

Projet-pilot de gestion écologique des forêts de Montricher (Jura vaudois, Suisse) : l'avifaune

Autor(en): **Sachot, Sébastien**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **20 (1999-2006)**

Heft 2

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-260469>

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.

Projet-pilote de gestion écologique des forêts de Montricher (Jura vaudois, Suisse). L'avifaune

par

Sébastien SACHOT¹

Summary.—SACHOT S., 2003. Ecological reference-state studies for forest-reserve management in Montricher (Vaud Jura, Switzerland). The avifauna. *Mém. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 20.2: 269-294.

Birds communities of Montricher commune have been censused between 1998-2000 with two different methods. First, avian counts have been conducted in spring 1998 over three square kilometres between 780 and 1640 m. Altogether, 47 species were identified with 37 confirmed breeders. Among these, woodcock (*Scolopax rusticola*) was the only vulnerable species at the swiss level (KELLER *et al.* 2001) while cuckoo (*Cuculus canorus*) and redstart (*Phoenicurus phoenicurus*) were the two near threatened species encountered.

To contact rare and elusive species such as grouse, we prospected potentially suitable habitats looking for specific signs. Overall, 131 capercaillie and 41 hazel grouse signs were discovered. Capercaillie was present on the western side of the Combe de la Verrière from 1065 m of altitude whereas hazel grouse presence was detected from 1160 m and was discovered only four times on the east side of the Combe de la Verrière. The total number of displaying capercaillie males has strongly regressed from five males in 1989 down to two males in 1999. On the whole commune, the number of adult capercaillie is between 4-6 birds whereas between 11-16 adults hazel grouse were present. This initial state was then completed with management implications and a management plan for the avifauna.

Keywords: Swiss Jura, forest management, forest reserve, *Tetrao urogallus*, *Bonasa bonasia*.

¹Centre de Conservation de la faune et de la nature, chemin du Marquisat 1, CH-1025 Saint-Sulpice

Résumé.—SACHOT S., 2003. Projet-pilote de gestion écologique des forêts de Montricher (Jura vaudois, Suisse). L'avifaune. *Mém. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 20.2: 269-294. L'avifaune de la commune de Montricher a été recensée de 1998 à 2000 à l'aide de 2 méthodes complémentaires. Tout d'abord, des relevés aviens ont été réalisés au printemps 1998 sur 3 carrés de 1 km² situés entre 780 et 1640 m d'altitude. Ainsi, 47 espèces ont été contactées dans le périmètre du projet dont 37 sont nicheuses. Parmi celles-ci, la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) est la seule espèce vulnérable au niveau suisse (KELLER *et al.* 2001) alors que le Coucou gris (*Cuculus canorus*) et le rouge queue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*) sont les deux espèces potentiellement menacées qui ont été contactées.

Pour pallier la faible détectabilité de certaines espèces telles que les tétraonidés, nous avons effectué des prospections dans les habitats potentiels. Au total, 131 indices de Grand tétras et 41 de Gélinoite des bois ont été découverts. Le Grand tétras est rencontré à l'ouest de la Combe de la Verrière dès 1065 m. La Gélinoite des bois est présente dès 1160 m. Sa présence n'a été détectée que quatre fois à l'est de la Combe de la Verrière. La régression du nombre de mâle chanteurs de Grand tétras est marquée: 5 mâles en 1989 puis 2 mâles en 1999. Actuellement, le nombre de Grand tétras des 2 sexes est compris entre 4 à 6 individus. Pour la Gélinoite, le nombre d'oiseaux adultes est compris entre 11 à 16 oiseaux.

Ce bilan initial nous a permis de proposer un catalogue de mesures et un plan de gestion en faveur de l'avifaune.

Mots clés: Jura suisse, gestion forestière, réserve forestière, *Tetrao urogallus*, *Bonasa bonasia*.

1. INTRODUCTION

Les oiseaux sont particulièrement sensibles à la structure des peuplements forestiers dans lesquels ils évoluent. Selon les stades d'évolution de la forêt, les communautés d'oiseaux diffèrent. Ainsi, la diversité des espèces est élevée dans les stades buissonnants, diminue dans les stades intermédiaires puis devient très élevée lorsque la forêt est âgée. La diversité maximale est atteinte dans une vieille futaie entrecoupée par des ouvertures où se développe la strate buissonnante (BLONDEL 1995).

- L'étude de l'avifaune au sein du périmètre du projet MAVVA va permettre:
- d'établir un état initial des communautés aviennes;
 - de mettre en évidence les sites fréquentés par des espèces rares ou menacées;
 - de proposer des mesures de gestion forestière.

Les travaux suivants ont été menés:

- Relevés aviens* réalisés selon un protocole standard

Cette description permet de détecter les différentes espèces fréquentant une surface de 1 km² à la période de reproduction. Elle permet également d'estimer le nombre de couples nicheurs pour chaque espèce;

- Recherche d'indices de présence*

Certaines espèces rares et discrètes telles que le Grand tétras (*Tetrao uro-*

gallus) et la GÉlinotte des bois (*Bonasa bonasia*) ainsi que le Hibou grand duc (*Bubo bubo*) passent facilement inaperçues lors d'un relevé classique. Pour compléter l'inventaire, des prospections ont été réalisées dans les habitats potentiels de ces espèces;

–Description de l'état initial de deux sites à GÉlinotte des bois

La structure de la végétation de deux sites à GÉlinotte des bois situés en dehors du périmètre à Grand tétras a été décrite;

–Contacts avec des ornithologues locaux

De par leur fréquentation du périmètre depuis de nombreuses années, ces personnes ont permis de compléter l'inventaire. Elles ont également fourni de nombreux emplacements de cavités de pics;

–Etablissement d'un catalogue de mesures et d'un aspect du plan de gestion pour l'avifaune

Le catalogue de mesures définit les secteurs et les mesures qui devront être entreprises en faveur de certaines espèces d'oiseaux et en particulier du Grand tétras.

2. MÉTHODE

Relevés aviens

Plusieurs rencontres du groupe avifaune (S. Sachot, P.-A. Ravussin, V. Chabloz et P. Wegmüller) ont permis d'établir une liste de 81 espèces observées dans le périmètre du projet (annexe 1). Pour compléter ces observations et estimer des densités de couples d'espèces nicheuses, des relevés ont été réalisés selon le protocole de l'Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse (SCHMID *et al.* 1998). En 1998, trois parcelles de 1 km² ont été choisies:

–L'Armistice (coord. 518/163, altitude: 780 - 1070 m)

–La Frédérique (coord. 517/162, altitude: 840 - 1270 m)

–Le Chalet Neuf du Mont Tendre (coord. 514/161, altitude: 1460 - 1640 m)

Pour chaque site, trois recensements espacés de deux semaines ont été réalisés. Lors d'un recensement, l'observateur parcourt le carré kilométrique à pied dès le lever du jour de manière à traverser l'ensemble des habitats. Lors de chaque recensement, un circuit différent est réalisé. Tous les oiseaux entendus ou observés sont notés sur une carte au 1:3500.

Les relevés de terrains sont reportés sur un système d'information géographique (MapInfo Professional 4.5). Des territoires potentiels sont déterminés pour chaque oiseau observé lors de deux relevés au minimum. Ainsi, il est possible d'estimer le nombre de territoires de chaque espèce sur le carré considéré. Un territoire avec un mâle cantonné est assimilé à un couple reproducteur, l'espèce étant alors considérée comme nicheuse pour ce carré.

Les densités calculées sont considérées comme bonnes lorsque le nombre de territoires occupés dépasse un seuil spécifique (SCHMID *et al.* 1998). Pour la plupart des passereaux, le seuil est fixé à 10 territoires et pour les nicheurs à grand territoire tels que la Buse variable (*Buteo buteo*), le seuil est de deux territoires.

Certains groupes d'espèces d'oiseaux ont des exigences différentes quant au type d'habitat. Les espèces ubiquistes telles que le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Merle noir (*Turdus merula*) et le Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*), ont une amplitude d'habitat élevée mais sont généralement plus fréquentes dans les stades forestiers intermédiaires. Les espèces spécialisées, par exemple le Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*) et la Fauvette des jardins (*Sylvia borin*), sont représentées dans les stades initiaux ou terminaux de la forêt. Les espèces spécialisées dans les stades terminaux telles que le Grand tétras apparaissent tardivement dans la succession et sont particulièrement menacées par le renouvellement rapide de la forêt.

Dans les forêts de Montricher, une attention toute particulière est portée sur les espèces spécialisées des stades terminaux. Ces espèces, considérées comme indicatrices par BLONDEL (1995) et FROCHOT (1971), sont:

–*Le Grand tétras*. Il possède un domaine vital de l'ordre de 50 - 300 ha, intégrant la qualité d'une forêt à une échelle spatiale élevée. Ainsi une forêt qui convient au Grand tétras héberge également de nombreuses autres espèces liées à ce type de milieu;

–*La Gélinotte des bois*. Elle apprécie également les peuplements âgés entrecoupés de clairières.

–*Les oiseaux cavernicoles*. Ils utilisent les arbres pour l'alimentation ou pour creuser des cavités de nidification: le Pic noir (*Dryocopus martius*), le Pic tridactyle (*Picoides tridactylus*), le Pic épeiche (*Dendrocopos major*), le Pic vert (*Picus viridis*), la Chouette hulotte (*Strix aluco*), la Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*), la Chouette chevêchette (*Glaucidium passerinum*), le Pigeon colombin (*Columba oenas*) et la Sittelle torchepot (*Sitta europea*).

Le Hibou grand-duc, la Chouette chevêchette et le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) ont été recherchés spécifiquement. Les sites potentiels sont parcourus de 16h00 à la nuit, afin de détecter les mâles chanteurs. Aucune repasse du chant des oiseaux n'est utilisée.

La recherche de cavités de pic épeiche et de cavités naturelles a été réalisée lors de prospections dans les habitats potentiels d'espèces rares. Les cavités de Pic noir, quant à elles, sont déjà répertoriées sur l'ensemble du Jura vaudois par les ornithologues.

Recherche d'indices de présence de Tétraoonidés

Les tétraonidés sont des oiseaux particulièrement discrets. Afin de détecter leur présence et d'estimer leurs effectifs, trois méthodes ont été appliquées:

- la récolte d'indices;
- le comptage au chant des Grands tétras;
- le rappel à l'appau de la Gélinothe des bois.

Lors de la récolte d'indices, l'intégralité des secteurs d'altitude supérieure à 1000 m ont été parcourus à pied. Toutes les traces, crottes, plumes et oiseaux levés ont été cartographiés. Ces données ont été complétées par des observations fournies par les surveillants de la faune et les naturalistes fréquentant assidûment la région.

Le comptage au chant des Grands tétras est réalisé pendant la parade nuptiale des oiseaux qui se déroule sur des sites traditionnels appelés arènes. Afin de minimiser le dérangement lors de cette période clé du cycle annuel, les comptages sont réalisés à partir d'une tente camouflée, installée en fin d'après-midi de la matinée précédant le comptage. L'observateur s'y installe au plus tard à 19 h et n'en ressort qu'une heure après la dernière manifestation matinale des oiseaux. La tente est démontée entre chaque affût. Comme l'intensité et le nombre de mâles chantant dépendent fortement des conditions météorologiques, un minimum de deux affûts est nécessaire pour estimer les effectifs. En principe, il n'est pas possible de déterminer avec certitude le nombre de femelles établies sur le périmètre de l'arène avec cette méthode, ces dernières pouvant visiter plusieurs arènes au cours de la saison de reproduction.

Le rappel à l'appau de la Gélinothe des bois permet de stimuler une réponse du mâle. Les mâles chantent au printemps et en automne mais ne se réunissent pas sur des arènes. Les densités de mâles étant faibles dans le Jura vaudois, il est impossible de réaliser des comptages en se basant sur les mâles chantant spontanément. Tous les mâles ne répondent pas à l'imitation de leur chant. En Suède par exemple, 80% des mâles suivis par télémétrie répondaient à l'appau, les autres passant inaperçus (SWENSON 1991a).

Cette méthode permet d'estimer le nombre minimum de mâles territoriaux. Sa précision est accrue au printemps, période où se déroulent les accouplements. Elle est à utiliser avec précaution en automne car elle permet également de contacter des jeunes mâles de l'année en phase de dispersion, d'où une surestimation des effectifs.

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Relevés aviens de 1998

Globalement, 47 espèces ont été contactées sur les trois carrés kilométriques prospectés, parmi lesquelles 37 sont nicheuses (tableau 1).

Le carré «Chalet Neuf du Mont Tendre» est le plus riche en espèces (n=33) et le nombre d'espèces nicheuses s'élève à 22. Il comporte une espèce vulnérable au niveau suisse (KELLER *et al.* 2001): la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*), et une espèce potentiellement menacée, le Coucou gris (*Cuculus canorus*). Dans ce carré kilométrique, le peuplement avien est dominé par le Merle à plastron (*Turdus torquatus*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), la Grive musicienne (*Turdus philomelos*) et le Venturon montagnard (*Serinus citrinella*).

Le carré «La Frédérique» comporte 28 espèces dont 17 sont nicheuses. Le Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*) est la seule espèce potentiellement menacée au niveau suisse (KELLER *et al.* 2001) rencontrée dans ce carré kilométrique. Le peuplement est dominé par le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Merle noir (*Turdus merula*), le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*), la Mésange noire (*Parus ater*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*) et le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapillus*).

Le carré «L'Armistice» recèle 26 espèces, toutes nicheuses. Il comporte une espèce potentiellement menacée au niveau suisse (KELLER *et al.* 2001): le Coucou gris (*Cuculus canorus*). Le peuplement est dominé par le Pinson des arbres, le Troglodyte mignon, la Mésange noire (*Parus ater*), le Merle noir (*Turdus merula*), le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapillus*), la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) et le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*).

La liste complète des oiseaux observés dans le périmètre d'étude et à proximité immédiate figure en annexe 1. La carte en annexe 2 localise les observations de sept espèces indicatrices de milieux forestiers de valeur, effectuées pendant la période 1990-1998 dans le périmètre de l'étude. Le Pic épeiche est l'hôte le plus fréquemment rencontré (n=26). Les observations ponctuelles concernant le Pic tridactyle (observé à quatre reprises), la Géli-notte et le Grand tétras n'ont pas été reportées sur cette carte, par souci de confidentialité. Ces informations sont déposées au Centre de conservation de la faune et de la nature du canton de Vaud.

Recherche d'indices de présence de Tétraoïdés

Biologie du Grand tétras

Le Grand tétras appartient à la sous-famille des *Tetraoninae* et au genre *Tetrao*. La sous-espèce présente de l'Europe au sud de la Scandinavie est *Tetrao urogallus major*.

Le Grand tétras est une espèce exclusivement forestière. Ses exigences envers la qualité de l'habitat sont:

- une taille de forêt suffisante, car chaque oiseau possède un domaine vital annuel de l'ordre de 100 à 300 ha.

Tableau 1.–Nombre de territoires d'oiseaux sur trois carrés kilométriques de la commune de Montricher au printemps 1998.

Espèces	Nom latin	L'Amistice	La Frédérique	ChaletNeuf
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	0	0+	4+
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	0	0	0+
Bécasse des bois ^a	<i>Scolopax rusticola</i>	0	0	0+
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	0	0	1+
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	2	3
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	1	0	0
Cassenoix moucheté	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	0	0	0+
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	0	0	0+
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	0	1+	0
Chouette de Tengmalm	<i>Aegolius funereus</i>	0	0	0+
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	1	0	0
Coucou gris ^b	<i>Cuculus canorus</i>	1	0	1
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	11+	9+	0
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	0	0	1
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	2+	0+	0
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	1	0	0
Grimpereau des bois	<i>Certhia familiaris</i>	1	0+	0+
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	1+	0+	0+
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	0	0	0+
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	8+	5+	14+
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	0	0	2
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	17+	17+	2+
Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	0	0	32+
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	0	0+	1
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	2+	0+	0
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	1	2+	1+
Mésange noire	<i>Parus ater</i>	19+	11+	6+
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	0	0+	0
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	1+	2+	0+
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	1	0	0
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	1	1	0
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	0	0+	0
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	3	2+	0+
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	24+	27+	25+
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	0	0	3
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	0	0+	0
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	9+	6	1+
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	7+	7+	5+
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	11+	10+	7+
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	10+	13+	4+
Rougequeue à front blanc ^b	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0	0+	0
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	0	0	3+
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0	0	1
Sittelle torchepot	<i>Sitta europea</i>	2	1+	0
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	18+	13+	5+
Venturon montagnard	<i>Serinus citrinella</i>	0	0+	7+
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	1	0	0+

0 – 32 = nombre de territoires.

+ = oiseaux supplémentaires, par rapport au nombre de territoires, qui ont été observés à une seule reprise. Dans ce cas, il n'est pas possible de déterminer le territoire potentiel pour ces oiseaux.

a = espèce vulnérable au niveau suisse (KELLER *et al.* 2001).

b = espèce potentiellement menacée au niveau suisse (KELLER *et al.* 2001).

- une structure forestière claire et étagée
- la présence de l'alimentation estivale et hivernale
- une tranquillité absolue.

En hiver, l'oiseau est essentiellement arboricole et se nourrit d'aiguilles de sapin blanc dans le Jura et de pin sylvestre ou à crochet dans les Vosges et dans les Pyrénées. Il se nourrit pendant une partie de la journée puis passe la nuit sur un feuillu, souvent un hêtre ou un érable. En été, l'activité de recherche de nourriture se déroule au sol et l'oiseau consomme de préférence les fruits ou les pousses de myrtilles, les framboises et d'autres plantes herbacées.

Le Grand tétras est polygame. La reproduction s'effectue en avril-mai lorsque les mâles se rassemblent sur des arènes pour chanter et s'accoupler. Les pontes comportent en moyenne 7.5 œufs et les éclosions se déroulent dès la mi-juin. La femelle s'occupe seule de la nichée et les poussins quittent le nid immédiatement après l'éclosion.

Lors des périodes d'hivernage et de reproduction, le Grand tétras est très sensible aux dérangements humains. Les dérangements hivernaux provoquent une diminution de la survie des adultes et des juvéniles. Les dérangements estivaux réduisent le succès de la reproduction.

Biologie de la Gélinotte des bois

La Gélinotte des bois appartient à la sous-famille des *Tetraoninae* et au genre *Bonasa*. La sous-espèce présente en Europe centrale et occidentale est *Bonasa bonasia rupestris*. C'est la sous-espèce de Gélinotte ayant l'aire de répartition la plus restreinte et morcelée.

C'est une espèce exclusivement forestière dont l'habitat est caractérisé par une strate arbustive abondante et diversifiée dans laquelle elle se nourrit pendant l'hiver, ainsi que par un recouvrement important de cette strate pour la protéger des prédateurs. En montagne, la strate arbustive doit comporter des sorbiers, des saules ainsi que des myrtilles et des framboisiers, éléments essentiels du régime alimentaire de la Gélinotte. Son domaine vital est de 20 à 60 ha. Ces caractéristiques font qu'elle s'accommode de nombreuses physiologies forestières: stades jeunes issus de régénération naturelle de futaie régulière, futaie irrégulière avec sous-bois, pessières d'altitude avec épicéas bas branchus, anciens chablis.

La Gélinotte des bois est monogame. Les accouplements se déroulent entre mars et mai et les pontes comportent 8 œufs en moyenne. Le pic des éclosions se situe à la fin du mois de mai-début juin en montagne. La femelle s'occupe seule de la nichée et les poussins quittent le nid sitôt après l'éclosion. La Gélinotte des bois est beaucoup moins sensible aux dérangements humains que le Grand tétras.

La récolte d'indices

La synthèse des observations de Gallinacés réalisées de 1994 à 2000 comporte 200 indices de Grand tétras et 52 indices de Gélinoite des bois. A elle seule, la période 1998-2000 en comporte respectivement 131 et 41. La figure 1 présente la distribution générale de ces deux espèces dans le périmètre d'étude.

Le Grand tétras est rencontré à l'ouest de la Combe de la Verrière dès 1065 m. La Gélinoite des bois est présente dès 1160 m. Sa présence n'a été détectée que quatre fois à l'est de la Combe de la Verrière. Aucune recherche de nid n'a été entreprise mais une nichée de Grand tétras comportant cinq jeunes a été observée à deux reprises à l'extrémité du chemin du Rochasson en 1998 (P. Peytregnet, M. Laffely, comm. pers.).

En 1999, une famille de Grand tétras composée de 5 jeunes et d'une femelle a été observée au-dessus du Pré Anselme (M.-A. Silva et P. Peytregnet, com. pers.). Un nid de Gélinoite a été découvert dans la région du Rochasson (P. Peytregnet, com. pers.) et un juvénile a été vu sous la Roche Perrause (J. Baeriswyl, com. pers.)

Le comptage au chant des Grands tétras en 1998 et 1999

La saison de chant 1998 a été suivie quatre jours sur l'unique arène de la Commune de Montricher.

Le bilan des affûts est le suivant:

- 24 avril, 1 mâle chante et une femelle caquète, parade de 5h45 - 6h15;
- 28 avril, 2 mâles;
- 4 mai, 2 mâles au sol et 2 femelles caquètent dans les arbres, parade de 5h30 - 7h00;
- 7 mai, 2 mâles et une femelle au sol, parade de 4h45 - 9h15.

En 1999, une autorisation de comptage a été obtenue pour réaliser un affût:

- 1^{er} mai, aucun oiseau ne se manifeste malgré les conditions météorologiques favorables et la présence de quelques indices de parade sur l'arène.

En 1998, la population de Grand tétras de la commune de Montricher comporte un minimum de deux mâles et deux femelles. Il est cependant possible qu'un 3^e mâle et une 3^e femelle fréquentent la région temporairement (Risel-Châtel). Cette année là, l'arène de Montricher semble déstructurée, phénomène souvent observé dans d'autres sites d'Europe centrale où les Grands tétras régressent (I. Storch, comm. pers.). En effet, les mâles font preuve d'un certain erratisme et peuvent disparaître de l'arène pendant plus d'une heure pour revenir plus tard, en chantant. Contrairement aux autres arènes du Jura vaudois, les deux mâles chanteurs de Montricher défendent un territoire de chant très vaste, de l'ordre de 500 ha ! Un second site de parade est découvert à 250 m au nord-est de l'arène actuelle. D'après les pas obser-

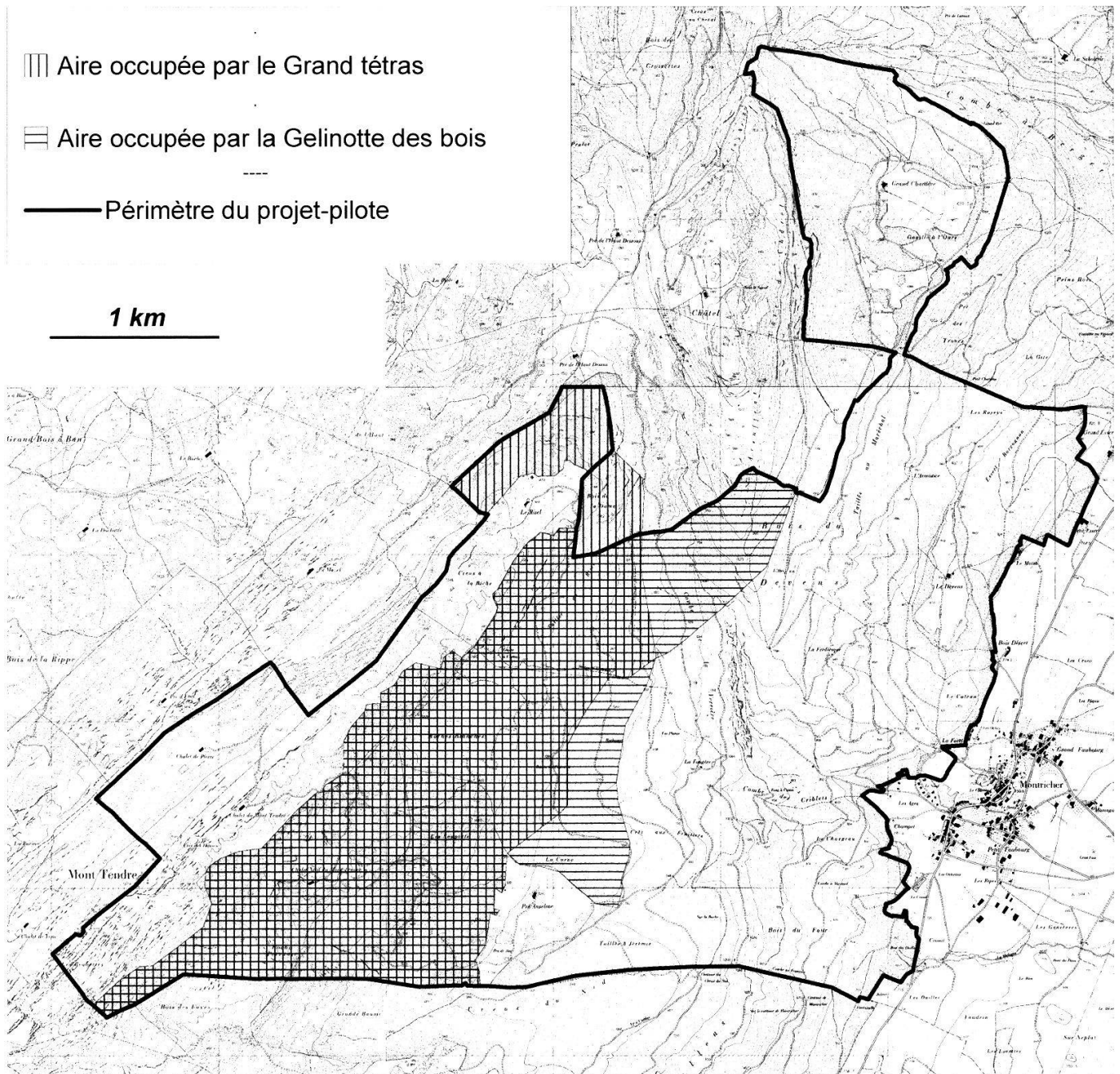


Figure 1.—Distribution du Grand tétras et de la Gelinotte des bois. Reproduit avec l'autorisation de Swisstopo (BA035615).

vés dans la neige, il s'agit du second lieu de parade d'un des deux mâles de l'arène.

La découverte de traces de mâle chantant à proximité immédiate d'empreintes de femelles à 1 km de la place de chant, porte à croire que des fécondations peuvent avoir lieu hors des places de chant. Ce comportement n'est d'ailleurs pas exceptionnel, il a déjà été observé chez d'autres tétraonidés comme le Tétrás lyre.

En 1999, le phénomène de destructuration de l'arène est confirmé par l'absence de parades régulières sur l'arène et par l'observation le 29.4.99 au matin, de deux mâles et deux femelles au sol sur une surface de 0.25 ha à la Baume du Fourneau, soit à 1 km de l'arène (J. Baeriswyl, com. pers.). Le second site de parade découvert en 1998 est encore fréquenté par un mâle au minimum. D'après les traces suivies dans la neige il s'agit toujours d'un des deux mâles de l'arène.

La population de Grand tétras de la commune de Montricher comporte toujours un minimum de deux mâles et deux femelles adultes. Un 3^e mâle et une 3^e femelle fréquentent la région de Risel–Châtel temporairement. Une prospection minutieuse au printemps 1999 n'a pas permis de mettre en évidence une arène dans ce secteur.

Evolution des effectifs de mâles chanteurs de 1980 à 1999

Le nombre de mâles chanteurs sur l'arène de Montricher est compté par les surveillants de la faune et des naturalistes depuis 1980 (tableau 2). La diminution du nombre de mâles chanteurs est marquée (fig. 2).

Tableau 2.- Evolution du nombre de mâles chanteurs sur l'arène de la Commune de Montricher de 1980 à 1999.

Année	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Nb. de mâles	4	*	*	*	*	*	*	*	4	5	3	2	2	4	*	3	2	2	2	2

* = Aucun comptage sur l'arène durant cette année.

Le modèle obtenu par analyse de régression vaut:

$$\ln(N+1) = 94.262 - 0.047 x \quad R^2 = 0.449$$

N représente l'effectif du nombre de mâles, x l'année et R² exprime le pourcentage de variation de $\ln(N+1)$ expliqué par les années. La transformation logarithmique permet de normaliser la variable N. La pente de la droite de régression correspond à une approximation du taux d'accroissement annuel. La pente négative de 0.047 est significative (P=0.024), ce qui atteste une diminution du nombre de mâles au cours du temps. L'analyse de régression est significative (F - ratio=7.336, p=0.024) et souligne qu'une large portion de la variation de $\ln(N+1)$ est expliquée par les années.

Le rappel à l'appel de la Gelinotte des bois en 1998

Les trois prospections printanières ont permis de différencier quatre mâles. Le trajet moyen parcouru par l'observateur est de 2.2 km. Une femelle a été observée à proximité immédiate d'un mâle chantant.

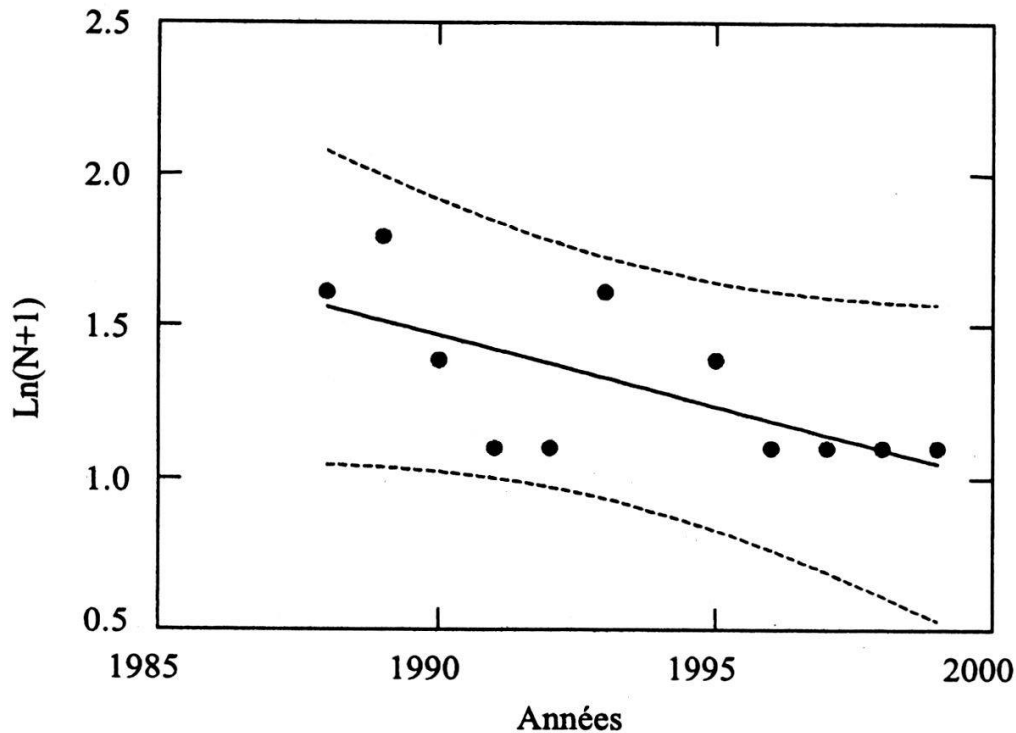


Figure 2.—Evolution annuelle du nombre total de mâles de Grand tétras converti en $\text{Ln}(N+1)$ sur l'arène de Montricher de 1988 à 1999. L'équation de la droite de régression vaut $y = 94.262 - 0.047 x$ et $R^2=0.449$. L'année 1994 a été exclue car aucun recensement n'a été effectué. Le trait plein représente la droite de régression et les traitillés l'intervalle de confiance à 95%.

Au cours des quatre prospections automnales, une seule Gélinoite des bois a répondu. Le trajet moyen est de 1.1 km. Le faible nombre d'individus contactés ne permet pas de calculer une densité. Cette méthode n'ayant pas été couronnée de succès et présentant de surcroît différents biais en cas de faible densité (HUBOUX *et al.* 1994), elle n'a pas été reprise en 1999.

En 1999, une autre méthode de suivi des Gélinoites des bois a été appliquée: la recherche d'indices de présence immédiatement après une chute de neige. Lorsque la neige est fraîche, poudreuse et peu profonde, la Gélinoite des bois descend au sol pour se nourrir de bourgeons de feuillus. Ses traces sont alors bien imprimées dans la neige et le nombre d'individus peut être très clairement établi. Il faut prospecter l'entier du périmètre favorable à cette espèce en un voire deux jours pour ne pas faire de doubles comptages. En hiver, l'observation de deux pistes de Gélinoite des bois côte à côte signale un couple hivernant ensemble (SWENSON 1991b).

Nombre de tétraonidés estimé sur la commune de Montricher

Sur deux années de suivi, les effectifs d'adultes de Grand tétras sont identiques alors que les effectifs de Gélinoites des bois ont légèrement varié (tableau 3). Cette variation est due à l'action conjointe d'une bonne année de

reproduction en 1998 et d'une méthode plus efficace de comptage des oiseaux en 1999. Les juvéniles ne sont pas pris en considération dans l'estimation car leur détectabilité est réduite et ils se dispersent à la fin de leur première année pour trouver un territoire.

Tableau 3.—Nombre d'adultes de Grand tétras (GT) et de Gelinotte des bois (GL) présents sur la commune de Montricher de 1998 à 1999.

Année	Espèce	Nb. min. de mâles	Nb. min. de femelles	Nb. max. de mâles	Nb. max. de femelles	Total
1998	GT	2	2	3	3	4 à 6
1999	GT	2	2	3	3	4 à 6
1998	GL	5	4	7	6	9 à 13
1999	GL	7	4	9	7	11 à 16

Etat initial de deux sites à Gelinotte des bois

La structure de la végétation de deux sites à Gelinotte des bois situés en dehors du périmètre à Grand tétras a été décrite selon un protocole simple et aisément reproductible. Chaque nœud d'un quadrillage de 100 m de côté calé sur le quadrillage de la carte nationale suisse (N° 1222, échelle 1:25'000) représente l'emplacement d'un relevé phytosociologique dans les deux sites. Globalement, 68 relevés ont été réalisés entre le 28 et le 30 septembre 1999, soit 35 dans le secteur du Grand Chardève (fig. 3) et 33 dans le secteur du Pré Anselme (fig. 4).

Les relevés obtenus, présentés en annexes 3 et 4, reflètent l'état de ces deux sites en 1999 mais pas la structure de l'habitat optimal à Gelinotte. En effet, pour décrire l'habitat optimal, il est nécessaire d'utiliser une maille plus fine de l'ordre de 10 m et chercher un indice de présence de l'oiseau puis décrire l'habitat à proximité de l'indice découvert.

Problématique du Grand tétras

A Montricher, la situation du Grand tétras est très préoccupante. La sous-population de Grand tétras située plus à l'est sur la commune de l'Isle est sub-éteinte: il subsiste un seul mâle et une seule femelle isolés. La sous-population de Grand tétras de Montricher représente l'extrémité est de la population du Mont Tendre. Elle joue un rôle capital car la population totale du sud Mont Tendre est estimée à 16 individus adultes en 1999.

La tendance à la baisse des effectifs et la problématique rencontrées sur Montricher sont représentatives de l'ensemble du Jura franco-suisse. Plusieurs sous-populations ont disparu cette décennie et l'érosion des effectifs se poursuit. Autrefois largement répandu sur l'arc jurassien, il est actuellement confiné aux étages montagnard et subalpin de la forêt. Les facteurs

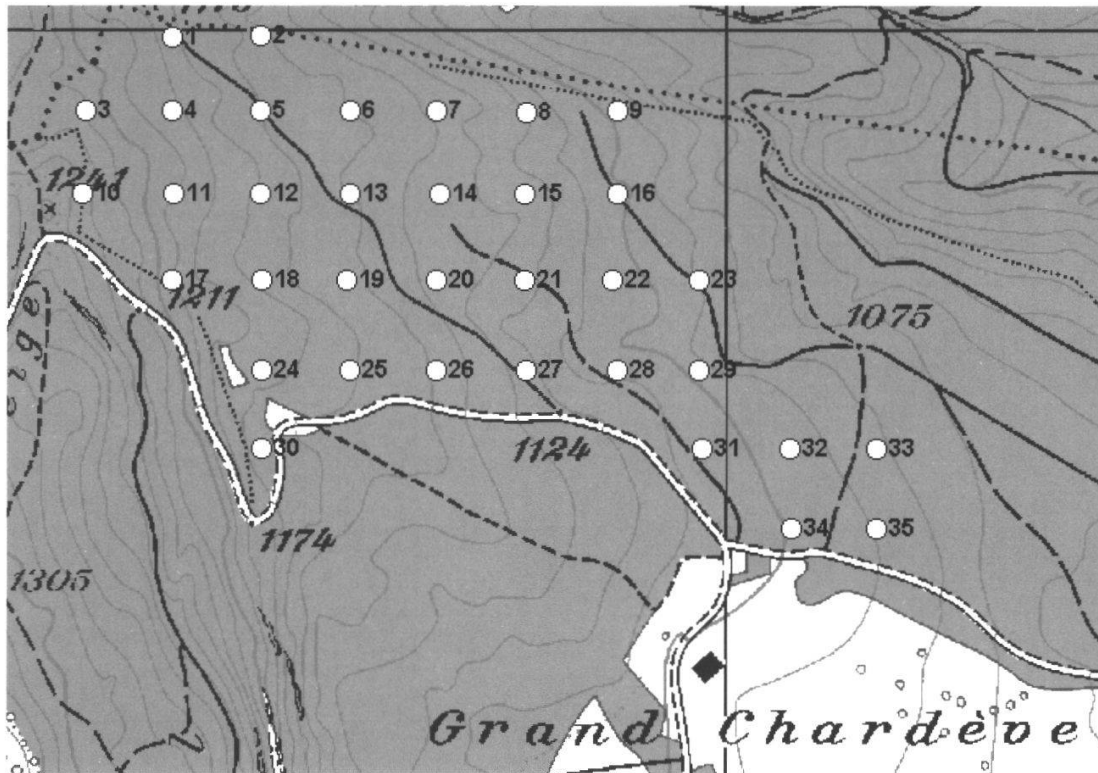


Figure 3.—Emplacement des relevés de structure forestière réalisés dans le secteur à Gélinotte des bois du Grand Chardève en 1999. (Reproduit avec l'autorisation de Swisstopo –BA035460).

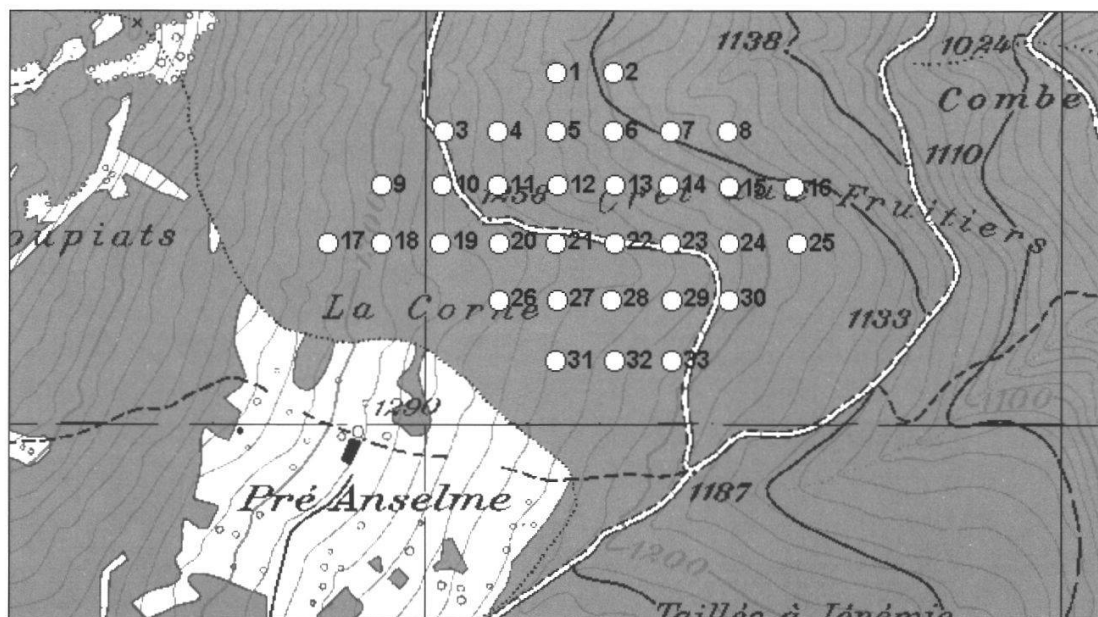


Figure 4.—Emplacement des relevés de structure forestière réalisés dans le secteur à Gélinotte des bois du Pré Anselme en 1999. (Reproduit avec l'autorisation de Swisstopo –BA035460).

principaux de déclin sont les modifications de l'habitat telle que la fermeture du sous-étage par le hêtre, la fragmentation, le dérangement, la prédation et le climat. Dans le Jura français, des mesures sylvicoles en faveur des tétraonidés sont entreprises depuis 1990. Les enseignements de ces forestiers et biologistes vont pouvoir être mis à profit et appliqués sur les territoires à tétraonidés du Jura suisse.

En Suisse, le recul de l'espèce est marqué depuis l'atlas 1972-1976 (SCHIFFERLI *et al.* 1980). Le Grand tétras a notamment régressé voire disparu en Bas-Valais, dans la moitié nord-est du Jura, dans les Alpes vaudoises et dans l'Oberland bernois. Outre le Jura, deux autres noyaux importants de populations sont présents en Suisse. Il s'agit des montagnes du canton de Schwytz et celles d'Engadine. Dans ces deux régions, les effectifs diminuent également. Globalement, le nombre de carrés d'atlas occupés entre 1972-1976 et 1993-1996 a diminué de 20.6% (SCHIFFERLI *et al.* 1980). Dans les Alpes comme dans le Jura, la régression de l'espèce est provoquée par les modifications d'habitats et par les dérangements humains.

En Europe la régression des effectifs et la diminution de l'aire de répartition sont quasi générales. Ainsi, l'espèce a disparu d'Irlande, d'Angleterre et plus récemment des Alpes occidentales et de la Belgique. Elle se maintient avec une forte diminution de l'ordre de 40 à 90% dans les autres pays. Seules l'Espagne et la Roumanie ont des effectifs à peu près stables

Problématique de la Gélinoite des bois

A Montricher, la Gélinoite des bois est présente dans chaque forêt ayant une structure adéquate au-dessus de 1160 m. La densité estimée sur la commune est de l'ordre de 1 individu/100 ha ce qui est relativement faible, d'autres suivis de population dans le Jura français ayant montré de densités de l'ordre de 1 à 4 couples/100 ha selon les massifs (BERNARD-LAURENT et MAGNANI 1994). Cependant, les effectifs peuvent subir d'importantes variations d'une année à l'autre, selon le succès de la reproduction.

Entre 1979 et 1982, 152 carrés kilométriques sur les 268 recensés dans la haute vallée de l'Orbe (Jura vaudois) étaient occupés par la Gélinoite des bois (GLAYRE et MAGNENAT 1984). Actuellement, la Gélinoite des bois reste bien présente à partir de 1100 m. Ayant des exigences spatiales et écologiques différentes du Grand tétras, elle s'accommode parfaitement d'une fermeture du milieu forestier par tache de hêtre, tel qu'observé actuellement à cette altitude. Par contre, elle a presque totalement disparu des forêts d'altitude inférieure. Sur le versant lémanique du Jura, quelques mentions éparses signalent une Gélinoite des bois observée en dessous de 1000 m (F. Rapin, D. Gétaz, O. Jean-Petit Mathile, com. pers.)

En Suisse, la Gélinoite des bois est répandue dans le Jura à l'ouest d'Olten ainsi que dans les Préalpes et les Alpes. Peuplant originellement les forêts de

plaine, cette espèce est aujourd'hui confinée entre 1000 et 1600 m. Elle a subi un recul de ses effectifs et de son aire de répartition dans la région basse du pays, suite à une pénurie d'étendues forestières buissonnantes de taille suffisante et à la prédation (SCHIFFERLI *et al.* 1980). De nouveaux procédés sylvicoles menant à l'abandon du taillis ou à la culture intensive de résineux sont considérés comme le facteur principal de déclin. La prédation joue un rôle non négligeable dans les habitats trop ouverts, limitant de ce fait la colonisation de certains habitats forestiers.

En Europe, les populations de Gélinothe des bois sont apparemment stables en Suède, Pologne, Roumanie, Lituanie et Grèce. Elles fluctuent en Russie et diminuent dans tous les autres pays (BLAIR *et al.* 1997).

Etablissement du catalogue de mesures et d'un aspect du plan de gestion pour l'avifaune.

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet MAVVA, l'ensemble des mesures préconisées en faveur de l'avifaune de la commune ont été regroupées dans deux documents distincts: le catalogue de mesures et le plan de gestion forestier.

Le catalogue de mesures définit les secteurs et les mesures qui devront être entreprises en faveur de certaines espèces d'oiseaux et en particulier du Grand tétras.

Ainsi, le plan de gestion forestier regroupe trois niveaux de mesures de gestion écologique des forêts:

Au niveau de la «Gestion Normale», l'entretien des sites à Gélinothe des bois est expliqué et défini;

Au niveau des «Objets d'Importance Biologique», la création de lisières étagées et la conservation d'arbres morts sur pied sont proposées;

Au niveau des «Réserves», l'octroi d'une possibilité de nidification au Hibou grand-duc, et une réduction des dérangements de cette espèce et du Faucon pèlerin pendant les périodes sensibles sont définies. En ce qui concerne le Grand tétras, les mesures proposées concernent des aspects sylvicoles tels que l'élimination de la brosse de hêtre à l'aide de bétail et manuellement, l'entretien de clairières et de massifs de myrtilles, la diminution du matériel sur pied et du nombre de hêtres semenciers, la conservation des arbres nourriciers hivernaux et la réduction des dérangements pendant les périodes sensibles. Une mesure pastorale est définie: elle vise à optimiser la charge de bétail dans une forêt parcourue pour rendre le milieu à nouveau accueillant pour le Grand tétras.

Suivi scientifique de la mise en œuvre

Cette étape fait suite à l'établissement du catalogue de mesures et du plan de gestion. Le suivi scientifique à long terme fait l'objet d'un rapport séparé.

La mise en œuvre des mesures en faveur de l'avifaune doit être accompagnée et évaluée au fur et à mesure dans le cadre de la commission des réserves, que le corps forestier consultera afin d'affiner et d'orienter les actions de gestion en relation avec les mesures prévues.

Suivi de l'expérience de limitation par les bovins

Afin d'extraire un maximum d'enseignements de cette expérience, un suivi spécifique doit être élaboré. En particulier, on veillera à effectuer une série de relevés de l'état initial de la végétation avant les interventions forestières et l'introduction du bétail. Afin de pouvoir déterminer l'influence du bétail sur les rejets de feuillus et le recrû, certains sites témoins ne seront pas soumis à l'abroustissement. Le bétail devra être introduit en automne et sa charge par hectare contrôlée soigneusement.

Réponse de l'espèce-cible

A l'aide d'un suivi de la structure forestière et de la composition végétale, il est possible de déterminer si l'on tend vers une forêt ayant les caractéristiques d'un milieu à Grand tétras. Par contre, la réponse de l'oiseau est difficile à quantifier. Pour pouvoir établir précisément le rôle et l'utilisation de parcelles forestières favorablement aménagées, il serait nécessaire de capturer tous les oiseaux et de les suivre par télémétrie. Dans le contexte actuel de fragilisation de la sous-population, une telle manipulation n'est pas réalisable. Il convient donc de travailler avec des indices de présence en prospectant exhaustivement toute la surface en hiver et en réalisant des battues de comptage pour déterminer les effectifs et la fréquentation des différents milieux par les oiseaux.

L'impact de l'homme sur la forêt et sur les populations de Grand tétras peut être influencé au niveau local ou régional. La région est constituée d'une métapopulation regroupant différents massifs forestiers, chacun abritant une population de Grand tétras et cette dernière est subdivisée en sous-populations gravitant autour d'une arène. Le niveau local représente une superficie de quelques centaines d'hectares: c'est celui d'une sous-population centralisée autour d'une arène. En intervenant à ce niveau il est possible d'influencer les oiseaux de l'arène mais en aucun cas de maintenir une métapopulation à l'aide d'une seule arène. Pour cela, il faut intervenir à l'échelle de la région représentant une superficie de plusieurs milliers d'hectares.

Apports de la thèse de S. SACHOT pour le projet

Afin de pouvoir conserver le Grand tétras, il est indispensable de comprendre et de déterminer les facteurs qui régissent sa distribution et sa dynamique puis de proposer, sur la base des connaissances scientifiques acquises, des mesures concrètes de conservation de l'espèce.

Le projet général de la thèse est axé sur 1) l'analyse de la viabilité de la métapopulation 2) la sensibilité aux traitements sylvicoles. Une métapopulation est constituée par un groupe de populations locales, interconnectées par des individus en phase de dispersion. Une telle structuration apparaît lorsque l'habitat n'est pas uniforme mais fragmenté, à l'image des forêts du Jura. Dans ce contexte, il est primordial de réaliser un modèle spatialement explicite car le comportement de plusieurs petites populations est très différent de celui d'une seule grande population.

Dans le cas des Grand tétras, la métapopulation est constituée par tous les oiseaux de l'arc jurassien. La métapopulation est subdivisée en populations telles que celles du Mont Tendre, du Mont Sâla et du Risoux.

Chacune de ces populations se subdivise encore en sous-populations constituées autour des arènes.

L'analyse de viabilité est une approche qui va permettre d'intégrer les facteurs qui influencent les populations locales de Grand tétras et qui va prédire leur viabilité. Ainsi, il sera possible de mettre en relation et d'estimer la sensibilité de différents scénarios de gestion forestière sur la persistance des populations de Grand tétras et donc d'apprécier l'effet de certaines mesures avant de les généraliser.

La thèse (SACHOT 2002) est actuellement disponible à l'adresse suivante: <http://www.unil.ch/biomapper/bibliography.html> et le programme d'analyse de viabilité à: <http://www.unil.ch/tetraspool>

Indices de présence de rapaces

Sur les deux années, 15 visites ont été réalisées dans la Combe de la Verrière et au Mont Tendre. Les résultats de ces prospections sont les suivants:

Le Hibou grand duc a été entendu à une seule reprise, deux strophes de femelle (Patthey et Sachot, janvier 1998). Aucune nidification n'a été certifiée;

Le Faucon pèlerin ne s'est pas reproduit avec succès dans le périmètre, son site ayant été occupé par le Grand corbeau en 1998. Cependant, il a été observé à cinq reprises dans la Combe de la Verrière. En 1999, aucune des deux espèces ne s'est reproduite dans la Combe;

Deux jeunes Chouettes chevêchettes ont été observées hors du nid au Mont Tendre;

Un mâle d'Autour des palombes chante dans le carré kilométrique 518/163 (mars 1999);

Deux Eperviers chassent les passereaux en migration au-dessus de la Combe de la Verrière (septembre 1999).

Cavités de pics

Les différents observateurs ont recensé un total de 49 cavités (tableau 4). Les cavités de Pic noir sont creusées préférentiellement dans les grands arbres comportant un tronc dénudé sur plusieurs mètres.

Les cavités de Pic épeiche sont pour la plupart établies dans des arbres sénescents ou morts. Le faible nombre de cavités découvertes à basse altitude est dû à la difficulté d'observation des cavités en milieu fermé et dominé par les feuillus.

Tableau 4.—Type et abondance des cavités de pics découvertes sur la commune de Montricher.

Type	Nombre d'arbres avec cavités	Observateurs
Pic noir	25	V. Chabloz, P. Wegmüller, P. Patthey
Pic épeiche	23	S. Sachot et F. Ciardo
Cavité naturelle	1	S. Sachot

4. CONCLUSIONS

Les milieux présentant une forte diversité avifaunistique sont situés dans la frange altitudinale supérieure, soit à partir de 1300 m. La majorité des espèces menacées au niveau suisse qui ont été découvertes dans le périmètre du projet MAVA sont présentes dans ces milieux d'altitude. C'est également la région où l'on rencontre encore le Grand tétras, hôte caractéristique des forêts claires et âgées.

L'avifaune des secteurs inférieurs est composée majoritairement d'espèces communes. Les secteurs dominés par les hêtraies sont très appréciés par le Pic noir, oiseau établissant ses cavités de nidification dans les îlots de vieille futaie.

Les falaises de la Combe de la Verrière permettent l'installation d'espèces rupicoles. C'est ainsi que le Faucon pèlerin et le Grand corbeau y sont fréquemment observés et que le Hibou grand-duc y a été signalé.

Les effectifs du Grand tétras ont diminué de moitié en 10 ans sur le territoire de la commune de Montricher. La position géographique de cette population et la qualité du biotope méritent un effort de conservation particulier. A cet égard, un certain nombre de mesures en faveur du Grand tétras ont été élaborées. Il conviendra notamment d'agir sur la structure des peuplements forestiers et le dérangement humain à l'aide de méthodes simples mais efficaces.

La Gélinotte des bois est le second tétraonidé jurassien dont les effectifs ont considérablement diminué. Cependant, le bilan actuel est positif pour cette espèce, tous les biotopes favorables au-dessus de 1160 m étant occupés sur la commune de Montricher. Afin de maintenir l'état actuel, des mesures de gestion complémentaires ayant trait à la structure des peuplements forestiers ont été élaborées.

La diversité de l'avifaune de la surface du projet est variée de par l'amplitude altitudinale et la diversité des types forestiers. Toutes les espèces caractéristiques et indicatrices des forêts jurassiennes sont présentes, ce qui offre localement une possibilité exceptionnelle de gestion et de suivi écologique dans le massif jurassien.

REMERCIEMENTS

Marc Montadert, Bernard Reymond, Daniel Gétaz, Patrick Patthey, Franco Ciardo, Raymond Delarze et Jacques Baeriswyl ont participé à la recherche d'indices de Tétraonidés. La recherche des cavités de pics a bénéficié de l'aide de Vincent Chabloz, Pierre Wegmüller, Patrick Patthey et de Franco Ciardo. François Burnier et les personnes précitées nous ont transmis diverses autres observations. Enfin, Cornelis Neet et Raymond Delarze ont effectué une lecture critique de ce manuscrit. Que toutes ces personnes soient remerciées pour leur collaboration.

BIBLIOGRAPHIE

- BERNARD-LAURENT A. et MAGNANI Y., 1994. Statut, évolution et facteurs limitants les populations de Gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*) en France: synthèse bibliographique. *Bull. ment. off. natl. chasse, Hors Série tome 1, vol. 11*: 5-40.
- BLAIR M., BIJLSMA R. and HAGEMEIJER W., 1997. The EBCC Atlas of European breeding birds. T&AD Poyser. London.
- BLONDEL J., 1995. Biogéographie, approche écologique et évolutive, Masson.
- FROCHOT B., 1971. Ecologie des oiseaux forestiers de Bourgogne et du Jura. Thèse de doctorat, Université de Dijon, 144 p.
- GLAYRE D. et MAGNENAT D., 1984. Oiseaux nicheurs de la haute vallée de l'Orbe. *Nos Oiseaux*, Hors série, vol. 37, N° 238.
- HUBOUX R., LÉONARD P. et ELLISON L., 1994. Valeur de la méthode du rappel sur itinéraire pour le suivi des populations de mâles de Gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*). *Gibier Faune Sauvage 11*: 1-19.
- KELLER V., ZBINDEN Z., SCHMID H. et VOLET B., 2001. Liste Rouge des oiseaux nicheurs menacés de Suisse. Edit. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne et station ornithologique suisse, Sempach. OFEFP-Série: L'environnement pratique, 57 p.
- SACHOT, S., 2002. Viability and management of an endangered capercaillie (*Tetrao urogallus*) metapopulation. Phil. Thesis. Institute of Ecology. University of Lausanne.
- SCHIFFERLI A., GÉROUDET P. et WINKLER R., 1980. Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Station ornithologique suisse. Sempach.
- SCHMID H., LUDER R., NAEF-DANZER B., GRAF R. et ZBINDEN N., 1998. Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Station ornithologique suisse. Sempach.

- SWENSON J. 1991a. Evaluation of a density index for territorial male hazel grouse *Bonasa bonasia* in spring and autumn. *Ornis Fen.* 68: 57-65.
- SWENSON J. 1991b. Social organisation of hazel grouse and ecological factors influencing it. Thesis, Edmonton, Alberta, 185 p.

ANNEXES

- 1 Liste systématique des espèces d'oiseaux présentes sur le périmètre du projet et à proximité immédiate. Selon les données communiquées par V. Chabloz, P. Wegmüller, D. Gétaz, F. Burnier, P. Patthey et S. Sachot. P=Passage ; N=Nicheur sur le périmètre; N1=Nicheur en dehors du périmètre sur le territoire de la commune. N2=Nicheur sur le territoire des communes voisines (Mollens, L'Isle, Le Pont)..... 291
- 2 Carte des oiseaux indicateurs. dépliant
- 3 Relevés de structure forestière réalisés sur le site à Gélinothe des bois du Pré Anselme, état en 1999. 293
- 4 Relevés de structure forestière réalisés sur le site à Gélinothe des bois du Grand Chardève, état en 1999 294

**Liste systématique des espèces d'oiseaux présentes
sur le périmètre du projet et à proximité immédiate**

Espèce	Nom latin	Statut
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	P
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	N2
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	N2
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	N2
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	N
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	N2
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	N
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	P
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	N1
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	N
Grand tétras	<i>Tetrao urogallus</i>	N
Gélinotte des bois	<i>Bonasa bonasia</i>	N
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	N
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	N
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	N
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	N
Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>	N1
Hibou moyen - duc	<i>Asio otus</i>	N1
Hibou grand - duc	<i>Bubo bubo</i>	P ou N
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	N
Chouette chevêchette	<i>Glaucidium passerinum</i>	N
Chouette de Tengmalm	<i>Aegolius funereus</i>	N
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	N
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	N
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	N
Pic tridactyle	<i>Picoides tridactylus</i>	N
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	N1
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	N1
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	N2
Hirondelle des cheminées	<i>Hirundo rustica</i>	N1
Hirondelle de fenêtre	<i>Delicon urbica</i>	N1
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	N
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	N
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	P
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	N
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	N1
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	N
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	N
Accenteur alpin	<i>Prunella collaris</i>	P
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	N
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	N
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	N
Traquet tarier	<i>Saxicola rubetra</i>	N1
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	N
Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	N
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	N
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	N
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	N
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	N
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	P
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	N
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	N

**Liste systématique des espèces d'oiseaux présentes
sur le périmètre du projet et à proximité immédiate**

Espèce	Nom latin	Statut
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	N
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	N
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	N
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	N
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	N
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	N
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	N
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	N
Mésange boréale	<i>Parus montanus</i>	N
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	N
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	N
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	N
Mésange noire	<i>Parus ater</i>	N
Sittelle torchepot	<i>Sitta europea</i>	N
Grimpereau des bois	<i>Certhia familiaris</i>	N
Grimpereau des jardin	<i>Certhia brachydactyla</i>	N1
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	N2
Pie - grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	P
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	N
Cassenoix moucheté	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	N
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	N
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	N
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	N
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	N
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	N1
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	N1
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	N
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	P
Venturon montagnard	<i>Serinus citrinella</i>	N
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	N
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	N
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	N
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	N
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	N
Sizerin flammé	<i>Carduelis flammea</i>	N
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	N
Bec - croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	N
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	N1

- N Nicheur sur le périmètre
 N1 Nicheur en dehors du périmètre sur le territoire de la Commune
 N2 Nicheur sur le territoire des Communes voisines (Mollens, L'Isle, Le Pont)
 P Passage

Relevés de structure forestière réalisés sur le site à Gélinotte des bois du Pré Anselme, état en 1999

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34				
Age ^a																																						
Futaie	1																																					
Futaie avec rechrû																																						
Taillis																																						
Plantation																																						
Gaulis																																						
Perchis																																						
Coupe																																						
Recouvrement arboré^b																																						
Picea abies																																						
Abies alba																																						
Fagus sylvatica																																						
Acer pseudoplatanus																																						
Sorbus aucuparia																																						
Recouvrement sous-arboré																																						
Picea abies																																						
Abies alba																																						
Fagus sylvatica																																						
Acer pseudoplatanus																																						
Sorbus aucuparia																																						
Betula pendula																																						
Recouvrement buissonnant																																						
Picea abies																																						
Abies alba																																						
Fagus sylvatica																																						
Acer pseudoplatanus																																						
Sorbus aucuparia																																						
Lonicera nigra																																						
Corylus avellana																																						
Laburnum alpinum																																						
Salix caprea																																						
Recouvrement herbacé																																						
Hauteur (cm)																																						
Mousses																																						
Fougères																																						
Graminées																																						
Vaccinium myrtillus																																						
Rubus idaeus																																						
Rubus saxatilis																																						

^a Catégories d'âge de la forêt: 1=0 à 10 ans, 2=10 à 20 ans, 3=20 à 50 ans, 4=50 à 90 ans, 5=plus de 90 ans, 6=âge mixte.

^b Tous les recouvrements sont exprimés en pourcent.

Relevés de structure forestière réalisés sur le site à Gélinotte des bois du Grand Chardève, état en 1999

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35									
Age ^a	3	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	3	2	5	5	5	2	6	5	5	6	6	5	2	2	2	5	4	3	5	3	5	5	6	5	5								
Futaie	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1			
Futaie avec recré	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taillis				
Plantation	1	1				
Gaulis	1				
Perchis	1	.	1	1	1	1	1	1				
Coupe				
Recouvrement arboré^b	90	25	65	85	95	.	30	80	90	15	95	65	.	.	95	95	.	90			
Picea abies	10	35	40	65	.	15	.	70	.	50	30	.	.	5	5	.	20		
Abies alba	5	5	5	5	.	5	75	5	15	.	5	.	.	40	15	.	30		
Fagus sylvatica	80	25	20	35	25	.	2	.	.	.	35	25	.	.	55	80	.	25		
Acer pseudoplatanus	5	5	5	.	8	5	15	.	10	5	5		
Sorbus aucuparia		
Recouvrement sous-arboré	20	.	10	10	10	70	80	5	80	100	10	10	5	100	.	2	5	5	3	.	100	85	5	.	90	4	80		
Picea abies	.	.	10	10	10	70	75	.	70	100	6	.	3	20	.	.	.	3	.	.	70	80	.	.	80	2	
Abies alba	
Fagus sylvatica	20	10	3	7	2	80	.	2	5	.	.	.	5	.	3	.	.	2	
Acer pseudoplatanus	5	3	25	5	.	.	10	
Sorbus aucuparia	
Betula pendula	5		
Recouvrement buissonnant	85	30	95	60	100	3	15	6	100	100	85	100	.	25	20	10	70	85	35	90	100	5	50	12	100	5	2	5	45	30	5	10	100	30	100	30	30	30	30	30	30	30		
Picea abies	70	2	58	40	40	.	6	.	70	50	45	70	.	.	.	2	30	.	.	2	.	70	.	10	8	10	.	1	3	.	2	1	
Abies alba	1
Fagus sylvatica	10	15	.	.	3	5	.	1	8	.	10	30	.	.	8	9	5	40	35	15	10	30	2	35	0	25	4	1	.	38	.	3	2	
Acer pseudoplatanus	5	.	20	15	10	.	.	2	5	45	25	.	.	0	2	.	.	40	5	20	.	1	.	2	60	.	.	.	5	23	0	4	97		
Sorbus aucuparia	.	8	10	.	15	3	2	.	2	3	5	.	.	8	4	.	.	8	10	10	.	.	.	1	5	.	.	1	.	1	.	2		
Lonicera nigra	2		
Corylus avellana	.	.	5	.	30	.	7	.	15	2	.	.	.	2	2		
Laburnum alpinum		
Salix caprea		
Recouvrement herbaçé	50	70	30	100	10	100	75	40	10	55	10	10	3	100	65	75	5	90	100	90	2	95	80	20	10	90	80	3	85	90	75	100	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Hauteur (cm)	30	10	20	50	5	50	20	10	5	25	25	5	5	30	15	20	5	50	50	40	5	50	35	5	5	25	30	5	40	50	10	70	3	80	50	50	50	50	50	50	50	50		
Mousses	60	80	95	5	30	90	80	3	30	30	100	15	5	5	80	10	1	80	60	90	2	25	4	80	30	2	1	10	30	10	2	90	60	90	80	80	80	80	80	80	80	80		
Fougères	1	.	4	.	1	.	1	1	5	.	1	2	3	5	1	10	.	10	.	2	1	.	.	2	1	
Graminées	5	40	15	90	2	60	60	20	2	35	8	3	.	80	30	50	1	70	80	80	.	85	60	10	2	50	
Vaccinium myrtillus	1	10	5	1	6	30	2	10	6	10	2	.	.	10	10	4	1	2	.	.	.	6	3		
Rubus idaeus	.	.	1		
Rubus saxatilis	8	2		

^a Catégories d'âge de la forêt: 1=0 à 10 ans, 2=10 à 20 ans, 3=20 à 50 ans, 4=50 à 90 ans, 5=plus de 90 ans, 6=âge mixte.

^b Tous les recouvrements sont exprimés en pourcent.

Annexe 2 Carte des oiseaux indicateurs

- Chouette chevêchette
- Chouette de Tengmalm
- Pic épeiche
- Pic noir
- Pic vert
- Pigeon colombin
- Sittelle torchepot

