Vie de la gélinotte des bois Bonasa bonasia dans les forêts du haut Jura franco-suisse

Autor(en): **Mulhauser, Blaise**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **126 (2003)**

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-89604

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

VIE DE LA GÉLINOTTE DES BOIS *BONASA BONASIA* DANS LES FORÊTS DU HAUT JURA FRANCO-SUISSE

BLAISE MULHAUSER

Muséum d'histoire naturelle, Terreaux 14, CH - 2000 Neuchâtel

Mots-clés: gélinotte des bois, *Bonasa bonasia,* biologie, reproduction, comportement

Key-words: hazel grouse, *Bonasa bonasia,* biology, reproduction, behaviour

Résumé

Espèce aux mœurs discrètes, la Gélinotte des bois *Bonasa bonasia* mène une vie qui recèle encore bien des mystères. Les études menées ces 20 dernières années dans le Jura, de part et d'autre de la frontière franco-suisse, permettent de retracer la biologie de la sous-espèce *B. b. rupestris*. Chez cet oiseau sédentaire, la qualité de la nourriture est déterminante pour le choix du territoire. Dans des conditions optimales, le domaine vital n'excède pas 10 ha. Au sortir de l'hiver, l'émergence des plantes herbacées marque le début de la reproduction. La femelle se nourrit au sol. En vue de la ponte, elle recherche les plantes riches en azote, calcium et phosphore. Le mâle lui sert de vigie. Sa connaissance parfaite du territoire est un atout pour la sécurité de sa partenaire. Il défend le domaine conjugal contre les mâles célibataires dont les mouvements erratiques peuvent atteindre plusieurs kilomètres. En hiver, lorsque la couche de neige fraîche est suffisante (15 cm), les oiseaux se constituent des igloos pour se protéger du froid et des carnivores. Les prédateurs les plus importants sont l'Autour *Accipiter gentilis* (50% des cas de mortalité), le Renard *Vulpes vulpes* et la Martre *Martes martes*.

Summary

Highly discreet, the hazel grouse *Bonasa bonasia* has a life with still much misteries. In the Jura, during the last 20 years, the studies carried out on both sides of the french and swiss border have allowed to relate the biology of the subspecie *B. b. rupestris*. For this sedentary bird, the quality of the food is determinant to select its territory. In optimal conditions, the home range doesn't exceed 10 ha. At the end of the winter, the emergency of grasses denotes the beginning of the reproduction. The female feeds on the ground. For the laying of eggs, she seeks for plants which are enriched in nitrogen, calcium and phosphorus. The cock remains very watchful. His perfect knowledge of the territory is important for the safety of his partner. He defends the conjugal home range against the single cocks, who have erratic displacements which can reach several kilometers. During winter, the hazel grouse digs a refuge in the snow, an igloo which protects it against cold and carnivores. The most important predators are goshawk *Accipiter gentilis* (50% of cases of mortality), fox *Vulpes vulpes* and marten *Martes martes*.

INTRODUCTION

Mesurant 35 cm de longueur pour un poids moyen de 400 g, la Gélinotte des bois *Bonasa bonasia* est, avec les Lagopèdes *Lagopus sp.*, l'un des plus petits représentants de la famille des Tétraonidés. Lorsque l'habitat est optimal, l'oiseau passe toute sa vie adulte dans un rayon de 200 m. Quels sont les avantages d'un si petit domaine vital qui lui permettent de renoncer à une migration de quelque envergure que ce soit et d'affronter les frimas de l'hiver particulièrement rudes dans le Haut Jura? La question mérite qu'on s'attarde un peu sur la vie de ce gallinacé craintif dont les comportements sont aussi fascinants que ceux des migrateurs au long cours.

Figure 1: mâle de gélinotte des bois dans son habitat. Jura neuchâtelois, avril 2003.
© Jean-Lou Zimmermann

PRINTEMPS

Nourriture et début de la période des amours

La période des amours commence généralement dans la seconde moitié de mars, parfois plus tard si l'enneigement empêche le développement de la végétation. Chez les deux sexes, l'augmentation du taux d'hormones sexuels est liée à la qualité de la nourriture ingérée au début du printemps. Comme chez la plupart des oiseaux, la reproduction est plus efficace lorsque la source de nourriture est abondante et de bonne qualité. Grande consommatrice de bourgeons, la gélinotte obtient cet apport nutritionnel maximal à la sortie des feuilles, soit lorsque l'arbre pompe la sève brute dans ses racines. Cette réserve d'eau et de sels minéraux est amenée par les vaisseaux du bois à la base des feuilles naissantes. L'apport nutritionnel est complété par l'ingestion des nouvelles feuilles herbacées et des bourgeons de myrtilles.

Formation des couples

La formation des couples débute par des appels spontanés de la femelle. Il s'agit d'un sifflement insistant de quelques notes - *tsii tsiii*- mais jamais plus de 5: *tii ti tititsui*.

Les mâles donnent des réponses soutenues à ces appels par des notes aiguës mais mélodieuses. Leur chant, composé de 6 à 11 éléments, est suffisamment caractéristique pour qu'une oreille exercée puisse individualiser chaque protagoniste (MULHAUSER & ZIMMERMANN, 2003).

Les femelles, réceptives, gloussent doucement pour garder le contact: *ouit ouit ouit*.

Planche I: la vie arboricole de la gélinotte des bois.
en haut: mâle (à gauche) ou femelle (à droite) passent une très grande partie de leur vie perchés sur des arbres. Jura neuchâtelois, avril 2003 © Jean-Lou Zimmermann
en bas: un coq réagit à l'approche d'un intrus. Jura vaudois, mai 2003 © Sergio Santiago.

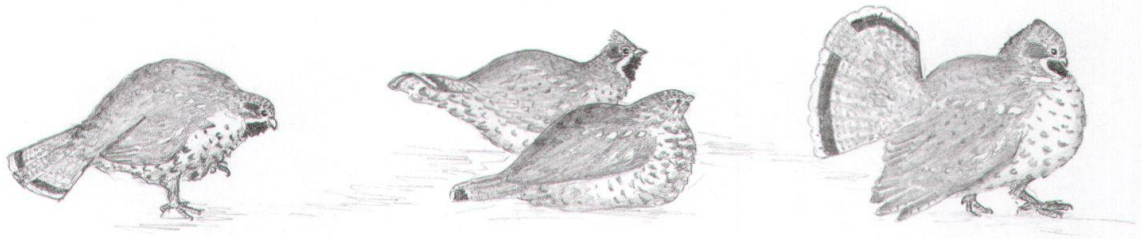

Figure 2: le mâle s'approche de la femelle en faisant des roucoulades caractéristiques, puis lui tourne autour. Jura neuchâtelois.
© Blaise Mulhauser

Les couples se forment. Si les partenaires ont passé la mauvaise saison ensemble (20% des cas), les liens se raffermissent. A cette période (qui se situe entre mi-mars et fin avril suivant les conditions d'enneigement), les mâles peuvent chanter à toute heure, de l'aube au crépuscule, à terre ou perchés sur un arbre. Cette activité vocale atteint son paroxysme lorsque la densité des oiseaux non appariés est importante. Par contre, elle est presque nulle lorsqu'un couple est isolé du reste de la population.

Territorialité

La gélinotte est monogame. Chaque femelle ne s'apparie qu'avec un seul partenaire. Dès le début de la période des amours et jusqu'au moment de la ponte, les deux oiseaux conservent des liens spatiaux très étroits. Le mâle protège le domaine vital conjugal contre tout intrus. Il opère comme une vigie. Si la femelle s'éloigne, le mâle la suit à bref intervalle.

Bon an, mal an, le sex-ratio varie entre 4/6 et 2/8, mais les mâles sont toujours plus nombreux. Les années les plus mauvaises, 60% d'entre eux ne trouvent pas de partenaire. Les solitaires agrandissent leur champ d'action à la recherche des femelles. Des déplacements de plusieurs kilomètres ne sont pas rares, ainsi que l'a démontré MONTADERT (1995). Ils viennent au contact des coqs appariés, confinés dans les meilleurs sites de reproduction. Les oiseaux doivent alors défendre plus âprement leur territoire dont la taille ne dépasse guère 10 ha. Tant que la femelle n'a pas pondu, les activités vocales sont importantes. Lorsqu'un oiseau entend le chant de son rival, il s'approche en courant, cou tendu, plumes de la queue en éventail et huppe dressée. Parfois, il "froufroute" (battement bruyant des ailes, ce qui donne un bruit de froufrou caractéristique) et fait des petits bons. Les confrontations et poursuites entre adversaires sont possibles, mais ce n'est pas la règle. Dans la mesure du possible, le coq apparié se contente d'une intimidation et évite les confrontations. Il connaît si bien son territoire que cela constitue un avantage indéniable pour la poule. Il faut donc qu'il meure ou qu'il soit affaibli pour être chassé.

A ce jour, il n'a pas été possible de mettre en évidence un changement de partenaire suite à ces démonstrations territoriales.

Planche II:
en haut: pendant que le coq, plumes gonflées, surveille les alentours, la poule se nourrit de jeunes pousses de crocus *Crocus albiflorus*.
En bas: le coq continue de tourner autour de sa partenaire. Jura neuchâtelois. Avril 2003
© Jean-Lou Zimmermann

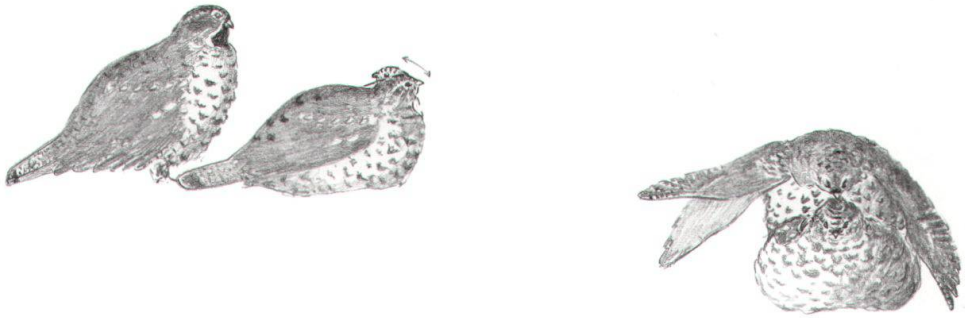

Figure 3: la femelle a vu le mâle. Elle tourne la tête alternativement à gauche et à droite. Le mâle fait de même puis grimpe sur le dos de sa partenaire pour l'accouplement. Jura neuchâtelois.
©Blaise Mulhauser

Parades nuptiales et accouplement

La parade nuptiale de la gélinotte suit naturellement la formation des couples. Elle a lieu à terre, dans le courant du mois d'avril, parfois même en mars et jusqu'à mi mai. Le coq fait sa révérence à la femelle en inclinant la tête en avant à coup de grandes roulades. Après ce premier salut, il s'approche de sa partenaire en gonflant les plumes de la poitrine et en hérissant la huppe. Le sourcil rouge, marque sexuelle importante, est mis en évidence. Il laisse pendre ses ailes, mais ouvre la queue en éventail (fig. 2). A pas lents, il tourne autour de la poule. Au début, elle n'y prend pas garde, continuant de se nourrir de jeunes pousses. Toutefois, le manège du mâle ne passe pas inaperçu. Elle se couche, relève la tête, puis la tourne régulièrement en alternance à gauche et à droite. Le mâle cesse sa ronde et l'imite. Il vient à pas lents vers elle, puis monte sur son dos. Lors de l'acte de copulation, grâce à son bec, il tient sa partenaire par les plumes du sommet de la tête (fig. 3).

Ponte et nourriture

En Scandinavie, SWENSON (1991) indique qu'il existe un intervalle de 37 jours entre le début de la végétation et la fertilité maximale des femelles. Durant ce mois, les poules vont augmenter régulièrement leur poids et constituer des réserves pour la couvaison. Cet auteur, qui a essentiellement travaillé dans le nord de l'Eurasie, a également pu mettre en évidence que les quelques jours précédant la ponte, la femelle recherche de préférence les pousses de graminées et les inflorescences de linaigrettes *Eriophorum sp*. Dans le Haut Jura français, DESBROSSES (1997) indique aussi que les femelles recherchent leur nourriture au sol avant la ponte en consommant de préférence les bourgeons de myrtilles *Vaccinium myrtillus* et des pousses herbacées diverses.

Figure 4: mâle croquant une renoncule *Ranunculus sp*. Jura neuchâtelois, avril 2003.
© Jean-Lou Zimmermann

Dans les hêtraies à sapin dépourvues de linaigrettes et de myrtilles, la nourriture est beaucoup plus variée. A la fonte des neiges, les oiseaux descendent à terre et se nourrissent en couple. Ils picorent les plantes herbacées qui poussent en abondance. Suivant les sites, il s'agit de graminées et de cypéracées, parfois même des feuilles de Crocus *Crocus albiflorus*, de Fraisier *Fragaria vesca*, de Mélampyre *Melampyrum sylvaticum*, de Primevère *Primula sp.*, d'Anémone sylvie *Anemone nemorosa*, ou de Pain-de-coucou *Oxalis acetosella*. Durant la même période (généralement entre février et avril), ils visitent les Noisetiers *Corylus avellana* et les Saules *Salix sp.* pour glaner des chatons.

Lorsque les bourgeons de Hêtre *Fagus sylvatica* débourrent (avril à mai suivant les années), les gélinottes s'en gavent au point que certains jours, ils constituent plus de 90% de la nourriture ingérée. Y a-t-il un lien avec le début de la ponte? Difficile de l'affirmer sans avoir un nombre suffisant de données concernant les dates de ponte. Toutefois, il est certain que la plupart des poules n'ont pas encore pondu lorsque les feuilles de hêtre apparaissent. Pour l'anecdote, l'une des femelles étudiées dans le Jura neuchâtelois était tellement fébrile en avalant cette nourriture qu'elle est tombée de sa branche (fig. 5, comm. pers. Jean-Lou Zimmermann)!

La ponte est généralement déposée à terre. Quelques cas exceptionnels ont été signalés à plusieurs mètres de hauteur, dans des arbres ou des pans de rocher (GÉROUDET, 1978). La plupart des nids sont installés près d'un élément protecteur; tronc, souche, arbuste ou rocher (tab. 1). L'état de santé de l'arbre importe peu, mais plutôt l'état du sol qui l'entoure. Celui-ci doit avoir un effet drainant afin que l'eau ne s'accumule pas dans le nuit après de fortes précipitations. L'érosion que subit le sol autour d'une souche, d'un chablis ou d'un arbre moribond modèle des cuvettes utilisées les première années, mais défavorables par la suite, car l'humidité qui y règne favorise le développement des champignons et des bactéries. Le sous-bois environnant est important. Le plumage cryptique de la poule lui assure une excellente protection sur un sol riche en litière. Couché sur ses œufs, l'oiseau présente un dos assez uni, proche d'un fond d'écorce, mais les flancs donnent des tons variés blancs, roux et bruns se démarquant horizontalement, comme des branches mortes et des racines mélangées au tapis de feuilles (fig. 7).

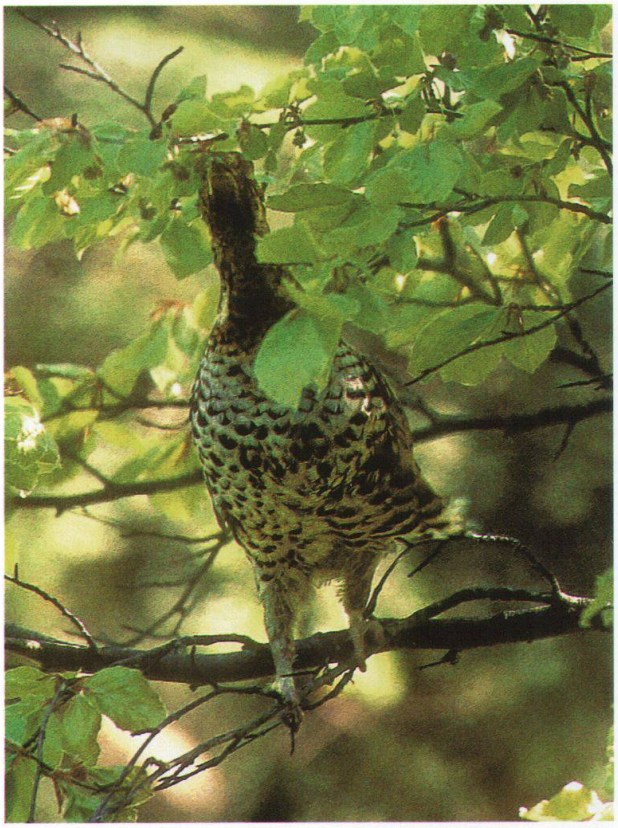

Figure 5: femelle se gavant de jeunes feuilles de hêtre. Jura neuchâtelois, avril 2003.
© Jean-Lou Zimmermann

D'après des observations faites en captivité, le coq prend part à la recherche de l'emplacement du nid. Il présente à la femelle des sites possibles en inclinant sa poitrine contre le sol de manière à ce que celle-ci puisse juger la situation, notamment l'effet de mimétisme de son partenaire (SCHERZINGER, 1981). Grâce à ce

Localisation	NEu	NJu	Ntot	%
Au pied d'un arbre	8	11*	19	33.3
Près d'une pierre ou d'un rocher	5	3	8	14
Au pied d'une souche	5	2	7	12.2
Au pied d'un arbuste ou d'un jeune arbre	2	4	6	10.5
Sous ou contre le tronc d'un arbre renversé	3	1	4	7
Dans la litière, sans autre élément	1	3	4	7
Sous une branche morte	3	0	3	5.3
Contre une clôture	2	1	3	5.3
Dans un buisson de myrtille	1	0	1	1.8
Contre une grosse racine proche du tronc	1	0	1	1.8
Sur une butte de mousse	1	0	1	1.8
Total	32	25	57	100

Tableau 1: emplacement des nids de gélinottes. Synthèse des observations jurassiennes (NJu: RICHARD, 1916; SERMET, 1948; GÉROUDET, 1978; SCHATT, 1995 et nos propres données) en comparaison avec les données du nord de l'Europe publiées dans la littérature (Neu: PYNNÖNEN, 1954; BERGMANN *et al.* 1996).

*3 nids au pied d'un feuillu, 8 nids contre un résineux

Figure 6: environnement d'un nid (situé au pied du piquet central). Jura bernois, années 1970.
© Marc Burgat

comportement remarquable, la poule de gélinotte possède un avantage indéniable par rapport à la femelle de grand tétras qui recherche seule la place de son futur nid. Toutefois, il est impossible de connaître la fréquence de ce partenariat dans une population vivant à l'état sauvage.

La poule dépose ses œufs dans une cuvette sommairement tapissée de feuilles ou d'aiguilles, et de plumes. Selon les auteurs qui ont pu obtenir un nombre suffisant de données, le nid mesure une vingtaine de centimètres de diamètre pour cinq à dix centimètres de profond (DONAUROV, 1947; PYNNÖNEN, 1954). Les œufs sont pondus selon un rythme quotidien de 26 heures ou plus. Ce décalage s'explique notamment par le nourrissage intensif que la femelle opère après la ponte d'un œuf. Ce rythme est maintenu jusqu'à ce que le décalage oblige la femelle à pondre en soirée. Elle marque alors une pause de deux nuits et une journée, puis la ponte retrouve un rythme normal dès le matin du surlendemain. La taille de la couvée comprend en moyenne entre 7 et 10 œufs, les valeurs extrêmes se situant entre 3 et 14, exceptionnellement 19 (BERGMANN *et al.*, 1996)!

Dans le Jura neuchâtelois, d'après les données récoltées depuis 1880 (n=16), la taille de la couvée moyenne est égale à 8.3 (extrêmes entre 7 et 10).

Généralement, la poule ne pond qu'une fois. Cependant, si la perte de la première couvée intervient rapidement, une seconde ponte peut avoir lieu. Cette seconde tentative est généralement moins importante. En Suède, SWENSON (1991) a soustrait les premières couvées d'oiseaux nichant à l'état sauvage pour les inciter à pondre à nouveau. La taille moyenne de la ponte a diminué de 7,6 à 5,5 œufs.

Figure 7: poule de gélinotte des bois sur son nid. Jura bernois, années 1970.
© Marc Burgat

Couvaison

D'après des données allemandes et suédoises, l'incubation dure en moyenne entre 25 et 27 jours à partir de l'avant-dernier ou du dernier œuf pondu (ASCHENBRENNER *et al.*, 1978; SWENSON, 1991). Pourtant, dans le Jura vaudois, SERMET (1948) a signalé une couvaison de 22 jours et MONOD (1952) une autre de 20 jours depuis la ponte du dernier des huit œufs. A l'incubateur, dans le Jura neuchâtelois, GEHRINGER (non publié) a également obtenu une période de 22 jours. Cela signifie-t-il que la durée d'incubation est plus courte sous nos latitudes? C'est ce que nous supposons, mais le nombre de données récoltées en nature est trop faible pour être certain du fait.

Deux fois par jour, la poule quitte ses œufs pour aller se nourrir. Le matin, elle profite parfois de sa promenade pour expulser une crotte volumineuse (KAISER *et al.*, 2003). La recherche d'aliments dure entre trente minutes et une heure à chaque fois. Elle s'éloigne du nid rapidement pour ne pas attirer l'attention des prédateurs sur sa ponte. Les contacts avec le mâle sont plus sporadiques. Le reste de la journée, elle reste immobile, attentive au moindre

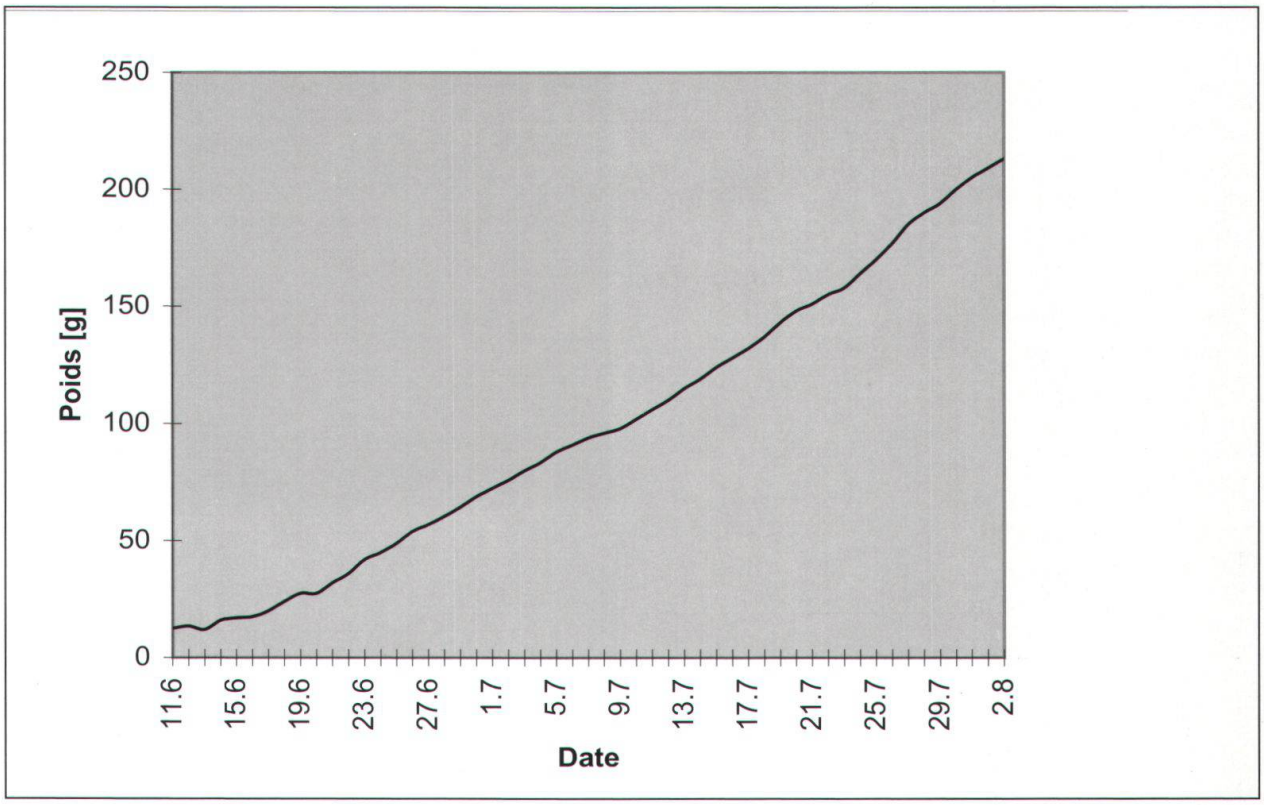

Figure 8: croissance d'une jeune gélinotte durant les 52 premiers jours suivant l'éclosion (d'après les données de GEHRINGER, non publiées).

mouvement. Malgré un danger proche, elle ne quitte pas le nid.

Plusieurs témoins parlent de poules sur lesquelles ils ont marché accidentellement sans qu'elles ne s'envolent. Voici ce que signale RICHARD (1916) concernant une gélinotte au nid découverte à 1350 m d'altitude, près du sommet du Suchet (Jura vaudois, Suisse): "*C'est le 24 mai que le garde-forestier qui m'accompagnait fit l'intéressante trouvaille dont il allait me faire bénéficier aujourd'hui. Etant monté ce jour-là avec un aide pour abattre un petit plane (*ndlr: *Acer platanoides), il avait soudain aperçu, au pied de l'arbre, un oiseau immobile, au plumage feuille morte, comme absorbé dans une profonde méditation. Dépendant d'un protecteur des oiseaux, il n'eut garde d'y toucher. Lui et le bûcheron se mirent au contraire à la besogne, avec tous les égards possibles, et sans avoir l'air de s'apercevoir de la présence de l'oiseau. De grands coups de hache furent donnés au tronc, à 40 cm de la tête de la couveuse; elle ne broncha pas. L'entaille faite, les hommes se placèrent des deux côtés de celle-ci, leurs pieds menaçants et qui devaient lui paraître énormes, froissant les feuilles sèches et faisant craquer le bois mort pour ainsi dire à son oreille: elle ne broncha pas davantage. Le va-et-vient d'une scie de long maniée à un pied de sa tête (j'ai mesuré sur le tronçon resté debout, entre le bord de la tranche et l'endroit où devait atteindre la tête de l'oiseau, 25 cm), les grincements de cette scie, les flots de sciure qui l'inondaient par en haut jusqu'à recouvrir partiellement son dos et ses ailes ne parvinrent pas non plus à la tirer de l'étrange torpeur où elle paraissait plongée. Et l'arbre fut abattu, et les hommes s'éloignèrent, la laissant comme rivée au sol...*"

Prédation

Les œufs sans surveillance font le bonheur de nombreux animaux. Comme pour beaucoup d'espèces nichant à terre, la Gélinotte des bois paye un lourd tribu à cette prédation "à la source". D'après des études allemandes, la perte d'œufs par prédation a été estimée à près de 50% en Forêt noire et en Bavière (BERGMANN *et al.*, 1996).

On fait grand cas du Sanglier *Sus scrofa* qu'on sait capable de détruire une couvée rapidement. Renard *Vulpes vulpes*, Martre *Martes martes* et Hermine *Mustela erminea* ne dédaignent pas non plus ce met. Les Corvidés, dont l'organisation sociale de la chasse n'est plus à démontrer, sont peut-être les plus efficaces à dénicher une couveuse, puis à se servir "dans le plat". Plus graves, parce que mettant indirectement l'homme en cause, plusieurs abandons de nichées sont à inscrire à l'actif des chiens errants, ou plutôt en promenade libre. En attaquant une couveuse, s'il ne la blesse pas, le canidé peut provoquer la fuite de l'oiseau qui délaissera le nid. Sans incubation, les œufs refroidissent rapidement et les embryons meurent.

Figure 9: poussins de gélinottes âgés de 24 heures. Pologne, mai 2002.
© Blaise Mulhauser

ÉTÉ

Eclosion

Dans le Jura, la naissance des poussins a lieu exceptionnellement vers fin mai, généralement en juin, parfois en juillet. La veille de l'éclosion, la femelle ne quitte pas le nid pour aller se nourrir. Elle peut donc rester plus de 36 heures sur sa couvée en attendant la naissance de toute sa descendance. L'éclosion est rapide et semble synchronisée par le pépiement des poussins sortis de la coquille (BERGMANN *et al.*, 1996). Ainsi, tous les œufs sont éclos en quelques heures, en tous les cas, durant la même journée. A la naissance, les nouveau-nés paraissent lourds et maladroits. Grâce aux intentions maternelles de la poule, chaque poussin est lavé. En quelques heures, le plumage est sec. Ces petites boules de plumes de 10 g sont déjà très actives. Elles pépient sans arrêt pour conserver le contact avec leurs frères et sœurs. Chacune d'entre elles est reconnaissable grâce aux marques distinctives qu'elle possède derrière l'œil et près du bec (fig. 9). Toute la famille quitte le nid dès le premier jour.

Croissance des jeunes

Mesurant 9 cm pour un poids moyen d'une dizaine de grammes à l'éclosion, les poussins se développent rapidement (fig. 8). Après un mois, ils ont déjà doublé de taille. En août, la plupart d'entre eux sont entrés dans leur deuxième mois de vie. Ils sont déjà à 75% de leur croissance. Ils pèsent alors en moyenne 300 g pour une longueur du corps avoisinant 28 cm. La taille correspondant à celle de l'adulte sera pratiquement atteinte au troisième mois, grosso modo à la fin de l'été.

Liens entre la mère et les poussins

Hors du nid, les poussins sont exposés à maints dangers. Leur mère, extrêmement vigilante, reste fébrile. Elle signale sa présence par un appel de contact sifflé:

Pssie... que les poussins imitent plus ou moins bien en pépiant. Les premiers déplacements sont courts; guère plus d'une vingtaine de mètres. A intervalles réguliers, la poule appelle ses petits qui viennent se réfugier sous son plumage. Son instinct maternel hors du commun ne se borne pas à couvrir ses petits.

Parmi les nombreux témoignages recueillis auprès d'observateurs attentifs, celui de Ew. SERMET (1948) est éloquent: "*sur la Montagne de Cernier (Neuchâtel), j'ai surpris le 23 mai (*ndlr*: 1948) une femelle de Gelinotte tapie au sol. Elle s'est laissée caresser, et même soulever délicatement. A ce moment, elle a sifflé, a ouvert ses ailes et s'est envolée, tandis que se sauvaient sept poussins de quelques jours qu'elle abritait. Cette observation peu commune a été faite en présence de cinq personnes, dans une forêt d'épicéas dont le sous-bois est formé de framboisiers et d'épilobes; altitude 1000 m.*"

Dès le deuxième jour, les petits s'enhardissent. Ils grimpent sur les souches, tournicotent dans la végétation et courent à la recherche de leur pitance. Cette folle activité – si elle les fatiguent rapidement – muscle leur corps. A cet âge, ils peuvent déjà faire des bonds de plus de 30 cm. Par contre, la pluie et le froid les tétanisent rapidement. Ils ont alors besoin de se mettre à couvert sous les plumes isolantes de leur mère.

A partir du huitième jour, malgré des ailes encore peu développées, les petites gélinottes arrivent à voleter sur de courtes distances. La stratégie adoptée par leur mère pour qu'ils échappent à la capture est alors un peu différente. J'ai déjà eu l'occasion de le vérifier plusieurs fois. Elle se tasse d'abord au sol en couvrant ses petits, mais si le danger s'accroît, elle s'envole soudainement en émettant un bref sifflement. Presque instantanément, les poussins jaillissent en une gerbe de petites boules

Figure 10: poussin de gélinotte perché sur un épicéa. L'oiseau, âgé de deux à trois semaines, est déjà capable de voleter pour se réfugier sur les branches des arbres. Jura neuchâtelois, juin 2001.
© Jean-Lou Zimmermann

Figure 11: mère et poussins s'envolent dans une gerbe explosive. Jura neuchâtelois, juin 1999.
© Blaise Mulhauser

qui s'éparpillent dans toutes les directions (fig. 11). Le cerveau de l'observateur a le temps de juger de l'ensemble de la situation, mais la vue ne peut se fixer sur un élément particulier, si bien qu'en une fraction de seconde, tout ce petit monde a déjà disparu dans l'épaisseur des herbes. Entre temps, la femelle est revenue en marchant, faisant le gros dos et traînant l'aile (fig. 12). De ce fait, elle attire immanquablement le regard de l'intrus. Bien qu'un peu simpliste, le stratagème fonctionne à merveille, le "prédateur" se concentrant automatiquement sur les mouvements de la fausse blessée.

Grâce à une croissance rapide des plumes, les petites gélinottes sont capables de réaliser un envol sûr dès la troisième semaine de leur vie (fig. 10). La mère change à nouveau d'attitude face au danger. Elle s'envole la première, suivie par le regard de l'observateur. Si celui-ci fait un pas de plus, ce sont les jeunes qui s'élèvent à leur tour, dans toutes les directions. A peine se sont-ils posés sur les branches des arbres que leur mère passe à nouveau pour distraire l'indésirable. En général, tout se passe de manière si soudaine que les oiseaux échappent rapidement à la vue.

Régime alimentaire et lieu de nourrissage

Pour juguler tous dangers liés à leur taille, les poussins sont condamnés à grandir rapidement. Durant trois semaines, ils vont manger presque exclusivement des invertébrés qu'ils trouvent à la surface du sol. Vers de terre, araignées, coléoptères, chenilles et petits papillons, diptères, blattes, pupes, larves et adultes de fourmis, tout y passe. Quelques brins de feuille s'ajouteront presque accidentellement à cette nourriture riche en protéines.

Au milieu de la forêt, les clairières sont riches en invertébrés. De plus, grâce à l'ensoleillement, la végétation s'y développe plus rapidement et sa structure se diver-

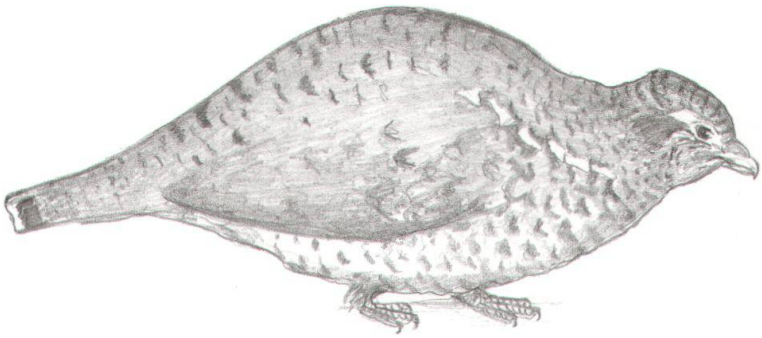

Figure 12: la mère joue à l'oiseau blessé. Jura neuchâtelois, juin 1999.
© Blaise Mulhauser

sifie. C'est donc dans ces lieux très bien pourvus de caches que la mère emmène ses petits pour qu'ils fassent bombance. Totalement cachés dans les herbes ils sautillent en tout sens à la poursuite de leurs proies. Seule la tête de l'adulte dépasse de la végétation, attentive au moindre mouvement suspect. Dans les hêtraies à sapins et pessières du Haut Jura, ce sont les petites zones herbeuses à millepertuis *Hypericum sp.* qui sont les plus visitées par les jeunes familles (fig. 13).

Présence du mâle et territorialité

Lorsque la femelle est encore en période de couvaison, son coq chante parfois pour attirer l'observateur dans une zone différente de celle où se trouve le nid. Pourtant, lorsqu'il se trouve en contact avec la femelle pendant le nourrissage, l'observateur à l'impression que les deux oiseaux semblent s'ignorer. La période des parades amoureuses est belle et bien terminée.

Plusieurs observations font penser que les mâles – au moins les plus expérimentés – continuent à jouer leur rôle de vigie tant que la femelle n'est pas sortie du "territoire de reproduction" avec ses petits. Comme l'écrit si justement GÉROUDET (1978), "*le coq paraît ignorer le nid et le début de l'élevage, bien qu'il ne quitte pas les alentours*".

Plusieurs fois, il m'est arrivé de "surprendre" un coq apparié durant la période d'incubation ou d'élevage des poussins, alors que tous les autres individus demeuraient invisibles. L'oiseau a un comportement caractéristique: il s'envole à grand bruit d'ailes et vole sur une distance assez courte. A cette occasion, il poursuit sa fuite au sol, puis commence à chanter, avant de revenir en piétant. Il semble perdre un peu de sa prudence légendaire.

Le 6 juin 2003, devant passer automatiquement plusieurs fois à la croisée de chemins menant à différents territoires, j'ai pu suivre - malgré moi - 6 fois le manège d'un de ces futurs pères de famille. A chaque envol, je me suis demandé pourquoi cet oiseau voulait attirer l'attention (notamment par son chant), alors que, un mois plus tôt, il lui suffisait d'être branché et immobile pour se soustraire à la vue des promeneurs.

Dans un cas, j'ai même eu la nette impression qu'un coq, situé à 50 m à peine de la famille que je n'allais pas tarder à découvrir, s'envola sans conviction devant moi, afin de m'attirer dans une direction opposée à celle que prenait la poule et leurs poussins. Cette faible fuite et les

haltes successives qu'il faisait bien à ma vue, m'avaient d'abord surpris, mais à la découverte si proche du reste de la famille, son stratagème me parut beaucoup plus évident.

Ces comportements signifieraient que le mâle est attentif aux allées et venues d'autrui qui pourraient mettre sa famille en danger. Il se manifeste souvent avant que la couvée ou les poussins soient découverts. De fait, dans des régions que je parcours souvent au printemps, si j'observe systématiquement le même oiseau qui fait semblant de fuir, je peux savoir que la femelle n'est pas loin.

Bien que chaque famille semble unie, cela ne l'empêche pas de fréquenter des lieux occupés par une ou plusieurs autres gélinottes. Des observations faites dans le Jura neuchâtelois tendent à prouver que la territorialité s'est presque totalement relâchée en été. Les couples sans nichée, les mâles solitaires et les familles peuvent se retrouver à proximité les uns des autres, visitant parfois la même clairière. Cette dernière est toujours dans une position stratégique indéniable, qu'elle soit plus sûre face à l'attaque des prédateurs ou extrêmement riche en nourriture; les deux conditions allant souvent de pair.

Prédation et survie

Durant les trois premières semaines de leur vie, les poussins sont particulièrement vulnérables. S'ils ont le mérite de permettre un contact incessant entre les membres de la famille, leurs pépiements peuvent également attirer l'attention des prédateurs. Renards, martres, hermines, autours et éperviers sont parmi les plus redoutables chasseurs, mais certains petits mammifères, inoffensifs à première vue, peuvent occasionnellement participer au festin si l'on en croit cette note brève

Figure 13: clairière utilisée par la poule de gélinotte des bois pour l'élevage de ses jeunes. Jura neuchâtelois, juin 2002. © Blaise Mulhauser

(CODOUREY, 1969): "*le 29 juin 1968, dans une forêt au flanc du Cousimbert (Fribourg), j'ai rencontré deux familles de Gelinottes Tetrastes bonasia aux altitudes de 945 et 1250 m. La dernière, composée d'une poule et de six à huit poussins très petits, a été victime d'un Ecureuil Sciurus vulgaris qui, pendant mon observation, s'approcha, saisit un des petits et disparut. Cela se passa si rapidement que je n'eus pas le temps d'intervenir.*"

Réussite de la reproduction

Il est difficile de se faire une idée précise du succès de la reproduction sans posséder des données à dates précises. Par chance, pour le Jura, il existe les relevés de SCHATT (1995) faits dans le Haut-Bugey (Ain). Cet auteur a pu mettre en évidence une régression normale du nombre de jeunes durant les premiers mois de leur vie. La diminution est constante, passant de 7,27 poussins à l'éclosion à moins de 5 deux mois plus tard, puis 3 jeunes à trois mois et demi (en moyenne vers fin août). Des résultats semblables ont été notés dans le nord de l'Europe, (BERGMANN *et al.*, 1996).

Figure 14: une femelle de gélinotte des bois (ou poule des coudriers) vient se nourrir sur un noisetier (coudrier). Jura neuchâtelois, années 1970.
© Fritz Gehringer

En comptabilisant les œufs non éclos ou détruits, puis les poussins tués ou morts de froids, seuls 25 à 50% d'entre eux subsistent à la fin de l'été. Sur une couvée moyenne de 8 œufs, cela correspond à la survie de 2 à 4 jeunes en moyenne. Lorsque les conditions météorologiques sont déplorables, notamment au printemps, lors de la période de ponte, la reproduction peut aboutir à un échec complet. A l'inverse, deux tiers des jeunes peuvent prospérer durant les meilleurs printemps.

AUTOMNE

Groupes familiaux

La femelle et ses jeunes peuvent rester unis jusqu'au mois de septembre, parfois même en octobre. La famille se concentre près des chemins forestiers et clairières riches en baie. Les meilleures années de reproduction, ce sont donc sept ou même huit oiseaux qui se nourrissent dans les framboisiers ou les sorbiers garnis de fruits rouges. Quelques rares observations font état d'une véritable troupe d'oiseaux. Cela serait le résultat d'un regroupement fortuit de plusieurs familles dans un secteur présentant des ressources en nourriture faisant défaut dans les alentours. Ainsi, DONAUROV (1947) signale à plusieurs reprises des attroupements d'une vingtaine d'individus. KUCERA (cité par BERGMANN *et al.*, 1996) a également observé en forêt de Bohème un groupe de 15 oiseaux provenant vraisemblablement de deux ou trois familles.

A notre connaissance, de tels regroupements n'ont pas été signalés dans le Jura, mais il est probable qu'ils puissent se produire occasionnellement.

Apparition des caractères sexuels des jeunes

Il n'existe pas de recherches sur l'ontogenèse de la gélinotte, mais une étude de ce type a été menée sur le Tétras lyre *Tetrao tetrix* (GWINNER-HANKE, 1991). A la fin du deuxième mois de vie, la production de testostérone est activée et les premiers caractères sexuels ne tardent pas à apparaître. Par comparaison, on remarque un développement similaire chez la gélinotte. Un petit mâle peut déjà commencer à chanter dès le soixantième jour (BERGMANN *et al.*, 1996). En parallèle, la bavette noire apparaît. Dès cet instant, une certaine agressivité se développe chez tous les coqs en devenir. Cette agressivité se marque à l'encontre des oiseaux du même sexe, mais, dans une certaine mesure, également contre les poules. Au fur et à mesure du développement de la sexualité des frères et sœurs, les liens familiaux se défont. Ils sont complètement rompus lorsque les oiseaux sont âgés de trois mois révolus (KÄMPFER-LAUENSTEIN, 1995), aboutissant à la dissolution de la famille.

Dispersion des oiseaux

Les jours se raccourcissent et les oiseaux migrent vers leurs territoires d'hiver. Pour la Gélinotte des bois, espèce sédentaire, la migration se réduit à un cantonnement dans l'une des parties les plus diversifiées de son domaine vital. Généralement, le déplacement est faible: de quelques dizaines de mètres à quelques kilomètres, le plus souvent au sein du même massif forestier. Toutefois, les années de bonne reproduction, les oiseaux surnuméraires sont contraints d'émigrer dans d'autres zones. Certains, ne trouvant pas de nouveaux milieux adéquats, aboutissent dans des secteurs moins favorables. Avec un peu de chance, ces oiseaux, souvent isolés, peuvent survivre durant la mauvaise saison, puis revenir dans les meilleurs habitats lors du printemps suivant. Par contre, lors d'un hiver rigoureux, il est fort probable que la majorité d'entre eux meurent de faim ou soient victimes d'un prédateur. A l'occasion d'un premier coup de froid automnal, il n'est pas rare de voir une gélinotte se réfugier dans une grange ou un hangar isolé et parfois même dans un village (fig. 15). Cet oiseau est en général extrêmement affaibli. Malgré des soins intensifs, il est rare de pouvoir le sauver.

Figure 15: un mâle de gélinotte des bois s'est réfugié dans un hangar. Les Geneveys-sur-Coffrane (canton de Neuchâtel), février 1993.
© Claude-Alain von Allmen

Nourriture

Dès fin septembre, les jeunes ont déjà pratiquement atteint la taille des adultes. Leur régime est devenu presque cent pour cent végétarien. Chacun le sait, l'automne est la saison des fruits. Les forêts de montagne n'échappent pas à la règle. Les sous-bois sont riches en myrtilles *Vaccinium myrtillus* ou framboises *Rubus idaeus*. Certains arbres et arbustes, notamment ceux de la famille des rosacées, regorgent de baies. Sorbes (fruits des sorbiers *Sorbus sp.*) et cenelles (fruits des aubépines *Crataegus sp.*) sont les plus recherchées par la gélinotte. Les fruits du sureau rouge *Sambucus racemosa* sont également consommés, ainsi que les champignons et les galles d'insectes (COUTURIER, 1964).

Réserve

Profitant de ressources alimentaires abondantes, les gélinottes – comme tous les gallinacés du reste – constituent des réserves de graisse à l'automne. Si, entre janvier et avril, la masse corporelle d'un coq adulte se situe aux alentours de 400 g et celle d'une poule un peu en-dessous, les oiseaux perdent beaucoup de poids durant la période de reproduction. En juin, ils ne pèsent plus que 300 à 350 g. La courbe commence à remonter après la naissance des petits, à partir de juillet. En octobre, les gélinottes ont retrouvé leur poids moyen, mais continuent à grossir, pour atteindre en décembre près de 450 g chez le mâle et 425 g chez la femelle (fig. 16).

Chant d'automne et territorialité

Comme chez de nombreuses espèces sédentaires, des comportements territoriaux sont observés en automne. Chaque individu cherche à se cantonner dans le secteur qui lui assurera la meilleure survie. Il s'agit de la seconde période d'erratisme des oiseaux après celle du début du printemps. Les mouvements sont surtout le fait des jeunes mâles et femelles, nés au printemps et qui n'ont pas encore leur propre secteur d'occupation. Les mâles solitaires, surnuméraires par rapport au nombre de femelles, vont également essayer de trouver une meilleure place auprès des reproductrices.

Dans la taïga suédoise, c'est en septembre et octobre que SWENSON (1991) a observé les plus grands déplacements chez les individus non appariés à la recherche de nouveaux territoires. Ceux-ci se dirigeant vers les meilleurs territoires, il est évident que les confrontations ont lieu dans les domaines vitaux des mâles et des

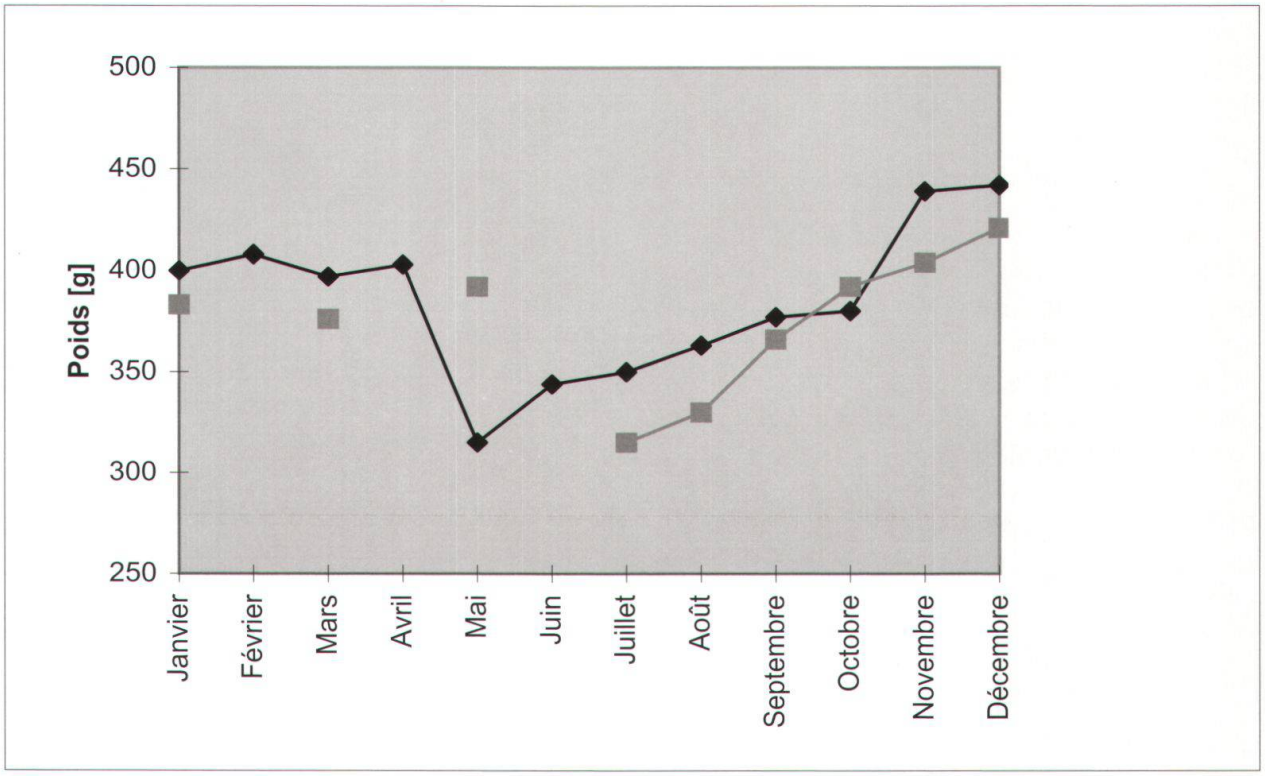

Figure 16: évolution de la masse corporelle des mâles (losanges) et des femelles (carrés) de gélinotte *B. b. bonasia* durant l'année. Péninsule de Kola (Russie). Modifié d'après SEMENOV-TJAN-SCHANSKIJ in BERGMANN *et al.* (1996).

femelles appariés que nous pouvons considérer comme dominants.

La recherche territoriale est accompagnée d'une seconde période de chant après celle du printemps. En général, ces activités vocales ont lieu en septembre et octobre, mais il existe des exceptions notoires. En 2002, dans le Jura neuchâtelois, suite à un hiver doux et un printemps très précoce, les mâles ont repris leurs chants à début août déjà!

DESBROSSES (1997) a bien montré qu'il existait une différence comportementale des mâles à l'écoute du chant d'un rival entre le printemps et l'automne. Si, durant la période vernale, les coqs préfèrent chanter sur place, ils se déplacent plus fréquemment en automne, ce qui implique plus de querelles. Cette différence s'explique surtout par le fait qu'en période nuptiale, chaque mâle reste très vigilant vis-à-vis de la femelle avec laquelle il est apparié. Il préfère jouer son rôle de sentinelle plutôt que de risquer une confrontation et, le cas échéant, l'attaque d'un prédateur. A l'automne, la plupart des mâles sont à nouveau solitaires (seuls 20% des oiseaux restent en couple selon les différentes études menées en Scandinavie, en Russie, en Allemagne et dans le Jura franco-suisse). Ils prennent plus de risques pour trouver un site qui assure leur survie durant l'hiver. Ils viennent alors plus près de leurs adversaires, se querellent plus fréquemment, mais, en contre partie, s'exposent plus aux prédateurs.

Prédation

Dans le Jura, il n'y a pas à proprement parler d'espèces spécialisées dans la capture des gélinottes, car ces dernières, très habiles à se déplacer dans un environnement qu'elles connaissent par cœur, ne se laissent pas surprendre facilement.

DESBROSSES (1997) suppose toutefois que, à la chute des feuilles, les Eperviers et Autours *Accipiter sp.* puissent momentanément concentrer leurs chasse sur les Tétraonidés. A l'automne, ce sont surtout les gélinottes inexpérimentées et recherchant un territoire qui sont victimes des prédateurs. Elles prennent des risques en se confrontant aux congénères déjà bien installés.

C'est surtout l'Autour *Accipiter gentilis* qui profite de cette situation pour capturer les oiseaux postés à découvert. Le Renard *Vulpes vulpes* et la Martre *Martes martes* sont également de redoutables chasseurs, mais plus opportunistes, c'est le hasard qui leur fera croiser la piste d'un Tétraonidé.

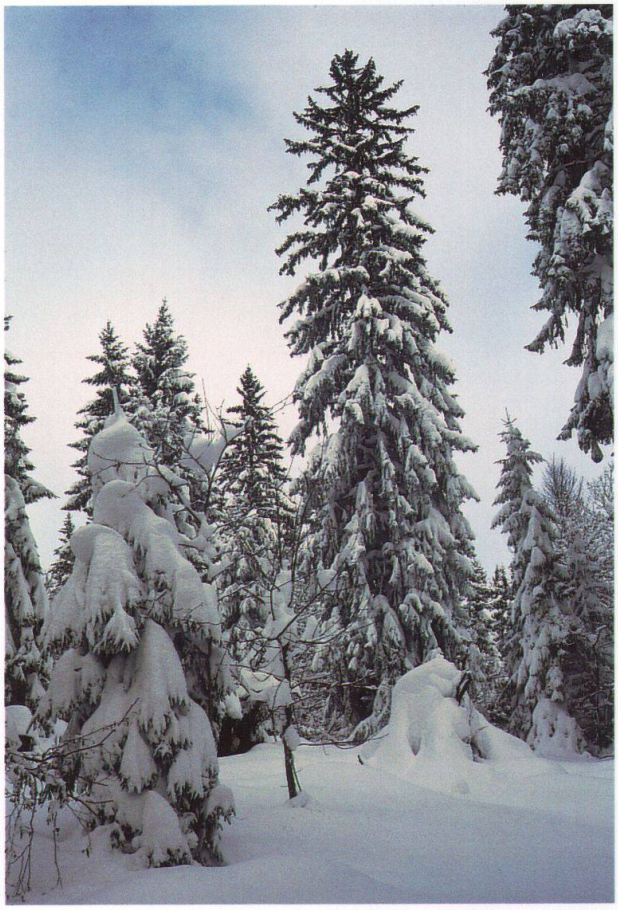

Figure 17: milieu de la gélinotte des bois en hiver. Le Communal de La Sagne (canton de Neuchâtel), janvier 2003.
© Blaise Mulhauser

Figure 18: la gélinotte des bois trahit sa présence par ses empreintes. Jura neuchâtelois, avril 2003. © Jean-Lou Zimmermann

HIVER

Sédentarité et territoire d'hiver

Dès les premières neiges, beaucoup d'oiseaux quittent leur milieu de reproduction pour aller chercher leur nourriture dans d'autres régions. Il s'agit surtout de petits migrateurs ou d'oiseaux sédentaires qui commencent une période d'erratisme plus ou moins longue en fonction des rigueurs du climat. Roitelets, mésanges, bouvreuils, sittelles et autres passereaux descendent des montagnes et se rapprochent des villages où la nourriture est plus facile à découvrir. D'autres espèces, constituées pour combattre les rigueurs du climat, préfèrent rester au même endroit. C'est le cas de la gélinotte des bois. Cette extrême sédentarité durant l'hiver caractérise l'ensemble des Tétraonidés, groupe d'oiseaux nordiques qui se sont spécialisés lors de différents épisodes glaciaires et interglaciaires (POTAPOV, 1992; MULHAUSER, 2003a).

Adaptations anatomiques et physiologiques

Parmi les adaptations pour lutter contre le froid, nous pouvons citer:

• **Un double duvet**. En effet, de la base du rachis de chaque plume émerge une seconde plumule appelée hyporachis. Grâce à cette couche supplémentaire, la gélinotte des bois peut survivre à des températures extrêmes de l'ordre de – 45°C (ANDREEV, 1980). L'isolation fonctionne dans les deux sens. Le corps conserve mieux la chaleur grâce aux barbes et barbules de la plume qui emprisonnent l'air chaud près de la peau.

• **Des pattes plumées** jusqu'à la base du pied. Les doigts sont munis de deux rangées d'excroissances cornées - les pectinations - ressemblant à des peignes qui leur facilitent la marche sur la neige.

• **Des organes internes** performants. La physiologie interne de l'oiseau lui permet de survivre sans pour autant tomber en léthargie. En fonction de la baisse de température, il réduit son activité au strict minimum: la recherche de nourriture. Le reste du temps, il est immobile. Sa dépense énergétique est très faible, car les organes fonctionnent au ralenti. Par contre, lorsqu'il est dérangé, la perte d'énergie est beaucoup plus importante que lorsque les températures sont douces.

• **Des caecums développés**. L'appareil digestif est adapté à un régime frugal. Les caecums, paire de sacs intestinaux destinés à la digestion finale des aliments cellulosiques, sont très longs. L'activité bactérienne y est très développée, tirant un profit maximal de la nourriture ingérée, même en période de repos forcé (incubation, tempête de neige, grand froid, etc.).

Nourriture

La condition *sine qua non* pour être sédentaire est d'adapter sa physiologie à la qualité des ressources alimentaires disponibles tout au long de l'année dans le même lieu. A la mauvaise saison, ces ressources sont extrêmement réduites. Beaucoup d'animaux (certains mammifères, invertébrés, batraciens, reptiles) ont la capacité de pallier à ce manque en adoptant une diète complète (hibernation, léthargie, dormance, etc.). Au contraire, les gallinacés continuent à se nourrir en hiver. A cette saison, contrairement au grand Tétras *Tetrao urogallus* qui ingère préférentiellement des aiguilles de sapin blanc et d'épicéa, la Gélinotte des bois mange les bourgeons des feuillus. Dans le Haut Jura, les essences consommées de préférence sont le sorbier des oiseleurs *Sorbus aucuparia* et l'alisier blanc *Sorbus aria*. Au cœur de l'hiver, le régime alimentaire peut être exclusivement composé de ces deux espèces, surtout dans les endroits où le noisetier *Corylus avellana* est absent, notamment dans les pessières à asplenium (*Asplenio-Piceetum*). Les châtons de noisetier *Corylus avellana* et de saule *Salix sp.* sont mangés tout l'hiver (fig. 14). Lorsque le manteau neigeux ne recouvre pas toute la strate basse, les gélinottes profitent encore de manger les fruits restants des églantiers *Rosa sp.* et les myrtilles *Vaccinium myrtillus*. A noter encore, en quantité moindre, les bourgeons d'aubépine *Crataegus sp.* et de framboisier *Rubus idaeus*.

Survie arboricole

Habitants de la toundra et des landes à arbrisseaux, les Lagopèdes *Lagopus sp.* montrent une biologie apparentée aux Gallinacés terrestres. Il n'en va pas ainsi de la gélinotte. Cette espèce est bonne mar-

Figure 19: mâle surpris dans son igloo. Années 1970, Jura neuchâtelois.
© Fritz Gehringer

cheuse, mais contrairement à une idée répandue, elle ne mène pas sa vie au sol. En hiver, lorsque les conditions d'enneigement ne sont pas suffisantes pour constituer un igloo, elle passe une bonne partie de son temps dans les arbres.

Dans le Haut Jura, le perchoir nocturne est situé habituellement dans un groupe de résineux. Il s'agit le plus souvent de jeunes épicéas *Picea abies* mesurant entre 8 et 15 m de hauteur et dont les branches se rejoignent de manière à former une sorte de hutte naturelle. Le sol, couvert d'aiguilles et peu exposé à la lumière, est souvent dépourvu de phanérogames.

Pour dormir, l'oiseau se place dans l'abri, mais sur l'une des branches dégagées qui laisse ainsi une possibilité d'envol en cas de danger. Il se perche non loin du tronc, mais jamais totalement contre, ce qui est également une précaution contre les prédateurs. Son dortoir est situé entre 2 et 5 m de hauteur (3,2 ± 1,3 pour un échantillon de 32 sites dans le Jura neuchâtelois). Dans plusieurs cas, deux individus cohabitaient dans le même groupe d'arbres.

Sous le gîte, le sol est régulièrement jonché de crottes, dont certaines vieilles de plusieurs mois. A la fonte des neiges, on en trouve parfois plusieurs centaines. Par contre, la présence de fientes caecales indique une présence récente de l'oiseau.

Perchoir nocturne principal

En marquant ces sites et en les visitant régulièrement, nous avons constaté que plusieurs individus étaient fidèles à leur perchoir principal, non seulement durant la mauvaise saison, mais également en automne et au printemps, contrairement à ce qui est signalé dans la littérature (SWENSON & OLSSON, 1991; DESBROSSES, 1999). De surcroît, il est certain que ce dortoir peut être utilisé au moins deux années consécutives (MULHAUSER, en prép.).

En comparant la position de ce dernier avec les activités d'accouplement au sein

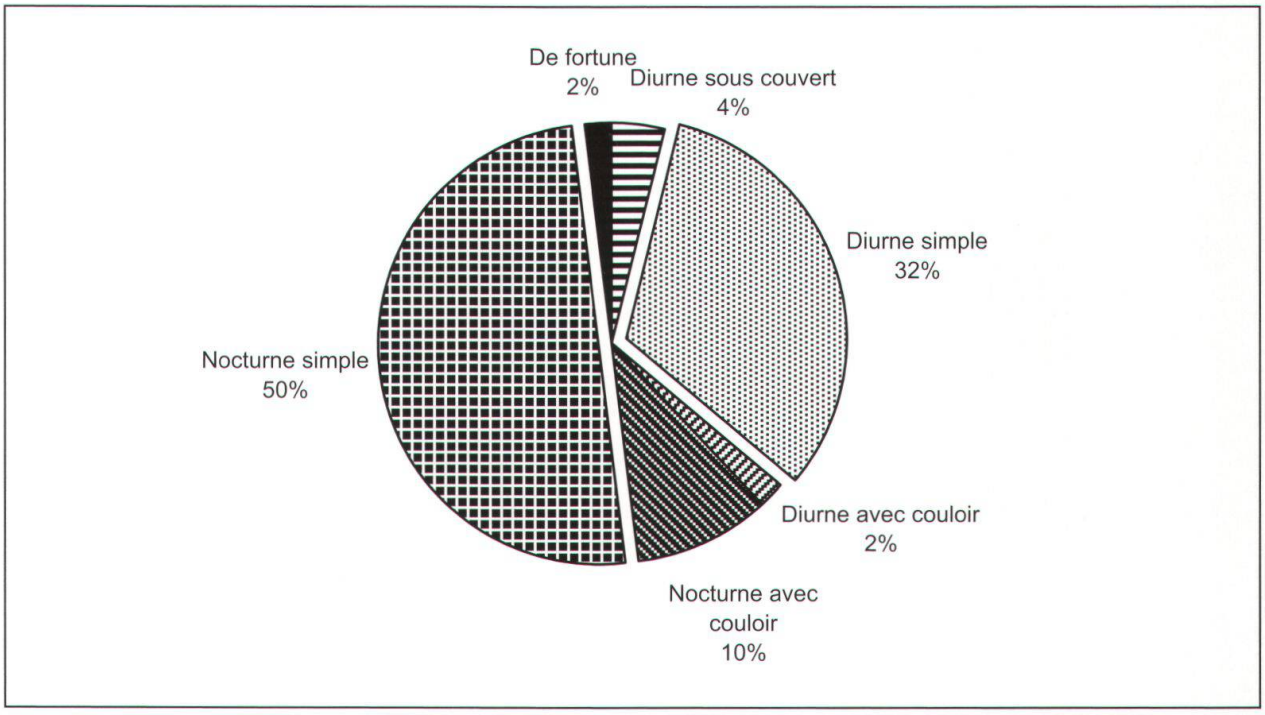

Figure 20: proportion des différents types d'igloos rencontrés sur un site de 400 ha en hiver 2002-2003, le Communal de La Sagne (canton de Neuchâtel, Suisse) n=50.

du territoire de reproduction, nous remarquons que le dortoir principal est souvent au centre du domaine vital.

Perchoirs nocturnes secondaires

En étudiant les déplacements des oiseaux et leur activité sur l'ensemble de l'année, il apparaît que les gélinottes utilisent plusieurs perchoirs diurnes ou nocturnes situés à différentes distances du dortoir principal.

Perchoir diurne

De jour, la gélinotte utilise également des perchoirs de repos. Ceux-ci sont souvent situés sur les places de nourrissage, dans des petits bosquets mixtes composés d'arbustes à feuilles caduques et de résineux. Il s'agit très souvent de petits épicéas de moins de 5 m de hauteur dont au moins trois quarts des branches basses touchent le sol. L'oiseau se tient presque à terre (0,8 ± 0,5 m pour un échantillon de 12 données dans le Jura neuchâtelois), sur une branche possédant un bon dégagement, préférentiellement dans le sens de la pente.

Igloos

Lorsque la chute de neige est importante, la gélinotte n'est plus forcément en sécurité sur un arbre. Le poids de la neige fait plier les branches, l'ouverture est réduite, rendant plus difficile l'envol en cas de prédation. Dès 15 cm de neige fraîche, l'oiseau descend au sol et se construit un igloo. Pour la gélinotte, il ne s'agit évidemment pas d'assembler des blocs de neige, mais de creuser un couloir au fond duquel elle aménage une petite loge.

Il existe une véritable typologie des gîtes dans la neige (fig. 20). La plupart des renseignements ci-dessous sont repris de

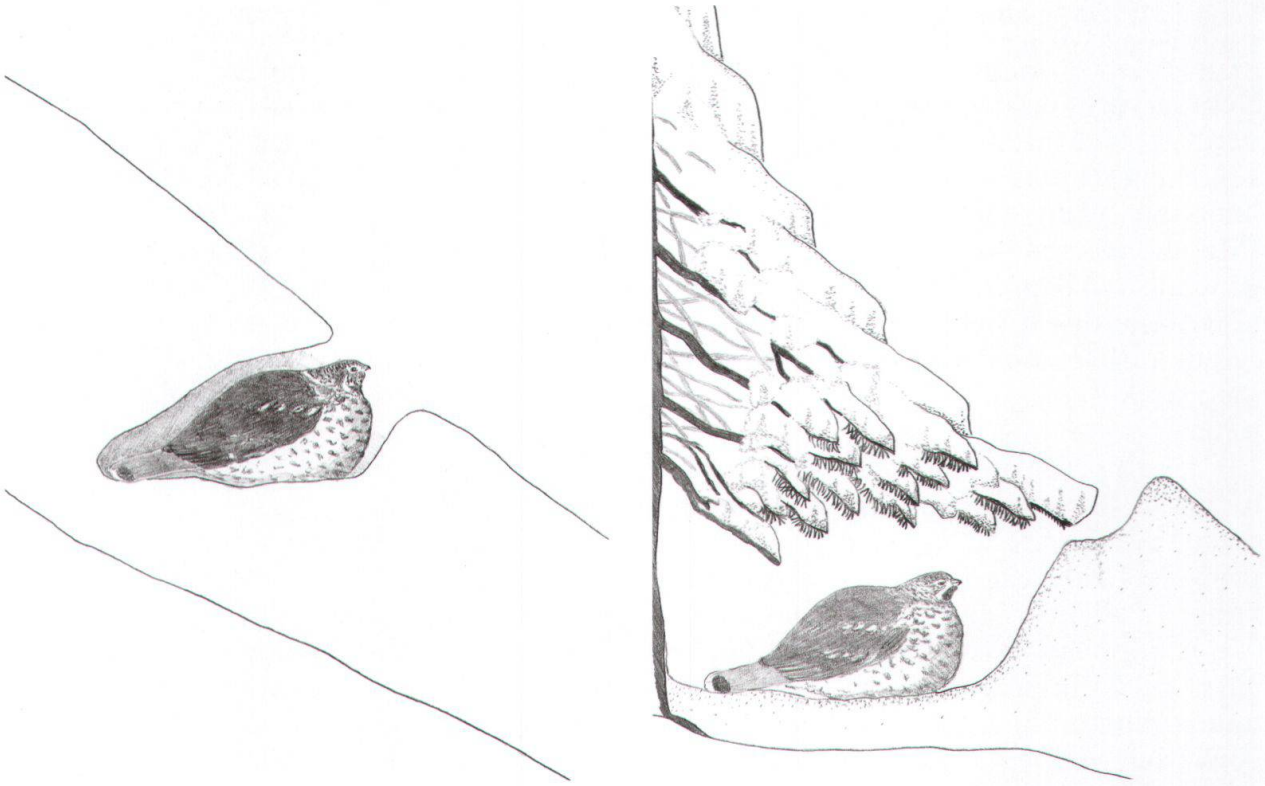

Figure 21: à gauche: igloo simple, diurne ou nocturne, dans la pente. A droite: igloo sous couvert (jeune épicéa). Jura neuchâtelois, février 2002.
© Blaise Mulhauser

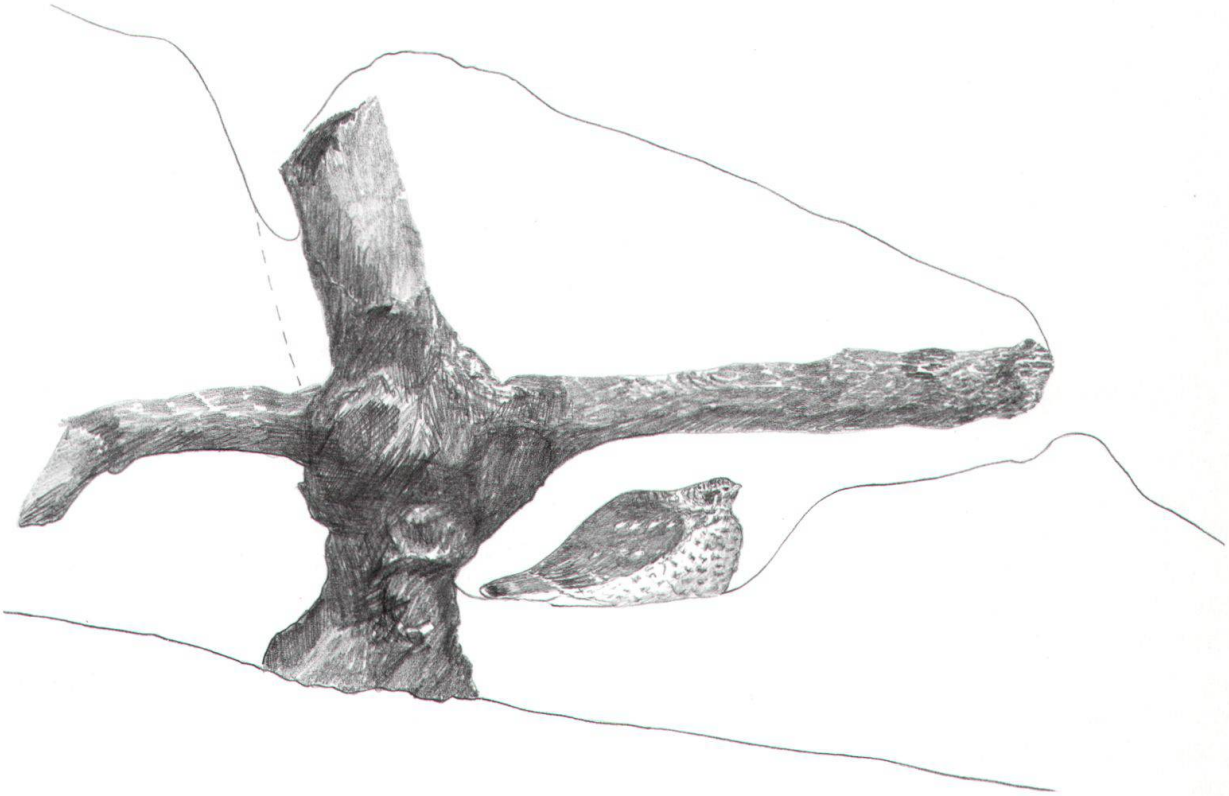

Figure 22: igloo diurne sous couvert (ancienne souche). Jura neuchâtelois, janvier 2003.
© Blaise Mulhauser

l'étude réalisée par DESBROSSES (1999) dans le Haut Jura français à laquelle s'ajoutent les données d'une étude actuellement en cours dans le Jura neuchâtelois (MULHAUSER, en prép.). Ainsi, de manière générale sur l'ensemble de l'arc jurassien, nous pouvons distinguer facilement les igloos utilisés quelques heures durant la journée de ceux qui servent de refuge nocturne:

• L'igloo diurne contient en général moins de 40 crottes, souvent à peine une dizaine. A de rares exceptions (oiseau surpris), la fiente caecale n'est jamais présente.

• L'igloo nocturne est occupé par un amas de 40 crottes ou plus (très souvent une soixantaine) au fond de la loge. La couverture de neige fraîche doit dépasser 15 cm. L'oiseau aménage sa loge en fin de journée. Depuis l'entrée il creuse un petit couloir au fond duquel se trouve une chambre à peine plus grande que lui. Durant la nuit, la gélinotte expulsera régulièrement ses crottes. En Suède SWENSON (1991) en a comptabilisé 67 en moyenne. Dans un cas extrême (séjour prolongé) DESBROSSES en a trouvé 96. Au matin, l'oiseau quitte cet igloo qu'il ne réutilisera plus. En partant - en vol ou à pied – il vide ses caecums. La présence d'une fiente caecale près de l'entrée de la loge est donc assez caractéristique du gîte nocturne.

Igloo diurne avec couloir de surveillance

De jour, la gélinotte se réfugie sous la neige lorsque le froid devient trop intense ou lorsque les chutes de neige perdurent. Elle doit toutefois continuer à glaner de la nourriture tant que la lumière le permet. Les périodes de repos dépendent donc de la faim de l'oiseau et des conditions météorologiques. En cas de forte chute de neige, si une gélinotte est rassasiée, elle pourra rester plusieurs heures dans son abri. Dans ces conditions, face au

danger, elle rechigne à s'envoler, préférant la fuite discrète à pied sous la neige. En avançant dans la neige poudreuse, elle creuse sans trop d'effort un long couloir et sort de temps en temps la tête du manteau neigeux pour observer l'intrus. DEBROSSES (op. cit.) signale trois cas d'igloo avec couloir de surveillance mesurant jusqu'à 5 m de long.

Igloo diurne simple (fig.21, à gauche)

La plupart des gîtes diurnes sont relativement simples. La gélinotte se laisse tomber dans la neige fraîche durant une période de précipitation. Une fois le trou marqué par l'impact du corps, l'oiseau se love dans son panier neigeux et se laisse recouvrir par les flocons. Lorsque les conditions le permettent, il repart à la recherche de nourriture. Si le séjour est court, il n'a pas aménagé de couloir d'entrée.

Igloo diurne sous couvert (fig. 21 et 22)

A plusieurs reprises, nous avons observé des gélinottes qui s'échappaient d'igloos aménagés sous un couvert protecteur constitué par une souche d'arbre ou un toit de branches basses. Dans le premier cas, l'oiseau avait profité des ramifications de la souche pour aménager un ou plusieurs couloirs. Le trou d'envol était situé au point le plus bas, dans le sens de la pente. L'un de ces abris au moins avait été visité par la martre, mais sans succès. Dans le second cas, les branches denses constituaient un toit suffisamment épais pour que le sol soit presque exempt de neige. La protection contre le froid était optimale et la loge assez vaste pour que l'oiseau puisse un peu se mouvoir. Par contre, la configuration concave de cette chambre paraissait être plus un piège qu'un abri contre les prédateurs. Ce type de gîte est peut être utilisé lorsque les conditions sont extrêmes, c'est à dire lors d'une période de grand froid et de fortes précipitations continues durant laquelle les prédateurs potentiels cherchent eux-mêmes à se protéger.

Igloo nocturne avec couloir antiprédateur

En étudiant les conditions de survie hivernales des gélinottes dans le Haut Jura, DESBROSSES (op. cit.) a découvert l'un des aspects les plus remarquables de

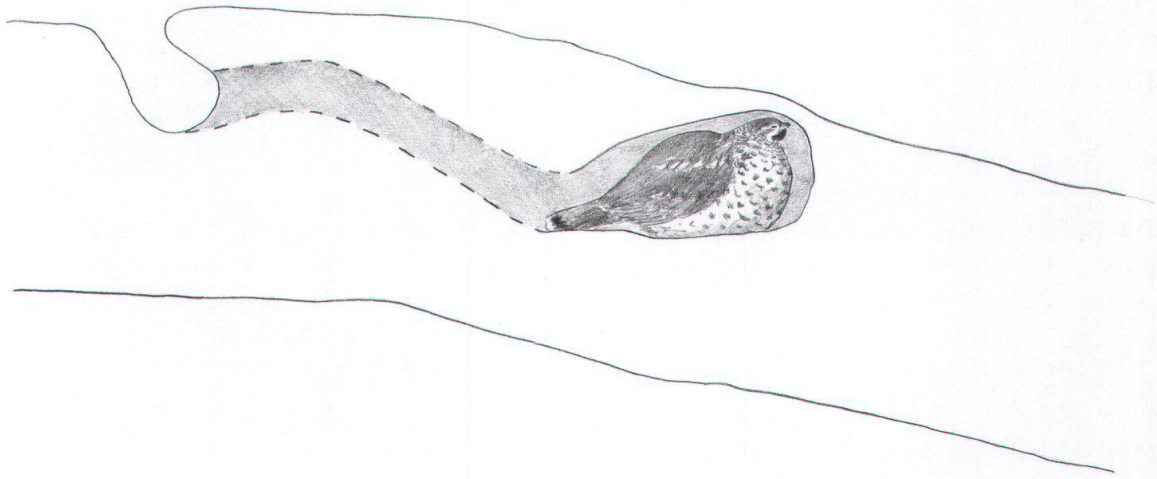

Figure 23: igloo nocturne avec couloir de surveillance contre les prédateurs. Jura neuchâtelois, février 2003. © Blaise Mulhauser

l'intelligence de ce gallinacé. Dans plusieurs cas, le couloir d'accès menant à la chambre dans laquelle dormait l'oiseau faisait un virage à angle droit. Il s'agirait d'une adaptation pour mieux se protéger des prédateurs, spécialement de la martre. Lorsque le mustélidé pénètre dans le couloir, il ne voit pas sa proie et ne sait pas si elle se situe à sa gauche ou à sa droite. La gélinotte profite de l'effet de surprise pour s'envoler directement depuis sa loge. Dans un cas, Desbrosses observe même deux coudes successifs. Pour notre part, nous avons confirmé deux fois la présence de tels coudes (MULHAUSER, en prép.; fig. 23).

Igloo nocturne simple (fig.21, à gauche)

Suivant le temps, notamment lors de grand froid, la gélinotte n'organise pas un igloo très complexe. Elle se ménage une ouverture à partir de laquelle elle observe les alentours. Dans ce cas, le couloir d'entrée est très court, généralement moins de 50 cm. Dans ces circonstances, c'est au petit matin suivant une chute de neige importante que l'observateur attentif surprend un individu. Un œil exercé repère l'ombre bleutée que fait l'oiseau sous la neige bombée (fig. 19; comm. pers. F. Gehringer).

Igloo de fortune

Ce type d'abri n'est en réalité qu'une tentative désespérée de l'oiseau pour se protéger du froid alors que la chute rapide de la température ne lui permet plus de creuser convenablement. La neige s'est tassée et la couche superficielle a gelé. Une croûte épaisse se forme sur le manteau. La gélinotte essaie de la gratter, mais ne parvient pas à s'enfouir suffisamment. Elle passe la nuit à moitié ensevelie. On observe ce type de comportement lorsque la quantité de neige est encore très importante et qu'elle empêche le gallinacé de se réfugier sous la frondaison d'un arbre. Le sillon sans cuvette qu'elle laisse dans la neige peut persister plusieurs semaines.

L'emplacement des igloos n'est pas le fait du hasard. Le tableau 2 montre que les gélinottes préfèrent installer leur abri dans des zones peu boisées et de faible pente. Il faut nuancer cette assertion en détaillant mieux l'environnement immédiat des igloos. Les abris - surtout les nocturnes - sont effectivement construits en milieu ouvert, mais dans un secteur entouré d'arbres. De plus, l'oiseau profite de la rupture de pente pour se ménager un couloir d'envol.

Figure 24: milieu de la gélinotte des bois en été. La forêt à sapin s'ouvre. Des buissons apparaissent au détour d'une clairière. On entre au cœur du territoire de la gélinotte des bois. Jura neuchâtelois, juin 2002.
© Blaise Mulhauser

Lutte contre les prédateurs

A l'aide des traces laissées dans la neige fraîche, il est possible de réaliser une cartographie de la pression des prédateurs durant l'hiver. Cet exercice a été réalisé sur un massif de 400 ha situé entre 1000 et 1250 m d'altitude dans le Jura neuchâtelois (Suisse). Cette recherche en cours montre déjà sans équivoque, que les prédateurs terrestres tel que le chien *Canus lupus domesticus* et le renard *Vulpes vulpes* abandonnent les secteurs présentant une trop forte épaisseur de neige fraîche (dès 40 cm). Dans ces conditions, l'Autour et l'Epervier *Accipiter sp.* sont déjà descendus en plaine. Il ne reste donc que la martre *Martes martes*, mais celle-ci rechigne à se déplacer sur le sol. Elle reste dans les arbres et, selon nos observations, se spécialise dans la capture des petits passereaux épuisés qui trouvent refuge dans les interstices des branches laissés libre par l'épais manteau neigeux.

La sédentarité semble donc être un avantage certain pour la Gélinotte des bois lorsque l'hiver est marqué par de fortes précipitations de neige.

SYNTHÈSE ET DISCUSSION

Espèce sédentaire habituée à vivre dans un climat rude, la gélinotte des bois est bien installée dans les forêts froides et humides du Haut Jura franco-suisse. Mais pour combien de temps encore? A l'avenir, quelles sont les contraintes auxquelles elle devra faire face? Par exemple, de quelle manière pourra-t-elle s'adapter aux modifications environnementales que le réchauffement climatique induira nécessairement ses prochaines décennies? Entre gîte et couvert, la synthèse des connaissances que nous avons pu assembler sur la biologie de ce gallinacé permet de comprendre les liens qui l'unissent à son habitat et d'envisager les solutions qui conduisent à sa sauvegarde.

Alimentation

Tout d'abord, il est nécessaire de se rappeler que pour la gélinotte des bois - et finalement pour toutes les espèces animales - le facteur limitant fondamental est la nourriture. Sans aliments, aucune chance de survie. Ce tour d'horizon des conditions de vie de l'oiseau commence donc tout naturellement par le couvert.

Localisation	Nombre [n]	Pente [%]	Couverture arbres [%]*	Type de gîte
En pâturage ouvert, à la rupture de pente	11	0 à 10	5 à 10	Diurne ou nocturne
En pâturage boisé, à la rupture de pente	18	0 à 10	10 à 25	Diurne ou nocturne
Dans une clairière forestière, pente faible	10	0 à 5	25 à 50	Diurne ou nocturne
Dans la clairière d'un pâturage boisé, dans la pente	5	15 à 25	10 à 25	Diurne ou nocturne
Sous un arbre**, en pâturage boisé	4	10 à 15	10 à 25	Diurne
Sous une souche, dans la pente	1	15	25 à 50	Diurne avec couvert
Sous une souche, à la rupture de pente	1	5	5 à 10	Diurne avec couvert

* sur une surface de 2500 m2 ** Noisetier *Corylus avellana* ou sorbier *Sorbus sp*. en général

Tableau 2: localisation des igloos dans le Communal de la Sagne (canton de Neuchâtel, Suisse) en hiver 2002-2003 (n=50).

Dans la chaîne jurassienne, d'excellentes études ont été menées sur le régime alimentaire de la gélinotte des bois, à tous les étages et à toute latitude. Du nord au sud et d'est en ouest, nous pouvons citer ZBINDEN (1979) dans le Jura bernois (Suisse), JACOB (1987) dans le Risoux français, DESBROSSES (1997) dans le département du Jura (France) et SCHATT (1991 et 1993) dans le département de l'Ain (France). A ces résultats, il faut ajouter les données obtenues durant l'étude sur la gélinotte dans le canton de Neuchâtel (Suisse) et basées sur des observations directes faites à l'affût.

Bol alimentaire

A partir de la naissance et jusqu'à l'âge de deux à trois semaines, le poussin se nourrit presque exclusivement d'invertébrés. Son régime devient de plus en plus végétarien au fur et à mesure de son développement. A deux mois, il a déjà l'habitude de se nourrir de feuilles, de graines et de fruits. L'adulte est un phytophage presque complet. S'il lui arrive de capturer des proies du printemps à l'automne, c'est surtout en été qu'il complète son régime végétarien par un apport de protéines animales, mais dans des proportions dépassant rarement 5% du poids total (fig. 25).

Bien que la gélinotte ne mange que des feuillus et des plantes herbacées, elle ne dépend pas d'une seule plante nourricière,

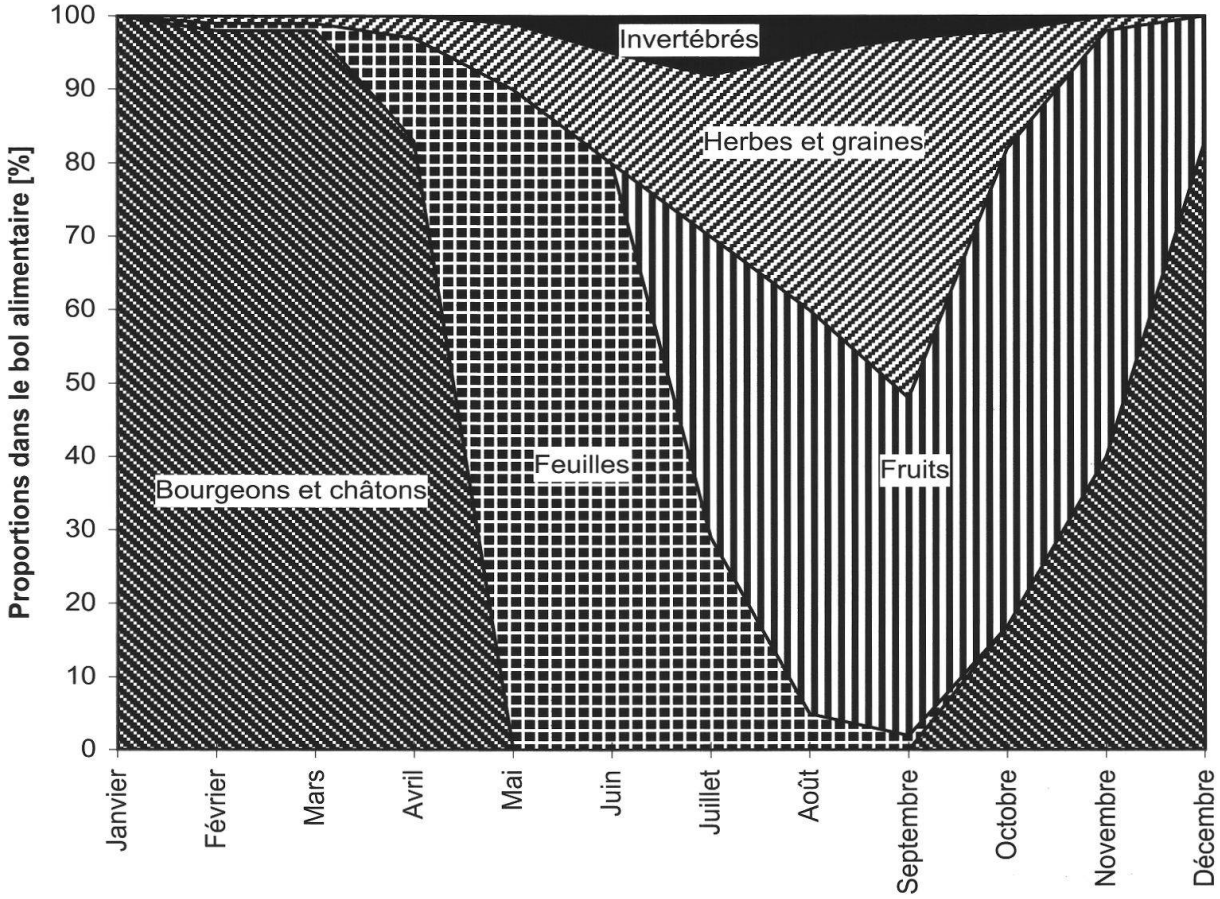

Figure 25: régime alimentaire annuel de la gélinotte des bois.

mais plutôt des ressources alimentaires pouvant subsister sous un climat particulier. Par exemple, dans les forêts à sapin du Haut Jura, en hiver elle ne peut survivre que grâce à la présence des sorbiers (*Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria* et *Sorbus chamaemespilus*). Toutefois, dans les chênaies de basse altitude, les jeunes pousses de charme *Carpinus betulus* et de noisetier *Corylus avellana* jouent le même rôle (SCHATT, 1991). Ce petit gallinacé mérite le qualificatif de végétarien opportuniste, car il exploite sans hésiter la ressource alimentaire la plus abondante du moment, mais également la plus riche en éléments nutritifs. Par exemple, au printemps, l'oiseau peut, plusieurs jours de suite, avaler exclusivement des jeunes feuilles de hêtre *Fagus sylvatica* lorsque celui-ci débourre.

Il serait vain de dresser une liste de toutes les plantes constituant le bol alimentaire de la gélinotte des bois. Par contre, deux choses nous intéressent au plus haut point: quelles sont les plantes non consommées et quelles sont ses préférées ? A la différence du grand tétras, la gélinotte n'ingère presque jamais des aiguilles ou des bourgeons de résineux. Elle n'est pas très friande non plus des feuilles coriaces de certains arbres à bois dur tels que le chêne (*Quercus sp.*) ou les érables (*Acer sp.*).

Dans son régime alimentaire préférentiel, les essences de la famille des Betulacées (aulnes, bouleaux, charmes, noisetiers), des Salicacées (saules) et des Rosacées (sorbiers, framboisiers, aubépines) jouent un rôle primordial. La plupart de ces plantes appétentes progressent dans une marge étroite formée entre les grands résineux de la taïga sous influence d'un climat continental rude et les robustes feuillus (chênes, hêtres, ormes, érables, tilleuls) des forêts tempérées. L'histoire évolutive de l'espèce est intimement liée à celle de ces essences "de lisière" à développement moyen de la zone boréale.

Qualité de la nourriture

Outre le fait qu'un animal ait besoin d'aliments pour survivre, la qualité de ces derniers influence directement sa reproduction. Dans une étude consacrée aux lagopèdes d'Ecosse (*Lagopus lagopus scoticus*), MOSS *et al.* (1975) ont clairement établi le lien qui existe entre la qualité de l'alimentation et la survie des jeunes. Dans les landes écossaises, ce gallinacé se nourrit presque exclusivement de fausse bruyère *Calluna vulgaris*, ce qui facilite l'étude. L'offre en nourriture au printemps est essentielle. Les femelles avalent de préférence les nouvelles pousses riches en calcium, en phosphore et surtout en azote. L'expérimentation a montré que, si la nourriture est suffisante, les poules ont le choix de la qualité: elles négligent alors les plantes les plus pauvres. En ajoutant un engrais azoté qui aide la croissance des végétaux, les pontes sont significativement plus importantes.

Dans le cas de la Gélinotte des bois, il n'y a pas d'études similaires à faire valoir, mais ses habitudes alimentaires montrent que deux périodes se révèlent cruciales pour la survie de l'espèce:

- le début du printemps avant la ponte
- la fin de l'automne, lorsque l'oiseau se constitue des réserves pour passer la mauvaise saison.

Au printemps, la femelle recherche des éléments nutritifs particuliers, notamment du calcium pour constituer des œufs solides. Elle essaie également de constituer une réserve de graisse et de protéines pour faire face à une dépense énergétique plus importante lors de la formation des œufs. Son régime change alors lorsque le couple ressert ses liens en vue de l'accouplement. La poule passe une grande partie de la journée à manger les jeunes pousses herbacées de cypéracées, graminées, fraisiers, crocus, primevères, pain de coucou, mélampyre ou anémone (tab. 3).

Espèce	Partie consommée	Protéines	Vitamines	Flavonoïdes	Acides	Tanins	Huiles ess.	Substances toxiques
Anémone des bois *Anemone nemorosa*	jeunes feuilles	oui						Protoanémonine Anémonine
Hêtre *Fagus sylvatica*	jeunes feuilles	**oui**				**oui**	oui	
Myrtillier *Vaccinium myrtillus*	jeunes feuilles	oui		oui	oui	**oui** (7%)		Glucoquinine
Primevère officinale *Primula veris*	feuilles et fleurs	**oui**	C	oui	oui			Saponines
Fraisier *Fragaria vesca*	jeunes feuilles	oui	C, E	oui		**oui**	oui	
Pain de coucou *Oxalis acetosella*	feuilles et fleurs	oui	**C**		oui			Bioxalate de potassium
Laîches indét. *Carex sp.*	jeunes pousses	**oui**	**E**			oui	oui	
Graminées indét.	jeunes pousses	**oui**	**E**					

Sources: Bruneton (1993), Chevallier (1997), Lemoine (1998), Schauenberg & Paris (1977), Volak & Stodola (1983)

Tableau 3: éléments nutritifs remarquables présents dans quelques plantes herbacées ingérées par la femelle de gélinotte des bois *Bonasa bonasi*a avant la ponte dans le Jura suisse.

Dans le cadre d'une étude sur le Tétras lyre *Tetrao tetrix*, GLUTZ VON BLOTZHEIM (1992) a montré que la nourriture prise au sol au sortir de l'hiver contenait "*plus de protéines assimilables et de sucres totaux que celle prise sur les arbres*". A cela s'ajoute - dans les graminées et les cypéracées - la présence de vitamine E qui active le bon fonctionnement des muscles et des glandes génitales (SCHAUENBERG & PARIS, 1977). A noter encore l'ingestion par la gélinotte de plantes renfermant des substances se révélant toxiques à forte dose pour l'être humain.

C'est le bon développement de ce type de végétation herbacée qui marque réellement le début de la période des amours. C'est pourquoi il existe une corrélation directe entre le nombre d'œufs pondus et les conditions météorologiques. Si le temps influence négativement le développement de la végétation, la taille de la ponte sera plus petite. La situation la plus mauvaise se présente lors d'un printemps trop précoce, suivi par une période de grands froids et de précipitations.

Dès la fin de la période de reproduction, la gélinotte essaie de reconstituer des réserves de graisse qui permettront de lutter contre le froid durant la mauvaise saison. Entre juillet et décembre, son poids peut augmenter de plus de 30%, passant de 320 g en moyenne après la ponte à 420 g avant les premières neiges. Elle tire alors profit des nombreux fruits qu'elle peut obtenir dans les clairières et les lisières de forêt. Framboise, myrtille, sorbe, cenelle, cynorhodon et sureau rouge, sont très appréciés. Ils sont tous très riches en vitamines C. On y trouve également beaucoup de provitamine A et de flavonoïdes (vitamine P), substances renforçant l'effet de la vitamine C (nécessaire à la formation des os et au bon fonctionnement des vaisseaux sanguins (tab. 4). Précisons que, pour tirer le meilleur profit de la vitamine C, cynorhodon, sorbe ou cenelle doivent être consommés crus après avoir gelé. Du reste, en pharmacopée traditionnelle, le cynorrhodon est utilisé "*pour faciliter la prise de poids*" (BRUNETON, 1993). D'après les observations réalisées dans le Jura neuchâtelois, la gélinotte semble particulièrement bien gérer cela, en espaçant la consommation de ces deux espèces de fruit durant tout l'hiver.

Outre cette richesse en vitamines, les parties de plantes consommées durant l'hiver sont bien pourvues en sucres, acides organiques, et surtout tanins (tab. 4). Ces derniers ont la propriété de coaguler les albumines des muqueuses et des tissus en créant une couche isolante et pro-

tectrice (VOLAK & STODOLA, 1983). Toutes ces plantes fournissent au moins cinq minéraux essentiels: calcium, fer, phosphore, potassium et magnésium (tonus musculaire).

A propos des sorbiers, nourriture principale des gélinottes durant l'hiver, ceux-ci renferment également des phythormones, biocatalyseurs agissant sur la croissance et les échanges métaboliques (VOLAK & STODOLA, op. cit.).

Prédation

Si le choix de la nourriture est essentiel, il n'assure pas totalement la survie de l'espèce. Celle-ci doit pouvoir lutter contre ses prédateurs en développant des stratégies efficaces. La gélinotte n'échappe pas à cette loi; manger sans être mangée. Dans le Haut Jura, ses habitudes arboricoles lui permettent d'échapper à la plupart des dangers. Elle est beaucoup plus vulnérable au sol. En temps normal, son plumage lui assure un excellent mimétisme sur le sol

Espèce	Partie consommée	Vitamines	Flavonoïdes	Sucres	Acides	Tanins	Huiles ess.
Betulacées							
Aulne noir *Alnus glutinosa*	Feuille et bourgeon			oui	oui	**oui** (10 à 20%)	
Bouleau blanc *Betula pendula*	Feuille et chaton		**oui**			oui	oui
Charme *Carpinus betulus*	Feuille et bourgeon				oui	oui	
Noisetier *Corylus avellana*	Feuille et chaton		oui	oui	oui	oui	**oui**
Salicacées							
Saule *Salix sp.*	Bourgeon et chaton		oui	oui	oui	oui	
Ericacées							
Myrtillier *Vaccinium myrtillus*	Fruit (myrtille) et bourgeon	A, B1, C	**oui****	oui	oui	**oui** (7%)	
Rosacées							
Sorbier des oiseleurs *Sorbus aucuparia*	Fruit (sorbe) et bourgeon	**C**, A	oui	oui	oui	oui	
Alisier blanc *Sorbus aria*	Fruit (alise) et bourgeon	**C**, A	oui	oui	oui	oui	
Aubépine *Crataegus sp.*	Fruit (cenelle)	B et C	**oui** (2%)	oui	oui	**oui**	oui
Rosier sauvage *Rosa canina*	Fruit (cynorhodon)	**C (1,25%)**, A, E B1, B2, P et K	oui	oui	oui	oui (2 à 3%)	oui
Framboisier *Rubus idaeus*	Feuille		oui	oui		oui	
	Fruit (framboise)	A, B1, B2 et C		oui	**oui** (1 à 2%)		
Fraisier *Fragaria vesca*	Feuille		oui			**oui**	oui
	Fruit (fraise)	A, C, B et E		oui	oui		oui
Caprifoliacées							
Sureau à grappes *Sambucus racemosa*	Fruit	A, B1, C	**oui**	oui	oui	oui	

** présence également importante d'anthocyanosides (0,5%), hétérosides proches des flavonoïdes, aux actions assez semblables
Sources: Bruneton (1993), Chevallier (1997), Lemoine (1998), Schauenberg & Paris (1977), Volak & Stodola (1983)

Tableau 4: éléments nutritifs remarquables présents dans les aliments préférés de la gélinotte des bois *Bonasa bonasia.*

forestier et sa prudence est réelle. Pourtant, durant la période de reproduction et en automne, la survie de l'espèce nécessite des risques. Les oiseaux s'exposent pour former de nouveaux couples et protéger leur territoire contre l'intrusion des mâles excédentaires. En automne, les jeunes font les frais de cette lutte pour trouver les meilleurs sites d'hivernage. DESBROSSES (1997) a calculé que, sur l'ensemble d'une population située dans le Risoux (Doubs, France), le taux de survie correspond à 49,1% des individus par année et l'espérance de vie moyenne est de 3,4 ans. La comparaison de ces deux chiffres montre bien que la part la plus importante des oiseaux tués concerne des immatures.

La synthèse des observations faites sur l'ensemble de l'arc jurassien permet d'aboutir à un tableau des causes de décès de la gélinotte (tab. 5). Les deux cas d'accidents et de mort "naturelle" (maladie, affaiblissement, épuisement) sont connus uniquement grâce aux animaux recueillis dans les musées. Trois espèces constituent les principaux prédateurs de la gélinotte.

Espèce	Haut Jura	Bavière	Total
Autour *Accipiter gentilis*	9	11	20
Martre *Martes martes*	3	5	8
Renard *Vulpes vulpes*	2	3	5
Renard ou martre ind.	2	2	4
Epervier *Accipiter nisus*	1	0	1
Lynx *Lynx lynx*	1	0	1
Accident	1	0	1
Mort "naturelle"	1	1	2
Total	20	22	42

Tableau 5: causes connues de décès de gélinottes des bois dans le Haut Jura franco-suisse et dans les Alpes bavaroises.
Pour le Jura, synthèse des données parues dans DESBROSSES (1997), SCHATT (1995), GEHRINGER (non publié) et nos propres données. Pour les Alpes bavaroises, KÄMPFER-LAUENSTEIN in BERGMANN *et al.* (1996).

Par ordre d'importance, il s'agit de l'Autour *Accipiter gentilis* (45% des cas), de la Martre *Martes martes* et du Renard *Vulpes vulpes* (35% à eux deux). Un cas de prédation est imputé au Lynx *Lynx lynx* (Jura neuchâtelois; Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel) et un autre à l'Epervier *Accipiter nisus*. Pour le Lynx, les études liées à ce grand prédateur montrent que les tétraonidés sont des proies épisodiques dans le Jura. Sans que nous ne puissions exclure une possibilité de prédation, ce commentaire est également valable pour le Chat sauvage *Felis sylvestris* (com. pers. Martin Liberek).

Bien entendu, notre analyse porte sur les cas connus de décès. Le rapport prédation/mort naturelle est sans doute différent dans la réalité. Toutefois, nos chiffres sont assez similaires à ceux obtenus en Bavière où KÄMPFER-LAUENSTEIN (1995) a suivi une population de gélinottes par pistage radio (tab. 5). Dans les Alpes bavaroises, 50% des cas de mortalité connus sont imputés à l'autour. Là aussi, il s'agit du prédateur principal de la gélinotte. Des études effectuées dans la taïga finlandaise (LINDEN & WIKMAN, 1987; TORNBERG & SULKAVA, 1990) ont même prouvé que la gélinotte était garante du succès de reproduction de l'Autour *Accipiter gentilis* en constituant 34% de la biomasse annuelle ingérée par ce rapace! Aucune étude de ce type n'a été réalisée à ce jour dans l'arc jurassien. Des observations dans la vallée de La Brévine (canton de Neuchâtel) ont montré que ce rapace était assez éclectique dans ces choix, capturant à l'occasion des Foulques *Fulica atra*, des Gallinules poule-d'eau *Gallinula chloropus* et d'autres oiseaux des bords de rive. DESBROSSES (1997) suppose toutefois que, en automne, les Eperviers et Autours *Accipiter sp.* puissent momentanément concentrer leur chasse sur les tétraonidés.

Concernant les cas de prédation sur les pontes, il n'y a pas, à ce jour, suffisamment d'informations pour la région du Haut Jura franco-suisse. Pour rappel, d'après des études allemandes, la perte d'œufs par prédation a été estimée à près de 50% en Forêt noire et en Bavière (BERGMANN *et al.*, 1996). Cette perte est incriminée à plusieurs animaux opportunistes: Sanglier *Sus scrofa*, Renard *Vulpes vulpes*, Blaireau *Meles meles*, Martre *Martes martes* et Corvidés *Corvus sp.* Aucune de ces espèces ne s'est véritablement spécialisée dans la découverte des nids de gélinotte, car l'énergie dépensée pour la recherche des œufs se révélerait beaucoup trop importante.

Finalement, sauf cas exceptionnel, une seule espèce ne peut pas causer la disparition d'une population de gélinottes. Par contre, la pression générale exercée par une guilde de prédateurs peut la mettre en danger. Il faut donc rechercher la cause de ce déséquilibre dans une perspective liée aux changements de l'habitat.

Milieux et habitats

Les milieux forestiers du Haut Jura sont souvent comparés à la taïga, même si le développement des activités humaines et l'influence des facteurs climatiques s'exerçant autour de cette chaîne de moyennes montagnes, la condamne à un isolement presque complet. Au sud, des échanges de populations sont encore possibles entre l'Ain jurassienne et la Savoie alpine. Au nord, l'intensification des activités humaines dans la plaine du Rhin diminue fortement les possibilités d'émigration vers les Vosges ou la Forêt noire. L'île Jura possède une faune boréo-alpine relique qui doit faire face à des changements importants. Les migrateurs ont les capacités de s'adapter. Pour les espèces sédentaires, la situation est plus délicate. Le cas de la gélinotte des bois est particulièrement significatif.

Sédentarité et domaine vital

Lorsqu'elle a trouvé un milieu favorable pour s'installer, une gélinotte des bois n'y sortira plus, à moins qu'elle y soit forcée. Cette petite zone – une dizaine d'hectares en moyenne – constitue son domaine vital (SANTIAGO *et al.*, 2003). Cette extrême sédentarité s'explique par le fait que l'oiseau est totalement adapté aux conditions environnementales qui règnent durant toute l'année dans la région. Même s'il doit lutter pour survivre dans les frimas de l'hiver, il y retire un avantage considérable, celui d'être installé à la meilleure place pour débuter la reproduction. Pourtant, trouver un milieu favorable n'est pas une sinécure. Son habitat doit répondre à deux contraintes majeures: contenir une variété de plantes nourricières suffisante pour faire face aux besoins énergétiques propres à chaque saison et offrir une zone sûre pour lutter contre les prédateurs. A ce jour, les forêts du Haut Jura offrent encore de bonnes conditions. En hiver, le climat s'apparente à un climat de type continental. Les températures sont basses et les précipitations importantes sous forme de neige. Dans ces conditions, la plupart des prédateurs doivent migrer temporairement vers les régions basses. Cela explique pourquoi la gélinotte survit beaucoup mieux à un hiver rude qu'à un hiver doux. Durant cette saison, nous l'avons déjà vu, les plantes les plus importantes sont les différents sorbiers *Sorbus sp.*, le noisetier *Corylus avellana*, l'églantier *Rosa canina* et les aubépines *Crataegus sp.* si ceux-ci sont riches en fruits. Lorsque la neige vient à manquer, la gélinotte se réfugie sur les arbres. La structure du dortoir est constituée par un groupe de résineux; le plus souvent de jeunes épicéas *Picea abies* mesurant entre 8 et 15 m de hauteur et dont les branches se rejoignent de manière à former une sorte de hutte naturelle. Pour dormir, l'oiseau se place dans l'abri, mais sur l'une des branches dégagées qui laisse ainsi une possibilité d'envol en cas de danger.

Densité et structure de la population

Décrire le domaine vital ou le territoire de reproduction d'un couple de gélinottes est chose relativement aisée, mais penser à l'intégrer dans une conception visant à étudier la structure d'une population, cela devient beaucoup plus complexe. Pourtant, c'est un fait qu'il ne faut pas négliger. Une population formée de dix couples isolés les uns des autres dans une vaste forêt sera plus faible que celle constituée par le même nombre de couples, mais dont les territoires se juxtaposent. La territorialité des mâles a donc une double fonction: offrir aux femelles les oiseaux reproducteurs et protecteurs les plus performants tout en garantissant une certaine cohésion sociale du groupe.

Les observations faites dans le Jura neuchâtelois sur une population d'une vingtaine d'adultes, montre que le chant des oiseaux répond à cette double fonction (MULHAUSER & ZIMMERMANN, 2003). En été par exemple, les mâles continuent à chanter. Ils se répondent sans agressivité mais se taisent lorsqu'un intrus essaie d'imiter leurs appels. Un "oiseau" inconnu ne fait pas partie du groupe. A l'automne, les jeunes mâles âgés de trois ou quatre mois, commencent à chanter. Sous l'effet d'une croissance hormonale, leur agressivité augmente envers les congénères. Ils prennent des risques pour chasser des mâles adultes d'un bon territoire. Des mouvements erratiques de plusieurs kilomètres sont alors possibles (MONTADERT, 1995). Toutefois, tant qu'un mâle adulte est en bonne santé, il ne cède pas sa place à un plus jeune. Sa connaissance du territoire de reproduction est un avantage certain pour la femelle. Les immatures s'installeront dans des zones dont l'habitat est de moindre qualité, mais si possible proches de celles occupées par leurs aînés. Dans ces conditions optimales, la densité atteint 2 à 3 adultes pour 10 ha (SANTIAGO *et al.*, 2003).

Abondance et dynamique des populations: une évolution cyclique

Bien connu pour certaines espèces de rongeurs tels que les campagnols et les lemmings (SAUCY, 1988), l'évolution cyclique des populations existe également chez les gallinacés. Pour la Gélinotte des bois, une étude finlandaise citée dans BERGMANN *et al.* (1996) a clairement montré le lien qui existe entre la densité d'oiseaux présents par km^2 et le nombre d'individus tués à la chasse. Durant la période 1964-1992, des pics ont été constatés tous les huit ans, soit en 1965-66, 1973, 1980-81, 1988-89. Ajoutons encore que, dans la taïga russe, trois pics ont été relevés sur une période similaire à l'étude finlandaise, l'un en 1964-65, un autre en 1981-82 et un dernier en 1988 (BESCHKAREV *et al.*, 1994). Curieusement, 1988 fut également l'année la plus favorable sur une période de treize ans (1983-1995) consacrée à l'étude de la gélinotte dans le Jura français (DESBROSSES, 1997). Cette conjonction des dates concernant les pics d'effectifs ne laisse pas de surprendre. Malheureusement, on remarque que les séries ne sont pas suffisamment longues pour observer le caractère continu de ces cycles et les concordances existant dans différentes régions d'Europe.

En Suisse, les tableaux cynégétiques anciens révèlent une fluctuation cyclique assez régulière des populations de gélinottes. Deux faits sont troublants: premièrement ces fluctuations sont synchrones d'un canton à l'autre, que les tirs aient lieu dans les Alpes ou dans le Jura (Santiago *et al.*, 2003). De plus, l'évolution cyclique semble être la même pour le Grand tétras *Tetrao urogallus*. Cela signifie soit que des conditions extérieures influencent périodiquement la reproduction des Tétraonidés, soit que la pression de chasse est plus forte certaines années. Cette seconde hypothèse est hautement improbable car il faudrait que tous les chasseurs augmentent leurs

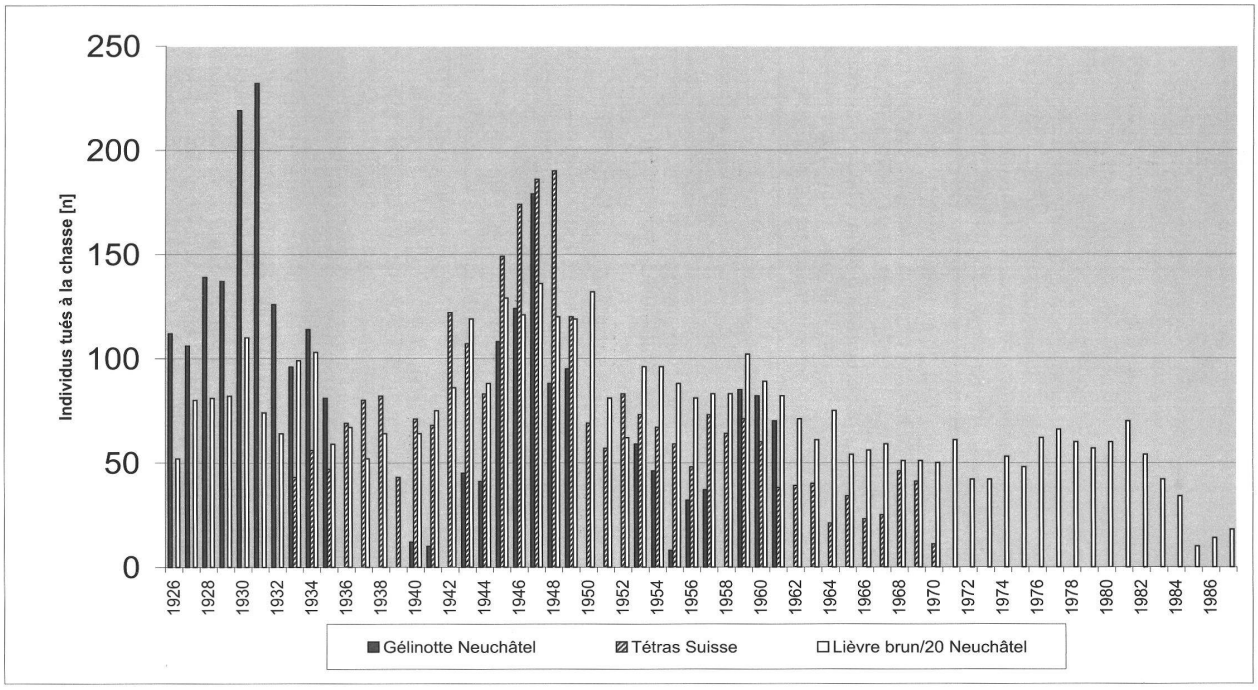

Figure 26: statistiques de chasse de la gélinotte des bois *Bonasa bonasia* et du lièvre brun *Lepus europaeus* dans le canton de Neuchâtel en comparaison avec celles de la chasse du grand tétras*Tetrao urogallus* en Suisse entre 1926 et 1988.
Remarque: les années à chiffre nul correspondent à des périodes durant lesquelles la chasse était interdite ou pour lesquelles nous n'avons pas de données (grand tétras entre 1926 et 1932).

effectifs en même temps et de manière cyclique.

La figure 26 présente les prélèvements de Gélinottes *Bonasa bonasia* et de Lièvres bruns *Lepus europaeus* effectués dans le canton de Neuchâtel, ainsi que ceux du grand Tétras *Tetrao urogallus* en Suisse. En exprimant les valeurs proportionnellement aux effectifs totaux pour chaque espèce et en éliminant les années sans chasse, nous pouvons réaliser des tests de corrélation de rang de Spearman. Ces tests montrent qu'il existe une excellente corrélation entre les fluctuations des tableaux de chasse des gélinottes dans le canton de Neuchâtel et celles du grand tétras en Suisse ($rs = 0,71$, $p<0,05$), ainsi que, de manière moins marquée avec les populations de lièvre ($rs = 0,56$, $p<0,05$).

La comparaison pourrait également être faite avec l'Ecureuil *Sciurus vulgaris* dont on a des pullulations extraordinaires en 1930 et très fortes en 1947 (ANONYME, 1948).

Durant la période 1926-1962, les pics neuchâtelois d'effectifs de Gélinotte des bois concernent les années 1930-31, 1946-47 et 1959-60. Elles correspondent à celles du Lièvre brun qui connaîtra encore un pic en 1981. Cependant, les trois espèces étudiées montrent une raréfaction à partir des années 1950 et les écarts se font de plus en plus petit.

En définitive, les cycles ne semblent pas totalement réguliers (13 à 16 ans). Par contre, il est indéniable que plusieurs espèces végétariennes sédentaires suivent des destins identiques. L'hypothèse la plus vraisemblable est celle stipulant que ces animaux sont influencés par un développement de la végétation lié à des conditions climatiques particulières, l'effet de prédation n'intervenant qu'après.

CONCLUSION

La Gélinotte des bois présente de remarquables aptitudes pour survivre dans le climat rude du Haut Jura. Certaines particularités physiologiques de son organisme lui permettent de tirer profit d'une alimentation végétale frugale en hiver. Grâce à son duvet muni de doubles plumes, elle peut résister sans problème à des conditions de – 45°C, températures courantes dans le nord de la Sibérie (ANDREEV, 1980), mais très rarement atteintes dans le Jura. Ses besoins sont garantis sans qu'elle ait besoin d'effectuer des déplacements importants, si bien qu'elle connaît parfaitement son domaine vital. Toutefois, cette grande sédentarité ne possède pas que des avantages. Elle rend une population de gélinottes des bois vulnérable lorsque des changements s'opèrent au sein de son habitat.

De nos jours, les bouleversements qui s'opèrent dans le paysage jurassien peuvent être d'ordre climatique ou générés directement par les activités humaines. Le réchauffement de l'atmosphère a des effets directs sur le développement de la végétation. A l'avenir, si ce fait persiste dans la haute chaîne du Jura, l'Epicéa *Picea abies* et le Sapin blanc *Abies alba* auront tendance à régresser au profit du hêtre (KIENAST *et al.*, 2000). Dans ce cas, la gélinotte des bois ne devrait pas trop souffrir de la situation, à moins que ce réchauffement implique des hivers sans ou avec très peu de précipitations sous forme de neige. En effet, une longue série d'hivers doux permettra sans aucun doute à la guilde des prédateurs opportunistes (notamment l'Autour *Accipiter gentilis*, le Renard *Vulpes vulpes* et les Corvidés *Corvus sp.*) de s'installer durablement dans des secteurs qu'ils abandonnent aujourd'hui en hiver.

Si à cet effet climatique s'ajoute l'impact d'une sylviculture trop sélective, ce petit gallinacé pourrait connaître le même sort que son cousin, le grand Tétras *Tetrao*

urogallus. Dans des forêts vieillissantes où aucune régénération de la végétation n'est possible, la qualité de la nourriture baisse et les oiseaux s'affaiblissent. A long terme, la structure sociale de la population se fragilise. La densité diminue car les oiseaux sont de plus en plus isolés les uns des autres.

A l'inverse, une gestion de la forêt visant à favoriser les plantes de lisière et de sous-bois dont se nourrit préférentiellement la gélinotte – sorbiers *Sorbus sp.*, noisetiers *Corylus avellana*, églantiers *Rosa sp.*, aubépines *Crataegus sp.* – a toutes les chances d'aboutir au renforcement de la population. La diversification de la structure des peuplements garantit également un gîte sûr pour l'espèce (MULHAUSER *et al.*, 2003).

Le forestier a un très grand rôle à jouer pour préparer l'avenir de la Gélinotte des bois dans l'arc jurassien; il doit appliquer une sylviculture évoluant de la notion de futaie jardinée vers un nouveau concept de structures forestières en patchwork (MULHAUSER, 2003b).

BIBLIOGRAPHIE

ANDREEV, A.V. 1980. survie des oiseaux aux conditions hivernales du Subarctique. Moskow (en russe).

ANONYME, 1948. Le pays de Neuchâtel n°11: forêts, chasse et pêche. *Ed. par les Services de l'Etat. Comité directeur du centenaire de la république neuchâteloise*: 148 pages.

ASCHENBRENNER, H., BERGMANN, H.-H. & MÜLLER, F. 1978. Gefangenschaftsbrut beim Haselhuhn. *Pirsch* 30: 70-75.

BERGMANN, H.-H., KLAUS, S., MÜLLER, F., SCHERZINGER, W., SWENSON, J.E. & WIESNER, J. 1996. Die Haselhühner. *Die neue Brehm-Bücherei* 77, 4e éd.: 278 pages.

BESCHKAREV, A.B., SWENSON, J.E., ANGELSTAM, P., ANDREN, H. & BLAGOVIDOV, A.B. 1994. Long-term dynamics of hazel grouse populations in source- and sink-dominated pristine taiga landscapes. *Oikos* 71: 375-380.

BRUNETON, J. 1993. Pharmacognosie. Phytochimie. Plantes médicinales. *Ed. Lavoisier. Tec & Doc, Londres et New York*: 915 pages.

CHEVALLIER, A. 1997. Les plantes médicinales. Identification, préparations, soins. *Ed. Mondo:* 336 pages.

CODOUREY, J. 1969. L'Ecureuil prédateur des poussins de Gelinotte. *Nos Oiseaux* 30: 175.

COUTURIER, P. 1964. La Gelinotte (*Tetrastes bonasia rupestris* Brehm) in. Le petit gibier de montagne: 375-420. *Ed. Arthaud, Grenoble.*

DESBROSSES, R. 1997. Habitats et fluctuations des populations de gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*) dans l'Est de la France. *Thèse de doctorat, Université de Dijon*: 169 pages.

DESBROSSES, R. 1999. Indices de présence et comportement de la Gélinotte des bois *Bonasa bonasia* en hiver dans le Haut-Jura français. *Nos Oiseaux* 46: 1-10.

DONAUROV, S.S. 1947. Das Haselhuhn im Petschora-Ilytsch-Naturschutzgebiet in BERGMANN *et al.* 1996. Die Haselhühner. *Die neue Brehm-Bücherei* 77, 4e éd.: 278 pages.

GEROUDET, P. 1978. Grands échassiers, gallinacés, râles d'Europe. *Ed. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris*: 426 pages.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. 1992. Les Tétraonidés. *Ed. Station ornithologique suisse, Sempach.* 2e édition: 32 pages.

GWINNER-HANKE, H. 1991. Ontogenese des Sozialverhaltens bei Birkhühnern (*Tetrao tetrix*). *J. Orn.* 132: 121-143.

JACOB, L. 1987. Le régime alimentaire du grand tétras (*Tetrao urogallus* L.) et de la gélinotte des bois (*Bonasa bonasia* L.) dans le Jura. *Thèse de doctorat, Université de Dijon*: 131 pages.

KAISER, N., MULHAUSER, B. & SANTIAGO, S. 2003. Description des différents indices permettant de déceler la présence de la gélinotte des bois Bonasa bonasia. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* 126 (2): 83-106.

KÄMPFER-LAUENSTEIN, A. 1995. Home ranges, habitat and dispersal of radio-marked Hazel Grouse in the National Park "Bayerischer Wald", Germany. In Jenkins, D. (eds): *Proc. Intern. Symp. Grouse* 6: 77-80.

KIENAST, F., ZIMMERMANN, N. & WILDI, O. 2000. Scénarios d'évolution des aires de répartition des principales essences forestières en fonction des scénarios de changement climatique. Actes du colloque WSL – Quelle sylviculture pour les climats à venir. *Rebetez et Combe eds, Lausanne:* 21-26.

LEMOINE, E. 1998. Guide des fruits du monde. *Ed. Delachaux & Niestlé:* 192 pages.

LINDEN, H. & WIKMAN, M. 1987. Goshawk predation on hazel grouse. Suomen Riista 34: 96-106 in BERGMANN et al. 1996. Die Haselhühner. *Die neue Brehm-Bücherei* 77, 4e éd.: 278 pages.

MONOD, F. 1952. Extraordinaire ténacité d'une Gelinotte sur ses œufs. *Nos Oiseaux* 21: 172.

MONTADERT, M. 1995. Occupation de l'espace par des mâles de gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*) dans le Doubs (France). *Gibier Faune Sauvage, Game & Wildl.* 12: 197-211.

MOSS, R., WATSON, A. & PARR, R. 1975. Maternal nutrition and breeding success in red grouse (*Lagopus lagopus scoticus*). *J. anim. Ecol.* 44: 233-244.

MULHAUSER, B. 2003a. Position systématique de la gélinotte des bois *Bonasa bonasia. Bull. soc. neuchâtel. Sci. Nat.* 126 (2): 7-14.

MULHAUSER, 2003b. Description des structures végétales essentielles de l'habitat de la gélinotte des bois *Bonasa bonasia.* L'effet patchwork. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* 126 (2): 151-168.

MULHAUSER, B., BARBEZAT, V. & FEGHHI J. 2003. La diversité des structures forestières, élément essentiel de l'habitat de la gélinotte des bois *Bonasa bonasia* en pâturage boisé. Cas modèle du Communal de La Sagne (canton de Neuchâtel, Suisse). *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* 126 (2): 135-150.

MULHAUSER, B. & ZIMMERMANN, J.-L. 2003. Recognition of male hazel grouse Bonasa bonasia by their song. Individualisation des mâles de gélinotte des bois Bonasa bonasia grâce à leur chant (bilingue anglais-français). *Bull. soc. neuchâtel. Sci. Nat.* 126 (2): 107-119.

MULHAUSER, B. en prép.- Etude d'une population de gélinottes des bois *Bonasa bonasia* dans le Jura neuchâtelois. En cours.

PLAISANCE, G. 1985. Forêt et santé. Guide pratique de sylvothérapie. *Ed. Dangles:* 506 pages.

POTAPOV, R.L. 1992. Systematic position and taxonomic level of grouse in the order Galliformes. *Bull. Brit.Ornithol.Club* Centenary suppl. 112A: 251-259.

PYNNÖNEN, A. 1954. Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise des Haselhuhns, *Tetrastes bonasia* (L.). *Pap. Game Res.* 12: 1-90.

RICHARD, A. 1916. Le nid de la gélinotte (*Tetrao bonasia* L.). *Nos Oiseaux* 2: 97-101.

SANTIAGO, S., MULHAUSER, B. & KAISER, N. 2003. Effectifs et statut de la population de gélinotte des bois *Bonasa bonasia* dans le canton de Neuchâtel (Suisse). *Bull. soc. neuchâtel. Sci. Nat.* 126 (2): 121-134.

SAUCY, F. 1988. Dynamique de population, dispersion et organisation sociale de la forme fouisseuse du campagnol terrestre (*Arvicola terrestris scherman* (Shaw). Mammalia, Rodentia). *Thèse de doctorat, Université de Neuchâtel*: 366 pages.

SCHATT, J. 1991. Etude du régime alimentaire de la gélinotte des bois *Bonasa bonasia* dans l'Ain. 1e partie. *Alauda* 59 (2): 89-100.

SCHATT, J. 1993. Etude du régime alimentaire de la gélinotte des bois *Bonasa bonasia* dans l'Ain. 2e partie. *Alauda* 61 (1): 19-43.

SCHATT, J. 1995. La gélinotte des bois dans l'Ain. Densité, sex-ratio, reproduction. *Alauda* 63 (4):253-271.

SCHAUENBERG, P. & PARIS, F. 1977. guide des plantes médicinales. *Ed. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel et Paris*: 396.

SCHERZINGER, W. 1981. Stimminventar und Fortpflanzungsverhalten des Haselhuhnes *Bonasa bonasia*. *Der Ornithol. Beob.* 78: 57-86.

SERMET, E. 1948. Au nid de la Gélinotte des bois *Tetrastes bonasia rupestris* (Brehm). *Nos Oiseaux* 19: 189-195.

SERMET, Ew. 1948. A propos d'une famille de Gelinottes. *Nos Oiseaux* 19: 315.

SWENSON, J.E. 1991. Sozial organisation of Hazel Grouse and ecological factors influencing it. *Diss. University of Alberta, Edmonton*: 1-185

SWENSON, J.E. & OLSSON, B. 1991. Hazel Grouse night roost site preferences when snow roosting is not possible in winter. *Ornis Scand.* 22: 284-286.

TORNBERG, R. & SULKAVA, S. 1990. The effect of fluctuations in tetraonid populations on the nutrition and breeding success of the goshawk in Oulu district in 1965-88. *Suomen Riista* 36: 53-61.

VOLAK, J. & STODOLA, J. 1983. Plantes médicinales. *Ed. Gründ:* 319 pages.

ZBINDEN, N. 1979. Zur Ökologie des Haselhuhns *Bonasa bonasia* in den Buchenwäldern des Chasseral, Faltenjura. *Der Ornithol. Beob.* 76: 169-214.