and consequences of breeding dispersal in the Sparrowhawk *Accipiter nisus*. *Ardea* 89 (special issue): 143-154.
- Nova C. (1998) – La perdrix grise dans les Pyrénées-Orientales. Utilisation de l'habitat, éléments de démographie, incidence des brûlages dirigés. *Thèse Doct. Université Paris VI, Paris.*
- Rusch D.H.S., De Stefano S., Reynolds M.C. & D. Lauten (2000) – Ruffed Grouse (*Bonasa umbellus*). Pages 28 in A. Poole and F. Gill, editors. *The Birds of North America, Inc. Philadelphia, PA.*
- Saari L., Aberg J. & J.E. Swenson (1998) – Factors influencing the dynamics of occurrence of the hazel grouse in a fine-grained managed landscape. *Conservation Biology* 12: 586-592.
- Sahlsten J. (2007) – Impact of geographical and environmental structures on habitat choice, metapopulation dynamics and genetic structure for hazel grouse (*Bonasa bonasia*). *Acta Universitatis Upsaliensis* 314.
- Schroeder M.A. (1986) – The fall phase of dispersal in juvenile Spruce Grouse. *Canadian Journal of Zoology* 64: 16-20.
- Small R.J. & D.H. Rusch (1989) – The natal dispersal of ruffed grouse. *Auk* 106: 72-79.
- Stenman O. & M. Helminen (1974) – Pynn ikäluokan määrittys siiven perusteella. (In Finnish with English summary: Aging method for hazel grouse (*Tetrastes bonasia*) based on wings). *Suomen Riista* 25: 90-96.
- Sun Y.H., Piao Z.J. & J.E. Swenson (2003) – Occurrence of hazel grouse *Bonasa bonasia* in a heavily human-impacted landscape near the Changbai Mountains, northeastern China. *Wildlife Biology* 9: 371-375.
- Swenson J.E. & D.A. Boag (1993) – Are Hazel Grouse *Bonasa bonasia* monogamous? *Ibis* 135: 463-467.
- Whitcomb S.D., Servello F.A. & A.F.J. O'Connell (1996) – Patch occupancy and dispersal of spruce grouse on the edge of its range in Maine. *Canadian Journal of Zoology* 74: 1951-1955.

## ABSTRACT

### Post-natal dispersal of hazel grouse in south-eastern French Alps

Marc Montadert & Patrick Léonard

- Biased natal dispersal is a common feature in vertebrates, the dispersing sex being, in general, the female in birds and the male in mammals. Almost all telemetry studies on grouse revealed that natal dispersal is female biased. However, data on dispersal are lacking for several species such as hazel grouse (*Bonasa bonasia*) for which too few telemetry studies have been conducted to document it. Hazel grouse is considered to be particularly vulnerable to habitat fragmentation because occupation rate of wooded tracks in agricultural landscapes is largely linked to size and inter patch distances. Yet, the scarce available telemetry data on natal dispersal revealed that some immatures are able to cross the gap between forest patches and to disperse long distances. To understand these apparently contradictory results, we radio-tagged 35 juvenile hazel grouses in autumn in the south-east of France. The studied population has the particularity of belonging to an expanding population at the south-eastern limit of the European species range.
- Mean natal dispersal distance was 6.3 km for males ( $n = 11$ ), greater than that of females (1.9 km,  $n = 14$ ) (One-sided Welch test,  $p = 0.057$ ). Moreover the shape of dispersal distance distribution tended to be different between sexes, as all juvenile females ( $n = 16$ ) dispersed less than 6 km vs 79% of juvenile males, whereas 21% (4 out of 19) of juvenile males dispersed further than 10 km (range 12-25 km). This dispersal pattern with philopatric females and a proportion of long disperser males is unusual in grouse. It could explain why the species seems particularly sensitive to forest fragmentation and is a poor colonizer if demographic rescue of small habitat patches and colonization rate are restricted by low dispersal abilities of females.



© J. Guillet