Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Band: 126 (2003)

Artikel: 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)

Autor: Mulhauser, Blaise / Barbezat, Vincent / Feghhi, Jahangir

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-89610

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

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)

BLAISE MULHAUSER[1], VINCENT BARBEZAT[2] & JAHANGIR FEGHHI[3]

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

[2] Institut fédéral de recherches WSL Antenne romande, C. P. 96, CH-1015 Lausanne 15

[3] Bureau Feghhi, 7 rue Gabriel Péri, F- 54500 Vandoeuvre Lès Nancy

Mots-clés: Gélinotte des bois, *Bonasa bonasia*, démographie, habitat, effet patchwork, pâturage boisé, sylviculture, pastoralisme, gestion

Key-words: Hazel grouse, *Bonasa bonasia*, demography, habitat, patchwork effect, forested pastureland, forestry, pastoralism, management

Résumé

Avec une superficie de 400 ha, le Communal de La Sagne (canton de Neuchâtel, Suisse) est parmi les plus grands pâturages boisés du Jura suisse. Il recèle une population de gélinotte des bois *Bonasa bonasia* forte d'une vingtaine d'adultes (12 à 14 mâles et 6 à 8 femelles). L'occupation spatiale des oiseaux dans le pâturage boisé est fortement corrélée avec l'effet "patchwork" de zones à densité de boisement différentes, variant entre 25 et 75% de recouvrement. Cette structure paysagère, reflet d'un habitat riche en nourriture et en gîtes, est toujours occupée, quelle que soit la pression des prédateurs. Elle est le résultat d'un équilibre fragile entre sylviculture et pastoralisme qu'il s'agit de maintenir dans le cadre d'un plan de gestion intégré.

Summary The patchwork structure of forests as a basic element of the habitat of the hazel grouse (*Bonasa bonasia*) on wooded pastures. Model case of the community pasture of La Sagne (Canton of Neuchatel, Switzerland)

Covering an area of 400 ha, the common of La Sagne is one of the most important wooded pastures of the Swiss Jura. It shelters a population of about twenty adult hazel grouse *Bonasa bonasia* (12 to 14 males and 6 to 8 females). The spatial spreading of the birds in the wooded pastureland is strongly correlated to the "patchwork effect" created by zones with densities of forest cover varying between 25 and 75 %. This traditional landscape offers a rich variety of food and shelter and is consequently always densely populated despite predatory pressure. Resulting from a delicate balance between silviculture and pastoralism, the common of La Sagne should be preserved by means of an integrated management plan.

INTRODUCTION

Parmi les articles publiés sur la gélinotte des bois *Bonasa bonasia*, très peu sont consacrés à la biologie de cette espèce dans le pâturage boisé. Pourtant ce milieu agroforestier peut se révéler extrêmement attractif si certaines conditions d'habitat sont réunies. C'est le cas au Communal de La Sagne (canton de Neuchâtel, Suisse), où la densité de la population atteint 4,9 individus par km^2. Ce terrain a servi de modèle pour une étude consacrée à l'identification des éléments structuraux essentiels à la survie de la gélinotte des bois. L'objectif de cette recherche vise à élaborer un plan d'actions en faveur de cet oiseau, compatible avec la pratique de la sylviculture et du pastoralisme.

ZONE D'ÉTUDE

Le Communal de La Sagne (47°03'15" N, 6°48'30"E) est propriété de la commune de La Sagne (canton de Neuchâtel, Suisse). Il s'agit du plus grand pâturage boisé neuchâtelois d'un seul tenant (400 ha). Il est situé au nord de la vallée de La Sagne, au centre du canton de Neuchâtel. Son point le plus bas est au sud (1060 m), alors que le sommet, au centre du pâturage, culmine à 1263 m.

La végétation de la hêtraie à sapin (*Abieti-Fagetum*) s'y développe sur un bel exemple d'anticlinal. La longue influence de la pâture du bétail en a transformé la composante boisée, puisque l'épicéa (*Picea abies*) constitue l'essentiel du peuplement avec 80% des tiges.

La part du sapin (*Abies alba*) est réduite à 8%. Les 12% restants distribués entre divers feuillus, principalement le hêtre (*Fagus sylvatica*), l'érable (*Acer pseudoplatanus*), le sorbier (*Sorbus aucuparia*) et le frêne (*Fraxinus excelsior*) (5EME ARRONDISSEMENT FORESTIER NEUCHÂTELOIS, 1996).

L'histoire du Communal de La Sagne est extrêmement ancienne puisque le premier acte de baillage date du 12 décembre 1399. Pour commémorer ses six siècles d'existence, les autorités communales et cantonales ont décidé de classer le site en "réserve forestière à intervention particulière". Cette dénomination implique dans le cas du Communal que le traitement sylvicole doit tenir compte d'objectifs liés à la protection d'espèces menacées de la flore et de la faune, tout en s'orientant aussi vers la conservation des valeurs paysagères du pâturage boisé, très liées à sa gestion mixte agricole et forestière. Concernant la faune, son élément le plus remarquable est certainement la gélinotte des bois *Bonasa bonasia*, espèce menacée en Suisse et dans les pays avoisinants.

Il est prévu d'assurer la sauvegarde de la population de gélinottes du Communal par un avenant (MULHAUSER, en prép.) au plan de gestion sectoriel forestier actuel (5EME ARRONDISSEMENT FORESTIER NEUCHÂTELOIS, op. cit.). La préservation durable de cette espèce interviendra dans le cadre de la démarche interdisciplinaire du plan de gestion intégré, regroupant tous les aspects économiques, écologiques et sociaux et réunissant la sylviculture, l'agriculture, la protection de la nature, le paysage, l'aménagement du territoire et le tourisme.

MÉTHODES ET ACQUIS

Inventaires forestiers

L'ensemble du Communal est, d'un point de vue juridique, assimilé à la forêt (LFo art. 2, al. 2, lettre a). Il est composé de vingt divisions d'une vingtaine d'hectares chacune, réparties en deux séries, A et B (fig. 1). La première comprend toute la partie haute plus ou moins plate du pâturage peu boisé, ainsi que la part supérieure de la forêt sur la pente exposée au sud-est. La seconde s'étend en direction de la vallée, jusqu'au mur de pierres sèches

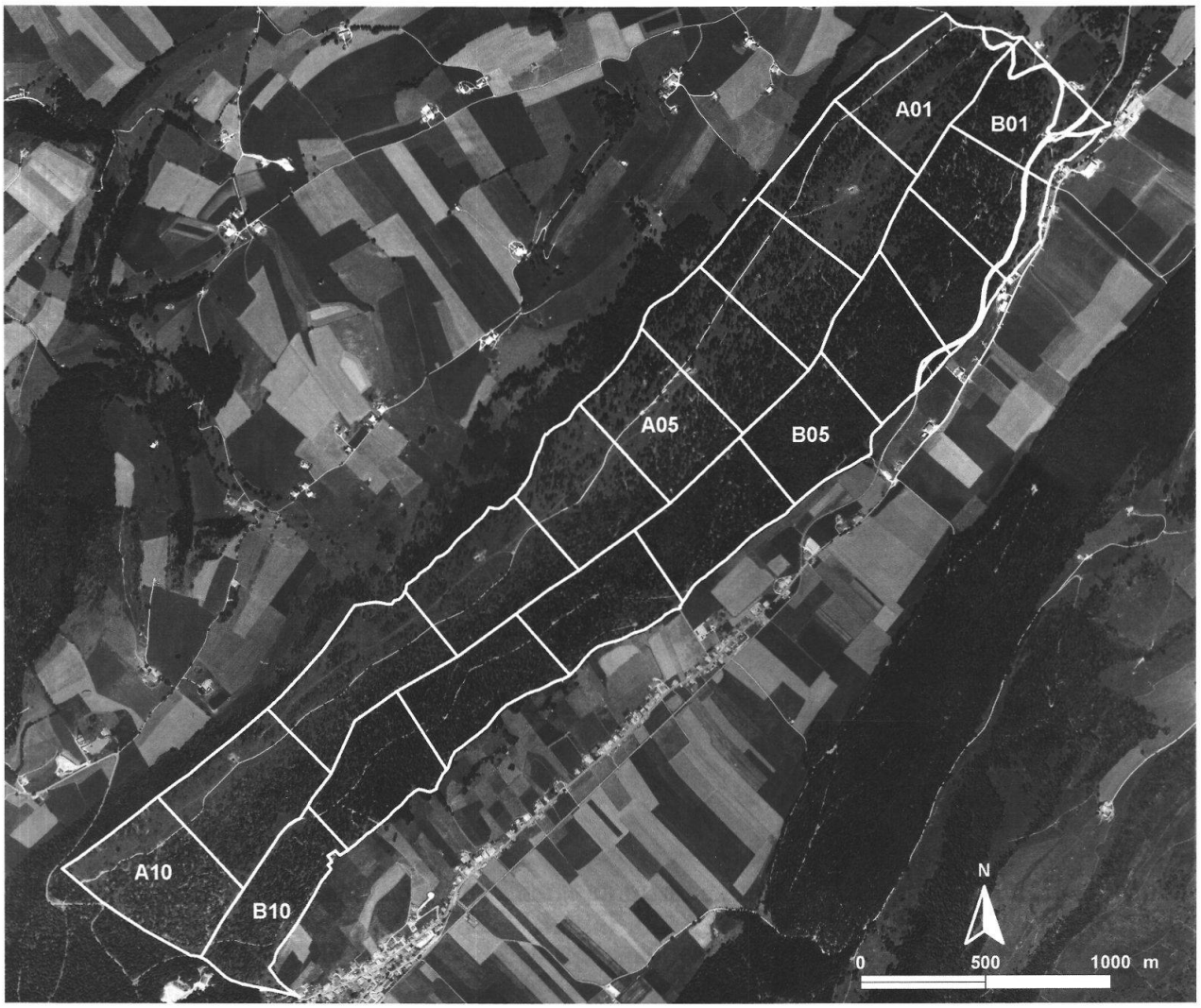

Figure 1: vue aérienne du communal de La Sagne, limites (en blanc) des 20 divisions forestières réparties en 2 séries A et B, sur orthophoto du 20 juin 1998 (© 2002 OFT DV002284). Le centre de la division A10 se trouve approximativement aux coordonnées géographiques 550600 / 210350 (carte nationale de la Suisse 1:25'000 no 1144).

séparant la lisière forestière des prés. Comme toute forêt, la zone est soumise à l'aménagement forestier qui repose sur la méthode du contrôle développée par BIOLLEY (1920). Depuis 1891, des inventaires sont réalisés à intervalles réguliers dans chaque division, ce qui permet de chiffrer l'évolution du matériel sur pied (fig. 2) et de la proportion des bois (tab. 1). Actuellement, les petits bois (diamètre à hauteur de poitrine DHP entre 17.5 et 32.5 cm) présentent 16% de l'ensemble dans la série des divisions A et 22% dans la série des divisions B.

Sols et végétation (étude PATUBOIS)

Lors de l'étude PATUBOIS, réalisée au début des années 1990 (GALLANDAT *et al.*, 1995), le Communal de La Sagne a été retenu comme site pour les études de détail. Les sols ont été échantillonnés et analysés dans quatre stations réparties le long du Communal. Il s'agit de brunisols à dysmull (AFES, 1992). Toutefois, l'un des sols étudiés présente un rhizomull, forme d'humus actif qui témoigne d'une déprise agricole. Le passage d'un groupement de pâturage fortement brouté à une végétation de refus est confirmé par la

présence de bryophytes à plus de 3 cm de profondeur. Les mousses se développent préférentiellement dans une végétation basse et lorsque les herbes hautes s'installent, leur litière s'accumule et les mousses régressent. Les auteurs de l'étude PATUBOIS précisent encore que "*l'on perçoit nettement à travers les humus l'évolution de la station 74* (Communal de La Sagne). *Actuellement, comme la végétation le démontre et comme l'étude des humus le confirme, la déprise agricole s'amorce*" (GALLANDAT *et al.*, op. cit.).

Des relevés de phytocénose par étage (synusies arborescente, arbustive, herbacée et muscinale) ont également été effectuées dans chaque station de l'étude PATUBOIS (GALLANDAT *et al.*, op. cit.). Grâce à la base de données Patubase établie sur la base de 688 relevés faits dans 156 stations du Jura suisse, le traitement statistique par analyses multivariables a permis de définir des types de phytocénoses et de caractériser la valeur pastorale et le potentiel de régénération. L'encadré de la page 139 présente la typologie des pâturages boisés à laquelle les auteurs de l'étude PATUBOIS ont abouti.

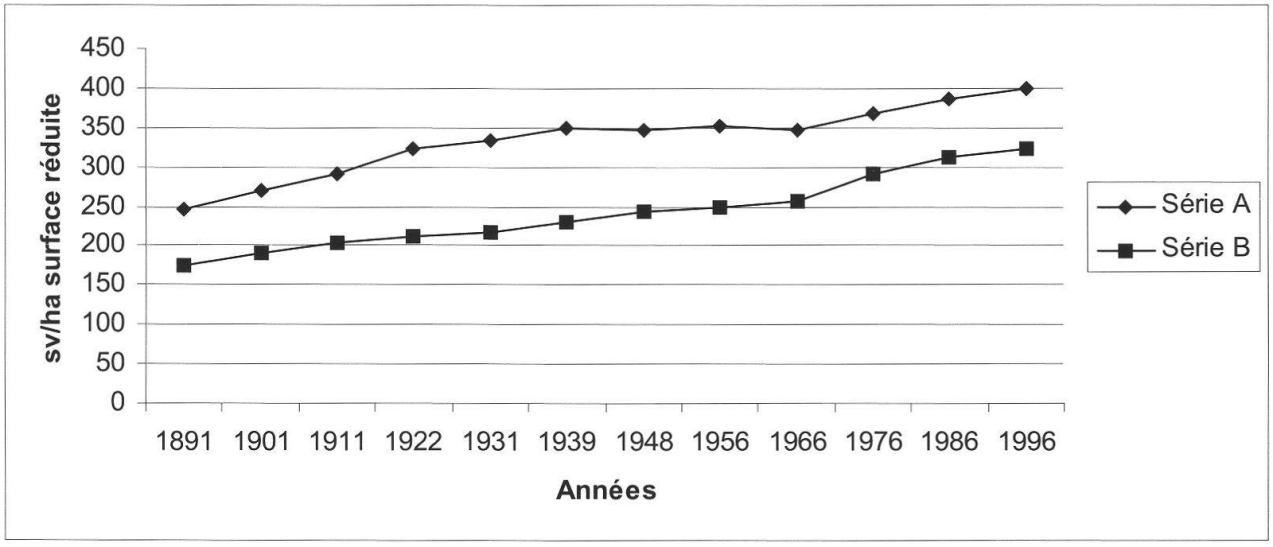

Figure 2: évolution du matériel sur pied (inventaires pied par pied) en sylves par hectare de surface réduite, entre 1891 et 1996, des séries A et B du Communal de la Sagne (5EME ARRONDISSEMENT FORESTIER NEUCHÂTELOIS, 1996).

	Petit bois DHP* entre 17.5 et 32.5 cm	Bois moyens DHP* entre 32.5 et 52.5 cm	Gros bois DHP* supérieur à 52.5 cm
Divisions A	16	35.5	48.5
Divisions B	22	38.5	39.5
Moyenne	19	37	44

Tableau 1: proportion en 1996 entre les petits, moyens et gros bois dans les deux séries de divisions du Communal de La Sagne (source 5EME ARRONDISSEMENT FORESTIER NEUCHÂTELOIS, 1996).
* DHP: diamètre du tronc à hauteur de poitrine

Délimitation des zones de densité homogène du boisement

Le domaine vital de la gélinotte des bois se situe dans un peuplement boisé en mosaïque, dont le taux de recouvrement est supérieur à 20%, mais souvent inférieur à 75% (MULHAUSER, 2003). Nous voyons donc que, selon la classification PATUBOIS (voir encadré ci-contre), l'habitat optimal de l'oiseau se situe au sein du pâturage très boisé.

Une recherche plus détaillée de la structure du milieu se révèle fort utile pour affiner l'analyse. En pâturages boisés, les zones présentant une densité homogène de boisement (ZDH) sont des unités paysagères fondamentales permettant d'identifier plus précisément leur mosaïque intrinsèque (BARBEZAT, 2002, p. 52). Les pâturages boisés sont en effet définis dans la législation comme "*des surfaces sur lesquelles alternent, en forme de mosaïque, des peuplements boisés et des pâturages sans couvert et qui servent aussi bien à la production animale qu'à l'économie forestière*" (art. 2 OFo).

Cette caractéristique de "patchwork" du pâturage boisé est constitutive de son originalité et de sa typicité paysagères, que les données d'inventaires forestiers traditionnels (nombre de tiges, volume, surface terrière, accroissement, etc.) ne peuvent ni décrire ni apprécier suffisamment. Même une évaluation particulière par unité de gestion du taux de boisement ou degré de recouvrement (BRASSEL & BRÄNDLI, 1999, p. 428; DUBOURDIEU, 1997, p. 213; STIERLIN *et al.*, 1994, p. 204; SCHÜTZ, 1990, p. 48), ne permet pas de véritablement cerner cette composante paysagère du pâturage boisé. En effet, l'indication d'un taux de boisement sur une parcelle donnée peut correspondre à de nombreux cas de figure, d'un boisement par arbres isolés ou en groupes répartis régulièrement sur l'ensemble de la surface, à une juxtaposition de deux zones, l'une boisée et l'autre non.

Les phytocénoses des pâturages boisés jurassiens

extrait de l'étude PATUBOIS (GALLANDAT *et al.*, 1995)

Les 43 types de phytocénoses se distinguent par leur composition synusiale, elle-même sous la dépendance de trois facteurs prépondérants: le taux de boisement (recouvrement de la strate arborescente), la pression de pâturage et l'altitude; les deux premiers sont fortement corrélés négativement. Les types de phytocénoses peuvent ainsi être répartis en quatre groupes principaux:

- Les pâturages non boisés (2 types) se distinguent par l'absence de strate arborescente. La biodiversité y est faible, la régénération des arbres nulle, mais la valeur pastorale très élevée.
- Les pâturages peu boisés (17 types) se distinguent par un taux de boisement inférieur à 20% avec une texture fine (arbres isolés). La biodiversité y est le plus souvent importante, la régénération des arbres variable et très dépendante de la pression de pâturage, la valeur pastorale moyenne.
- Les pâturages très boisés (12 types) se distinguent par un taux de boisement compris entre 20% et 70% avec une texture grossière (arbres en bosquets). La biodiversité y est le plus souvent importante, la régénération des arbres assez bonne, la valeur pastorale médiocre.
- Les bois pâturés et les bois non pâturés (12 types) se distinguent par un taux de boisement supérieur à 70%. La biodiversité y est le plus souvent médiocre, la régénération des arbres bonne, la valeur pastorale très faible.

L'analyse multivariable des données phyto-écologiques révèle que l'indice de régénération est corrélé positivement avec le recouvrement des buissons et négativement avec la pression de pâturage et la valeur pastorale, qui sont elles-mêmes liées négativement au taux de boisement. On constate qu'une faible pression pastorale n'est pas toujours suffisante pour assurer une bonne régénération. L'altitude joue un grand rôle dans la discrimination des types de phytocénose. Les feuillus sont particulièrement bien représentés à l'étage montagnard inférieur et supérieur (1100 à 1300 m), de préférence sur des pentes fortes exposées au sud.

La photo aérienne est un support particulièrement bien adapté pour l'évaluation des ZDH et du taux de boisement, dépassant de loin toute tentative de terrain, où la différence d'échelle entre l'homme et le peuplement forestier perturbe alors considérablement une appréciation objective. Les travaux de photo-interprétation ont été exécutés selon le principe de base de la délinéation des contours séparant les différentes unités (TURNER *et al.*, 1996), en l'occurrence ici les surfaces présentant une homogénéité de boisement (ZDH). Concrètement, il s'est agi d'une observation au stéréoscope d'un couple de photos aériennes noir-blanc de l'Office fédéral de topographie (échelle env. 1:33'000) et du report des contours sur une orthophoto numérique géoréférencée (système suisse de coordonnées) par digitalisation avec un SIG (système d'information géographique). L'étape de l'attribution du taux de boisement à chaque ZDH, séparée de la délinéation (KSL *et al.*, 2000), peut être résolue par l'utilisation d'une référence, telle que l'échelle de MOESSNER (1947). Les résultats concernant les divisions A10, B9 et B8 sont reprises de BARBEZAT (2002, p. 97), la division A9 a été traitée spécifiquement pour ce travail (fig. 4).

Le pâturage boisé devient ainsi constitué d'une mosaïque de ZDH, dont la surface de chacune d'elles prendra comme attribut une classe ou une catégorie de taux de boisement, selon une échelle prédéfinie par ailleurs. Les catégories de taux de boisement choisies constituent un compromis entre différentes approches (pratiques des Services forestiers bernois et jurassiens; GALLANDAT *et al.*, 1995; VITTOZ, 1998; LE FOYARD *et al.*, 2002) et paraissent intéressantes à utiliser pour décrire à l'échelle du paysage local l'habitat de la gélinotte.

Dénombrement des gélinottes

L'approche méthodologique utilisée pour la recherche des territoires a déjà fait l'objet d'une publication (MULHAUSER & SANTIAGO, 2003). Il s'agit du couplage de deux méthodes: la recherche d'indices et le rappel. Chaque indice de présence (crotte, empreinte, prise de nourriture, plume, igloo, observation, etc.) a été reporté sur une carte à l'échelle 1:10'000 avec mention de la date. Grâce aux caractéristiques de leurs chants, les mâles ont pu être individualisés et leur occupation du milieu relevée précisément du printemps à l'automne (MULHAUSER & ZIMMERMANN, 2003).

Pression des prédateurs

Afin de savoir si, chez la gélinotte des bois, le choix de l'habitat est influencé par la présence des prédateurs, une cartographie fine des indices laissés par ces derniers a été réalisée en conditions hivernales. Pour obtenir cette carte, il s'agit de comptabiliser, par carré de 50 x 50 m, les traces de chaque individu découvert sur une couche de neige fraîche. L'indice est exprimé en nombre de traces par 24 heures. Il est donc calculé par rapport à la durée séparant le recensement et la dernière chute de neige (24 heures = 1). Par exemple, si les dernières précipitations datent de 72 heures (= 3 jours), l'indice est obtenu en divisant la somme des traces par trois. Adaptée d'une méthode finlandaise (KURKI *et al.*, 1997), cette cartographie donne une image claire des zones d'occupation des prédateurs potentiels tels que le renard *Vulpes vulpes* et la martre *Martes martes*.

RÉSULTATS

Occupation des pâturages boisés par la gélinotte

La figure 4 montre, pour les quatre divisions forestières ouest du Communal (A10, A9, B10, B9), les zones avec une densité homogène du boisement. En y superposant les indices de présence des gélinottes, nous pouvons voir que les structures de peuplement préférées par le tétraonidé ont un recouvrement moyen se situant entre 25 et 75%. Il faut toutefois nuancer cette information, car les secteurs de pâturage peu boisé et de forêt sont également visités. De fait, l'effet "patchwork" du peuplement est révélateur. Dans les grandes zones homogènes des divisions B9 et B10, la gélinotte est absente, de même que dans le pâturage non boisé du sommet du Communal. Par contre, beaucoup d'observations se situent près des chemins, en limite de division ou en limite de ZDH, ce qui démontre l'importance des lisières ou des ouvertures au sein même de la forêt. C'est particulièrement significatif avec les igloos nocturnes que la gélinotte construit en zone ouverte, mais proche de la forêt. Par contre, parades nuptiales et perchoirs nocturnes sont localisés en pâturage très boisé.

En outre, la figure 4 préfigure une autre constante d'occupation liée à la situation topographique du terrain. En effet, 95% des gélinottes sont cantonnées dans la bande médio-supérieure du pâturage boisé (exposition sud-est). Du reste, nous pouvons généraliser ce résultat à l'ensemble du Communal (MULHAUSER, en prép.).

Figure 3: habitat de la gélinotte des bois. Le Communal de La Sagne, division A9, avril 2002.
© Blaise Mulhauser

Figure 4: orthophoto de 1998 du secteur occidental du Communal de La Sagne. Les limites de division et de zones de densité homogène de boisement sont indiquées en blanc. © OFT DV002284).

Pression d'occupation des prédateurs en fonction de l'enneigement: l'exemple de la martre et du renard

Fort du constat révélé dans le paragraphe précédent, nous avons cherché à savoir si l'occupation de la marge supérieure boisée du communal n'était pas liée à des facteurs autres que celui de la structure de la végétation. Nous avons par exemple essayé de savoir quelle était l'influence de l'enneigement sur la survie de la gélinotte des bois en hiver. Cette recherche est encore en cours, mais des analyses ont déjà été faites sur deux prédateurs, la martre *Martes martes* et le renard *Vulpes vulpes*, dans la portion occidentale du Communal (divisions A10, A9, B10 et B9). Alors que ces carnivores prospectent l'ensemble du terrain lorsque le manteau neigeux est faible (moins de 25 cm de neige fraîche), ils se cantonnent dans des portions beaucoup plus restreintes en cas de fortes précipitations (plus de 25 cm de neige fraîche; fig. 5).

La martre limite ses déplacements dans les secteurs des pâturages très boisés occupés par la gélinotte des bois. Le renard est aussi présent, mais préfère parcourir des secteurs plus ouverts (notamment le pâturage non boisé supérieur et la lisière inférieure du Communal). En règle générale, la pression de ces deux préda-

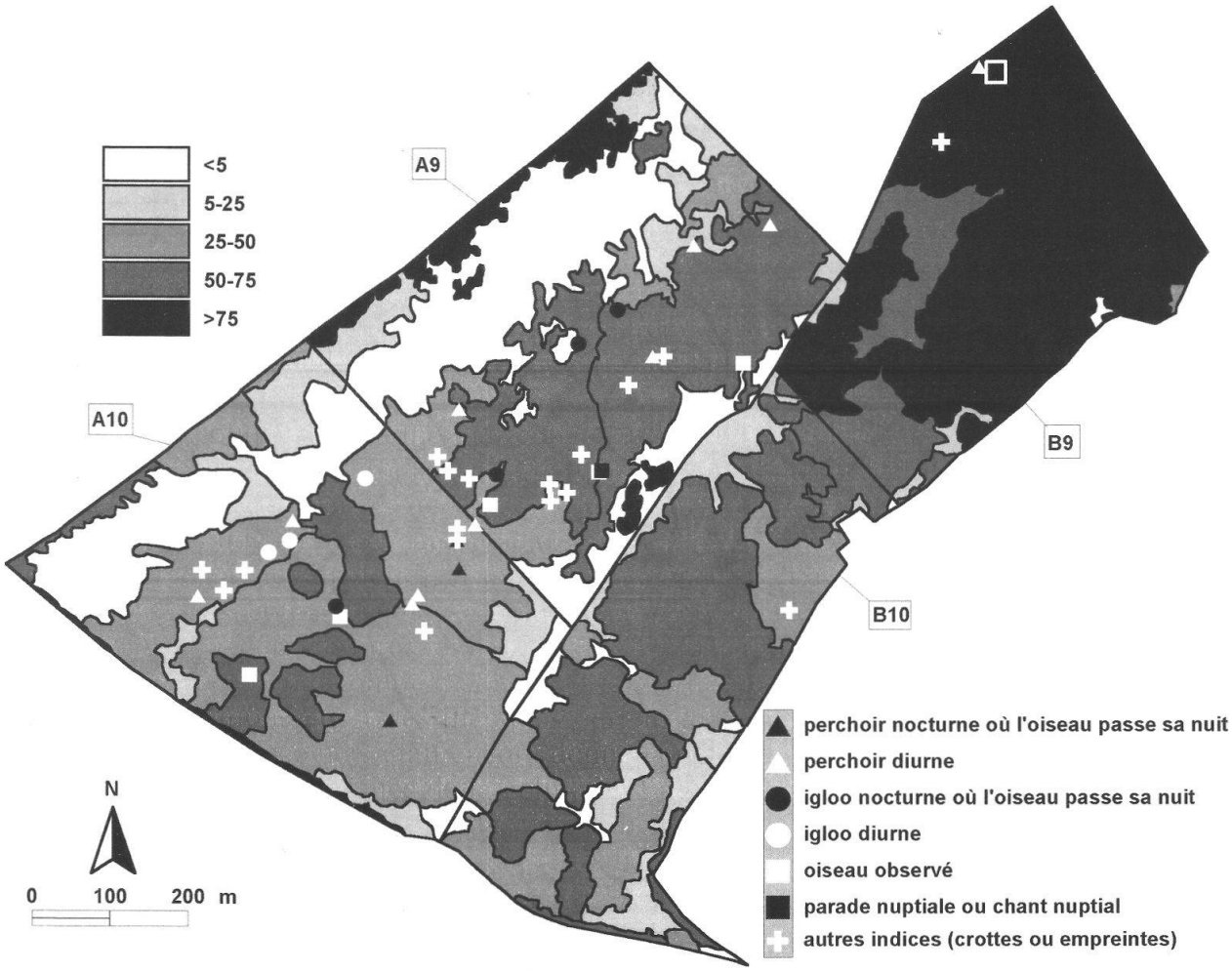

Figure 4 suite: cartographie des zones de densité homogène de boisement et occupation du milieu par la gélinotte des bois dans les divisions forestières A10, A9, B10 et B9 du Communal de La Sagne.

teurs peut être qualifiée de faible à très faible lorsque l'enneigement est important.

Le résultat le plus étonnant est l'absence des deux prédateurs dans les parties très boisées des divisions B9 et B10, zones où la gélinotte est également absente.

En définitive, gélinottes, martres et renards ont l'air de cohabiter dans les mêmes zones, sans que la population du tétraonidé ne soit mise en danger. Lorsque le manteau neigeux est important, l'absence de la martre et du renard dans les secteurs les plus boisés nous laisse penser que ces prédateurs délaissent les secteurs les moins riches en nourriture. La cartographie d'occupation du milieu d'autres proies potentielles (lièvre, écureuil, mulot) de ces carnivores devrait permettre de confirmer l'hypothèse (MULHAUSER, en prép.).

DISCUSSION

Les résultats qui précèdent montrent que l'habitat de la gélinotte des bois est optimal lorsque la structure du peuplement est variée. L'oiseau a besoin d'une mosaïque de milieux.

La cartographie des différentes zones de densité homogène de boisement (ZDH) affine notre perception. Les milieux plus ouverts sont utilisés en hiver pour la construction des abris sous la neige, mais ils sont toujours au contact de zones plus

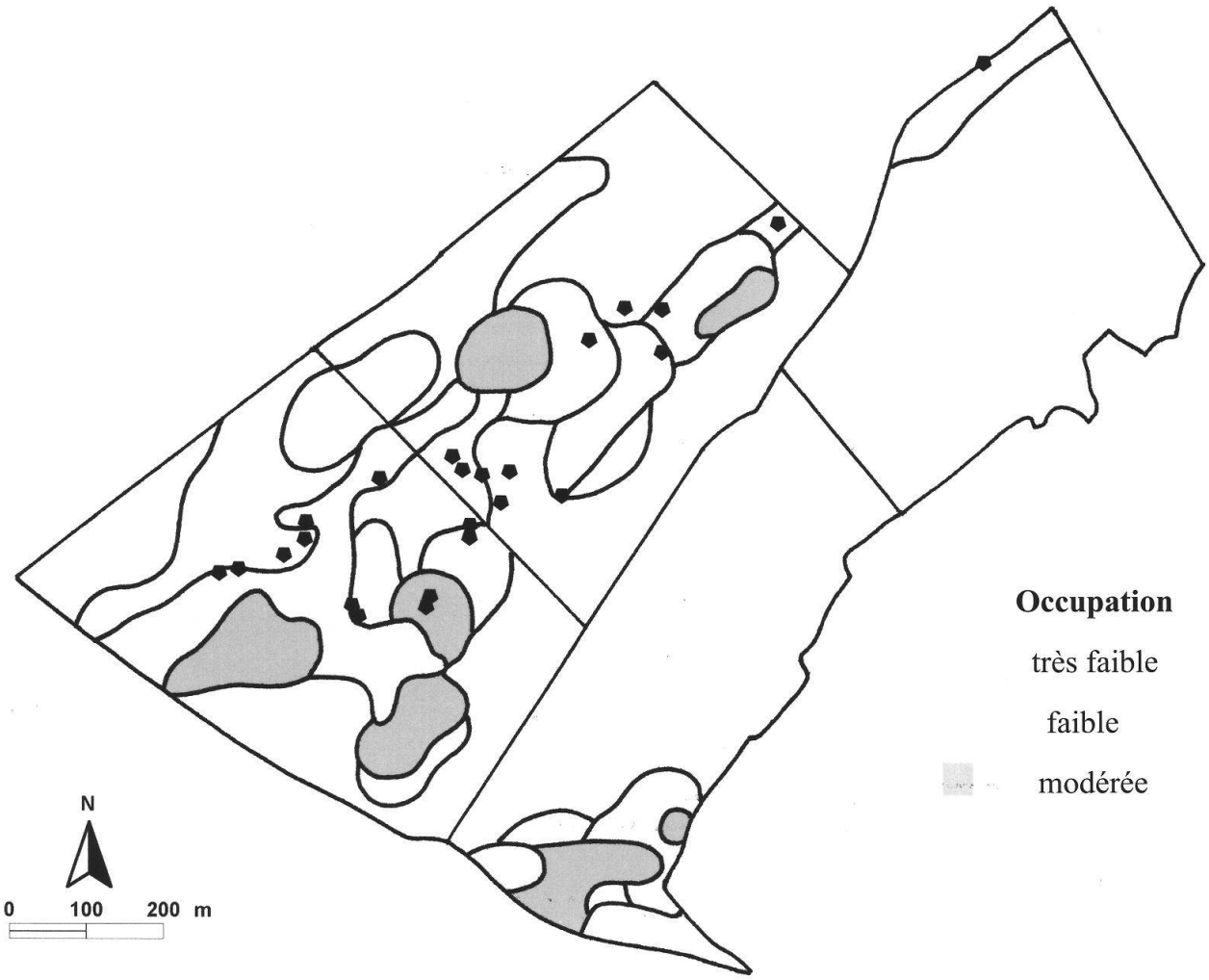

Figure 5: carte d'occupation de la martre *Martes martes* dans la partie occidentale du Communal de La Sagne en hiver 2003, lors de fortes précipitations de neige (> 25 cm). Les points noirs correspondent à des localisations de gélinottes durant la même période.

densément boisées. Par contre, la reproduction se fait au cœur de la forêt. Le perchoir nocturne principal se situe également au centre du domaine vital.

L'oiseau a donc besoin de clairières et de petites zones ouvertes dans lesquelles il va se nourrir. A proximité, les secteurs très boisés sont utilisés pour se protéger et se reproduire. C'est pour cela que le pâturage très boisé (20-70% de recouvrement), avec ses structures herbeuses et ligneuses entremêlées en "patchwork", est un terrain potentiellement idéal pour accueillir une population de gélinotte des bois. Ce milieu est classé par BARBEZAT (2002) comme un système sylvo-pastoral permanent ou coïncident, mélangé de façon diffuse à dense.

Dans le cadre d'une gestion intégrée servant à maintenir la richesse et l'originalité du pâturage boisé, il est nécessaire de définir de façon ciblée les interventions permettant de conserver cet équilibre fragile entre pastoralisme et sylviculture. Dans ce sens, la détermination des ZDH en pâturage boisé prend actuellement une

Figure 5 suite: carte d'occupation du renard *Vulpes vulpes* dans la partie occidentale du Communal de La Sagne en hiver 2003, lors de fortes précipitations de neige (> 25 cm). Les points noirs correspondent à des localisations de gélinottes durant la même période.

importance particulière pour les différents acteurs intéressés à sa gestion durable:

• le forestier, conscient de la multifonctionnalité du pâturage boisé, ayant à cœur, dans sa mission de conservation, de garder l'initiative d'une véritable ouverture à l'ensemble des intérêts,

• l'agriculteur, dans son évaluation du potentiel fourrager et de la charge en bétail, ainsi que dans sa responsabilité de conservation du paysage reconnue à travers le versement de payements directs, expression de la politique agricole,

• la protection de l'environnement et du paysage, principalement pour des questions de biodiversité (BENGTSSON *et al*, 2000; BALMER & ERHARDT, 2000; GILLET *et al.*, 1999; VITTOZ, 1998; GILLET & GALLANDAT, 1996) et également de conservation d'un paysage en diminution (OFEFP, 1998, p. 40).

Dans cette optique, la conservation, en pâturage boisé, d'une espèce menacée de notre faune revêt une importance certaine.

Gélinotte entre pastoralisme et régénération forestière

Dans un milieu soumis à la pression du bétail, les essences ligneuses doivent lutter pour leur survie. La microstation (par exemple anciennes souches, roche affleurante) et la présence d'arbustes épineux jouent un rôle primordial pour la protection des arbres en devenir. L'épicéa est le plus résistant à la dent du bétail et se retrouve donc très fortement représenté sur l'ensemble du pâturage (KRÄHENBÜHL, 1967; SCHÖNENBERGER, 1943). La gélinotte ne peut s'accommoder d'un milieu boisé composé uniquement de résineux, image stéréotypée du pâturage boisé jurassien.

Par contre, lorsque les épineux – aubépines *Crataegus* sp. et églantiers *Rosa* sp. sur le Communal de La Sagne – protègent suffisamment certains secteurs du sol, une synusie de régénération se développe. La flore y est particulièrement riche, composée notamment d'un ensemble d'éléments sciaphiles (notamment le pain-de-coucou *Oxallis acetosella* et le fraisier *Fragaria vesca*) et d'espèces pionnières héliophiles (tel que le framboisier Rubus idaeus) en fonction de l'orientation et des conditions du sol. Les jeunes pousses de fruitiers (sorbier des oiseleurs *Sorbus aucuparia*, alisier blanc *Sorbus aria*, sureau à grappes *Sambucus racemosa*), protégées par le couvert des épineux, résistent à l'abroutissement, mais cherchent également à se diriger vers la lumière. La pousse de ces arbustes est alors spectaculaire. Les plantes citées entre parenthèses sont des espèces dont se nourrit le gallinacé. Bien évidemment, d'autres espèces accompagnent ces plantes appétentes.

Thème	Domaine des gélinottes
Taux de boisement	Important (20 à 70%)
Indice de régénération	Modéré
Diversité phytosociologique	Très forte
Pression du bétail	Modérée
Valeur pastorale	Faible

Tableau 2: caractérisation du domaine occupé par la gélinotte des bois dans le Communal de La Sagne (établi à partir des cartes thématiques de l'étude PATUBOIS (GALLANDAT *et al.*, 1995) réalisées pour le Communal de La Sagne).

Pour rappel, les conclusions des études statistiques réalisées sur dix estivages, dont le Communal de La Sagne (GALLANDAT *et al.*, 1995), suggèrent que la régénération du milieu est liée positivement à la biodiversité des phytocénoses, au taux de boisement et au recouvrement des buissons, mais qu'il est corrélé négativement avec la pression de pâturage. La diversité phytosociologique est maximale dans les pâturages dits "fortement boisés" (20-70% de recouvrement) où la pression du bétail est plus faible. Il est à souligner que cette appellation, issue de la typologie PATUBOIS (GALLANDAT *et al.*, 1995), couvre les pâturages boisés avec un taux de boisement compris entre 20 et 70%. Au sein de cette forte amplitude, BARBEZAT (2002, p. 95) a montré la rapidité de la dynamique de fermeture des zones les plus boisées durant les trente-cinq dernières années. La difficulté pourrait résider actuellement dans la conservation d'un statu quo, impliquant un très fort consensus entre tous les intérêts liés au pâturage boisé.

Notons encore que cette réalité floristique actuelle semble également en adéquation avec l'occupation d'une faune diversifiée (phytophages et prédateurs (figures 4 et 5) dans les secteurs les plus riches en nourriture et les mieux structurés.

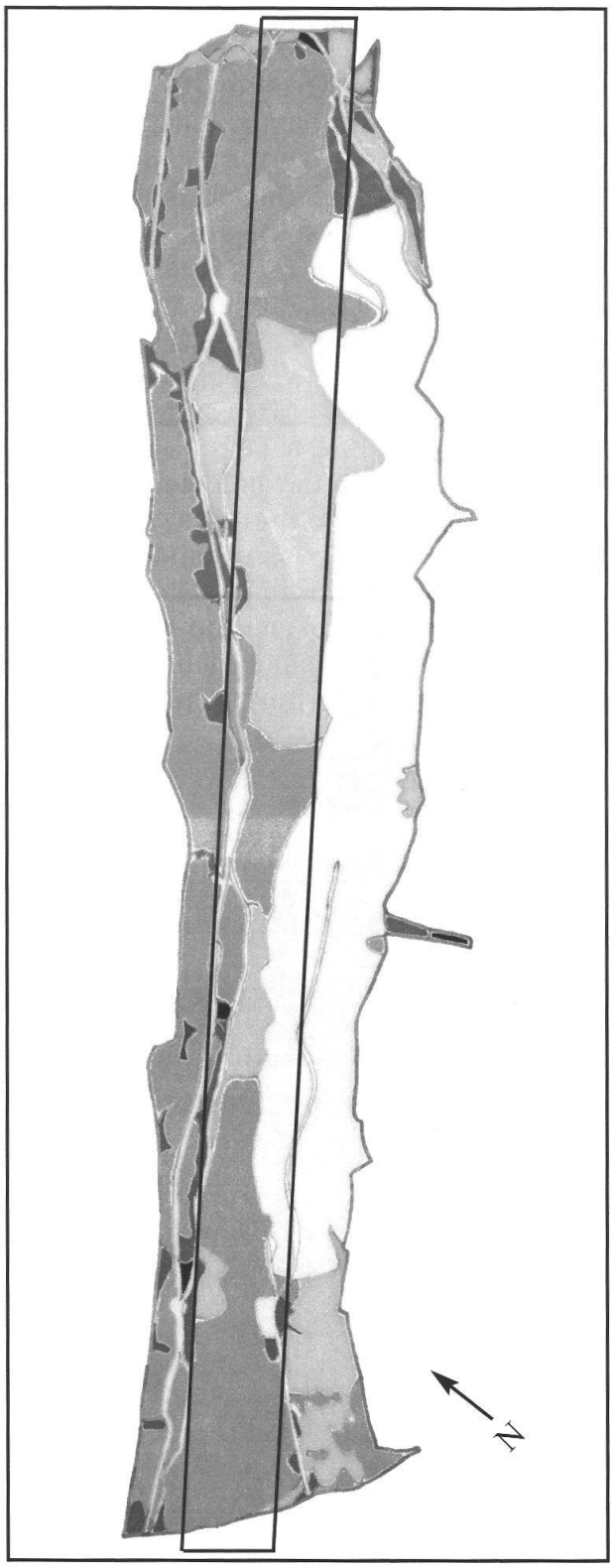

Figure 6: carte des types agronomiques et des rendements des herbages. Modifié d'après GALLANDAT *et al.* 1995. Le rectangle noir correspond au domaine occupé par la gélinotte des bois. Le rendement des herbages y est faible (gris clair) à moyen (gris).

Gélinotte et qualité de la nourriture: quel est l'apport du pastoralisme ?

Au sortir de l'hiver, la poule de gélinotte des bois descend à terre et commence à se gaver de plantes herbacées. Comme d'autres espèces de tétraonidés, elle recherche des végétaux riches en azote, calcium et phosphore pour produire une ponte de qualite (ANDREEV, 1988; MOSS *et al.*, 1975; MULHAUSER, 2003). GALLANDAT *et al.* (1995) ont montré qu'à la fin du 20e siècle, dans les estivages jurassiens, la charge en bétail potentielle est fortement corrélée avec la charge actuelle, ce qui suggère une bonne adéquation entre l'utilisation pastorale et la qualité des herbages.

La figure 6, reprise de l'étude PATUBOIS (GALLANDAT *et al.*, op. cit.), montre que le domaine des gélinottes se situe dans des zones où le rendement des herbages n'est pas nul, mais est relativement faible à modéré (production de moins de trois t/ha de matière sèche). Cela classe son habitat préférentiel dans des secteurs à valeur pastorale faible où la pression du bétail est modérée (tab. 2).

Un dilemme concernant la charge du bétail dans ces zones doit encore être souligné. D'une part, une certaine charge est absolument indispensable pour contenir la dynamique forestière, à telle point que la question se pose si un système de parcours forcé par l'installation de parcs ne serait pas ici et là particulièrement indiqué. D'autre part, un tel système paraît a priori contre-indiqué pour la conservation de la gélinotte.

Le bétail reste donc à la fois l'acteur principal de ces milieux et une inconnue, puisque sa charge ne peut être prévue qu'à très court terme, avec des changements parfois radicaux (BARBEZAT, 2002, p. 71), principalement à cause de l'évolution rapide de la politique et des pratiques agricoles.

CONCLUSION

Grâce à une série d'études préalables menées sur le sol et la végétation du pâturage boisé du Communal de la Sagne, celle consacrée à la population de gélinotte des bois peut être envisagée de manière systémique.

Au vu des premiers résultats, nous observons que l'effet "patchwork" de différents taux de boisement est un facteur essentiel dans la constitution d'un habitat de qualité. Cela s'explique notamment par le fait que la gélinotte a besoin d'un milieu pourvu d'une source de nourriture variée et riche en abris (MULHAUSER, 2003). L'essentiel de la zone occupée est en pâturage très boisé (selon la définition de GALLANDAT *et al.*, 1995). Son taux de boisement se situe en réalité entre 25 et 75 %.

La pression du bétail y est faible, mais n'est pas inexistante. La régénération de la végétation est bonne, ainsi que la diversité des phytocénoses. A l'inverse, la fermeture du pâturage induit une perte de qualité des herbages pour le bétail, mais favorise certaines espèces de plantes herbacées sciaphiles telles que l'anémone sylvie *Anemone nemorosa*, le fraisier *Fragaria vesca* ou le pain-de-coucou *Oxallis acetosella*, particulièrement appréciées par la gélinotte des bois (MULHAUSER, 2003).

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les Autorités communales de La Sagne, ainsi que MM. Wyder et Jenni du service cantonal des forêts. Merci à Mmes Janine Bauermeister et Jacqueline Reichen, ainsi que MM. Alain Bauermeister, Yves Gonseth, Serge Santiago et Jean-Lou Zimmermann qui ont enrichi nos connaissances sur les gélinottes du Communal de La Sagne en communiquant leurs observations. Mme Julie Rieder a contribué à la réalisation des cartes d'occupation des prédateurs; qu'elle en soit vivement remerciée. Enfin, un grand merci à M. Léonard Farron (Service des forêts du canton de Neuchâtel) et M. Arthur Fiechter (Service de la faune du canton de Neuchâtel), pour leur aide financière qui nous a permis de réaliser cette étude.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

LFo: Loi fédérale sur les forêts, du 4 octobre 1991

OFo: Ordonnance sur les forêts, du 30 novembre 1992

ZDH: Zone de densité homogène du boisement

BIBLIOGRAPHIE

AFES, 1992. Référentiel pédologique. Principaux sols d'Europe. *Ed. INRA, Paris*: 220 pages.

ANDREEV, A.V. 1988. Ecological energetics of Palearctic Tetraonidae in relation to chemical composition and digestibility of their winter diet. *Canadian Journal of Zoology* 66: 1382-1388.

BALMER, O. & ERHARDT, A. 2000. Consequences of succession on extensively grazed grasslands for Central European butterfly communities: rethinking conservation practices. *Cons. Biol.* 14, 3: 746-757.

BARBEZAT, V. 2002. Aspects forestiers du zonage et de la dynamique du taux de boisement en pâturage boisé jurassien. *Thèse EPFZ no 14892, Zurich*: 155 pp.

BENGTSSON, J., NILSSON, S.G., FRANC, A. & MENOZZI, P. 2000. Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests. *For. Ecol. Manage.* 132: 39-50.

BIOLLEY, H. 1920. L'Aménagement des forêts par la méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle. Texte repris dans Œuvre écrite. Suppl. Aux organes de la société forestière suisse 66 (1980): 84 pages.

BRASSEL, P. & BRÄNDLI, U.-B. (Réd.) 1999. Inventaire forestier national suisse. Résultats du deuxième inventaire 1993-1995. *Birmensdorf, Institut fédéral de recherches WSL. Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. Berne, Stuttgart, Vienne, Haupt.* 442 pp.

5ÈME ARRONDISSEMENT FORESTIER NEUCHATELOIS, 1996. Plan de gestion des forêts communales de La Sagne. 11ème révision. *La Chaux-de-Fonds.*

DUBOURDIEU, J. 1997. Manuel d'aménagement forestier. Office national des forêts. Technique et Documentation - *Lavoisier. Paris.* 244 pp.

GALLANDAT, J.-D., GILLET, F., HAVLICEK, E. & PERRENOUD, A. 1995. Patubois, Typologie et systémique phyto-écologique des pâturages boisés du Jura suisse. *Laboratoire d'écologie végétale, Université de Neuchâtel.* Rapport (3 volumes, 4 annexes, 1 CD-ROM). Vol. I: 466 pp.

GILLET, F. & GALLANDAT, J.-D. 1996. Integrated synusial phytosociology: some notes on a new, multiscalar approach to vegetation analysis. *J. Veg. Sci.* 7: 13-18.

GILLET, F., MURISIER, B., BUTTLER, A., GALLANDAT, J.-D. & GOBAT, J.-M. 1999. Influence of tree cover on the diversity of herbaceous communities in subalpine wooded pastures. *Applied Vegetation Science* 2: 47-54.

KRÄHENBÜHL, C. 1967. Chasseral. Etude orographique et botanique. *Société jurassienne d'Emulation.* Actes 1967: 87-129.

KSL, WSL, SCHERRER INGENIEUR BÜRO AG & SWISSPHOTO AG, 2000. Luftbild-Pilotprojekt 2000 Schweizerischer Nationalpark. *Teilprojekt A Luftbild SNP 2000.* Ergebnisbericht. 48 pp. et annexes. Disponible en ligne: <http://ftp.nationalpark.ch/public/luftbild/>

KURKI, S., HELLE, P., LINDEN, H. & NIKULA, A. 1997. Breeding success of black grouse and capercaillie in relation to mammalian predator densities on two spatial scales. *Oikos* 79: 301-310.

LE FOYARD, SIGMAPLAN, BUREAU D'AGRONOMIE J.-B. WETTSTEIN & BOSFORE, 2002. Propositions pour une gestion durable des pâturages boisés de la Métairie d'Evilard BE (Les Prés-d'Orvin, Jura bernois). Rapport technique. 51 pp. et annexes. Disponible auprès de: *Bureau Le Foyard, CH-2503 Bienne.*

MOESSNER, K. E. 1947. A crown density scale for photointerpreters. *J. For.* 47: 569.

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. 2003. Vie de la gélinotte des bois *Bonasa bonasia* dans les forêts du Haut Jura franco-suisse. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* 126 (2): 15-53.

MULHAUSER, B. en prép. Projet d'avenant au plan de gestion de la réserve forestière à interventions particulières du Communal de La Sagne. Cas de la gélinotte des bois *Bonasa bonasia*. Rapport non publié.

MULHAUSER, B. & SANTIAGO, S. 2003. Le dénombrement des populations de gélinotte des bois *Bonasa bonasia* par couplage de la méthode du rappel et de la recherche d'indices. *Alauda* 71 (2): 227 -235.

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). *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* 126 (2) : 107-119.

OFEFP (Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage), 1998. Le paysage entre hier et demain. Principes de base de la Conception "Paysage suisse" (CPS). *Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage/Office fédéral de l'aménagement du territoire* (éds). 147 pp.

SCHÖNENBERGER, E. 1943. Wald und Weide im Berner Jura. *Schweiz. Z. Forstwes.* 94, 6: 169-183.

SCHÜTZ, J.-PH. 1990. Sylviculture 1. Principes d'éducation des forêts. *Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.* 243 pp.

STIERLIN, H.-R., BRÄNDLI, U.-B., HEROLD, A.& ZINGGELER, J. 1994. Inventaire forestier national suisse - Manuel d'instruction pour les relevés terrestres 1993-1995. *Birmensdorf, Institut fédéral de recherches WSL.* 208 pp.

TURNER, I.M., WONG, Y.K., CHEW, P.T. & BIN IBRAHIM, A. 1996. Rapid assessment of tropical rainforest successional status using aerial photographs. *Biol. Conserv.* 77: 177-183.

VITTOZ, P. 1998. Flore et végétation du Parc jurassien vaudois: typologie, écologie et dynamique des milieux. *Thèse de doctorat, Université de Lausanne.* 458 pp. et annexes.