



Guide d'aménagement
de l'habitat
de la gélinotte huppée
pour les forêts mixtes
du Québec



**Guide d'aménagement
de l'habitat
de la gélinotte huppée
pour les forêts mixtes
du Québec**

Recherche et rédaction

Pierre Blanchette, ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Paul-Émile Lafleur, ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Éric Deslauriers ing. f., Scierie Dion inc.
Wendy Giroux, ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Jean-Claude Bourgeois, ministère des Ressources naturelles et de la Faune
et Université du Québec à Trois-Rivières

Révision scientifique

Gilles Beaupré, ing. f.
Jean Ferron, professeur à la retraite, Université du Québec à Rimouski
Louis Imbeau, professeur, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
Marcel Quirion, Fondation de la faune du Québec

Collaboration

Gilbert Cabana, Université du Québec à Trois-Rivières
Alain Demers, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Sylvain St-Onge, ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Révision linguistique

Jean-Paul Corriveau

Soutien logistique et financier

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Fondation de la faune du Québec
Société de la gélinotte huppée inc.
Société des établissements de plein air du Québec - Réserve faunique de Portneuf
Cogefor inc.
Université du Québec à Trois-Rivières
Fondation héritage faune

Production

Pierre Breton, ing. f., Fondation de la faune du Québec

Conception graphique

Balatti Design

Photo couverture

Manon Malenfant / Québec couleur nature

Dépôt légal

Version pdf : ISBN 978-2-550-60404-4

Version imprimée : ISBN 978-2-550-60403-7

Autorisation de reproduction

La reproduction de ce document, en partie ou en totalité, est autorisée à la condition que la source et les auteurs soient mentionnés de la manière suivante :

BLANCHETTE, P., P.-É. LAFLEUR, É. DESLAURIERS, W. GIROUX ET J.-C. BOURGEOIS.
2010. *Guide d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée pour les forêts mixtes du Québec*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Société de la gélinotte huppée inc. et Fondation de la faune du Québec, Québec, 55 p.

Malgré ce qui précède, aucune reproduction n'est autorisée à des fins de vente du guide, en partie ou en totalité, ou à des fins de traduction, sans l'autorisation expresse du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, de la Société de la gélinotte huppée inc. et de la Fondation de la faune du Québec.

Imprimé sur du papier Rolland Enviro 100,
contenant 100% de fibres recyclées postconsommation.





Avant-propos

Jusqu'à tout récemment, la chasse au petit gibier était de loin l'activité la plus populaire auprès des chasseurs québécois, attirant à elle seule plus d'adeptes que l'ensemble des autres types de chasse réunis. Elle a de tout temps été l'activité d'initiation, la porte d'entrée pour la chasse à d'autres espèces. Pourtant, au cours des dernières décennies, le nombre de détenteurs d'un permis pour la chasse au petit gibier a chuté de façon dramatique, soit de 50 % dans les 20 dernières années (Lamontagne *et al.*, 2007).

Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, en collaboration avec ses partenaires, a exprimé le souhait de valoriser la chasse au petit gibier par la mise en place d'un plan de gestion du petit gibier (Lamontagne *et al.*, 2007). Ce plan vise à favoriser la chasse au petit gibier et à profiter de la mise en place de nouveaux outils au sein du régime forestier afin d'augmenter l'offre du petit gibier sur les terres publiques.

La gélinotte huppée a toujours été une espèce très prisée par les chasseurs de petit gibier. Sa popularité est probablement attribuable à sa taille intéressante pour un oiseau, à sa chair blanche et savoureuse et au fait qu'elle ne se laisse pas si facilement approcher, ce qui offre un défi à la fois intéressant et accessible. Cette popularité justifie la mise en valeur du milieu forestier afin d'offrir des conditions optimales d'habitat pour cette espèce, particulièrement dans les territoires fauniques structurés.

Le *Guide d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée pour les forêts mixtes du Québec* est un outil pédagogique qui explique les besoins relatifs à l'habitat de la gélinotte huppée. On y présente un outil permettant d'évaluer la disponibilité de cet habitat à partir des cartes écoforestières ainsi qu'une approche d'aménagement du milieu forestier en vue de maintenir ou d'augmenter la qualité des habitats de cette espèce. Même si ce guide est conçu pour une utilisation dans un contexte de forêt publique (dans une optique d'intégration aux plans d'aménagement forestier), il peut être adapté pour une utilisation en forêt privée (dans le cadre de l'élaboration des plans d'aménagement forêt-faune (PAFF) ou des plans d'aménagement multiressource avec options de conservation (PAMOC)).





Résumé

La gestion écosystémique en voie d'être mise en place pour la gestion durable des forêts québécoises sera appuyée par une gestion intégrée des ressources du milieu forestier. Les gestionnaires des territoires fauniques voulant développer l'attrait de leur territoire devront miser sur une diversification de l'offre des activités liées à la faune. La chasse au petit gibier est l'une des activités présentant un bon potentiel de développement et la gélinotte huppée constitue une espèce de petit gibier à privilégier, car elle est recherchée par les chasseurs québécois. L'aménagement de l'habitat constitue un moyen de prédilection afin de stabiliser ou d'augmenter les populations de gélinotte huppée présentes sur un territoire et de le rendre plus attrayant pour les chasseurs. Le présent guide a été élaboré spécialement pour les gestionnaires de ces territoires, les aménagistes forestiers et fauniques et toute autre personne intéressée par l'aménagement de l'habitat de ce galliforme.

Le *Guide d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée pour les forêts mixtes du Québec* est basé en grande partie sur un projet de recherche sur la sélection de l'habitat de la gélinotte huppée effectué dans la réserve faunique de Portneuf. Ce projet a été rendu possible grâce à la collaboration, notamment, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, de la Société de la gélinotte huppée inc. et de la Fondation de la faune du Québec. Les résultats de cette étude démontrent que les femelles adultes de la gélinotte huppée utilisent différents types de forêt au cours d'un cycle annuel complet. Elles se retrouvent principalement dans des peuplements matures dominés par des essences feuillues pendant la nidification. Une fois les poussins éclos, les couvées accompagnées par la poule privilégient les jeunes peuplements en régénération (moins de 20 ans) présentant une forte proportion de feuillus en grande densité. Au cours de l'hiver, les femelles adultes se concentrent dans les peuplements matures composés à 50 % d'essences feuillues et résineuses. Quant aux mâles, on les retrouve principalement dans les jeunes peuplements en régénération (de 10 à 20 ans) durant la période de tambourinage. La superficie moyenne du domaine vital des poules était de 59,5 ha ; 32 % de cette superficie était utilisée comme habitat d'élevage des couvées, et 11 % comme habitat d'hiver. La superficie utilisée pendant la nidification a été estimée à moins de 1 ha.

Le présent guide propose différentes étapes à suivre pour l'élaboration du plan d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée. La première est de bien délimiter le secteur à aménager et de le faire reconnaître par les organismes de planification locale afin de l'intégrer à la planification forestière. On pourra ensuite effectuer un diagnostic du secteur forestier en question et de son aptitude à servir d'habitat pour la gélinotte huppée. À cette fin, une clé d'évaluation de l'habitat est proposée afin de faciliter la tâche des gestionnaires. La troisième étape consiste à déterminer les travaux destinés à combler les carences de cet habitat potentiel de même que les travaux connexes tels que ceux liés à l'infrastructure routière. À cette étape, la marche à suivre à court terme et à moyen terme devra être bien définie. Enfin, le guide propose un suivi des travaux d'aménagement afin de valider les effets réels du plan d'aménagement sur les populations de gélinotte huppée et leur exploitation.

L'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée demande une planification plus détaillée des interventions forestières et une plus grande concertation entre les gestionnaires des différentes ressources.



Table des matières

Avant-propos	iii
Résumé	v
Table des matières	vii
Liste des tableaux	ix
Liste des figures	x
1. Introduction	1
1.1 Les objectifs du guide	1
2. L’habitat de la gélinotte huppée	3
2.1 Les habitats saisonniers	3
2.1.1 L’habitat de tambourinage	4
2.1.2 L’habitat de nidification	6
2.1.3 L’habitat d’élevage des couvées	7
2.1.4 L’habitat d’hiver	9
2.2 L’habitat annuel	10
2.2.1 Le domaine vital	10
2.2.2 La composition des domaines vitaux	11
3. Les besoins des chasseurs de gélinotte huppée	13
3.1 Les habitudes de chasse	13
3.2 Les facteurs influençant la récolte de gélinottes	13
4. La dynamique forestière et l’habitat de la gélinotte huppée	15
4.1 Peuplements de feuillus et peuplements mélangés à dominance feuillue	16
4.1.1 Peuplements de feuillus intolérants et peuplements mélangés à dominance de feuillus intolérants	16
4.1.2 Peuplements de feuillus tolérants et peuplements mélangés à dominance de feuillus tolérants	17
4.2 Peuplement de résineux et peuplements mélangés à dominance résineuse	19

5. L'élaboration d'un plan d'aménagement	21
5.1 Les objectifs relatifs à l'habitat et leurs composantes spatiotemporelles	22
5.2 Le diagnostic	23
5.2.1 La Clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée	24
5.3 La planification à court terme (1 à 5 ans)	24
5.3.1 Au bureau	24
5.3.2 Sur le terrain	25
5.4 La planification à long terme (10 à 20 ans)	25
5.5 Le suivi	26
5.5.1 La densité des mâles tambourineurs	26
5.5.2 Les paramètres cynégétiques	27
6. Conclusion	29
Remerciements	31
Glossaire	33
Références	35
Annexe 1 : Clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée (<i>Bonasa umbellus</i>) dans un contexte de forêts mixtes	39
Annexe 2 : Boîte à outils pour la Clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée (<i>Bonasa umbellus</i>)	47



Liste des tableaux

Tableau 1.	Types de peuplements utilisés à des fins d'analyse statistique.....	4
Tableau 2.	Comparaison des types de peuplements utilisés comme habitat de tambourinage (n = 48) par rapport aux points de contrôle (n = 147) dans la réserve faunique de Portneuf.	5
Tableau 3.	Comparaison des classes de hauteur aux sites utilisés pour le tambourinage (n = 48) par rapport aux points de contrôle (n = 142) dans la réserve faunique de Portneuf.	5
Tableau 4.	Comparaison des types de peuplements utilisés comme habitat de nidification (n = 25) par rapport aux points de contrôle (n = 147) dans la réserve faunique de Portneuf.	6
Tableau 5.	Comparaison des classes de hauteur des peuplements aux sites utilisés pour la nidification (n = 24) par rapport aux points de contrôle (n = 142) dans la réserve faunique de Portneuf.	7
Tableau 6.	Comparaison des types de peuplements utilisés comme habitat d'élevage des couvées (n = 463) par rapport aux points de contrôle (n = 147) dans la réserve faunique de Portneuf.	8
Tableau 7.	Comparaison des classes de hauteur aux sites utilisés pour l'élevage des couvées (n = 463) par rapport aux points de contrôle (n = 142) dans la réserve faunique de Portneuf.	8
Tableau 8.	Comparaison des types de peuplements utilisés comme habitat d'hiver (n = 262) par rapport aux points de contrôle (n = 147) dans la réserve faunique de Portneuf.	9
Tableau 9.	Comparaison des classes de hauteur aux sites utilisés durant l'hiver (n = 260) par rapport aux points de contrôle (n = 142) dans la réserve faunique de Portneuf.	10
Tableau 10.	Superficies des domaines vitaux annuels de femelles adultes dans la réserve faunique de Portneuf de 2002 à 2004.....	11

Liste des figures

Figure 1.	Succession végétale en forêt mélangée et habitats saisonniers de la gélinotte huppée selon le stade de développement de la forêt.....	16
Figure 2.	Scénario de coupe mosaïque en trois passes et jardinage par parquets	20



1. Introduction

La gestion des forêts publiques du Québec a connu une évolution rapide au cours des dernières décennies. La gestion forestière doit maintenant intégrer les besoins de l'ensemble des utilisateurs du milieu forestier et s'orienter résolument vers une approche dite écosystémique. Les gestionnaires des territoires fauniques structurés (réserves fauniques, zones d'exploitation contrôlée et pourvoiries) qui veulent développer les activités liées à l'utilisation de la faune peuvent proposer des modalités d'exploitation de la forêt qui vont permettre de mettre en valeur l'habitat de certaines espèces de gibier recherchées par leur clientèle et par les utilisateurs. Actuellement, ces modalités d'exploitation de la forêt doivent s'inscrire dans le cadre normatif qui régit les façons d'exploiter la forêt publique, et être reconnues dans le *Manuel d'aménagement forestier* afin de maintenir le potentiel forestier du territoire visé.

Le développement futur des territoires fauniques passe par une diversification de l'offre des activités liées à la faune. La chasse demeure, dans plusieurs territoires, l'activité vedette à la fois en ce qui a trait à sa popularité auprès des utilisateurs et au chiffre d'affaires du gestionnaire. La chasse au gros gibier (cerf de Virginie, orignal) a probablement atteint son plein potentiel de développement dans plusieurs territoires. L'augmentation des cheptels et du succès de chasse qui en découlent ont contribué à la popularité croissante de cette activité au cours des dernières années. Les gestionnaires se tournent maintenant vers la mise en valeur d'autres espèces afin d'attirer une clientèle différente ou pour satisfaire leurs membres à une autre période, soit après la saison de chasse à l'orignal et avant celle du cerf de Virginie.

La gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) est le petit gibier à plumes le plus recherché par les chasseurs du Québec. Les derniers sondages effectués auprès des chasseurs de petits gibiers évaluent la récolte de « perdrix » (gélinottes et téttras) à près de 1,2 million d'oiseaux par année (Bourret, 1992). La demande constante de ce galliforme en fait un produit d'intérêt pour augmenter ou du moins pour stabiliser « l'offre petit gibier » par des aménagements adéquats de la forêt. L'atteinte des objectifs d'augmentation de la qualité de l'habitat de cette espèce doit se faire dans un cadre d'aménagement intégré des ressources « gélinotte » et « matière ligneuse ». La gélinotte huppée constitue à cet égard un « modèle faunique » intéressant, dans la mesure où elle utilise des forêts de seconde venue issues des coupes forestières. En outre, des projets d'aménagement de son habitat ont été réalisés avec succès, entre autres aux États-Unis (Berner and Gysel, 1969, Gullion, 1977, McCaffery *et al.*, 1997, Kurzejeski and Thompson III, 1999, Storm *et al.*, 2003). Cependant, les conditions écologiques du Québec sont différentes, et les aménagements prescrits doivent être basés sur des connaissances issues du contexte québécois.

1.1 Les objectifs du guide

La gélinotte huppée est largement répartie au Québec. Toutefois, les densités les plus élevées sont généralement observées dans les domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau blanc, de la sapinière à bouleau jaune et de l'éra-blière à bouleau jaune. Ce vaste territoire est caractérisé par une matrice forestière hétérogène de forêt mixte, feuillue et résineuse. C'est dans cette partie du Québec que sont principalement situés les territoires fauniques structurés. Le guide s'adresse principalement aux gestionnaires de ces territoires qui souhaitent accroître ou diversifier leur offre

faunique. Les aménagistes forestiers sont également visés par ce guide, qui leur permettra de mieux comprendre les besoins de la gélinotte huppée en matière d'habitat forestier et ainsi de participer activement à l'élaboration du plan d'aménagement. Finalement, les propriétaires de boisés privés de même que les conseillers forestiers intéressés par l'aménagement des habitats fauniques y trouveront une source d'information complémentaire au *Manuel d'aménagement des boisés privés pour la petite faune* publié par la Fondation de la faune du Québec (Ferron *et al.*, 1996). Les objectifs du présent document sont les suivants :

- 1) décrire les besoins de la gélinotte huppée en matière d'habitat dans un contexte de forêt mixte ;
- 2) décrire les façons d'adapter les pratiques forestières afin de favoriser un habitat de qualité pour la gélinotte huppée ;
- 3) proposer des lignes directrices générales à suivre afin d'évaluer la qualité de l'habitat de la gélinotte huppée et de l'aménager en considérant les pratiques forestières en vigueur dans la forêt publique.



2. L'habitat de la gélinotte huppée

Les études décrivant l'habitat de la gélinotte huppée ont été réalisées principalement dans le centre nord de l'Amérique du Nord, notamment au Minnesota, au Michigan et en Alberta. Ces régions sont caractérisées par l'omniprésence des forêts de peupliers reconnues pour abriter une importante population de gélinotte huppée. Récemment, l'habitat de la gélinotte huppée a également été étudié à la limite sud-est de l'aire de distribution de l'espèce (Virginie, Wisconsin, Kentucky, Pennsylvanie) (Norman et al., 2004). Cette région est caractérisée par les forêts de chênes et de caryers. Au Québec, l'habitat de la gélinotte huppée a été étudié en forêt boréale en Abitibi (Dussault et al., 1995), dans la sapinière à bouleau jaune du Bas-Saint-Laurent (Benz, 2000) et dans la bétulaie jaune à sapin de la réserve faunique de Portneuf (Blanchette et al., 2005).

La gélinotte huppée utilise différents types d'habitat au cours d'une année, particulièrement les femelles (Blanchette et al., 2007). Un aménagement adéquat de l'habitat de cette espèce devra donc tenir compte de l'ensemble des besoins saisonniers de la gélinotte huppée afin qu'elle retrouve tous les éléments nécessaires à sa survie et à sa reproduction.

2.1 Les habitats saisonniers

Nous avons déterminé quatre types d'habitats saisonniers : l'habitat de tambourinage, l'habitat de nidification, l'habitat d'élevage des couvées et l'habitat hivernal. Ces habitats saisonniers se distinguent par la composition, la structure ou le stade de développement de la végétation qui les composent. Nous présentons ci-après un aperçu général des habitats saisonniers et leur description détaillée, selon les mesures effectuées dans la réserve faunique de Portneuf à partir d'un suivi télémétrique de gélinottes huppées femelles et d'inventaires de mâles tambourineurs. Le Tableau 1 présente la définition des types de peuplements utilisés lors des analyses statistiques. Comme la carte écoforestière demeure l'outil de planification utilisé pour l'aménagement forestier, les habitats ont été définis de façon à pouvoir les délimiter sur ce type de carte. L'approche retenue a consisté à comparer des sites utilisés par les gélinottes huppées avec des sites choisis au hasard dans les secteurs à l'étude. Ainsi, les analyses ont permis de déterminer les types de peuplements qui ont été significativement plus ou moins utilisés par les oiseaux par rapport à ce qui était disponible dans leur environnement immédiat.

Tableau 1. Types de peuplements utilisés à des fins d'analyse statistique.

Types de peuplements (Type de couvert/Âge et structure)	Description
Feuillu/Mature	< 25 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge > 60 ans.
Feuillu/Jeune	< 25 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge entre 20 et 60 ans.
Feuillu/Inéquienne	< 25 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge jeune ou vieux inéquienne.
Mélangé à dominance feuillue/Mature	Entre 26 et 50 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge > 60 ans.
Mélangé à dominance feuillue/Jeune	Entre 26 et 50 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge entre 20 et 60 ans.
Mélangé à dominance résineuse/Mature	Entre 51 et 75 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge > 60 ans.
Mélangé à dominance résineuse/Jeune	Entre 51 et 75 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge entre 20 et 60 ans.
Mélangé à dominance feuillue/Inéquienne	Entre 26 et 50 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge jeune et vieux inéquienne.
Mélangé à dominance résineuse/Inéquienne	Entre 51 et 75 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge jeune et vieux inéquienne.
Résineux/Mature	> 75 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge > 60 ans.
Résineux/Jeune	> 75 % de la surface terrière totale en essences résineuses, âge entre 20 et 60 ans.
Régénération	Âge < 20 ans.

2.1.1 L'habitat de tambourinage

Au printemps, les mâles établissent un territoire afin d'attirer une ou plusieurs femelles en vue de les accoupler. Juché sur un promontoire au centre de ce territoire, le mâle se livre au tambourinage (ou tambourinement), sorte de battements vigoureux des ailes sur le corps de l'animal qui produit un bruit sourd et saccadé. Le promontoire est habituellement un billot, un bloc erratique, un monticule ou une souche recouverte de mousse (Bump *et al.*, 1947, Benz, 2000). Les mâles se retrouvent en cette période dans des forêts feuillues ou mélangées denses âgées de 15 à 30 ans (Boag and Sumarnik, 1969, Gullion and Svoboda, 1972, Kubisiak *et al.*, 1980, Dussault *et al.*, 1995, Zimmerman and Gutiérrez, 2008). Les mâles adultes vont occuper ce territoire dans un rayon d'environ 400 m du promontoire tout au long de l'année (Archibald, 1975).



Site de tambourinage typique : un vieux billot recouvert de mousse localisé dans un peuplement dense de gaulis.

Photo : Pierre Blanchette, MRNF

Les analyses effectuées dans la réserve faunique de Portneuf indiquent que, parmi ce qui était disponible dans les secteurs étudiés, les mâles ont utilisé de préférence les forêts en régénération pour tambouriner et ont évité les forêts résineuses matures et jeunes (Tableau 2). Les peuplements appartenant aux classes de hauteur 1 et 2 (> 17 m) ont également été moins utilisés par les mâles tambourineurs (Tableau 3).

Tableau 2. Comparaison des types de peuplements utilisés comme habitat de tambourinage (n = 48) par rapport aux points de contrôle (n = 147) dans la réserve faunique de Portneuf

Types de peuplements (Type de couvert/Âge et structure)	% utilisé	(n)	% disponible	(n)	Utilisé par rapport à disponible
Feuillu/Mature	14,6	(7)	13,6	(20)	=
Feuillu/Jeune	0	(0)	2,7	(4)	=
Feuillu/Inéquienne	4,2	(2)	11,6	(17)	=
Mélangé à dominance feuillue/Mature	6,3	(3)	8,8	(13)	=
Mélangé à dominance feuillue/Jeune	6,3	(3)	2,0	(3)	=
Mélangé à dominance résineuse/Mature	6,3	(3)	2,7	(4)	=
Mélangé à dominance résineuse/Jeune	4,2	(2)	4,8	(7)	=
Mélangé à dominance feuillue/Inéquienne	10,4	(5)	2,7	(4)	=
Mélangé à dominance résineuse/Inéquienne	4,2	(2)	7,5	(11)	=
Résineux/Mature	0	(0)	6,8	(10)	-
Résineux/Jeune	0	(0)	10,9	(16)	-
Régénération (< 20 ans)	43,8	(21)	25,9	(38)	+

Test de G ajusté ($G=52,28$; d.l.=11, $\alpha = 0,005$). Les signes +, -, = indiquent que le type de peuplements a été significativement plus, moins ou également utilisé par les gélinottes huppées.

Tableau 3. Comparaison des classes de hauteur aux sites utilisés pour le tambourinage (n = 48) par rapport aux points de contrôle (n = 142) dans la réserve faunique de Portneuf

Classes de hauteur	% utilisé	(n)	% disponible	(n)	Utilisé par rapport à disponible
1 et 2 (> 17 m)	16,7	(8)	36,1	(53)	-
3 et 4 (7 à 17 m)	45,8	(22)	32,7	(48)	=
5 et 6 (2 à 7 m)	37,5	(18)	31,3	(41)	=

Test d'homogénéité de Khi carré ($X^2=6,52$; d.l.=2, $\alpha = 0,05$). Les signes +, -, = indiquent que le type de peuplements a été significativement plus, moins ou également utilisé par les gélinottes huppées.

2.1.2 L'habitat de nidification

La femelle niche habituellement à la base d'un arbre, d'une souche ou sous des débris ligneux (Bump et al., 1947). Durant la période de couvaison, elle peut passer près de 95 % du temps sur le nid, ne le quittant que pour aller s'alimenter (Maxson, 1977). Les peuplements matures de feuillus (principalement de peupliers) au couvert arbustif peu dense procurent les meilleurs sites pour la nidification (Gullion, 1977, Maxson, 1978a).

Compte tenu du faible nombre de nids mesurés, nous avons regroupé en quatre classes les types de peuplements afin d'obtenir un effectif suffisant par classe, soit les forêts de feuillus matures et les mélangées à dominance feuillue matures, les forêts de feuillus inéquiennes et les mélangées à dominance feuillue inéquiennes, les forêts de résineux matures et les mélangées à dominance résineuse matures et inéquiennes, et enfin les forêts en régénération.

Dans la réserve faunique de Portneuf, les femelles gélinottes ont préféré nicher dans les forêts de feuillus ou mélangées à dominance feuillue matures et jeunes, et ont moins utilisé les forêts de résineux et mélangées à dominance résineuse matures, jeunes ou inéquiennes (Tableau 4). De plus, les forêts des classes de hauteur 1 et 2 (> 17m) ont été préférées par rapport à celles des classes de hauteur inférieure (Tableau 5).



La femelle niche habituellement à la base d'un arbre, d'une souche ou sous des débris ligneux.

Photo : Pierre Blanchette, MRCF

Tableau 4. Comparaison des types de peuplements utilisés comme habitat de nidification (n = 25) par rapport aux points de contrôle (n = 147) dans la réserve faunique de Portneuf

Types de peuplements (Type de couvert / Âge)	% utilisé	(n)	% disponible	(n)	Utilisé par rapport à disponible
Feuillu et mélangé à dominance feuillue / mature et jeune	60	(15)	27,2	(40)	+
Feuillu et mélangé à dominance feuillue / inéquienne	12	(3)	14,3	(21)	=
Résineux et mélangé à dominance résineuse / mature, jeune ou inéquienne	12	(3)	32,7	(48)	-
Régénération (< 20 ans)	16	(4)	25,9	(38)	=

Test d'homogénéité de Khi carré ($\chi^2=11,19$; d.l.=3, $\alpha < 0,025$). Les signes +, -, = indiquent que le type de peuplements a été significativement plus, moins ou également utilisé par les gélinottes huppées.

Tableau 5. Comparaison des classes de hauteur des peuplements aux sites utilisés pour la nidification (n = 24) par rapport aux points de contrôle (n = 142) dans la réserve faunique de Portneuf

Classes de hauteur	% utilisé	(n)	% disponible	(n)	Utilisé par rapport à disponible
1 et 2 (> 17 m)	64	(15)	36,1	(53)	+
3 et 4 (7 à 17 m)	25	(5)	32,7	(48)	-
5 et 6 (2 à 7 m)	16	(4)	31,3	(41)	-

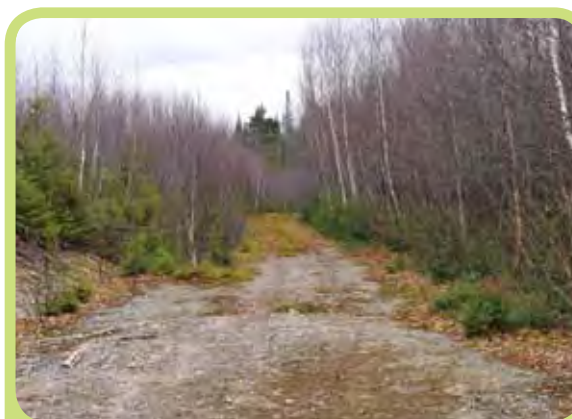
Test d'homogénéité de Khi carré ($X^2=6,99$; d.l.=2, $\alpha = 0,05$). Les signes +, -, = indiquent que le type de peuplements a été significativement plus, moins ou également utilisé par les gélinottes huppées.

2.1.3 L'habitat d'élevage des couvées

Les poussins sont nidifuges car ils quittent le nid 24 heures après leur éclosion et la femelle les accompagne durant tout l'été (Small and Rush, 1989). Au début de leur vie, les poussins sont insectivores et, à mesure qu'ils vieillissent, ils passent progressivement à un régime herbivore (Kimmel and Samuel, 1984). L'habitat utilisé durant cette période est caractérisé par des forêts de feuillus denses au stade de gaulis (Bump *et al.*, 1947, Gullion, 1977, Cade and Sousa, 1985, Small and Rush, 1989, Scott *et al.*, 1998, Dessecker and Mcauley, 2001, Haulton *et al.*, 2003, Giroux *et al.*, 2007, Tirpak *et al.*, 2008).

Dans la réserve faunique de Portneuf, les femelles adultes accompagnées de leur couvée ont largement utilisé les forêts en régénération et elles ont évité les forêts de feuillus inéquiennes et les forêts de résineux (Tableau 6).

Les forêts d'une hauteur de 2 à 7 m ont été beaucoup plus utilisées par les couvées par rapport aux forêts plus hautes (Tableau 7).



Sentier de chasse bordé par un peuplement dense de gaulis, habitat favorable pour l'élevage des couvées.

Photo : Pierre Blanchette, MNRN



Tableau 6. Comparaison des types de peuplements utilisés comme habitats d'élevage des couvées (n = 463) par rapport aux points de contrôle (n = 147) dans la réserve faunique de Portneuf

Types de peuplements (Type de couvert/Âge)	% utilisé	(n)	% disponible	(n)	Utilisé par rapport à disponible
Feuillu/Mature	8,2	(38)	13,6	(20)	=
Feuillu/Jeune	2,6	(12)	2,7	(4)	=
Feuillu/Inéquienne	4,3	(20)	11,6	(17)	-
Mélangé à dominance feuillue/Mature	4,5	(21)	8,8	(13)	=
Mélangé à dominance feuillue/Jeune	3,9	(18)	2,0	(3)	=
Mélangé à dominance résineuse/Mature	2,4	(11)	2,7	(4)	=
Mélangé à dominance résineuse/Jeune	3,2	(15)	4,8	(7)	=
Mélangé à dominance feuillue/Inéquienne	6,0	(28)	2,7	(4)	=
Mélangé à dominance résineuse/Inéquienne	7,3	(34)	7,5	(11)	=
Résineux/Mature	2,4	(11)	6,8	(10)	-
Résineux/Jeune	3,0	(14)	10,9	(16)	-
Régénération (< 20 ans)	52,1	(241)	25,9	(38)	+

Test d'homogénéité de Khi carré ($\chi^2=58,15$; d.l.=11, $\alpha < 0,005$). Les signes +, -, = indiquent que le type de peuplements a été significativement plus, moins ou également utilisé par les gélinottes huppées.

Tableau 7. Comparaison des classes de hauteur aux sites utilisés pour l'élevage des couvées (n = 463) par rapport aux points de contrôle (n = 142) dans la réserve faunique de Portneuf

Classes de hauteur	% utilisé	(n)	% disponible	(n)	Utilisé par rapport à disponible
1 et 2 (> 17 m)	25,1	(116)	36,1	(53)	-
3 et 4 (7 à 17 m)	23,8	(110)	32,7	(48)	-
5 et 6 (2 à 7 m)	51,2	(237)	31,3	(41)	+

Test d'homogénéité de Khi carré ($\chi^2=17,80$; d.l.=2, $\alpha = 0,05$). Les signes +, -, = indiquent que le type de peuplements a été significativement plus, moins ou également utilisé par les gélinottes huppées.

2.1.4 L'habitat d'hiver

Durant l'hiver, la gélinotte huppée recherche un habitat qui offre un couvert de protection contre les intempéries et les prédateurs et de la nourriture constituée de bourgeons et de ramilles d'essences feuillues (Bump *et al.*, 1947, Stoll *et al.*, 1977, Thompson III and Fritzell, 1988, Blanchette *et al.*, 2007). Les peuplements mélangés au couvert arborescent dense semblent être les plus propices pour remplir ce rôle (Blanchette *et al.*, 2007).

Dans la réserve faunique de Portneuf, les femelles adultes repérées durant la période hivernale ont utilisé de préférence les forêts matures mélangées et ont évité les forêts jeunes de résineux et celles en régénération (Tableau 8). En fait, près de 60 % des repérages en hiver ont été effectués dans des forêts mélangées, alors que ces dernières ne constituaient que 30 % de ce qui était disponible. Ce sont les forêts hautes de plus de 7 m qui ont été plus utilisées par les gélinottes comparativement aux forêts de moins de 7 m (Tableau 9).



Peuplement mélangé de sapin et bouleau jaune constituant un habitat hivernal de qualité.

Photo : Pierre Blanchette, MRNF

Tableau 8. Comparaison des types de peuplements utilisés comme habitat d'hiver (n = 262) par rapport aux points de contrôle (n = 147) dans la réserve faunique de Portneuf

Types de peuplements (Type de couvert/Âge)	% utilisé	(n)	% disponible	(n)	Utilisé par rapport à disponible
Feuillu/Mature	8,4	(22)	13,6	(20)	=
Feuillu/Jeune	0,4	(1)	2,7	(4)	=
Feuillu/Inéquienne	8,4	(22)	11,6	(17)	=
Mélangé à dominance feuillue/Mature	17,9	(47)	8,8	(13)	+
Mélangé à dominance feuillue/Jeune	1,5	(4)	2,0	(3)	=
Mélangé à dominance résineuse/Mature	14,1	(37)	2,7	(4)	+
Mélangé à dominance résineuse/Jeune	6,9	(18)	4,8	(7)	=
Mélangé à dominance feuillue/Inéquienne	6,5	(17)	2,7	(4)	=
Mélangé à dominance résineuse/Inéquienne	11,8	(31)	7,5	(11)	=
Résineux/Mature	8,8	(23)	6,8	(10)	=
Résineux/Jeune	3,8	(10)	10,9	(16)	-
Régénération (< 20 ans)	11,5	(30)	25,9	(38)	-

Test d'homogénéité de Khi carré ($X^2=46,06$; d.l.=2, $\alpha=0,025$). Les signes +, -, = indiquent que le type de peuplements a été significativement plus, moins ou également utilisé par les gélinottes huppées.

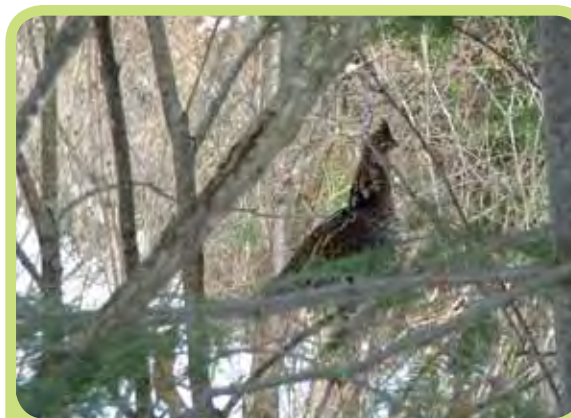
Tableau 9. Comparaison des classes de hauteur aux sites utilisés durant l'hiver (n = 260) par rapport aux points de contrôle (n = 142) dans la réserve faunique de Portneuf

Classes de hauteur	% utilisé	(n)	% disponible	(n)	Utilisé par rapport à disponible
1 et 2 (> 17 m)	51,2	(133)	36,1	(53)	+
3 et 4 (7 à 17 m)	42,7	(111)	32,7	(48)	+
5 et 6 (2 à 7 m)	6,1	(16)	31,3	(41)	-

Test d'homogénéité de Khi carré ($\chi^2=46,06$; d.l.=2, $\alpha = 0,025$). Les signes +, -, = indiquent que le type de peuplements a été significativement plus, moins ou également utilisé par les gélinottes huppées.

2.2 L'habitat annuel

Pour survivre et se reproduire, la gélinotte huppée a donc besoin de différents types d'habitat au cours de l'année. Bien que les juvéniles puissent effectuer de grandes distances, notamment à l'automne lors de la période de dispersion (Small and Rush, 1989), les adultes demeurent habituellement dans le même secteur d'une année à l'autre. De plus, comme cette espèce a une faible capacité de déplacement pour un oiseau, elle doit trouver l'ensemble des habitats qui répondent à ses besoins saisonniers sur une surface à l'échelle de cette capacité.



Les peuplements mélangés procurent à la gélinotte à la fois abris (conifères) et nourriture (ramilles des feuillus).

Photo : Raymond McNicol, MRNF

2.2.1 Le domaine vital

Une façon d'estimer l'ordre de grandeur de l'habitat annuel pour la gélinotte huppée est de mesurer son domaine vital, soit l'aire utilisée par les oiseaux au cours d'une année pour satisfaire l'ensemble de ses besoins. La taille moyenne du domaine vital de la gélinotte huppée varie selon le sexe, la région et les types d'habitats présents. Les mâles ont habituellement un plus petit domaine vital que les femelles (Archibald, 1975, Maxson, 1978b, Whitaker *et al.*, 2007) et les gélinottes vivant dans les forêts de chênes du centre-sud des Appalaches ont un domaine vital plus grand que celles retrouvées plus au nord (Whitaker *et al.*, 2007). Enfin la taille du domaine vital décroît avec l'augmentation de la diversité des habitats, de la densité de bordures et des chemins forestiers (Fearer and Stauffer, 2003, Whitaker *et al.*, 2007).

Le Tableau 10 présente les superficies moyennes des domaines vitaux annuels de femelles adultes pour la période de l'élevage des couvées et la période hivernale mesurées dans la réserve faunique de Portneuf.

Tableau 10. Superficies des domaines vitaux annuels de femelles adultes durant la période d'élevage des couvées et la période hivernale dans la réserve faunique de Portneuf de 2002 à 2004

Période	Taille (ha) du domaine vital (erreur-type)	% du domaine
Annuelle (n = 19)	59,5 (10,7)	100
Élevage des couvées (n = 30)	18,8 (2,2)	32
Hivernale (n = 21)	6,8 (1,0)	11

2.2.2 La composition des domaines vitaux

Selon Cade et Sousa (1985), dans les régions où les peupliers dominent le paysage forestier, l'habitat annuel de la gélinotte huppée devrait inclure une composante hivernale renfermant des peupliers matures ainsi qu'une composante printanière et estivale caractérisée par une forêt arbustive dense d'essences feuillues. Dans la région du centre-sud des Appalaches, Fearer et Stauffer (2003) recommandent de maintenir, dans un paysage forestier mature, 25 % de la superficie du domaine vital en parcelles de jeunes forêts en régénération de 2 à 5 ha. En se basant sur les tailles moyennes obtenues pour les périodes d'été et d'hiver (Tableau 10), on a calculé que la superficie du domaine vital de gélinottes huppées femelles de la réserve faunique de Portneuf était composée à 32 % d'habitat d'élevage des couvées et à 11 % d'habitat d'hiver. Comme les femelles passent près de 95 % de leur temps sur le nid durant la période de couvaison (Maxson, 1978a), nous n'avons pas mesuré la taille du domaine vital en cette période, qui serait près de 1 à 3 ha seulement (Archibald, 1975, Maxson, 1978b).



Réserve faunique de Portneuf



Fière partenaire de votre succès de chasse

Forfait *Chasse au petit gibier*
avec hébergement



Photo: Mathieu Dupuis, Sépaq



Réserve faunique
Québec

1 800 665-6527
www.sepaq.com/portneuf





3. Les besoins des chasseurs de gélinotte huppée

La gélinotte huppée n'a généralement pas besoin d'aménagements spécifiques ou particuliers de son habitat pour survivre. En effet, les aménagements sont effectués essentiellement pour le bénéfice des chasseurs. Une augmentation de la qualité de l'habitat dans un secteur donné doit se solder par une disponibilité accrue de gélinottes huppées pour la chasse. Cette plus grande disponibilité peut résulter soit d'une densité plus élevée d'oiseaux (nb de gélinottes huppées/km²) ou d'une probabilité de rencontre plus élevée avec le gibier (nb gélinottes huppées vues/heure de chasse). La probabilité de rencontre peut être influencée par des éléments souvent indépendants de la qualité de l'habitat. Un projet d'aménagement réussi devrait donc tenir compte des habitudes de chasse et considérer d'autres facteurs que l'habitat, qui peuvent influencer le succès de chasse et la récolte.

3.1 Les habitudes de chasse

La chasse au petit gibier est une activité familiale propice pour les promenades en forêt. Contrairement aux chasseurs de gros gibier qui sont prêts à investir beaucoup d'effort pour connaître leur territoire en souhaitant obtenir une ou quelques rencontres avec leur gibier, les chasseurs de petit gibier recherchent plus la facilité d'accès et une probabilité élevée de récolte sans trop investir de temps pour bien connaître le territoire de chasse. Selon un sondage maison effectué auprès de 134 chasseurs de la réserve faunique de Portneuf, près de 83 % ont utilisé un véhicule automobile pour chasser et près de 45 % d'entre eux ont chassé de préférence en véhicule automobile au cours de leur excursion de chasse (P. Blanchette, 2001 ; données non publiées). L'atmosphère de chasse est également importante pour le chasseur de petit gibier. Un sentier plus ou moins sinueux recouvert d'herbacées, avec ici et là des endroits dégagés avec du gravier fin, qui parcourt en alternance de jeunes et vieilles forêts mélangées ou qui passe près d'un lac ou d'un cours d'eau fait l'envie des chasseurs de gélinotte huppée. L'établissement d'un réseau de sentiers de chasse qui arpenterait les secteurs aménagés permettrait de mieux mettre en valeur le territoire sous aménagement.

3.2 Les facteurs influençant la récolte de gélinottes

Le succès d'un projet d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée est souvent mesuré par l'augmentation de la récolte ou du succès de chasse. Cependant, le gestionnaire du territoire doit être conscient que ces paramètres cynégétiques sont également fonction de facteurs qui sont indépendants de la qualité de l'habitat et qui n'ont donc rien à voir avec les travaux d'aménagement. Les populations de gélinottes huppées présentent des fluctuations plus ou moins cycliques de leur abondance sur une période de 7 à 10 ans environ (Rush and Keith, 1971). Ces fluctuations seraient à l'origine causées par des facteurs climatiques comme la température et les précipitations hivernales (Larsen and Lahey, 1958, Zimmerman *et al.*, 2008) ou encore la température au mois de juin (Ritcey and Edwards, 1963). Les maladies et les parasites pourraient jouer également un rôle sur la dynamique des populations de la gélinotte huppée (Atwater and Schnell, 1989).

La prédation est un autre facteur qui peut influencer la disponibilité de gélinottes huppées à l'automne et donc la récolte (Atwater and Schnell, 1989, Small *et al.*, 1991). La prédation représenterait près de 80 % de la mortalité annuelle chez les populations de gélinottes huppées (Hewitt *et al.*, 2001). Les oiseaux de proie constitueraient les principaux prédateurs des gélinottes huppées adultes et juvéniles (Bumann, 2002), alors que les mammifères seraient les principaux prédateurs des œufs (Bump *et al.*, 1947, Larson, 1998). La prédation affecterait plus les gélinottes huppées en dispersion ; les individus se trouvant dans des sites non familiers (c.-à-d. à l'extérieur de leur domaine vital habituel) seraient beaucoup plus exposés à la prédation que ceux occupant des sites familiers (Yoder *et al.*, 2004). Des programmes de contrôle de prédateurs auraient permis d'augmenter le succès de nidification, mais n'ont eu aucun effet sur les densités de gélinottes huppées à l'automne ou au printemps et se sont donc avérés inutiles pour augmenter la récolte (Hewitt *et al.*, 2001). Compte tenu de l'efficacité mitigée, du coût élevé et de la faible acceptabilité sociale d'un programme de contrôle de prédateurs, l'aménagement adéquat de l'habitat semble le meilleur moyen d'augmenter les populations de gélinottes huppées (Hewitt *et al.*, 2001).

À une échelle plus près du chasseur, les conditions météorologiques lors de l'activité comme telle pourraient également influencer le succès de chasse. Ainsi, à densité égale de gélinottes huppées, les automnes comptant plus de précipitations les fins de semaine diminueraient le succès de chasse comparativement aux automnes présentant du beau temps pour la chasse (froid et sec) à l'échelle d'un territoire comme une réserve faunique.

Enfin, la densité de chemins forestiers sur un territoire pourrait également influencer le succès de chasse ou la récolte totale. Une étude a démontré que les gélinottes huppées mâles dont le site de tambourinage était situé à moins de 200 m d'une route forestière étaient plus susceptibles d'être récoltées que celles dont le site se trouvait plus loin (Fischer and Keith, 1974). Ainsi, plus la densité des chemins est élevée, plus la probabilité qu'un chasseur rencontre une gélinotte huppée est grande.

4. La dynamique forestière et l'habitat de la gélinotte huppée

Les besoins en habitats saisonniers de la gélinotte huppée suivent la dynamique naturelle de la forêt mélangée (Figure 1). L'habitat d'élevage des couvées correspond aux premiers stades de développement de la forêt, l'habitat hivernal, à ceux de mi-succession et enfin, l'habitat de nidification, aux stades finaux. Cependant, la succession végétale est fortement influencée par des éléments perturbateurs naturels et anthropiques qui sont guidés par des impératifs économiques liés à la demande de certaines essences forestières par l'industrie. Au titre des perturbations naturelles, notons les incendies de forêt, les épidémies d'insectes ou encore les chablis. Les éléments anthropiques font référence aux types de coupe et aux travaux sylvicoles post-récoltes comme la plantation, le dégagement, les éclaircies précommerciales et commerciales. L'aménagiste de l'habitat de la gélinotte huppée devra donc composer avec ces éléments afin de mettre en place une mosaïque forestière favorable à cette espèce.

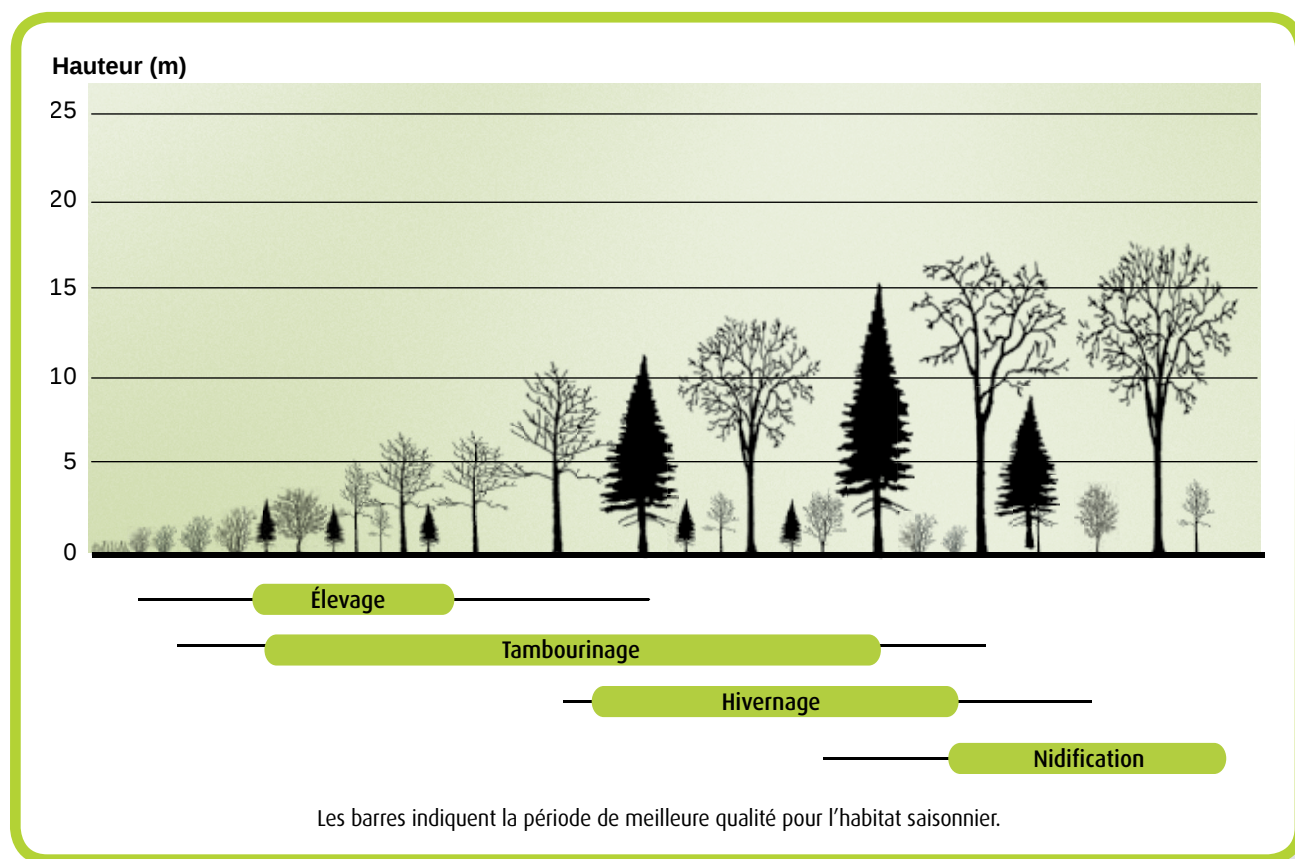


Les aires de coupe permettent de créer une mosaïque de classes d'âge dans des peuplements matures qui devrait être favorable à la gélinotte huppée dans une vingtaine d'années.

Photo : Pierre Blanchette, MNRN

Le présent guide est conçu pour être appliqué dans le contexte de la forêt mélangée. On retrouve dans cette zone une diversité de composition forestière qui peut compliquer le travail de l'aménagiste forestier (Girard *et al.*, 2004). En effet, le type d'intervention, sa répartition dans l'espace et sa récurrence dans le temps vont varier en fonction de la composition et de la structure du peuplement forestier. En revanche, l'aménagiste de la faune peut tirer profit de cette complexité qui offre des possibilités d'aménagement plus diversifiées. L'important est que les coupes forestières utilisées comme outil d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée soient celles qui sont adaptées à ce type de forêt.

Figure 1. Succession végétale en forêt mélangée et habitats saisonniers de la gélinotte huppée selon le stade de développement de la forêt



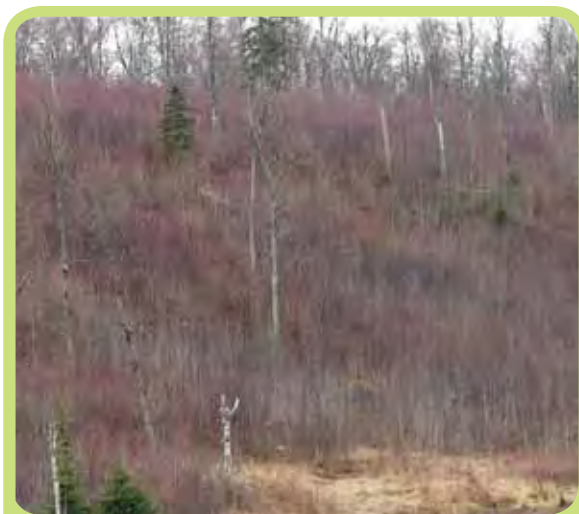
4.1 Peuplements de feuillus et peuplements mélangés à dominance feuillue

4.1.1 Peuplements de feuillus intolérants et peuplements mélangés à dominance de feuillus intolérants

Les peuplements de feuillus intolérants matures (peupliers et bouleau blanc), en particulier ceux de peupliers, constituent des habitats favorables à la gélinotte huppée durant la période hivernale. Les bourgeons et ramilles des peupliers sont une source de nourriture de très haute qualité pour la gélinotte huppée durant l'hiver (Doerr *et al.*, 1974, DeStefano *et al.*, 2001). Les stades de gaulis et de perchis conviennent particulièrement à la gélinotte pour l'élevage des couvées et le tambourinage (Godffrey, 1975, Dessecker and Mcauley, 2001). Les peuplements de peupliers sont habituellement aménagés pour la gélinotte huppée de façon à créer une mosaïque d'au moins trois classes d'âges (< 5 ans, 6-25 ans et > 25 ans) qui répondrait aux besoins annuels de l'espèce (McCaffery *et al.*, 1996, DeStefano *et al.*, 2001).

Type d'intervention et impact sur l'habitat

Les peuplements de feuillus intolérants comme le peuplier ou le bouleau blanc sont aménagés de façon équiennne. La coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) est l'intervention la plus courante et consiste en une récolte de toutes les tiges marchandes de diamètre supérieur à 10 cm. L'ouverture quasi totale du couvert arborescent qui résulte de cette intervention stimule l'apparition d'une régénération dense et dominée par les essences feuillues. La coupe mosaïque en trois « passes » (étapes) est à privilégier lorsque la superficie de coupe d'un seul tenant est supérieure à 30 hectares. Cette approche d'intervention aux dix ans permettra d'étaler dans le temps le caractère jeune du peuplement. Ce type de forêt en régénération est idéal comme habitat d'élevage des couvées de la gélinotte huppée.



Parquet en régénération, quelques années après la récolte, favorable à l'élevage des couvées.

Photo : Pierre Blanchette, MRNF

4.1.2 Peuplements de feuillus tolérants et peuplements mélangés à dominance de feuillus tolérants

Les peuplements matures de feuillus tolérants et les peuplements mélangés à dominance de feuillus tolérants (ex. : érablière à bouleau jaune, bétulaie jaune à sapin baumier) constituent des habitats de nidification de grande valeur. Ils peuvent également être utilisés comme habitat d'hiver lorsque les conifères constituent près de 50 % de la surface terrière totale du peuplement (Blanchette *et al.*, 2007).

Peuplement d'avenir avec régénération établie

Les peuplements de feuillus tolérants ou les peuplements mélangés à dominance de feuillus tolérants d'avenir où une régénération est bien établie seront aménagés de façon inéquienne. On entend par peuplement d'avenir un peuplement possédant une surface terrière de plus de 20 m²/ha avec des individus en bonne santé. Différents types de coupe partielle (par ex., coupe de jardinage) peuvent être faits, avec un taux de prélèvement variant entre 15 et 35 % de la surface terrière initiale. Cette intervention permet de maintenir un couvert forestier qui possède des tiges de toutes les classes de diamètre et par le fait même de toutes les classes d'âge. Ce type d'intervention permet de maintenir un habitat de nidification de bonne qualité. Cependant, si la proportion de résineux devient trop faible, le peuplement cessera d'être considéré comme un bon habitat d'hiver.



Coupe de jardinage par trouée effectuée dans un peuplement de bouleau jaune

Photo : Pierre Blanchette, MRNF

Peuplement d'avenir sans régénération établie

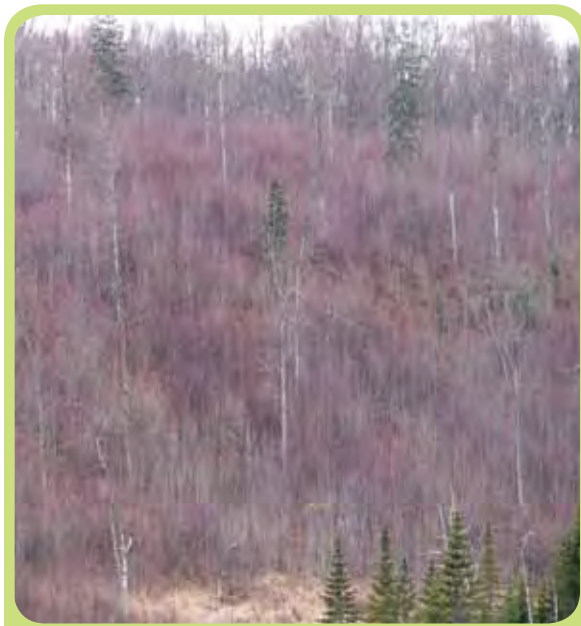
Les peuplements de feuillus tolérants ou les peuplements mélangés à dominance de feuillus tolérants d'avenir où il n'existe pas une régénération adéquate, mais dont la surface terrière est de plus 20 m²/ha avec des individus en bonne santé, seront aménagés par coupe jardinatoire. La coupe de jardinage avec régénération par parquets est à privilégier. Cette coupe consiste à récolter entre 20 et 30 % de la surface terrière sur 80-85 % de la superficie du peuplement. Le reste de la superficie, soit 15-20 %, est traité par des parquets de 1-2 ha. À l'intérieur de ces parquets, on effectue une récolte de toutes les tiges marchandes.

Ce type d'intervention permet de maintenir un couvert forestier propice pour la nidification ou l'hivernage si la proportion de résineux est adéquate. De plus, la coupe totale effectuée dans les parquets favorise une régénération dense propice à l'élevage des couvées de la gélinotte huppée.

Peuplement dégradé avec ou sans régénération

Les peuplements de feuillus tolérants ou les peuplements mélangés à dominance de feuillus tolérants dégradés avec ou sans régénération seront aménagés de façon équiennne. On entend par peuplement dégradé un peuplement possédant une surface terrière de moins de 20 m²/ha avec des individus malades. La coupe de régénération est le traitement à effectuer. Celle-ci peut avoir plusieurs facettes, mais elle se résume en la récolte de toutes les tiges marchandes en une ou deux interventions espacées de dix années environ.

L'ouverture quasi totale du couvert arborescent qui résulte de cette intervention stimule l'apparition d'une régénération dense et dominée par les essences feuillues. Une coupe mosaïque en trois « passes » est à privilégier lorsque la superficie de coupe d'un seul tenant est supérieure à 30 hectares. Cette approche d'intervention aux dix ans permettra d'étaler dans le temps le caractère jeune du peuplement. Ce type de forêt en régénération est idéal comme habitat d'élevage des couvées de la gélinotte huppée.



Coupe avec réserve de semenciers régénérée en bouleau jaune après 5 ans

Photo : Pierre Blandette, MRNF

4.2 Peuplements de résineux et peuplements mélangés à dominance résineuse

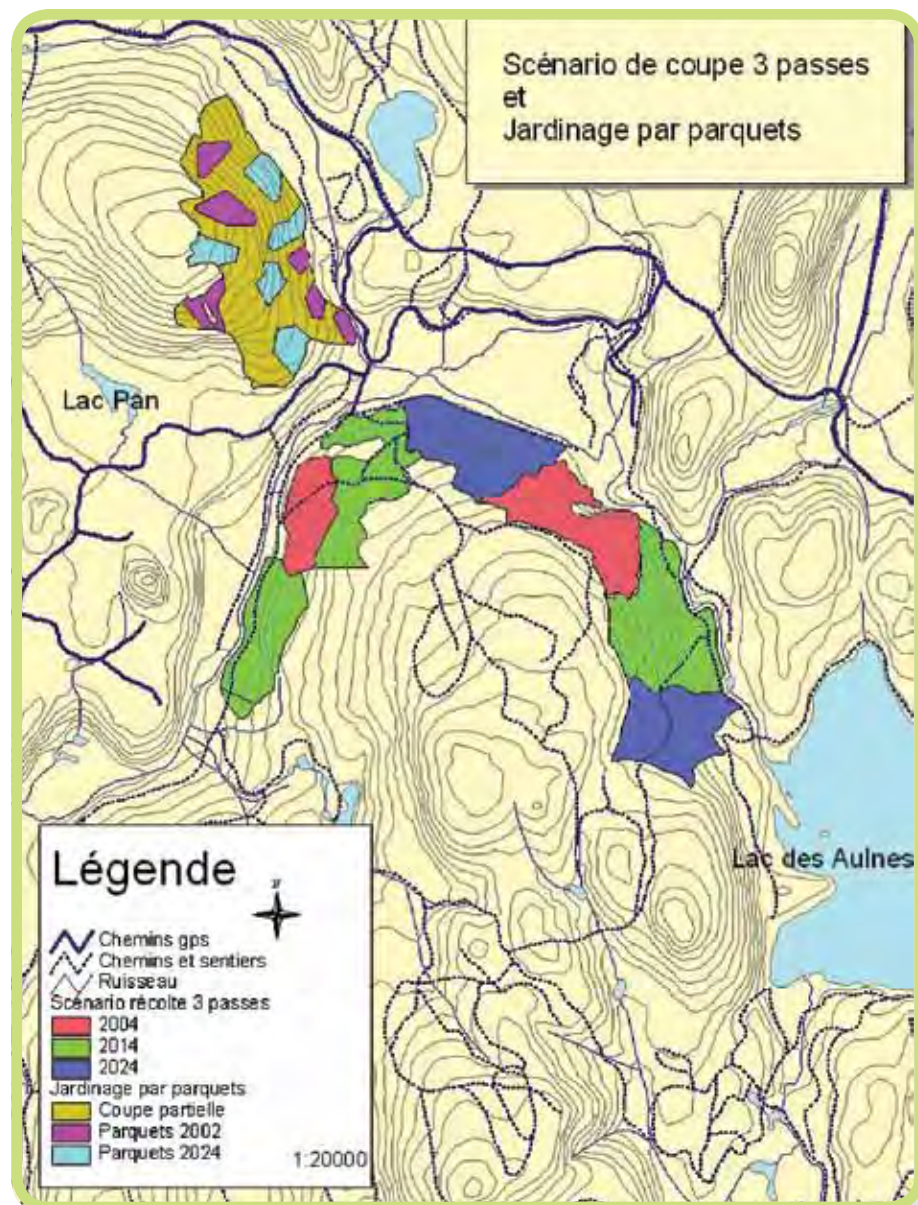
Type d'intervention et impact sur l'habitat

Les peuplements de résineux et les peuplements mélangés à dominance de résineux sont aménagés de façon équiennne. La CPRS est l'intervention la plus fréquemment appliquée et consiste en une récolte de toutes les tiges marchandes de diamètre supérieur à 10 cm. L'ouverture quasi totale du couvert arborescent qui résulte de cette intervention stimule l'apparition d'une régénération dense qui peut être dominée par les essences feuillues si les conditions écologiques s'y prêtent. Une coupe mosaïque en trois « passes » est à privilégier lorsque la superficie de coupe d'un seul tenant est supérieure à 30 hectares (Figure 2). Cette approche d'intervention aux dix ans permettra d'étaler dans le temps le caractère jeune du peuplement.

Les peuplements matures de résineux constituent rarement de bons habitats pour la gélinotte huppée bien qu'ils puissent à l'occasion servir de couvert de protection durant l'hiver (Gullion, 1990). Ainsi, les peuplements situés sur des stations humides ou résolument résineuses (par ex., épinette noire) ne devraient pas être aménagés pour la gélinotte huppée ; cela irait contre nature. En effet, les conditions écologiques ne se prêtent pas à l'apparition de conditions d'habitat favorables pour la gélinotte huppée. Par contre, les peuplements se trouvant sur des stations plus riches peuvent devenir de bons habitats d'élevage des couvées de la gélinotte huppée après une coupe totale si des essences feuillues constituent une bonne part de la régénération établie.



Figure 2. Scénario de coupe mosaïque en trois passes et jardinage par parquets





5. L'élaboration d'un plan d'aménagement

Un projet d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée doit commencer par l'élaboration d'un plan. Ce plan d'aménagement est essentiel afin de bien déterminer les objectifs poursuivis, l'état du territoire forestier et son aptitude à constituer un bon habitat pour la gélinotte huppée, ainsi que les actions prévues afin d'optimiser la qualité du territoire pour cette espèce.

La première étape avant même de commencer l'élaboration du plan d'aménagement est de bien définir le territoire à aménager. Ce dernier doit avoir un potentiel intéressant comme habitat de la gélinotte huppée ; un secteur dominé par des forêts d'épinettes ne pourra probablement jamais renfermer des habitats de qualité pour cette espèce faunique. Par contre, il n'est pas nécessaire non plus que le secteur visé présente un potentiel adéquat comme habitat sur 100 % de sa superficie. L'aire du territoire choisi doit être suffisante pour que le plan d'aménagement produise un effet à l'échelle des populations locales de gélinottes huppées et pour qu'il permette une marge de manœuvre lors de la planification des travaux forestiers. En forêt publique, une superficie de l'ordre d'une dizaine de kilomètres carrés semble être un minimum à considérer. Enfin, un élément important dont il faut tenir compte lors du choix du secteur à aménager est son accessibilité pour les chasseurs et pour les opérations forestières. Le but premier de l'aménagement est de maintenir ou d'augmenter le nombre de gélinottes huppées disponibles pour la chasse. Il faut donc que les chasseurs de petit gibier puissent avoir accès au territoire et le parcourir avec des véhicules usuels.

Une fois le territoire choisi, le projet d'aménagement devrait faire l'objet de discussions à l'échelle régionale, dans le cadre du processus de planification forestière. La portion de territoire visée devra être cartographiée et transmise aux responsables de l'élaboration des plans d'aménagement forestier intégré. Les solutions de cet exercice seront basées sur les lignes directrices du présent guide et le plan d'aménagement pourrait être élaboré par l'aménagiste forestier en collaboration avec le gestionnaire du territoire faunique. En forêt privée, si un propriétaire désire aménager son boisé pour la gélinotte huppée, il peut faire affaire avec son conseiller forestier ou avec l'Agence de mise en valeur de la forêt privée de sa région. Il pourrait se prévaloir des programmes de financement existants.

Il faut préciser que le but visé est d'optimiser la qualité de l'habitat de la gélinotte huppée sur le territoire et non de maximiser sa superficie. Il serait difficile d'imaginer effectuer des travaux de manière uniforme sur des territoires de plusieurs kilomètres carrés, compte tenu de la diversité des conditions forestières dans la forêt mélangée et des objectifs des différents utilisateurs de la forêt publique. Également, la production d'une mosaïque forestière adéquate pour la gélinotte huppée ne peut être possible que pour une période donnée. En effet, l'aménagement de certaines forêts de feuillus ou de forêts mélangées rend impossible le maintien à long terme des conditions adéquates à tous les stades de développement de la gélinotte huppée. Dans ce cas, le plan peut viser à produire la meilleure mosaïque possible pour une période de temps limitée, par exemple 20 ou 30 ans.

5.1 Les objectifs relatifs à l'habitat et leurs composantes spatiotemporelles

L'aménagement classique de l'habitat de la gélinotte huppée pour les forêts de peupliers du nord-est des États-Unis est une mosaïque de quatre classes d'âge issue de coupes totales de 1 ha (Gullion and Svoboda, 1972). Ce type d'aménagement a pour objectifs de maintenir un habitat de tambourinage de qualité et de maximiser le nombre de mâles tambourineurs sur le territoire. Cette approche a été proposée pour l'aménagement des boisés privés au Québec (Ferron *et al.*, 1996), car elle est bien adaptée pour les faibles superficies des propriétés privées. Cependant, dans un contexte de foresterie industrielle que l'on retrouve sur les terres publiques, cette approche est difficilement envisageable (Kubisiak *et al.*, 1980, McCaffery *et al.*, 1996a, McCaffery *et al.*, 1996, Stoll *et al.*, 1999). De plus, les femelles adultes utilisent une gamme variée d'habitats saisonniers au cours d'une année. Des aménagements qui visent à augmenter la production de gélinottes huppées à l'automne doivent assurer le maintien d'une mosaïque d'habitats favorables au segment productif de la population, soit les femelles. Par conséquent, nous proposons de baser les prescriptions d'aménagement sur la production des habitats de nidification, d'élevage des couvées et d'hivernage.



En hiver, la gélinotte huppée se réfugie parfois sous la neige afin de se protéger du froid et des prédateurs, lorsqu'elle sort de son trou, elle y laisse une empreinte caractéristique.

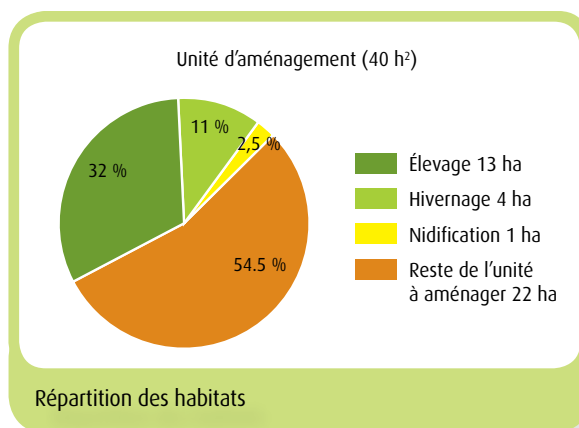
Photo : Pierre Blanchette, MRNF

Et les mâles dans tout ça?

Même si le présent guide vise à aménager la forêt pour produire des habitats favorables aux gélinottes femelles, les mâles y trouveront également leur compte. En effet, les caractéristiques des habitats privilégiés pour le tambourinage sont similaires à celles des habitats utilisés pour l'élevage des couvées ou pour la période hivernale. Ainsi, un territoire qui offrira un habitat annuel de qualité pour les femelles va également être adéquat pour les besoins des mâles, du moins durant la période de tambourinage.

La gélinotte huppée doit retrouver une proportion adéquate des trois types d'habitats saisonniers sur une superficie correspondant à la taille de son domaine vital. La taille moyenne du domaine vital annuel mesurée dans Portneuf est de 59,5 ha avec un intervalle de confiance à 95 % variant de 38,5 à 80,4 ha. Cette taille moyenne est probablement plus grande que la taille optimale car, dans plusieurs cas, les habitats d'élevage, d'hiver et de nidification n'étaient pas contigus, obligeant ainsi la femelle à se déplacer entre les saisons. Par contre, elle est plus petite que celle mesurée dans d'autres études (moyenne = 84,4 ha en Pennsylvanie) (Storm *et al.*, 2003), ce qui suggère que les conditions retrouvées dans la réserve faunique de Portneuf étaient relativement propices aux femelles adultes. On propose donc d'utiliser une taille de 40 ha comme unité d'analyse de la répartition des habitats saisonniers, ce qui correspond approximativement à la limite inférieure de l'intervalle de confiance de la moyenne du domaine vital annuel.

La taille moyenne du domaine vital en période d'élevage des couvées représente environ 32 % de la taille moyenne du domaine vital annuel, alors que celle de la période hivernale est en moyenne de 11 % (Tableau 10). Bien que l'on ne possède pas de données sur la taille moyenne du domaine vital en période de nidification, ce dernier doit probablement être petit, car la femelle passe près de 95 % du temps sur son nid ; ne quittant ce dernier que pour de brefs instants, elle ne peut pas aller très loin et son domaine vital à cette période est évalué à environ 1 ha (Archibald, 1975). Pour qu'une unité d'aménagement soit considérée comme adéquate pour la gélinotte huppée, on propose donc que la superficie minimale de chacun des types d'habitat soit répartie ainsi : 13 ha (32 % de 40 ha) en habitat d'élevage des couvées, 4 ha (11 % de 40 ha) en habitat d'hivernage et 1 ha en habitat de nidification.



L'obtention d'unités d'analyse adéquates pour la gélinotte huppée va nécessiter une répartition des interventions forestières dans l'espace et dans le temps. Il faudra planifier des coupes forestières permettant de maintenir de jeunes forêts denses, mais également des forêts mélangées matures qui devront être réparties sur l'ensemble du territoire sous aménagement.

5.2 Le diagnostic

L'une des premières étapes de l'élaboration du plan d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée est d'établir le portrait du territoire visé tant en ce qui concerne le couvert forestier que l'habitat pour la gélinotte huppée. Pour l'aspect forestier, la carte écoforestière à l'échelle 1 : 20 000 du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) constitue l'outil usuel des forestiers. D'autres sources de données peuvent également être utilisées, comme les tables de stocks produites à la suite des inventaires dendrométriques, qui renseignent sur les volumes ligneux disponibles (Zimmerman *et al.*, 2007), les photos aériennes récentes ou encore l'imagerie satellitaire (Tirpak and Giuliano, 2010). Pour l'évaluation des habitats de la gélinotte huppée, nous proposons une clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée basée sur la carte écoforestière.

Le but du diagnostic est d'établir l'image de l'état du territoire au début de la période du plan d'aménagement et de déterminer les secteurs bien pourvus en habitat de qualité pour la gélinotte huppée et ceux présentant des carences pour certains types d'habitats saisonniers. À partir de ce diagnostic, les aménagistes pourront planifier des interventions forestières qui permettront de combler certaines des déficiences notées lors du diagnostic (Annexe 1).

5.2.1 La Clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée

La Clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée est un outil permettant à la fois de diagnostiquer le territoire sous aménagement quant à la disponibilité d'habitats adéquats pour cette espèce et de déterminer les aires d'intervention à prioriser afin d'augmenter la superficie de ces habitats. Cette clé est basée sur les besoins annuels en habitats pour les femelles adultes, soit l'habitat de nidification, l'habitat d'élevage des couvées et l'habitat d'hiver. Dans un premier temps, la clé attribue aux peuplements forestiers une fonction d'habitat saisonnier sur la base de leur appellation cartographique. Par la suite, elle calcule la proportion de chacun des habitats saisonniers retrouvée à l'intérieur d'une unité d'analyse de 40 ha et indique les portions de territoire où existent les conditions d'habitat nécessaires pour combler les besoins des gélinottes huppées au cours d'un cycle annuel. L'Annexe 1 décrit en détail la Clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée et l'Annexe 2 présente le guide d'utilisation de la boîte à outils (*toolbox*) élaborée pour le logiciel ArcGIS v. 9.2 permettant l'application automatisée de cette clé à partir des cartes écoforestières numérisées du MRNF.

Bien que cette clé constitue un outil essentiel à la réalisation du plan d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée, il ne faut pas perdre de vue qu'elle représente une approximation de la réalité. L'attribution d'une valeur d'habitat saisonnier à un type de peuplement (taille > 4 ha) est basée sur des résultats obtenus à partir de mesures effectuées à l'échelle de points de localisation télémétrique (400 m²). Il en résulte donc une distorsion quant à la précision de l'information entre les deux échelles considérées. De plus, la fiabilité même de cette clé est tributaire de celle de la carte écoforestière. Plusieurs études ont démontré les limites associées à l'utilisation des cartes écoforestières comme outil d'évaluation des habitats fauniques (Potvin et al., 1999, Dussault et al., 2001). Cependant, en forêt publique, la carte écoforestière demeure encore l'outil de prédilection pour établir des liens entre l'aménagement forestier et celui des habitats fauniques. Cette clé peut être téléchargée en ligne à l'adresse suivante : http://www.fondationdelafaune.qc.ca/initiatives/guides_pratiques/

5.3 La planification à court terme (de 1 à 5 ans)

5.3.1 Au bureau

L'élaboration du plan d'aménagement débute par le diagnostic forestier et par l'analyse des différents types d'habitat présents sur le territoire visé. La production de cartes thématiques est fortement recommandée afin de bien visualiser les carences potentielles.

Une fois le diagnostic établi, il s'agit de déterminer les différents travaux pouvant être réalisés dans les secteurs qui présentent des carences pour abriter la gélinotte huppée. Ces travaux, qu'on désigne sous le terme générique de « passe », s'effectuent sur quelques années consécutives, selon la taille du territoire visé. Comme le mentionne le chapitre précédent, les travaux sont dictés par les caractéristiques forestières des peuplements en cause.

Par la suite, les coûts liés aux infrastructures doivent être évalués. La construction ou l'amélioration du réseau routier ainsi que la construction ou la réfection des ponts et ponceaux engendrent des coûts importants qui peuvent influencer les scénarios d'aménagement à envisager. Il peut arriver que le scénario idéal pour l'aménagement d'une mosaïque d'habitats favorables à la gélinotte huppée s'avère irréalisable à cause de travaux importants nécessités par la réfection d'une infrastructure (voir, par exemple, Bernier et Pelletier, *Réalisation « d'opportunités d'intervention »*, 2000).

Le choix de la période des opérations doit être effectué en fonction du type de coupe à réaliser, des difficultés que présente le terrain pour ces opérations ainsi que des essences à récolter. Les critères à considérer pour une récolte en période hivernale sont : les difficultés pour la construction de chemins, la présence d'un réseau hydrique complexe, la présence de sols minces ou humides, la présence de pentes moyennes à fortes et enfin la présence de régénération préétablie. Les critères à considérer pour une récolte en période estivale sont : la présence d'un réseau routier adéquat ou la facilité de le construire, un terrain ne présentant pas de difficultés majeures (sol mince, pente forte, etc.), une régénération abondante ou la nécessité d'effectuer des travaux de bouleversement du sol visant à favoriser la régénération et, enfin, la récolte d'essences résineuses ou la facilité de livraison des essences de feuillus durs.

Enfin, plusieurs scénarios d'aménagement d'habitat peuvent se réaliser sur le territoire, en fonction de l'emplacement des zones de coupe, des volumes ligneux à couper, des coûts d'infrastructure, etc. On suggère fortement d'effectuer une analyse des différentes possibilités en évaluant l'impact de ces scénarios sur la qualité de l'habitat de la gélinotte huppée. Il s'agit de numériser les zones d'intervention prévues et de mesurer pour chaque scénario la qualité des habitats à l'aide de la clé d'évaluation en tenant compte de la nouvelle mosaïque forestière engendrée par les travaux. Cet exercice, bien que théorique, constitue un outil d'aide à la décision qui permet de choisir le scénario le plus favorable à la gélinotte huppée.

5.3.2 Sur le terrain

Une fois les travaux forestiers planifiés, il est impératif d'effectuer un inventaire forestier afin de corroborer chacun des traitements potentiels. Les différentes mesures prises lors de cet inventaire, habituellement réalisé par l'exploitant forestier, permettent d'évaluer le volume marchand à récolter par essence et catégorie de qualité, d'élaborer le calendrier des activités (travaux d'été ou d'hiver) et d'évaluer les coûts. Ces données serviront à réaliser la prescription sylvicole. Les données de cet inventaire peuvent également servir à bonifier l'évaluation des habitats de la gélinotte huppée en précisant les types de couvert des peuplements visés (résineux, mélangé, feuillu), leur classe de hauteur ainsi que l'existence ou non de différents traitements sylvicoles exécutés antérieurement et non inscrits sur les cartes forestières (par exemple, des travaux d'éclaircie précommerciale).

5.4 La planification à long terme (de 10 à 20 ans)

L'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée consiste à mettre en place une mosaïque forestière adéquate composée de peuplements forestiers de différentes classes d'âge. Pour y arriver, il faut planifier des travaux de récolte forestière sur plusieurs années. Une planification à long terme de ces travaux doit être réalisée afin de guider les aménagistes qui auront à les exécuter le moment venu. L'horizon du plan d'aménagement peut varier en fonction des conditions forestières de départ, mais il devrait s'étaler sur une période d'au moins 10 à 20 ans, soit la période requise pour effectuer deux à trois « passes ».

Cet exercice nécessite la mise à jour régulière de la cartographie écoforestière, particulièrement en ce qui concerne la localisation précise des interventions forestières et des chemins forestiers, l'âge, le type de couvert et la classe de hauteur des peuplements forestiers. Cette mise à jour devrait être effectuée après chacune des « passes », de même que l'évaluation de la qualité de l'habitat de la gélinotte huppée. Cela permettra aux aménagistes d'ajuster les travaux à venir en fonction de l'évolution de la végétation du territoire.

Enfin, le plan d'aménagement à long terme devrait présenter les prescriptions prévues, soit notamment :

- les types de coupe et leur période de réalisation (été ou hiver) ;
- la localisation des coupes en fonction du type de peuplement, des besoins en habitat et de l'accessibilité ;
- la planification des interventions forestières à court terme et moyen terme (< 20 ans) ;
- les traitements à éviter (éclaircie précommerciale et dégagement mécanique de la régénération) ;
- l'infrastructure routière (qualité des chemins, ponts et ponceaux, travaux de réfection ou construction nécessaires) ;
- l'aménagement de sentiers de chasse pour optimiser la pression de chasse et pour la qualité d'expérience des chasseurs ;
- les mesures de conservation de la biodiversité (chicots, arbres fauniques, etc.).

5.5 Le suivi

L'étape du suivi du plan d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée est optionnelle, quoique fortement recommandée, car elle peut s'avérer utile afin de valider l'efficacité des travaux et de démontrer leurs effets réels. Les aménagistes qui désirent mettre en place un tel suivi peuvent utiliser des indicateurs de la densité des populations de gélinottes huppées et des paramètres cynégétiques liés à la récolte de ce gibier. Cependant, l'important est de mettre en place un protocole d'échantillonnage adéquat afin de démontrer que les tendances observées sont dues aux aménagements de l'habitat et non à d'autres facteurs. Un protocole expérimental rigoureux consiste à suivre l'évolution des indicateurs dans le secteur aménagé et dans un secteur témoin non aménagé de superficie équivalente et de conditions forestières similaires avant le début des travaux. Les mesures devraient idéalement débuter avant l'application du plan d'aménagement et se poursuivre après les travaux sur une période d'au moins 15 ans, qui est probablement la période minimale nécessaire avant que ne s'établissent les conditions propices pour l'élevage des couvées.

5.5.1 La densité des mâles tambourineurs

L'indicateur le plus utilisé pour suivre la densité des populations de gélinotte huppée est la densité des mâles tambourineurs (Petraborg *et al.*, 1953). Cet indicateur est relativement facile d'application. Il consiste à répartir des stations d'écoute le long de chemins forestiers ou de virées en forêt. Les stations sont distancées régulièrement soit en fonction du rayon d'audition (environ 100 m) ou sur une distance plus grande. Les mesures sont prises de la fin avril au début de juin selon les régions et du lever du soleil jusqu'à 10 h environ, par temps sans pluie ou vent fort. Pour obtenir des données fiables, les stations devraient être visitées deux ou trois fois au cours de la période de tambourinage. Cette approche est utile lorsqu'on veut mesurer les grandes tendances des populations régionales. Si l'on désire une évaluation plus fiable, il faut répartir les stations d'écoute au hasard ou uniformément dans les secteurs à l'étude. On postule que la densité des mâles tambourineurs reflète la densité de la



Les billots au sol sont utilisés par la gélinotte pour tambouriner au printemps et sont jalousement défendus tout au long de l'année par les mâles dominants.

Photo : Raymond McNeill, MRNF

population retrouvée au printemps dans chacun des secteurs étudiés et que la variation de cet indicateur est proportionnelle à celle de la population. Il existerait une corrélation significative entre la densité de mâles tambourineurs et le nombre de gélinottes huppées levées (*flush count*) durant l'été (Dorney, 1963), ce qui suggère que la densité des mâles tambourineurs est un outil fiable pour estimer les densités de population de cette espèce. De plus, mentionnons qu'il existe une corrélation significative entre la densité des mâles tambourineurs et le nombre de couvées recensées durant l'été (Ammann and Ryel, 1963) et avec le succès de chasse (Ammann and Ryel, 1963, Stoll, 1980).

5.5.2 Les paramètres cynégétiques

Le nombre de gélinottes huppées vues ou abattues par unité d'effort (heure ou jour de chasse) est un indicateur utilisé pour suivre les populations automnales dans quelques États américains (Kurzejeski and Thompson III, 1999, Tuovila *et al.*, 2002). La mesure de cet indicateur nécessite toutefois que les statistiques de chasse ne proviennent que des secteurs visés (aménagé et témoin). La formation d'un groupe de chasseurs volontaires qui s'engagent à ne chasser que dans les secteurs visés et à remplir un formulaire sur lequel ils inscrivent l'effort de chasse, le nombre de gélinottes huppées vues et abattues est une possibilité à envisager. Cette approche est utilisée avec de bons résultats pour le suivi des travaux d'aménagement effectués dans un secteur de la réserve faunique de Portneuf (Blanchette *et al.*, 2003). De plus, si les chasseurs collectent les plumes du croupion et les ailes, un indicateur de la productivité de la population (nombre de juvéniles / femelle adulte) peut également être mesuré.





Site Internet en ligne en 2011

La Société de la gélinotte huppée de Québec a été fondée pour promouvoir et développer l'aménagement durable de nos forêts dans le but de maintenir des populations de gélinottes et de bécasses en santé, populations qui dépendent de la diversité forestière pour survivre et prospérer.

Pour information :
M. Jean Brisset des Nos, *président*
Téléphone : 418 574-1633



Société de
la gélinotte huppée inc.



6. Conclusion

L'aménagement d'un habitat de qualité pour la gélinotte huppée nécessite plusieurs années de travail et de patience. Les aménagistes doivent composer avec les conditions écologiques du territoire et suivre les normes en vigueur encadrant les travaux forestiers sur les terres du domaine public. Le présent guide a été réalisé en tenant pour acquis que les outils d'aménagement forestier utilisés seront ceux figurant au *Manuel d'aménagement forestier* (ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 2003).

La grande différence entre un aménagement ayant pour but d'augmenter la qualité de l'habitat de la gélinotte huppée et un aménagement forestier conventionnel est qu'il s'exerce à une échelle spatiale plus fine. Il nécessite ainsi une plus grande attention en matière de planification des travaux, particulièrement en ce qui a trait à la répartition spatiale et temporelle des interventions forestières. Bien que notre étude ne visait pas à évaluer cette dimension, nos observations nous laissent croire qu'un aménagement particulier pour la gélinotte huppée ne devrait pas réduire grandement le volume ligneux récolté sur le territoire visé.

Il est irréaliste de croire qu'un territoire de plusieurs dizaines de kilomètres carrés pourrait être aménagé à 100 % pour la gélinotte huppée. Il est beaucoup plus sage de viser une augmentation graduelle, mais notable, de la qualité générale de l'habitat de la gélinotte huppée sur de plus petites portions de territoire. Un élément important à ne pas oublier est le maintien ou la mise en place d'un réseau d'accès adéquat pour les chasseurs. Il faut se rappeler que le succès de récolte de ce gibier est étroitement lié à la densité des chemins forestiers et des sentiers.

Enfin, la mise en valeur de l'habitat de la gélinotte huppée devrait également être profitable à plusieurs autres espèces fauniques. On pense plus particulièrement aux espèces de bordures ou à celles associées aux stades de transition de la forêt, comme le lièvre d'Amérique, le cerf de Virginie ou l'orignal. Également, plusieurs autres espèces profitent de ces aménagements ou du moins ne sont pas négativement affectées par les conditions d'habitat ainsi créées (Yahner, 2008).





Remerciements

De nombreuses personnes ont participé de près ou de loin aux travaux de recherche sur l'écologie de la gélinotte huppée qui sont à l'origine de ce guide. Outre l'appui logistique et financier du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, de la Société de la gélinotte huppée inc. et de la Fondation de la faune du Québec, les auteurs tiennent particulièrement à remercier M. Michel Coulombe, directeur à la retraite, et le personnel de la réserve faunique de Portneuf de la Société des établissements de plein air du Québec pour leur soutien logistique et les nombreux services rendus tout au long des travaux de terrain. Nos remerciements s'adressent également aux personnes suivantes pour leur participation aux travaux de terrain : M^{mes} Gabrielle Audet, Isabelle Barriault, Cybelle Boucher, Myriam Brazeau, Sandie Cloutier, Dominique Côté, Bérengère Curtaud, Nadia Gagnon, Nathalie Godbout, Geneviève Hétu, Monique Larochelle, Karine Lehoux, Véronique Martel et Geneviève Munger, et MM. Philippe Beaupré, Jean-François Bernier, Guillaume Bourget, Jean-Luc Brisebois, Yan Cossette, Claude Daigle, Alain Desrosiers, Philippe Drolet, Jean-Guy Frenette, Simon Hébert, Charles Jutras, Sébastien Labbé, Pierre LaRue, Bertrand Le Grand, Charles Maisonneuve, Lothar Marzell, Raymond McNicoll, Jugurtha Ouboudinar, Julien Paquette, Sylvain Pelletier, Christian Racine, Yves Robitaille, Hugues Sansregret et Sylvain St-Onge. Nous remercions, M. Gaétan Daigle (Université Laval) pour ses conseils lors de l'analyse statistique des données et M. Aïssa Sebbane (MRNF) pour son aide en géomatique.

Aménagement écosystémique : Vision écologique appliquée à l'aménagement durable des forêts. Sa mise en oeuvre vise à assurer le maintien de la biodiversité et de la viabilité des écosystèmes en diminuant les écarts entre la forêt aménagée et la forêt jugée naturelle. Elle vise, en même temps, à répondre à des besoins socio-économiques, dans le respect des valeurs sociales liées au milieu forestier.¹

Chicot : Tout arbre mort, entier ou non, dont la plupart des racines sont encore rattachées au sol et qui reste encore debout.²

Cynégétique : Qui concerne la chasse.³

Domaine vital : Aire fréquentée par un individu pour accomplir ses activités normales d'alimentation, de reproduction (parade, nidification), d'élevage et de repos.⁴

Éclaircie précommerciale : Coupe pratiquée dans un peuplement forestier immature et destinée à favoriser l'espacement entre les arbres, à accélérer leur accroissement en diamètre et, par une sélection convenable, à améliorer leur forme.²

Équienne : Se dit d'un peuplement forestier dont les arbres sont sensiblement du même âge.²

Intolérance (intolérant) : Par opposition à la tolérance (voir plus bas), se dit de la faible capacité d'un arbre à démontrer une croissance satisfaisante à l'ombre des autres arbres et en compétition avec ceux-ci. (adapté de ²)

Parquet : Superficie généralement comprise entre 1 et 2 ha, traitée dans le but de produire un peuplement équienne et favoriser la régénération des essences peu tolérantes à l'ombre.²

Prescription sylvicole : Recommandation(s) d'un professionnel portant sur des interventions influençant l'établissement, la composition, la constitution et la croissance des forêts du stade de semis jusqu'au stade souhaité.²

Surface terrière : 1. Dans le cas d'un arbre : superficie de la section transversale de la tige mesurée, à hauteur de poitrine. 2. Dans le cas d'un peuplement : somme des surfaces terrières des arbres dont est constitué le peuplement. S'exprime en mètres carrés à l'hectare.²

Tolérance (tolérant) : Capacité d'un arbre à démontrer une croissance satisfaisante à l'ombre des autres arbres et en compétition avec ceux-ci.²

¹ 1 GRENON, F., J.-P. JETTÉ et M. LEBLANC. *Manuel de référence pour l'aménagement écosystémique des forêts au Québec - Module 1 - Fondements et démarche de la mise en oeuvre*, Québec, Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. et ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, 2010.

² ORDRE DES INGÉNIEURS FORESTIERS DU QUÉBEC. *Dictionnaire de la foresterie*, Éd. Spéciale XII^e Congrès forestier mondial, 2003.

³ LAROUSSE. *Dictionnaire de la langue française*, 1993.

⁴ FONDATION DE LA FAUNE et al., *Aménagement des boisés et terres privées pour la faune*, 1996.



Références

- AMMANN, G. A. and L. A. RYEL. « Extensive Methods of Inventorying Ruffed Grouse in Michigan. », *Journal of Wildlife Management*, 1963, 27 : 617-633.
- ARCHIBALD, H. L. « Temporal Patterns of Spring Space Use by Ruffed Grouse », *Journal of Wildlife Management*, 1975, 39 : 472-481.
- ATWATER, S. and J. SCHNELL. *The Wildlife Series. Ruffed Grouse*, Stackpole Books, 1989.
- BÉLANGER, G. *Impacts des éclaircies précommerciales sur l'habitat d'élevage de la gélinotte huppée (Bonasa umbellus) et du tétras du Canada (Dendragapus canadensis)*, 2000.
- BENZ, F. *Effet de coupes en damiers sur l'utilisation de l'habitat par la gélinotte huppée (Bonasa umbellus) et le lièvre d'Amérique (Lepus americanus) dans la sapinière à bouleau jaune*, Université du Québec à Rimouski, Rimouski, 2000.
- BERNER, A. and L. W. GYSEL. « Habitat Analysis and Management Considerations for Ruffed Grouse for a Multiple Use Area in Michigan », *Journal of Wildlife Management*, 1969, 33 : 769-778.
- BERNIER, S. et S. PELLETIER. *Réalisation « d'opportunités d'intervention »*, 2000.
- BLANCHETTE, P., P. BEAUPRÉ, S. ST-ONGE et J.-C. BOURGEOIS. *Mise en place d'un réseau de chasseurs dans le cadre du suivi des aménagements de l'habitat de la gélinotte huppée (Bonasa umbellus) dans la réserve faunique de Portneuf et résultats de la saison 2002*, 2003.
- BLANCHETTE, P., J.-C. BOURGEOIS and S. ST-ONGE. « Ruffed Grouse Winter Habitat Use in Mixed Softwood-Hardwood Forests, Québec, Canada », *Journal of Wildlife Management*, 2007, 71 : 1758-1764.
- BLANCHETTE, P., P.-É. LAFLEUR, W. GIROUX, J.-C. BOURGEOIS et S. ST-ONGE. *Suivi des effets de l'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée (Bonasa umbellus) dans la réserve faunique de Portneuf*, projet : 6460-068, rapport final présenté à la Fondation de la Faune du Québec, 2005.
- BOAG, D. A. and K. M. SUMANIK. « Characteristics of Drumming Sites Selected by Ruffed Grouse in Alberta », *Journal of Wildlife Management*, 1969, 33 : 621-628.
- BOURRET, D. *Sondage auprès des chasseurs au petit gibier en 1988-1989*, 1992.
- BUMANN, G. B. *Factors Influencing Predation on Ruffed Grouse in the Appalachians*, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, 2002.
- BUMP, G., R. W. DARROW, F. C. EDMINSTER and W. F. CRISSEY. *The Ruffed Grouse Life History, Propagation and Management*, The Holling Press inc., Buffalo, NY, 1947.
- CADE, B. S. and P. J. SOUSA. *Habitat Suitability Index Models : Ruffed Grouse*, 1985.
- DESSECKER, D. R. and D. G. MCAULEY. « Importance of Early Successional Habitat to Ruffed Grouse and American Woodcock », *Wildlife Society Bulletin*, 2001, 29 : 456-465.
- DESTEFANO, S., S. R. CRAVEN, R. L. RUFF, D. F. COVELL and J. F. KUBISIAK. *A Landowner's Guide to Woodland Wildlife Management with Special Emphasis on the Ruffed Grouse*, 2001.
- DOERR, P. D., L. B. KEITH, D. H. RUSCH and C. A. FISCHER. « Characteristics of Winter Feeding Aggregations of Ruffed Grouse in Alberta », *Journal of Wildlife Management*, 1974, 38 : 601-615.

- DORNEY, R. S. « Sex and Age Structure of Wisconsin Ruffed Grouse Populations », *Journal of Wildlife Management*, 1963, 27 : 599-603.
- DOUCET, R., M. PINEAU, J.-C. RUEL et G. SHEEDY. « Sylviculture appliquée », dans *Manuel de foresterie*, Presses de l'Université Laval et Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, Sainte-Foy, 1996, pp. 965-1004.
- DUSSAULT, C., R. COURTOIS, J. HUOT and J.-P. OUELLET. « The Use of Forest Maps for the Description of Wildlife Habitats : Limits and Recommendations », *Can. J. For. Res.*, 2001, 31 : 1227-1234.
- DUSSAULT, C., J. FERRON et R. COURTOIS. *Habitat de la gélinotte huppée (Bonasa umbellus) en Abitibi-Témiscamingue et impact à court terme d'une coupe avec protection de la régénération*, 1995.
- FEARER, T. M. and D. F. STAUFFER. « Relationship of Ruffed Grouse (*Bonasa Umbellus*) Home Range Size to Landscape Characteristics », *American Midland Naturalist*, 2003, 150 : 104-114.
- FERRON, J., R. COUTURE et Y. LEMAY. *Manuel d'aménagement des boisés privés pour la petite faune*, Sainte-Foy, 1996.
- FISCHER, C. A. and L. B. KEITH. « Population Responses of Central Alberta Ruffed Grouse to Hunting », *Journal of Wildlife Management*, 1974, 38 : 585-600.
- GIRARD, C., M. DARVEAU, J.-P. L. SAVARD and J. HUOT. « Are Temperate Mixedwood Forests Perceived by Birds as a Distinct Forest Type? » *Can. J. For. Res.*, 2004, 34 : 1895-1907.
- GIROUX, W., P. BLANCHETTE, J.-C. BOURGEOIS and G. CABANA. « Ruffed Grouse Brood Habitat Use in Mixed Softwood-Hardwood Nordic-Temperate Forests », *Journal of Wildlife Management*, Quebec, Canada, 2007, 71 : 87-95.
- GODFFREY, A. G. « Home Range Characteristics of Ruffed Grouse Broods in Minnesota », *Journal of Wildlife Management*, 1975, 39 : 287-298.
- GULLION, G. W. « Forest Manipulation for Ruffed Grouse », pp. 449-458 in *Proceedings of Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference*, 1977, 42 : 449-458.
- _____. « Ruffed Grouse Use of Conifer Plantations », *Wildlife Society Bulletin*, 1990, 18 : 183-187.
- GULLION, G. W. and F. J. SVOBODA. « The Basic Habitat Resource for Ruffed Grouse », pp. 113-119 in *Proceedings of Aspen Symposium, General Technical Report*, 1972, NC-1 : 113-119.
- HAULTON, G. S., D. F. STAUFFER and R. L. KIRKPATRICK. « Ruffed Grouse (*Bonasa Umbellus*) Brood Microhabitat Selection in the Southern Appalachians », *American Midland Naturalist*, 2003, 150 : 95-103.
- HEWITT, D. G., D. M. KEPPIE and D. STAUFFER. « Predation Effects on Forest Grouse Recruitment », *Wildlife Society Bulletin*, 2001, 29 : 16-23.
- KIMMEL, R. O. and D. E. SAMUEL. « Implications of Ruffed Grouse Brood Habitat Studies in West Virginia », pp. 89-108 in W. L. Robinson, editor. *Ruffed Grouse Management : State of the Art in the Early 1980's*, The North Central Section of the Wildlife Society and The Ruffed Grouse Society, St-Louis, Missouri, 1984.
- KUBISIAK, J. F., J. C. MOULTON and K. R. MCCAFFERY. « Ruffed Grouse Density and Habitat Relationships in Wisconsin », *Report 118*, 1980.
- KURZEJESKI, E. W., and F. R. THOMPSON III. *Ruffed Grouse Status, Hunting, and Response to Habitat Management in Missouri*, 1999.
- LAMONTAGNE, G., M. GAGNIER et H. BASTIEN. *Plan de gestion du petit gibier 2008-2015*, 2007.
- LARSEN, J. A. and J. F. LAHEY. « Influence of Weather Upon a Ruffed Grouse Population ». *Journal of Wildlife Management*, 1958, 22 (1) : 63-70.
- LARSON, M. A. *Nesting Success and Chick Survival of Ruffed Grouse (Bonasa Umbellus) in Northern Michigan*, Michigan State University, 1998.

- MAXSON, S. J. « Activity Patterns of Female Ruffed Grouse during the Breeding Season », *The Wilson Bulletin*, 1977, 89 : 439-455.
- _____. *A Nesting Study of Ruffed Grouse at the Cedar Creek Natural History Area*, Minnesota, 1978a.
- _____. « Spring Home Range and Habitat Use by Female Ruffed Grouse », *Journal of Wildlife Management*, 1978b, 42 (10) : 61-71.
- MCCAFFERY, K. R., J. E. ASHBRENNER, W. A. CREED and B. E. KOHN. *Integrating Forest and Ruffed Grouse Management : A Case Study at the Stone Lake Area*, 1996a.
- _____. « Integrating Forest and Ruffed Grouse Management : A Case Study at the Stone Lake Area... », *Department of Natural Resources Technical Bulletin*, 1996b, 189 : 39 p.
- _____. « The Aspen-Ruffed Grouse Connection », *Journal of Forestry*, August 1997 :16-19.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. d. l. f. e. d. p. *Manuel d'aménagement forestier*, 4^e édition, 2003.
- NORMAN, G. W., D. F. STAUFFER, J. SOLE, T. J. ALLEN, W. K. IGO, S. BITTNER, J. EDWARDS, R. L. KIRKPATRICK, W. M. GIULIANO, B. TEFFT, C. HARPER, D. BUEHLER, D. FIGERT, M. SEAMSTER and D. SWANSON. *Final Project Report of the Appalachian Cooperative Grouse Research Project*, 2004.
- PETRABORG, W. H., E. G. WELLEIN and V. E. GUNVALSON. « Roadside Drumming Counts a Spring Census Method for Ruffed Grouse », *Journal of Wildlife Management*, 1953, 17 : 292-295.
- POTVIN, F., L. BÉLANGER et K. LOWELL. 1999. « Validité de la carte forestière pour décrire les habitats fauniques à l'échelle locale : une étude de cas en Abitibi-Témiscamingue », *The Forestry Chronicle*, 1999, 75(5) : 851-859.
- RITCEY, R. W. and R. Y. EDWARDS. « Grouse Abundance and June Temperatures in Wells Gray Park », *British Columbia. Journal of Wildlife Management*, 1963, 27 : 604-606.
- RUSH, D. H. and L. B. KEITH. « Seasonal and Annual Trends in Numbers of Alberta Ruffed Grouse », *Journal of Wildlife Management*, 1971, 35 : 803-822.
- SCOTT, J. G., M. J. LOVALLO, G. L. STORM and W. M. TZILKOWSKI. « Summer Habitat Use by Ruffed Grouse with Broods in Central Pennsylvania », *Journal of Field Ornithology*, 1998, 69 : 474-485.
- SMALL, R. J., J. C. HOLZWART and D. H. RUSCH. « Predation and Hunting Mortality of Ruffed Grouse in Central Wisconsin », *Journal of Wildlife Management*, 1991, 55(3) : 512-520.
- SMALL, R. J. and D. H. RUSH. « The Natal Dispersal of Ruffed Grouse », *The Auk*, 1989. 106 : 72-79.
- STOLL, R. J. « Indices to Ruffed Grouse Hunting Success in Ohio », *Wildlife Society Bulletin*, 1980, 8 : 24-28.
- STOLL, R. J., W. L. CULBERTSON, M. W. MCCLAIN, R. W. DONOHOE and G. HONCHUL. *Effects of Clearcutting on Ruffed Grouse in Ohio's Oak-Hickory Forests*, 1999.
- STOLL, R. J., M. W. MCCLAIN and G. C. HEET. *Ruffed Grouse Fall and Winter Cover Preferences*, 1977.
- STORM, G. L., W. L. PALMER and D. R. DIFENBACH. *Ruffed Grouse Responses to Management of Mixed Oak and Aspen Communities in Central Pennsylvania*, 2003.
- THOMPSON III, F. R. and E. K. FRITZELL. « Ruffed Grouse Winter Roost Site Preference and Influence on Energy Demands », *Journal of Wildlife Management*, 1988, 52 : 454-460.
- TIRPAK, J. M., W. M. GIULIANO and C. A. MILLER. « Ruffed Grouse Brood Habitat Selection at Multiple Scales in Pennsylvania : Implications for Survival », *Journal of Wildlife Management*, 1988, 86 : 329-337.
- TIRPAK, J.M. and W.M. GIULIANO. « Using multitemporal satellite imagery to characterize forest wildlife habitat: The case of ruffed grouse », *Forest Ecology and Management*, 2010, 260 : 1539-1547.

- TUOVILA, V. R., S. B. CHADWICK and C. A. STEWART. « Ruffed Grouse and American Woodcock Status in Michigan, 2002 », in *Wildlife Report*, 2002, 3378.
- WHITAKER, D. M., D. STAUFFER, G. W. NORMAND, P. K. DEVERS, J. W. EDWARDS, W. M. GIULIANO, C. A. HARPER, W. K. IGO, J. D. SOLE, H. J. SPIKER and B. C. TEFFT. « Factors Associated with Variation in Home-Range Size of Appalachian Ruffed Grouse (*Bonasa Umbellus*) », *The Auk*, 2007, 124 : 1407-1424.
- YAHNER, R. H. « Bird Responses to a Managed Forested Landscape », *The Wilson Journal of Ornithology*, 2008, 120 : 897-900.
- YODER, J. M., E. A. MARSCHALL and D. A. SWANSON. « The Cost of Dispersal : Predation as a Function of Movement and Site Familiarity in Ruffed Grouse », *Behavioral Ecology*, 2004, 15 : 469-476.
- ZIMMERMAN, G. S., D. W. GILMORE and R. J. GUTIÉRREZ. « Integrating Grouse Habitat and Forestry : an Example Using the Ruffed Grouse *Bonasa Umbellus* in Minnesota », *Wildlife Biology*, 2007, 13 suppl. 1 : 51-58.
- ZIMMERMAN, G. S. and R. J. GUTIÉRREZ. *Ruffed Grouse (Bonasa umbellus) Habitat Selection in a Spatially Complex Forest : Evidence for Spatial Constraints on Patch Selection*, 2008, 150 : 746-755.
- ZIMMERMAN, G. S., R. R. HORTON, D. R. DESSECKER and R. J. GUTIÉRREZ. « New Insight to Old Hypotheses : Ruffed Grouse Population Cycles », *The Wilson Bulletin*, 2008, 120 : 239-247.

Clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) dans un contexte de forêts mixtes

Version 1.0

par

Pierre Blanchette

Paul-Émile Lafleur

Jean-Claude Bourgeois

Wendy Giroux

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Janvier 2010

Le but du présent document est de proposer un outil d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée à partir des informations figurant sur la cartographie écoforestière du MRNF. Cet outil est basé sur l'analyse des préférences d'habitat de gélinottes huppées femelles suivies par télémétrie dans la réserve faunique de Portneuf. Comme la gélinotte utilise plusieurs types d'habitat pour combler ses besoins saisonniers, une approche d'intégration de l'agencement spatial de ces habitats est proposée.

Contrairement aux indices de qualité d'habitat (IQH) traditionnels qui attribuent une valeur de 0 à 1 à chaque peuplement forestier, cet outil qualifie le peuplement selon la fonction qu'il peut remplir en tant qu'habitat pour la gélinotte : habitat de nidification, habitat d'élevage des couvées ou habitat d'hivernage. Un peuplement donné peut être qualifié de plus d'une fonction (par exemple la nidification et l'hivernage), comme il peut également ne pas être adéquat pour l'une ou l'autre des trois fonctions, auquel cas il ne sera pas qualifié. Cela ne veut pas nécessairement dire que ce peuplement n'est pas un milieu propice à la gélinotte huppée; il peut être adéquat comme habitat de tambourinage, ou encore comme habitat de passage.

La présente clé a été conçue pour être utilisée dans les domaines de l'érablière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau jaune.

Habitat de nidification (NID)

Les femelles gélinottes préfèrent nicher dans une forêt haute caractérisée par une dominance des essences feuillues. Ainsi, les peuplements constitués d'un couvert feuillu et mélangé à dominance de feuillu et ayant une classe de hauteur de 1 ou 2 (> 17 m) sont qualifiés d'habitat de nidification.

Habitat d'élevage des couvées (ÉTÉ)

La gélinotte élève ses couvées dans des peuplements de gaulis denses, qu'ils soient feuillus ou mélangés. Ainsi, les peuplements qui originent d'une perturbation majeure (coupe totale, coupe avec protection de la régénération et des sols, brûlis total, friche, chablis total, épidémie sévère) et qui ont une hauteur de moins de 7 m sont qualifiés d'habitat d'élevage des couvées. Bien que nous n'ayons pas mesuré de préférence pour les aulnaies lors du suivi des couvées, on peut considérer ce type de peuplement comme un habitat propice à l'élevage des couvées compte tenu qu'elles ont certaines caractéristiques communes avec les milieux sélectionnés (hauteur et densité des tiges). Cependant, les peuplements qui ont subi une éclaircie précommerciale ou un dégagement mécanique de la régénération naturelle depuis moins de 5 ans sont exclus de cette classe. En effet, ces traitements sylvicoles ont pour effet de réduire considérablement la densité de tiges présentes dans le milieu qui devient alors beaucoup moins intéressant pour la gélinotte (Bélanger 2000). De plus, les peuplements appartenant à des types écologiques dont la végétation potentielle est résineuse (RB, RC, RE, RP, RS et RT) (voir tableau 1) ne sont pas considérés comme un habitat d'élevage de couvées, car la régénération qui s'y établit après une coupe risque fortement d'être dominée par des essences résineuses.

Habitat d'hivernage (HIV)

En hiver, les gélinottes ont démontré une préférence pour les peuplements mélangés de plus de 7 m de hauteur. Ainsi, les peuplements de type de couvert mélangé et de classe de hauteur 1 à 4 sont qualifiés d'habitat d'hivernage. À souligner que les peuplements mélangés à dominance feuillue de classe de hauteur 1 et 2 (> 17 m) sont à la fois qualifiés d'habitat de nidification et d'hivernage.

Le Tableau 1 présente la clé permettant de qualifier les peuplements forestiers en habitat de nidification (NID), d'élevage des couvées (ÉTÉ) et d'hivernage (HIV).

Définition de l'unité d'analyse

La gélinotte doit retrouver une proportion adéquate des trois habitats saisonniers sur une superficie correspondant à la taille de son domaine vital. La taille moyenne du domaine vital annuel mesurée dans Portneuf est de 59,5 ha avec un intervalle de confiance à 95 % variant de 38,5 à 80,4 ha. Cette taille moyenne est probablement plus grande que la taille optimale car, dans plusieurs cas, les habitats d'élevage, d'hiver et de nidification n'étaient pas contigus, obligeant ainsi la femelle à se déplacer entre les saisons. Il est donc proposé d'utiliser une taille de 40 ha comme unité d'analyse de la répartition des habitats saisonniers, ce qui correspond approximativement à la limite inférieure de l'intervalle de confiance sur la moyenne du domaine vital annuel.

Tableau 1. Clé d'évaluation des habitats de nidification, d'élevage des couvées et d'hivernage de la gélinotte huppée à partir des renseignements tirés des cartes écoforestières (1 : 20 000) du MRNF

Habitats	Types de couvert ou perturbations d'origine		Classes de hauteur		Autres milieux considérés	Contre-indications
Habitat de nidification (NID)	Feuillu et mélangé à dominance de feuillus	et	1 et 2 (> 17 m)		-	-
Habitat d'élevage des couvées (ÉTÉ)	ct, cpr, crs, br, fr, cht, es, cd, cb, ctr	et	5 et 6 (< 7 m)	ou	Aulnaies	sauf - epc ou drm de moins de 5 ans - Type écologique RB, RC, RE, RP et RT
Habitat d'hivernage (HIV)	Mélangé à dominance de feuillus ou de résineux	et	1, 2, 3 et 4 (> 7 m)		-	-

Ct : coupe totale, cpr : coupe avec protection de la régénération, crs : coupe avec réserve de semenciers, br : brûlis total, fr : friche, cht : chablis total, es : épidémie grave, epc : éclaircie précommerciale, drm : dégagement mécanique de la régénération naturelle, cd : coupe en damier, cb : coupe par bandes, ctr : coupe par trouées. RB : pessière blanche, RC : cédrière, RE : pessière noire, RP : pinède, RT : prucheraie.

Intégration des besoins spatiaux

La taille moyenne du domaine vital en période d'élevage des couvées représente 32 % de la taille moyenne du domaine vital annuel, alors que celle de la période hivernale est de 11 % (Tableau 10 du Guide). Bien que l'on ne possède pas de données sur la taille moyenne du domaine vital en période de nidification, ce dernier doit probablement être petit, car la femelle passe près de 95 % du temps sur son nid, ne le quittant que pour de brefs instants, elle ne peut donc pas aller très loin et son domaine vital à cette période est évalué à environ 1 ha (Archibald 1975). Ainsi, pour qu'une unité d'aménagement soit considérée comme adéquate pour la gélinotte huppée, on propose que la superficie minimale nécessaire de chacun des types d'habitat que l'on doit y retrouver soit au minimum constituée de 13 ha (32 % de 40 ha) en habitat d'élevage des couvées, de 4 ha (11 % de 40 ha) en habitat d'hivernage et de 1 ha en habitat de nidification.

Application

L'analyse est effectuée à partir d'une grille de pixels de taille de 50 m de côté. Chaque pixel est évalué de la façon suivante : dans un rayon de 357 m (environ 40 ha) autour du pixel, on mesure la superficie des trois types d'habitats. Une valeur est attribuée au pixel en fonction des superficies minimales recherchées des trois types d'habitat (13 ha de ÉTÉ, 4 ha de HIV et 1 ha de NID; Tableau 2).

Tableau 2. Attribution de la valeur en tant qu'habitat annuel pour la gélinotte huppée à partir des superficies mesurées dans l'unité d'analyse de 40 ha

Superficies des types d'habitat dans un rayon de 357 m	Valeur attribuée au pixel	Interprétation
ÉTÉ ≥ 13 ha HIV ≥ 4 ha NID ≥ 1 ha	NID-ÉTÉ-HIV	L'environnement immédiat (40 ha) du pixel constitue un habitat annuel adéquat pour la gélinotte.
ÉTÉ ≥ 13 ha HIV ≥ 4 ha NID < 1 ha	ÉTÉ-HIV	L'environnement immédiat (40 ha) du pixel a une proportion suffisante en habitat d'élevage des couvées et d'hivernage pour la gélinotte.
ÉTÉ ≥ 13 ha HIV < 4 ha NID ≥ 1 ha	NID-ÉTÉ	L'environnement immédiat (40 ha) du pixel a une proportion suffisante en habitat de nidification et d'élevage des couvées pour la gélinotte.
ÉTÉ < 13 ha HIV ≥ 4 ha NID ≥ 1 ha	NID-HIV	L'environnement immédiat (40 ha) du pixel a une proportion suffisante en habitat de nidification et d'hivernage pour la gélinotte.
ÉTÉ < 13 ha HIV < 4 ha NID ≥ 1 ha	NID	L'environnement immédiat (40 ha) du pixel a une proportion suffisante en habitat de nidification pour la gélinotte.
ÉTÉ ≥ 13 ha HIV < 4 ha NID < 1 ha	ÉTÉ	L'environnement immédiat (40 ha) du pixel a une proportion suffisante en habitat d'élevage des couvées pour la gélinotte.
ÉTÉ < 13 ha HIV ≥ 4 ha NID < 1 ha	HIV	L'environnement immédiat (40 ha) du pixel a une proportion suffisante en habitat d'hivernage pour la gélinotte.
ÉTÉ < 13 ha HIV < 4 ha NID < 1 ha	Aucun	L'environnement immédiat (40 ha) du pixel n'a aucun type d'habitat en proportion suffisante pour la gélinotte.

Exemple d'application de la clé

La Figure 1 présente une carte forestière du secteur du lac Pan de la réserve faunique de Portneuf. Cette carte est tirée des cartes écoforestières produites par le MRNF, que nous avons modifiées en localisant les aires ayant fait l'objet de coupes partielles (les parquets, bandes et trouées). Cette modification est importante, car ces aires de coupe ont une fonction d'habitat différente (ÉTÉ) du reste du peuplement traité par coupe partielle (HIV, NID ou AUTRE). La localisation de ces aires coupées est disponible auprès des responsables de la planification forestière. Elle peut également être établie à l'aide de photos aériennes récentes.

À partir de cette carte et de la boîte à outils (Annexe 2), les polygones forestiers sont qualifiés en termes d'habitats saisonniers pour la gélinotte huppée (Figure 2). Par la suite, l'outil permet d'intégrer les besoins spatiaux et de produire une carte de l'habitat annuel pour cette espèce (Figure 3).

Conclusion

Cette approche de l'analyse de l'habitat de la gélinotte huppée, tout comme les approches plus « traditionnelles », s'applique à la cartographie écoforestière actuellement en usage au Québec. Elle se distingue toutefois par son originalité et comporte plusieurs avantages. Premièrement, elle n'est pas dépendante de la forme ou de la position de l'unité d'analyse (40 ha). Deuxièmement, on peut identifier rapidement les habitats saisonniers qui sont en carence. Troisièmement, on peut calculer les superficies favorables ou non selon d'autres échelles d'analyse (par ex. : par secteur d'aménagement, terrain de chasse, pourvoirie, etc.). Enfin, cette approche devrait être efficace pour simuler l'effet à court et à long terme de stratégies d'aménagement forestier sur la qualité de l'habitat de la gélinotte huppée dans des territoires à vocation faunique.

Figure 1. Carte écoforestière du territoire expérimental du secteur du lac Pan de la réserve faunique de Pornteuf (année 2004).

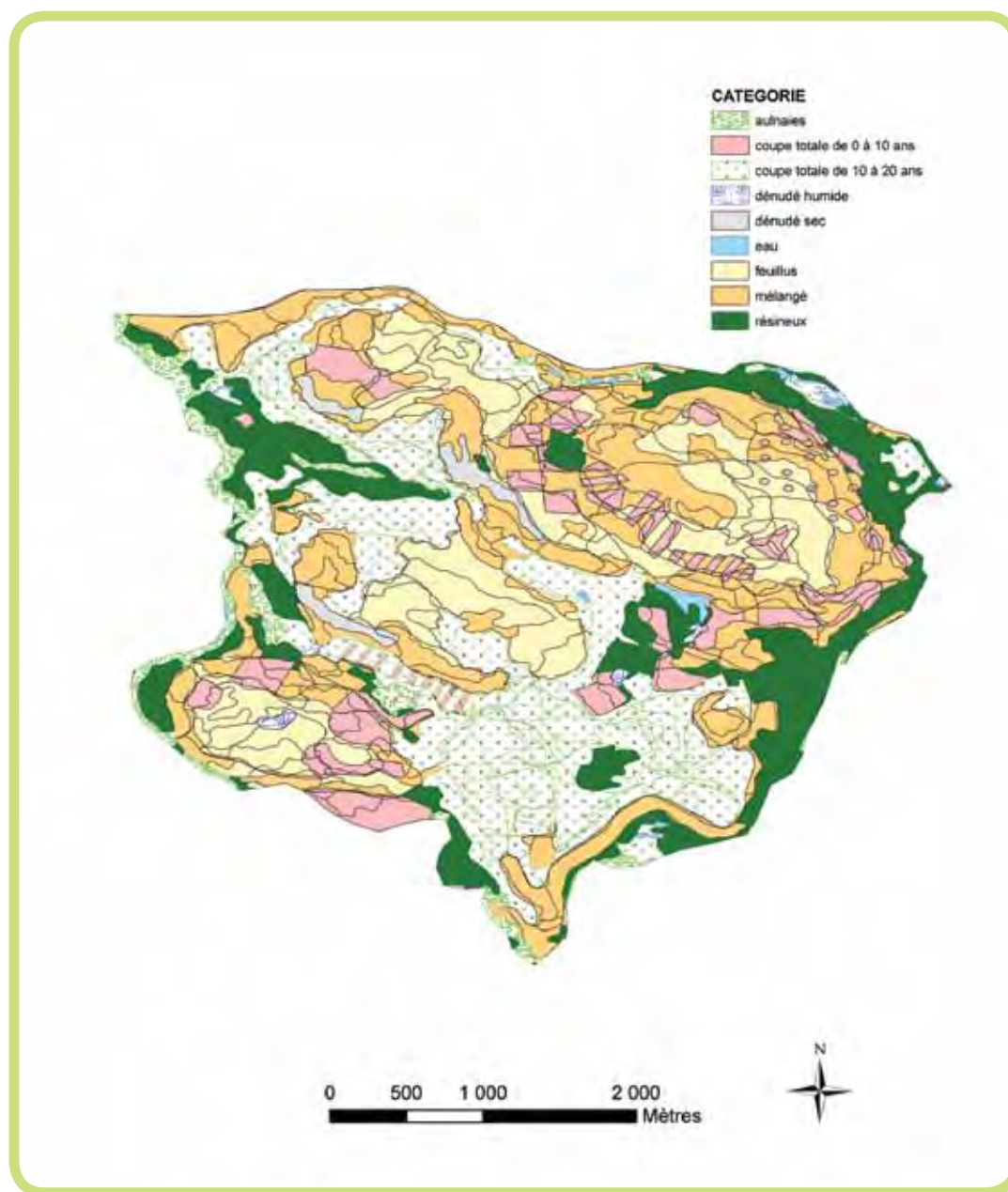


Figure 2. Carte des habitats saisonniers déterminés à partir de la clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée pour le territoire expérimental du secteur du lac Pan (année 2004).

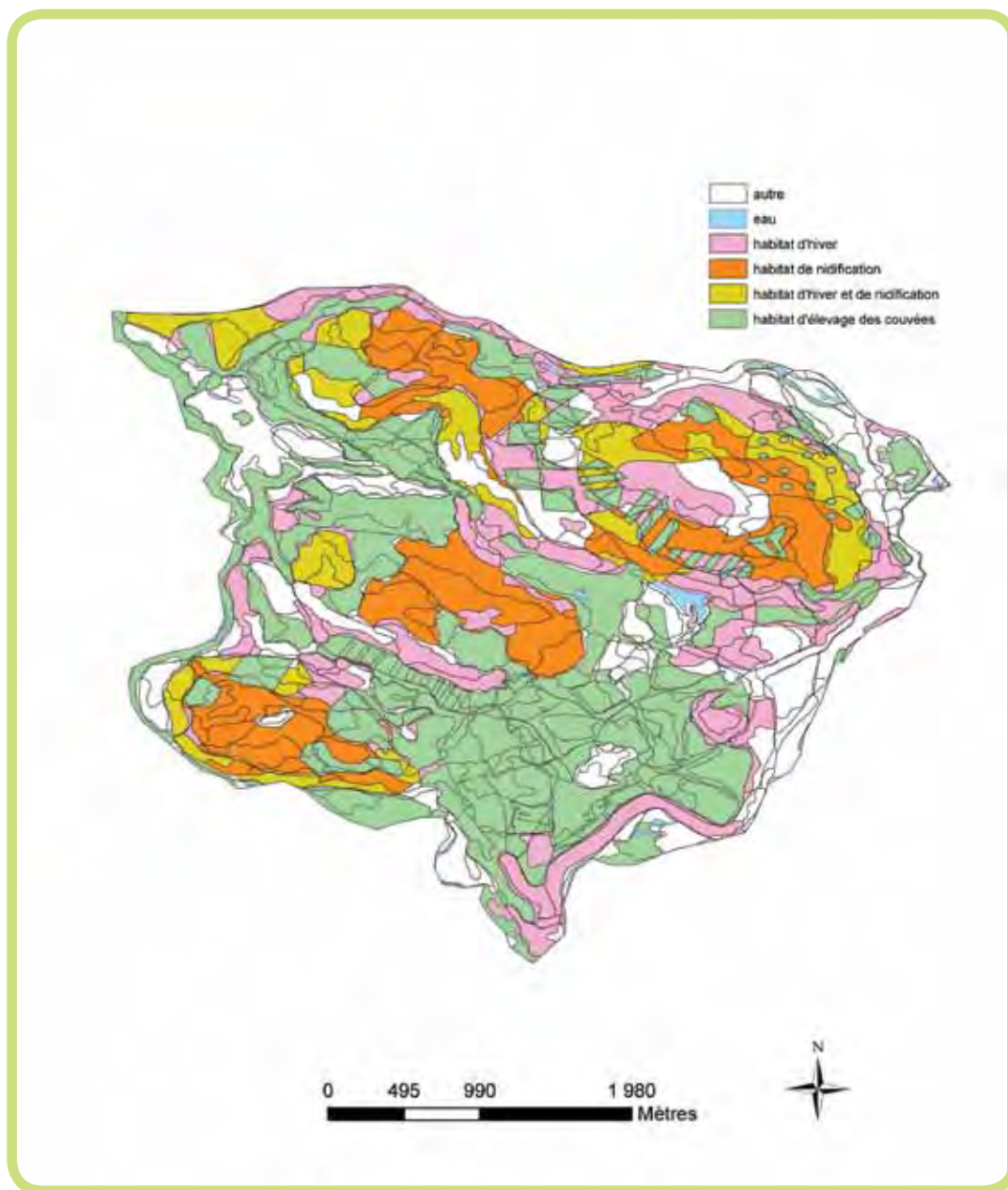
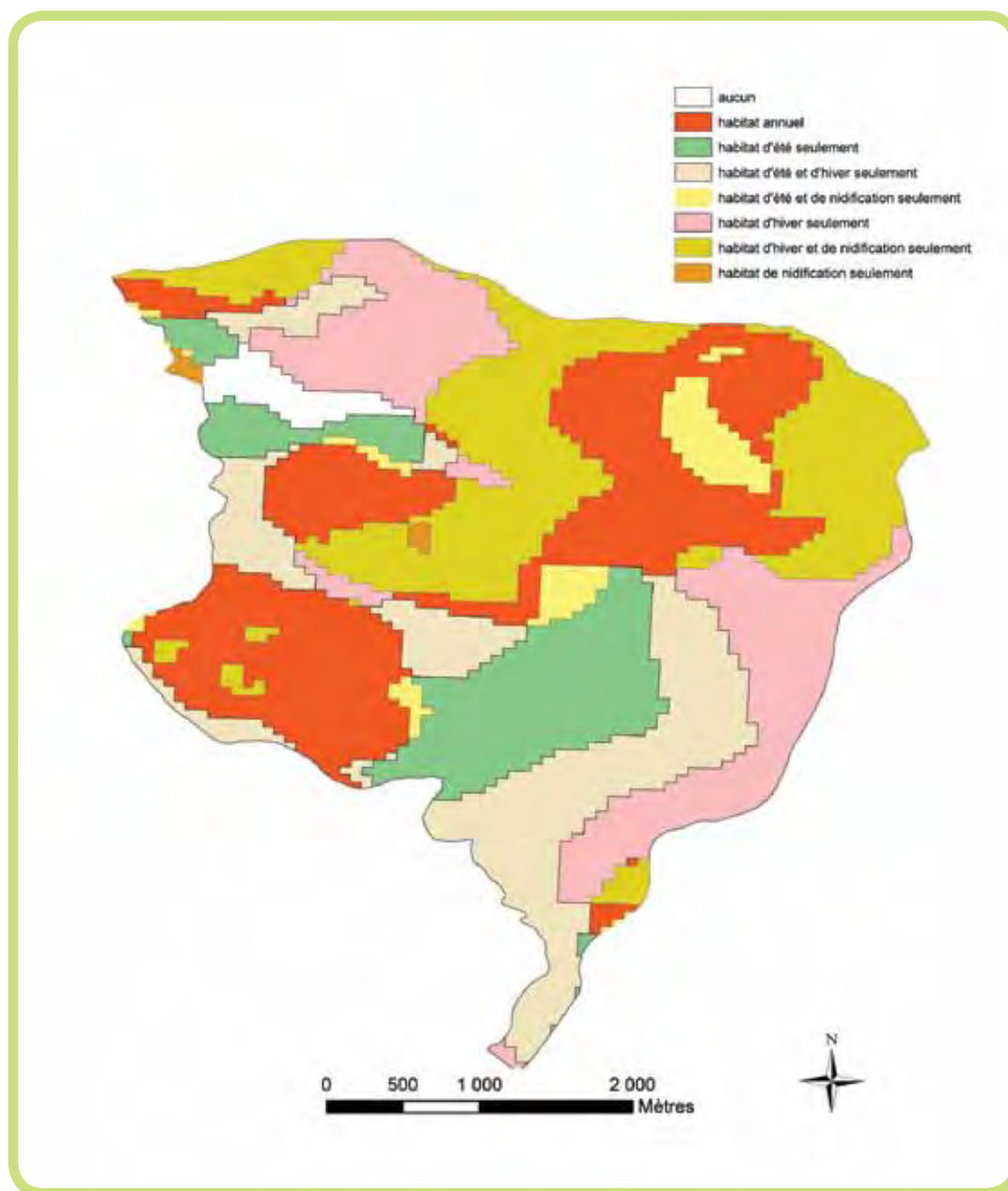


Figure 3. Carte de l'habitat annuel déterminé à partir de la clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée pour le territoire expérimental du secteur du lac Pan (année 2004).



Boîte à outils pour la Clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*)

Par
Alain Demers,

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

Nous assumons que les utilisateurs connaissent ArcGIS, savent élaborer des requêtes SQL et savent exploiter l'interface pour créer des requêtes SQL. Nous assumons aussi que le lecteur est familier ou est à l'aise avec la conception de modèles ou qu'il se familiarisera avec cette pratique.

Model Builder est un environnement graphique permettant de réaliser une série de traitements sans avoir recours à l'écriture de code. Dans un contexte de recherche et de développement, cet outil est privilégié, car il permet aux usagers d'inscrire de nouveaux paramètres, d'ajouter de nouveaux traitements, de modifier l'ordre et la nature des traitements sans avoir de notions avancées en programmation. Dans le cas de traitements non prévus par ArcGIS, il est possible de réaliser des scripts Python ou même .NET pour concevoir un traitement sur mesure et de le présenter comme un outil supplémentaire. On peut ensuite inclure ce traitement dans un modèle. Une fois qu'on a obtenu le modèle stable et des résultats de traitement satisfaisants, il est toujours possible de traduire le traitement sous la forme d'une extension.

Les outils spécifiques au calcul de la Clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée ont été conçus dans cette perspective. Aucun script spécifique n'a été créé. Il en résulte toutefois un inconvénient mineur, mais qui pourrait être exclu par l'ajout d'un script; nous mentionnerons d'ailleurs quel traitement pourrait faire l'objet de ce script.

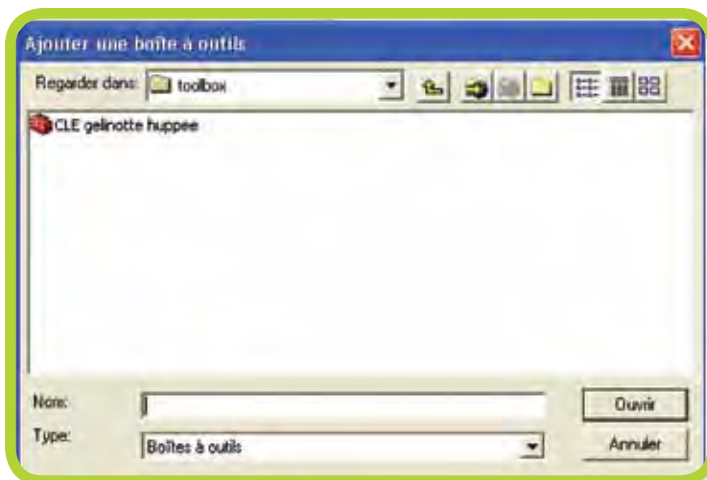
Le modèle que nous décrivons permet l'analyse des données du couvert forestier dans le but de procéder à une analyse de l'habitat de la gélinotte huppée.

Pour ajouter la boîte à outils dans ArcGIS :

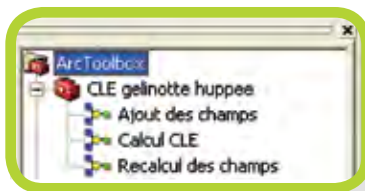
1. Vous pouvez télécharger la boîte à outils « CLE Gélinotte huppée » à partir du lien suivant : http://www.fondationdelafaune.qc.ca/initiatives/guides_pratiques/
2. Dans la fenêtre ArcToolbox, cliquer avec le bouton de droite sur la première boîte à outils de l'arborescence et choisir « Ajouter » une boîte à outils.



3. Naviguer jusqu'à votre boîte à outils, cliquer sur la boîte et cliquer « Ouvrir ».



Lorsque que vous ouvrez votre boîte à outils, les trois outils suivants devraient apparaître.



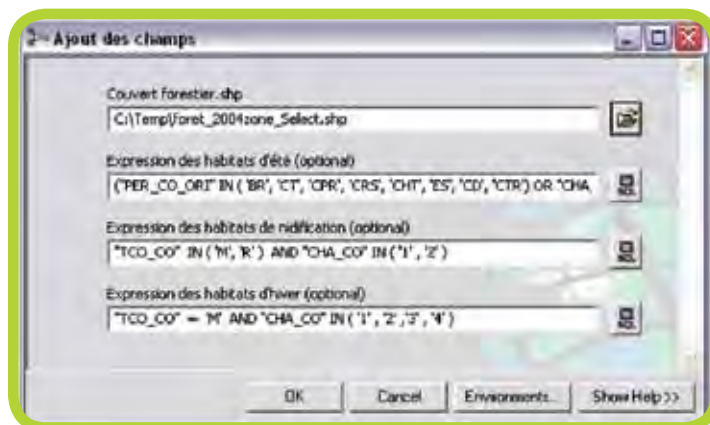
Les étapes, sont les suivantes :

1. Ajoutez le fichier de couvert forestier (Ajout des champs).
2. Effectuez les calculs de la CLÉ et créez un fichier de forme du résultat (Calcul CLE).

Traitement des données

A Ajout des champs

La boîte à outils intitulée « Ajout des champs » se présente ainsi :



1. L'utilisateur navigue pour sélectionner le fichier de forme sur lequel il souhaite réaliser son analyse.
2. Il ajoute une requête SQL pour les trois types d'habitat selon les critères présentés au Tableau 1 :

Tableau 1. Clé d'évaluation des habitats de nidification, d'élevage des couvées et d'hivernage de la gélinotte huppée à partir des renseignements tirés des cartes écoforestières (1 : 20 000) du MRNF

Habitats	Types de couvert ou perturbations d'origine		Classes de hauteur		Autres milieux considérés	Contre-indications
Habitat de nidification (NID)	Feuillu et mélangé à dominance de feuillus	et	1 et 2 (> 17 m)		-	-
Habitat d'élevage des couvées (ÉTÉ)	ct, cpr, crs, br, fr, cht, es, cd, cb, ctr	et	5 et 6 (< 7 m)	ou	Aulnaies	sauf - epc ou drm de moins de 5 ans - Type écologique RB, RC, RE, RP et RT
Habitat d'hivernage (HIV)	Mélangé à dominance de feuillus ou de résineux	et	1, 2, 3 et 4 (> 7 m)		-	-

Ct : coupe totale, cpr : coupe avec protection de la régénération, crs : coupe avec réserve de semenciers, br : brûlis total, fr : friche, cht : chablis total, es : épidémie grave, epc : éclaircie précommerciale, drm : dégagement mécanique de la régénération naturelle, cd : coupe en damier, cb : coupe par bandes, ctr : coupe par trouées. RB : pessière blanche, RC : cédrière, RE : pessière noire, RP : pinède, RT : prucheraie.

Les requêtes SQL peuvent être élaborées en cliquant sur le bouton SQL, l'interface usager suivante apparaît :

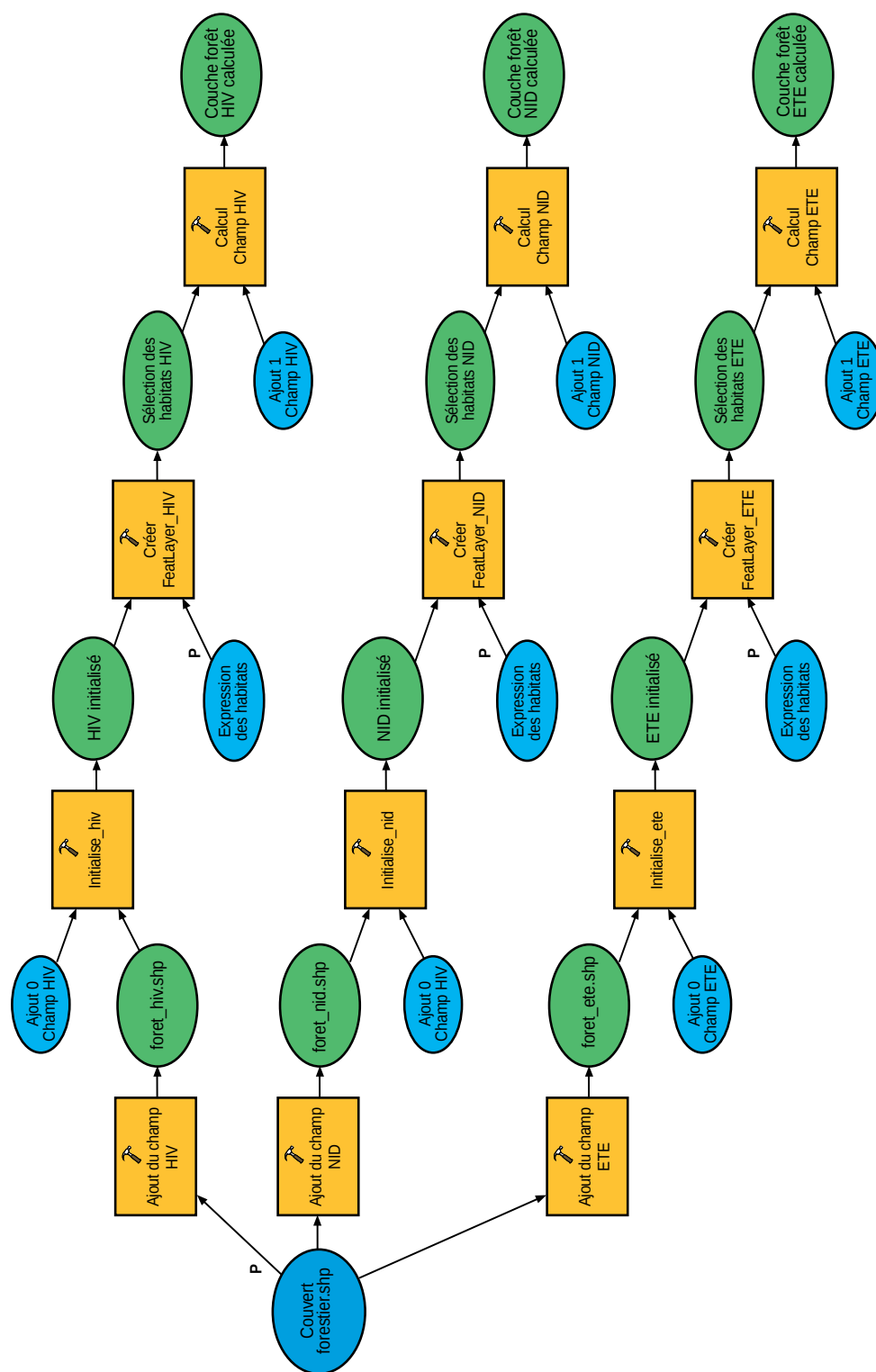


Attention, les expressions doivent tenir compte des codes correspondant à l'inventaire d'où provient votre fichier de forme.

3. Une fois les expressions SQL complétées, cliquer sur OK.

Si jamais une expression vous pose des ennuis, vous pouvez recalculer les champs. Il faut alors utiliser « Recalcul des champs ». Contrairement au premier outil, le modèle n'ajoute pas de champs. Si vous tentez de prendre le premier outil, une erreur se produira, à moins que vous ne détruisiez au préalable les champs.

Voici le modèle sous-jacent :



Voici la description de ses composantes :

1. Le premier module du modèle permet à l'utilisateur de sélectionner la couche forestière qui doit être traitée (couvert forestier.shp).
2. L'étape permet d'ajouter un champ pour chacun des types d'habitat, soit ETE (habitat d'été), NID (habitat de nidification) et HIV (habitat d'hiver).
3. Ensuite, on initialise les champs en y ajoutant la valeur 0.
4. Cette étape permet de créer des couches d'entités (Feature layer) auxquelles est ajouté un filtre SQL qui permet de sélectionner les habitats selon les codes correspondant au tableau qui précède.

Pour modifier les requêtes SQL, cliquer avec le bouton de droite sur les bulles « Expression » et sélectionner « Ouvrir... » (Open...) dans le menu contextuel. Selon les paramètres de code écoforestier et le type d'habitat, entrez la bonne requête.

Exemples :

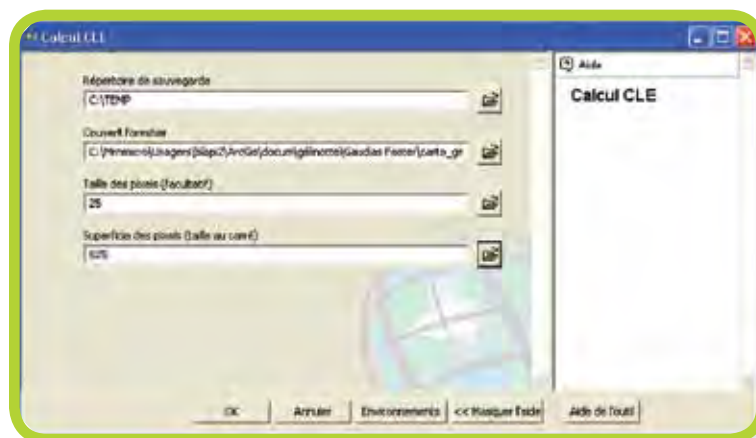
- pour l'habitat d'ETE, nous pourrions avoir: ("PER_CO_ORI" IN ('BR', 'CT', 'CPR', 'CRS', 'CHT', 'ES', 'CD', 'CTR') AND "CHA_CO" IN ('5', '6') OR "TER_CO" = 'AL') AND ("SEV_CODE" NOT LIKE 'R*');
- pour l'habitat de NID: "TCO_CO" IN ('M', 'R') AND "CHA_CO" IN ('1', '2');
- pour l'habitat d'HIV: "TCO_CO" = 'M' AND "CHA_CO" IN ('1', '2', '3', '4').

Bien entendu, les codes peuvent être différents d'un inventaire forestier à l'autre, ajustez les requêtes en conséquence.

5. Une fois que les requêtes SQL sont appliquées aux couches d'entités, on affecte la valeur 1 aux enregistrements correspondants.
6. Le fichier est prêt pour procéder au calcul de la CLÉ.

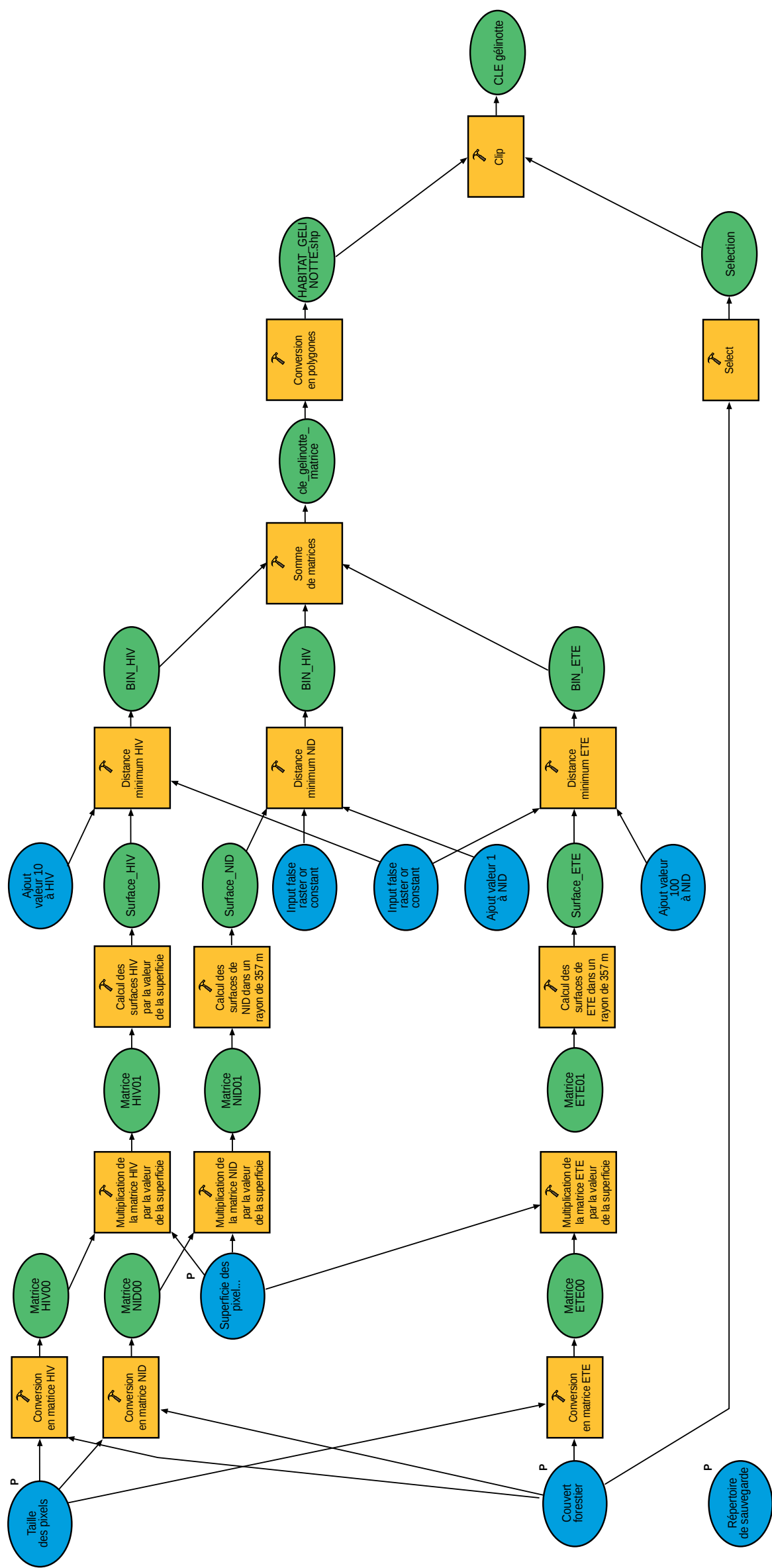
B. Calcul de la CLÉ

La boîte à outils intitulée « Calcul CLE » se présente ainsi :

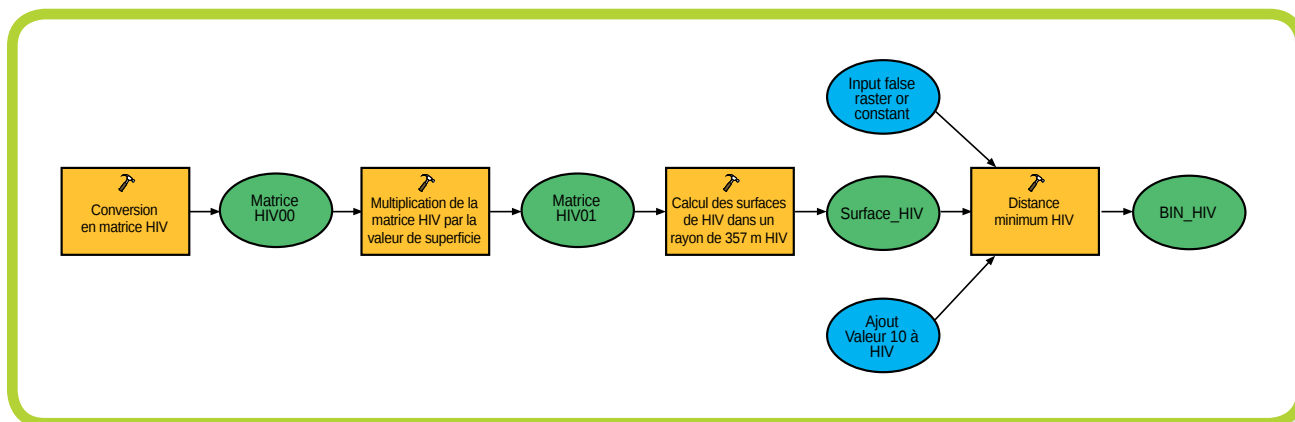


1. Dans « Répertoire de sauvegarde », l'utilisateur spécifie le champ où les fichiers qui sont créés et qui doivent être conservés seront sauvegardés.
2. Dans « Couvert forestier », l'utilisateur spécifie dans quel répertoire se retrouve le fichier de forme du couvert forestier. Celui-ci doit déjà être traité par « Ajout des champs ».
3. Dans « Taille des pixels », l'utilisateur spécifie la taille désirée des pixels.
4. Dans « Superficie des pixels », l'utilisateur inscrit la superficie des pixels (remarque : ce paramètre pourrait être calculé par un script que l'on ajouterait au modèle).
5. Cliquez sur OK.

Guide d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée pour les forêts mixtes du Québec



Voici une partie du modèle, soit le cœur du traitement qui sera décrit plus loin:



Voici la description de ses composantes :

1. La seconde procédure prend la couche polygonale du couvert forestier et transforme celui-ci en trois matrices, une par type d'habitat, selon la taille de pixel spécifiée. Chaque matrice possède des pixels qui auront une valeur 1 si leur type forestier correspond à la catégorie d'habitat.
2. Les matrices sont multipliées par un facteur correspondant à la superficie des pixels.
3. Un filtre « Focal Statistic » de Spatial Analyst est passé sur chaque matrice. Il calcule la somme des valeurs des pixels (en l'occurrence la superficie) se trouvant dans un rayon de 357 mètres.
4. Ensuite on reclasse les matrices de superficie selon les critères suivants :
 - Pour l'habitat de NID, on affecte 1 aux cellules ayant une superficie totale $\geq 10\,000$ mètres carrés.
 - Pour l'habitat de l'ETE, on affecte 100 aux cellules ayant une superficie totale $\geq 130\,000$ mètres carrés.
 - Pour l'habitat d'HIV, on affecte 10 aux cellules ayant une superficie totale $\geq 40\,000$ mètres carrés.
5. À cette étape, on effectue la somme des matrices et on obtient les classes de la CLÉ suivantes:
 - 1 = NID
 - 10 = HIV
 - 100 = ETE
 - 11 = NID-HIV
 - 101 = NID-ETE
 - 110 = HIV-ETE
 - 111 = NID-ETE-HIV
 - 0 = aucun habitat
6. On transforme la matrice en fichier de forme.
7. On réalise une couche (*layer*) où tous les polygones « eau » sont exclus.
8. On « clip » le fichier forme CLE avec le fichier de classification des polygones autres que l'eau.

La gélinotte huppée a toujours été une espèce très prisée par les chasseurs de petit gibier. Sa popularité est probablement attribuable à sa taille intéressante pour un oiseau, à sa chair blanche et savoureuse et au fait qu'elle ne se laisse pas si facilement approcher, ce qui offre un défi à la fois intéressant et accessible. Cette popularité justifie la mise en valeur du milieu forestier afin d'offrir des conditions optimales d'habitat pour cette espèce.

Le *Guide d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée pour les forêts mixtes du Québec* est un outil pédagogique qui explique les besoins relatifs à l'habitat de la gélinotte huppée. On y présente un outil permettant d'évaluer la disponibilité de cet habitat à partir des cartes écoforestières ainsi qu'une approche d'aménagement du milieu forestier en vue de maintenir ou d'augmenter la qualité des habitats de cette espèce.

Le *Guide d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée pour les forêts mixtes du Québec* a été réalisé grâce au soutien logistique et financier de :

- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
- Fondation de la faune du Québec
- Société de la gélinotte huppée inc.
- Société des établissements de plein air du Québec - Réserve faunique de Portneuf
- Cogefor inc.
- Université du Québec à Trois-Rivières
- Fondation héritage faune