

la Fondation de la faune informe

Manuel d'aménagement des boisés privés pour la petite faune



Suivez la piste...



... des 22 000 propriétaires membres de groupements forestiers, sociétés sylvicoles, sociétés d'exploitation des ressources, entreprises agricoles et forestières.

Au cours des 25 dernières années, ces propriétaires de lots boisés et leurs organismes de gestion en commun (OGC) ont reboisé près de 500 millions de plants forestiers et aménagé 500 000 hectares de forêt et de plantations forestières.

Les OGC ont pour mission:

- l'aménagement intensif des ressources forestières sur les terres privées dans une optique de développement durable;
- le développement socio-économique des régions par la création d'emplois et l'enrichissement du patrimoine forestier.

RESAM

REGROUPEMENT DES SOCIÉTÉS
D'AMÉNAGEMENT FORESTIER DU QUÉBEC

520, rue des Méandres, Québec (Québec) G2E 5N4
Téléphone: 418-877-1344, télécopieur: 418-877-6449
Courrier électronique: dg@resamf.com

Manuel d'aménagement des boisés privés pour la petite faune



Recherche et rédaction

Jean Ferron, Université du Québec à Rimouski

Richard Couture, Université du Québec à Trois-Rivières

Yves Lemay, Université du Québec à Rimouski

Recherche et rédaction

Jean Ferron
Université du Québec à Rimouski
Richard Couture
Université du Québec à Trois-Rivières
Yves Lemay
Université du Québec à Rimouski

Coordination

Marcel Quirion
Fondation de la faune du Québec

Michel Lepage
Ministère de l'Environnement
et de la Faune du Québec

Illustration de la page couverture

Réjean Roy

Jean-Michel Gérard

Dessins et illustrations

Réjean Roy

Révision et consultation

Ministère de l'Environnement et de la
Faune du Québec

Lynn Collin
Jacques Jutras
Magella Morasse
Michel Lepage
Pierre Lafrenière

Ministère des Ressources naturelles du
Québec

Gilles Rhéaume

Fédération des producteurs de bois du
Québec

Denis Villeneuve

Regroupement des sociétés d'aménage-
ment forestier du Québec (RESAM)

Eugène Gagné

Forêt modèle
du Bas-Saint-Laurent inc.

Joanne Marchesseault
Pierre Belleau
Robert Giguère
André Hupé

CEGEP de Rimouski

Richard Lafond

Fondation de la faune du Québec

Jean-Roch Leblond
Benoît Mercille
Marcel Quirion

Réalisé grâce au soutien des partenaires suivants :

Hydro Québec
Habitat faunique Canada
Ministère de l'Environnement
et de la Faune du Québec
Ministère des Ressources
naturelles du Québec

1996

Fondation de la faune du Québec

Place Iberville II
1175, rue Lavigerie,
bureau 420
Ste-Foy (Québec)
G1V 4P1
Téléphone : (418) 644-7926
Télécopieur : (418) 643-7655

Dépôt légal :

Bibliothèque nationale du Québec

ISBN : 2-551-17168-7

Imprimé sur papier recyclé ♻️

Infographie et montage

Jacques Choquette
Communications inc.

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 :

Ferron, J., Couture, R. et Lemay, Y.
1996. Manuel d'aménagement des
boisés privés pour la petite faune.
Fondation de la faune du Québec,
Sainte-Foy, 206 p.

Version corrigée, janvier 1998.

Table des matières

Avant-propos	3
Section 1 : Notions d'habitat	7
Introduction	9
1.1 Habitat	9
1.2 Successions végétales	24
1.3 Bordures	28
1.4 Facteurs limitants	32
1.5 Principes d'aménagement de l'habitat	32
1.6 Évaluation de l'habitat	34
Section 2 : Diagnostic sur l'état du boisé	37
Introduction	39
2.1 Informations disponibles sur cartes ou photos aériennes	39
2.2 Matériel nécessaire pour l'inventaire	49
2.3 Travail préparatoire à l'inventaire forestier	53
2.4 Réalisation de l'inventaire forestier	55
2.5 Inventaire de la faune présente	69
2.6 Ressources disponibles pour la réalisation du diagnostic	74
2.7 Grilles de compilation et d'évaluation du potentiel des habitats	75
2.8 Table de codes pour les essences arborescentes	79
Section 3 : Exigences des espèces à aménager	81
Introduction	83
3.1 Gélinotte huppée	83
3.2 Tétras du Canada	95
3.3 Bécasse d'Amérique	107
3.4 Lièvre d'Amérique	125
3.5 Autres espèces fauniques	135
Section 4 : Pratiques forestières bénéfiques à la faune selon les peuplements présents	147
Introduction	149
4.1 Description des pratiques forestières	149
4.2 Interventions préconisées en fonction de la nature des peuplements	158
4.3 Exemple de plan d'aménagement	184
4.4 Suivi des interventions	192
Bibliographie	194



**Faites parvenir vos commentaires
et suggestions à :**

**Fondation de la Faune
du Québec**

Place Iberville II, 1175, avenue Lavigerie, bureau 420
Sainte-Foy (Québec) G1V 4P1
Téléphone : (418) 644-7926
Télécopieur : (418) 643-7955

Avant-propos

Ce manuel vise d'abord et avant tout l'aménagement de l'habitat de la petite faune, et plus particulièrement celui de quatre espèces d'intérêt économique et cynégétique, à savoir la gélinotte huppée, le tétras du Canada, la bécasse d'Amérique et le lièvre d'Amérique. Les autres espèces de vertébrés sont aussi considérées, mais de façon plus générale. Les propriétaires intéressés à aménager leur boisé pour la faune ne savent souvent pas comment procéder pour y arriver. C'est pour répondre à ce besoin spécifique que ce manuel a été rédigé. Il est donc susceptible d'être utilisé par des ingénieurs ou des techniciens forestiers, par des biologistes ou des techniciens de la faune, ainsi que par les propriétaires de boisés.

Il nous apparaît essentiel de bien spécifier en commençant que le présent manuel a été conçu pour être appliqué à l'échelle de boisés privés, c'est-à-dire pour des territoires ayant en moyenne de 40 à 100 hectares. En forêt publique, les interventions forestières sont pratiquées sur des superficies beaucoup plus grandes qu'en forêt privée. L'approche pour y aménager la faune est toutefois très différente de celle préconisée dans ce manuel, puisqu'en forêt publique elle vise d'abord et avant tout le maintien des populations fauniques plutôt que l'augmentation de leurs densités. Le ministère de l'Environnement et de la Faune et le ministère des Ressources naturelles du Québec ont élaboré des normes d'intervention forestière pour des travaux faits à cette échelle.

La première section du manuel situe les bases théoriques indispensables à l'aménagement des habitats afin que les résultats des actions entreprises soient prévisibles. Elle a pour objectif d'exposer le concept d'habitat et son importance comme réponse aux différents besoins biologiques d'une espèce animale donnée. La question du partage de l'espace disponible entre différents individus d'une espèce faunique est notamment abordée ainsi que les variations de ce partage selon les saisons. Un aperçu de la problématique de l'évolution du milieu forestier et donc de la modification continue des habitats fauniques est ensuite présenté. L'importance des bordures, ou milieux de transition entre peuplements de différentes natures, est soulignée. Le rôle des facteurs limitants comme frein à la productivité des populations est expliqué et des moyens d'action sont proposés. On termine donc cette section en présentant les grands principes de l'aménagement des habitats pour la faune et en soulignant la nécessité de bien évaluer l'habitat actuel avant d'y intervenir.

La deuxième section du manuel explique comment établir un diagnostic sur l'état du boisé à aménager. Nous y présentons une revue rapide des méthodes utilisées pour évaluer le territoire à aménager, tant d'un point de vue forestier que faunique. Nous avons également comme préoccupation de nous baser sur des pratiques d'inventaire forestier actuelles pour recueillir les renseignements additionnels à l'évaluation de l'habitat d'un point de vue faunique. Ceci devrait faciliter la tâche des forestiers et favoriser l'adoption de nouvelles pratiques intégrant à la fois la mise en valeur de la forêt et de la faune.

Bien que ces pratiques d'inventaire peuvent sembler ardues à certains utilisateurs, il faut mentionner qu'une expertise technique peut être disponible pour l'élaboration d'un plan d'aménagement des habitats. De plus, nous avons adapté au contexte de petits territoires les méthodes d'inventaire pour les quatre principales espèces fauniques visées dans ce manuel. Il nous apparaît important de souligner ici que nous avons opté pour des méthodes d'inventaire faunique axées sur les indices d'abondance plutôt que sur un dénombrement des populations. La raison en est que les indices sont plus faciles et moins coûteux à établir et qu'ils suffisent généralement pour suivre les changements d'abondance relative ou simplement pour détecter la présence des espèces visées.

La troisième section vise à familiariser le lecteur avec la biologie et les besoins en terme d'habitats de la gélinotte huppée, du téttras du Canada, de la bécasse d'Amérique et du lièvre d'Amérique. Les principes d'aménagement sylvicole à mettre en pratique pour améliorer l'habitat de chacune de ces espèces sont ensuite exposés. Comme nous sommes préoccupés par le maintien de la biodiversité en milieu forestier, nous avons également inclus dans cette section une liste des espèces d'oiseaux, de petits mammifères, d'amphibiens et de reptiles en fonction des différents types de milieux qu'ils fréquentent. Cela permettra au lecteur de prévoir, du moins qualitativement, les effets probables des modifications apportées aux peuplements forestiers sur ces espèces, qu'ils soient positifs ou négatifs.

À la quatrième section, nous faisons d'abord une description des différentes pratiques forestières auxquelles nous faisons appel pour intervenir en boisé privé. Puis, pour chaque type de peuplement, nous exposons comment intervenir pour mettre en valeur la faune. Il est important de souligner que bien que l'objectif de ce manuel soit de favoriser la petite faune, nous nous sommes préoccupés dans nos recommandations d'assurer un rendement sylvicole soutenu, dans un souci de gestion intégrée des ressources. De plus, nous proposons régulièrement des scénarios où l'accent mis sur la production faunique peut être plus ou moins marqué selon les intentions du propriétaire du boisé. L'approche utilisée dans le manuel favorise des interventions sylvicoles à l'échelle des peuplements par rapport à des interventions ponctuelles visant à créer des structures, tels des abris, des nichoirs ou des sites de tambourinage. Les pratiques d'aménagement sylvicole retenues pour mettre en valeur la faune tiennent compte de l'évolution naturelle de la forêt et favorisent la régénération naturelle dans la mesure du possible.

L'approche d'aménagement forestier pour la faune par petits secteurs de coupe, variant le plus souvent entre 0,5 et 1 hectare, ne doit pas être confondue avec le concept de fragmentation de la forêt. Alors que la fragmentation a pour conséquence de laisser des îlots résiduels de forêt dans un milieu par ailleurs affecté à une vocation autre que forestière (par ex. : agriculture), notre approche vise essentiellement à créer une forêt avec des peuplements d'âges différents. Cette diversification permettra d'une part de répondre aux différents besoins des espèces visées, tout en favorisant de plus fortes densités de population, et assurera d'autre part un rendement soutenu en terme de production de matière ligneuse.

La rédaction de ce manuel est basée sur les travaux de recherche sur les habitats des quatre espèces vedettes que nous avons effectués dans différentes régions du Québec. Nous nous sommes également inspirés de plusieurs travaux réalisés soit aux États-Unis, soit au Canada, et que nous avons adaptés au contexte forestier et climatique du Québec pour tenir compte de la nature des peuplements, de leur évolution et des rigueurs du climat auxquelles est confronté la faune. Nous avons également consulté différents intervenants forestiers et avons pré-testé l'utilisation du manuel auprès de certains groupements intéressés par la mise en valeur de boisés privés pour la faune. Le présent manuel n'a pas la prétention d'être parfait, mais il a le courage de présenter pour la première fois une série de scénarios d'aménagement forestier visant à mettre en valeur la faune en forêts privées dans la conjoncture québécoise. Bien que les mesures proposées ne peuvent que favoriser la faune, elles pourront être améliorées à la lumière des commentaires des utilisateurs et des rendements obtenus.

Jean Ferron
Richard Couture
Yves Lemay

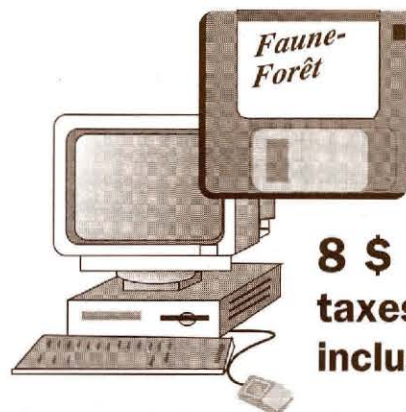
LE PLANIFICATEUR EN GESTION FAUNE-FORÊT, *un outil pour le forestier qui souhaite tenir compte de la petite faune.*

Mis au point par l'Université du Québec à Rimouski, en collaboration avec la forêt modèle du Bas-Saint-Laurent, ce logiciel est en quelque sorte un outil d'aide à la décision pour le forestier qui souhaite tenir compte des besoins de la faune lorsqu'il prescrit des travaux d'aménagement forestier.

C'est un complément naturel au **Manuel d'aménagement des boisés privés pour la petite faune.**

- Utilise les données du plan de gestion
- Suggère des interventions en accord avec les besoins des espèces les plus courantes : tétras, lièvre, gélinotte, bécasse.
- Fonctionne sur plate-forme **Windows 95.**

On peut en obtenir copie en s'adressant au
SERVICE D'EXTENSION EN FORESTERIE DE L'EST-DU-QUÉBEC
C.P. 878, Causapscal (Québec) GOJ 1J0
Téléphone : 418-756-6115 Télécopieur : 418-756-3113



**8 \$
taxes
incluses**

Section 1

Notions d'habitat



Une carte pour la vie

*Pour un formulaire
d'adhésion, communiquez
avec la Fondation
sans plus tarder.*



FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC

*Utiliser la carte Visa Nature,
c'est participer à la protection
d'une faune abondante
et diversifiée partout
au Québec.*



Téléphone : (418) 644-7926 Télécopieur : (418) 643-7655 Courrier électronique : ffq@riq.qc.ca

Section 1

Notions d'habitat

Introduction	9
1.1 Habitat	9
1.1.1 Les besoins ou les exigences	10
1.1.2 Le choix d'un habitat	12
1.1.3 L'espace	12
1.1.3.1 Le partage de l'espace	13
1.1.3.2 Le domaine vital	15
1.1.4 La nourriture et l'alimentation.....	15
1.1.4.1 Les herbivores, les carnivores et les omnivores	15
1.1.4.2 Les habitudes alimentaires et le comportement	16
1.1.4.3 Les besoins énergétiques de la faune	18
1.1.4.4 Les saisons	19
1.1.4.5 Les variations intraspécifiques.....	20
1.1.4.6 Les conditions climatiques.....	21
1.1.5 L'eau.....	22
1.1.5.1 L'eau comme élément nutritionnel.....	22
1.1.5.2 L'eau comme élément du milieu	22
1.1.6 Le couvert.....	22
1.1.6.1 Le facteur de protection.....	22
1.1.6.2 L'aménagement du couvert.....	23
1.2 Successions végétales	24
1.2.1 La prédiction des successions secondaires.....	24
1.2.1.1 Le type et l'importance de la perturbation	24
1.2.1.2 La disponibilité du matériel végétal reproducteur	25
1.2.1.3 Les conditions de croissance	25
1.2.2 Les essences intolérantes et les essences tolérantes.....	25
1.2.3 Les successions végétales et la faune	27
1.3 Bordures	28
1.3.1 Les types de bordures.....	28
1.3.2 La répartition de la faune et les bordures.....	29
1.3.3 La création de bordures	30
1.4 Facteurs limitants	32
1.5 Principes d'aménagement de l'habitat	32
1.6 Évaluation de l'habitat	34
Conclusion	35



Introduction

L'aménagement des habitats fauniques repose sur un ensemble de connaissances écologiques qui régissent les relations entre la faune et son milieu. L'objectif principal de cette section est de décrire sommairement ces relations. Nous verrons les facteurs qui guident les espèces animales dans le choix d'un habitat et qui leur permettent une meilleure survie. La connaissance du partage de l'espace-habitat entre les espèces animales, qui est un élément essentiel dans la planification des aménagements, sera également abordée. Les besoins nutritionnels des espèces fauniques sont d'un intérêt majeur en écologie de la faune. Ceux-ci seront décrits, ainsi que les éléments qui influencent la disponibilité des ressources alimentaires et qui affectent la productivité des populations fauniques. Le rôle de l'eau comme facteur nutritionnel et facteur du milieu sera expliqué.

Le couvert est une composante clef de la qualité de l'habitat. Cependant, le sens que l'on donne à l'expression couvert est souvent peu précis. Après avoir expliqué la définition qui lui est donné dans ce manuel, les principales catégories de couvert et leur importance seront vues. Le lien qui existe entre le maintien d'un couvert de qualité et la production de nourriture pour la faune sera aussi traité.

Les successions végétales et les bordures sont deux facteurs très importants de la qualité des habitats. La description de ces deux éléments et l'explication de leur dynamisme permettront de relier leur évolution à celle des espèces fauniques. Certains facteurs peuvent aussi affecter négativement la productivité des populations animales; on les nomme facteurs limitants. Leur mode d'action et les façons de les corriger seront étudiés.

Pour terminer cette section, les principes directeurs de l'aménagement des habitats seront analysés et l'aménagiste verra comment mettre à profit l'évolution naturelle des habitats ou les successions végétales pour contrôler l'âge des peuplements forestiers et la structure des habitats fauniques. On verra aussi comment l'aménagiste, en utilisant le concept d'effet de bordure, pourra assurer une plus grande diversité de la végétation, favoriser la présence de meilleurs abris, de plus grandes quantités de nourriture et augmenter la productivité des populations animales. Une revue des éléments qui servent à l'évaluation des habitats permettra enfin à l'aménagiste de faire l'appréciation de la qualité des milieux et de préciser leurs besoins d'aménagement.

1.1 Habitat

L'habitat correspond à l'environnement immédiat, à la fois physique (abiotique) et biologique (biotique), où vit une espèce animale. C'est en quelque sorte l'adresse d'une espèce. Les relations entre une population animale et son environnement (relations faune-habitat), dans leur globalité, sont des facteurs importants en aménagement. La connaissance de ces relations représente un défi majeur pour l'aménagiste qui désire modifier les habitats.

1.1.1 Les besoins ou les exigences

Les exigences d'une espèce pour un type d'habitat particulier impliquent la présence dans ce milieu d'attributs nécessaires à la survie de cette espèce. Les exigences se situent à différents niveaux d'importance. Pour illustrer cette hiérarchie, la figure 1.1 présente un aperçu des principales exigences d'habitat de la bécasse d'Amérique. Le premier niveau comprend la description générale des besoins essentiels à chaque espèce dont la connaissance est utile aux fins d'aménagement des habitats. Ainsi, par exemple, on doit définir si l'espèce est herbivore ou carnivore, si son comportement est migratoire ou non, territorial ou non, si son habitat est de type spécialisé ou général et si l'espace (superficie) utilisé par chaque individu est grand ou petit. Dans le cas présenté, soit celui de la bécasse, l'espèce est carnivore, migratrice et les mâles sont territoriaux lors de la reproduction. Elle demande un habitat spécialisé. L'espace qu'elle utilise est variable selon le temps et les conditions du milieu.

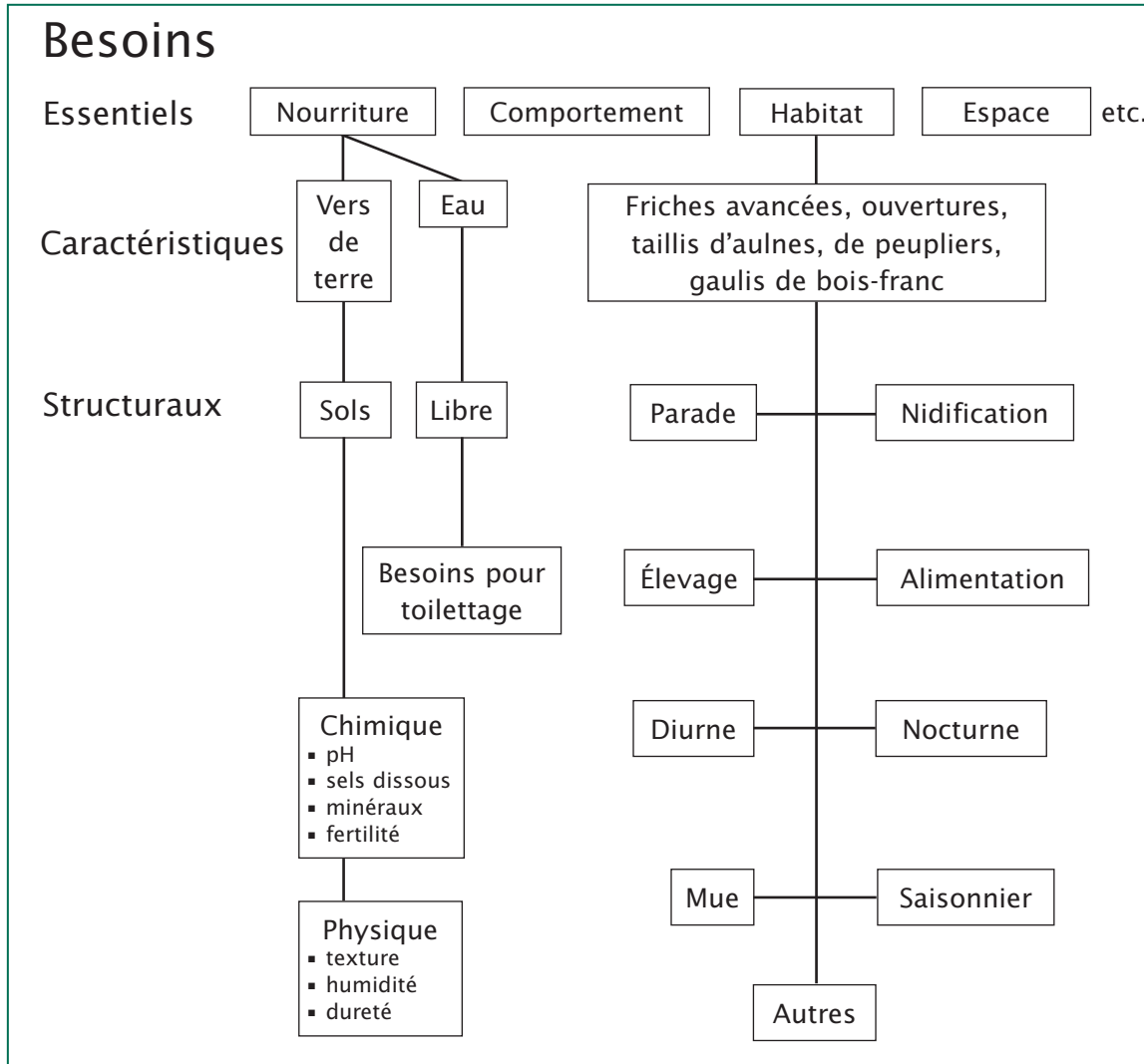
Les besoins caractéristiques se situent au deuxième niveau. Ils décrivent les éléments qui caractérisent l'habitat de l'espèce. Faisons abstraction pour l'instant des éléments « comportement » et « espace » et analysons les besoins de nourriture et d'habitat. La bécasse se nourrit principalement de vers de terre. L'eau nécessaire à ses besoins biologiques vient exclusivement de sa nourriture. Son habitat est caractérisé par des jeunes peuplements de feuillus, des friches, des taillis d'aulnes, des gaulis et des ouvertures.

Au troisième niveau se situent les besoins qui dépendent des aspects structuraux, c'est-à-dire qui relèvent de la nature et de la conformation de l'habitat. Dans le cas de la bécasse, la présence et l'abondance de la nourriture (vers de terre) sont reliées aux caractéristiques physiques et chimiques du sol. La présence d'eau pour les besoins de toilettage est nécessaire et peut devenir un facteur limitant en période de sécheresse.

Les habitats utilisés se subdivisent en plusieurs catégories, chacune d'elles possédant des caractéristiques spécifiques. Ces différents niveaux de besoins ont une échelle de précision qui va en augmentant. C'est ainsi, par exemple, que bien que l'on puisse trouver des vers de terre dans de nombreux types de milieu, la bécasse ne se nourrit que dans des habitats ayant des caractéristiques bien définies, les habitats d'alimentation. Elle a besoin de terrains ouverts, pour la parade et comme sites nocturnes. La nidification et l'élevage des jeunes se font dans des milieux aux caractéristiques différentes.

Dans ce document, les besoins des quatre espèces étudiées ont été définis en utilisant le modèle illustré à la figure 1.1. Il est possible, en utilisant les données que l'on retrouve dans la littérature scientifique, d'établir de façon relativement complète, les besoins des différentes espèces animales. Par exemple, pour une espèce carnivore autre que la bécasse, les besoins en nourriture peuvent être plus diversifiés, les habitats d'alimentation peuvent avoir des composantes différentes et cette espèce peut avoir un comportement strictement territorial. La caractérisation des besoins d'habitat est une étape indispensable en aménagement de la petite faune. Ignorer ces besoins ne peut conduire qu'à des échecs.

Figure 1.1



Modèle de procédure pour définir les besoins biologiques d'une espèce animale (dans ce cas, la bécasse d'Amérique)

Les animaux ont des besoins différents en matière de diversité d'habitat et on parle souvent de spécialistes ou de généralistes. La catégorie « animaux spécialistes » peut être subdivisée en deux groupes : ceux qui ont besoin d'un habitat assez uniforme pour toutes les phases du cycle annuel et ceux qui nécessitent un habitat plus varié selon les phases de ce cycle annuel. La chouette tachetée de l'ouest de l'Amérique du Nord, qui fait l'objet actuellement d'un débat assez vif entre les environnementalistes et l'industrie forestière, appartient au premier groupe et demande des vieilles forêts de conifères. Par contre, la bécasse d'Amérique, qui est aussi une espèce spécialiste, exige plusieurs catégories de milieux. Les espèces qui demandent un habitat spécialisé sont généralement de petite taille et de domaine vital réduit. Enfin, les grands mammifères sont de bons exemples de généralistes. Le coyote, le cerf de Virginie et l'orignal habitent dans les forêts de conifères, de feuillus et plusieurs autres types d'habitats. Les grands rapaces, ainsi que certains oiseaux, dont le merle d'Amérique, utilisent aussi une grande variété d'habitats.

1.1.2 Le choix d'un habitat

La sélection d'un habitat par une espèce animale est le choix d'un milieu qui comblera le mieux ses besoins de reproduction, de survie, d'alimentation, etc. C'est toutefois un processus écologique assez mal connu. Si nous admettons qu'une espèce ne peut survivre partout, la sélection naturelle favorisera chez elle des adaptations permettant la reconnaissance d'habitats adéquats pour sa survie. Ainsi, l'étude de la sélection de l'habitat chez les oiseaux, a permis d'établir deux catégories de facteurs de sélection de l'habitat : 1) les facteurs reliés à l'évolution des espèces (adaptations), qui confèrent une meilleure survie à long terme; 2) les facteurs comportementaux qui sont reliés à des stimuli, tels que ceux perçus par la vision, par exemple, qui permettent aux oiseaux de reconnaître les composantes physiques ou biologiques de leur habitat (nourriture, etc.). La reconnaissance de la physionomie ou de la structure de l'habitat, qui regroupe les éléments comme l'aspect du terrain, l'organisation et la répartition des abris, la présence de compétiteurs, la présence d'eau, de sites d'alimentation, de sites de reproduction (terrain de parade, de nidification), sont tous des éléments déterminants dans la sélection de l'habitat.

Quelle est l'importance pour un aménagiste de connaître les éléments qui poussent une espèce animale à choisir un type d'habitat spécifique? Dans un premier temps, cette connaissance est très utile, car l'aménagiste doit juger du potentiel d'un habitat à partir des besoins connus pour une espèce et non pas à partir de sa propre perception de ce qui peut être bon pour cette espèce. De plus, la connaissance des besoins d'habitat permettra de connaître les incidences des variations causées par l'évolution des habitats (les successions), d'établir les conditions qui rendent les habitats moins propices pour une espèce ou pour certains besoins, tout en améliorant les conditions pour d'autres espèces ou pour d'autres besoins.

La sélection de l'habitat est aussi influencée par les relations entre les espèces ou interactions compétitrices. Les changements naturels ou provoqués par l'homme, ainsi que la mortalité dans les populations animales, peuvent diminuer la compétition interspécifique à un endroit et l'augmenter à un autre endroit. L'absence de prédateurs influence aussi le choix de l'habitat. En l'absence de compétition ou de prédation, une espèce pourra utiliser une plus grande variété de milieux.

1.1.3 L'espace

Le maintien et le développement des populations fauniques exigent de l'espace. Celui-ci se détermine en terme de superficie. Au Québec, au Canada et en Amérique du Nord, l'espace physique est disponible, bien que de très bons habitats, particulièrement dans les zones les plus productives, aient disparus. Certaines activités humaines peuvent détériorer l'habitat et mettre en danger l'existence d'espèces ayant des exigences pour des habitats très particuliers.

1.1.3.1 Le partage de l'espace

Le promeneur attentif s'étonne parfois de rencontrer, dans des secteurs forestiers, certaines espèces animales qui sont remplacées par d'autres espèces dans d'autres secteurs. En effet, les espèces ne sont pas réparties uniformément sur l'ensemble d'un territoire forestier. Pour en faire une démonstration, la figure 1.2 présente un paysage forestier, avec, en avant-plan, une ancienne zone agricole qui retourne naturellement à la forêt. Comment la bécasse, la gélinotte, le lièvre et le tétras se partageront-ils ce secteur?

La bécasse utilisera les secteurs identifiés par la lettre A. Elle se retrouvera surtout dans les secteurs forestiers jeunes, c'est-à-dire de moins de 25 ans et dans certaines zones ouvertes. L'aulnaie en bordure gauche de la rivière servira d'habitat d'alimentation et de couvert diurne, alors que les champs en friche du côté droit serviront de terrains de parade au printemps et de terrains de repos nocturnes au cours de l'été. Les zones où des coupes forestières ont été faites (centre-gauche du paysage) serviront à la bécasse durant environ vingt ans, si la régénération se fait en feuillus intolérants. La bécasse pourra aussi utiliser la bordure sud de l'érablière (bas-droite) comme site d'alimentation durant l'été, surtout si le sol est riche en humus et humide.

La gélinotte se retrouvera surtout dans les secteurs identifiés par la lettre B. Elle fréquentera une partie des zones utilisées par la bécasse, soit l'aulnaie, où elle trouvera en automne une nourriture abondante sous forme de bourgeons, et la partie de la friche située en bordure de l'érablière. Elle se concentrera surtout dans les boisés de feuillus (comme l'érablière en avant-plan à droite de la rivière) ou dans les boisés mixtes à dominance de feuillus (comme le boisé présenté à gauche de la rivière). Les zones où la forêt a été coupée et où l'on retrouve une régénération en feuillus intolérants seront aussi utilisées par la gélinotte. L'âge de ces peuplements peut varier de quelques années à plus d'une cinquantaine d'années. Les peuplements mélangés serviront d'habitat d'hiver. Les peuplements purs de conifères seront peu fréquentés.

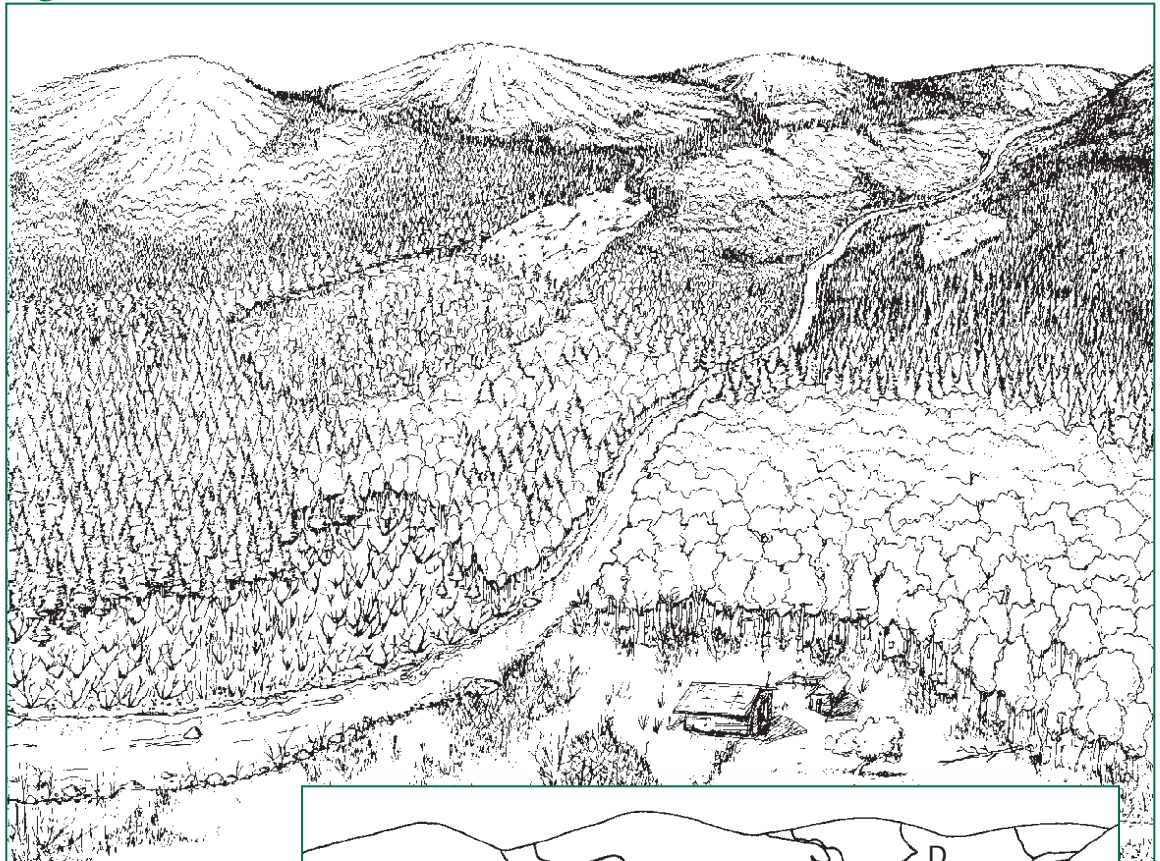
Le lièvre est un herbivore dont la répartition n'est pas exclusive aux grands peuplements de conifères. On le retrouvera aussi dans les bordures, entre les peuplements de résineux et de feuillus. Aussi, il fréquentera parfois la bordure comprise entre l'aulnaie et la zone de conifères située au bas et à gauche, ou bien entre la zone de conifères et la coupe récente (centre-gauche), où il trouvera une nourriture abondante et des abris à proximité. La bordure entre la forêt de conifères et l'érablière (centre-droite) sera aussi, selon l'importance de la régénération en feuillus, un milieu propice au lièvre. La forêt mixte à dominance de feuillus sera aussi fréquentée, surtout lorsque le sous-étage résineux aura commencé à se développer et offrira des abris au niveau du sol.

Enfin, le tétras, qui est la quatrième espèce étudiée dans ce guide, se concentrera exclusivement dans les forêts de conifères aux caractéristiques variables situées dans le centre et le haut du paysage.

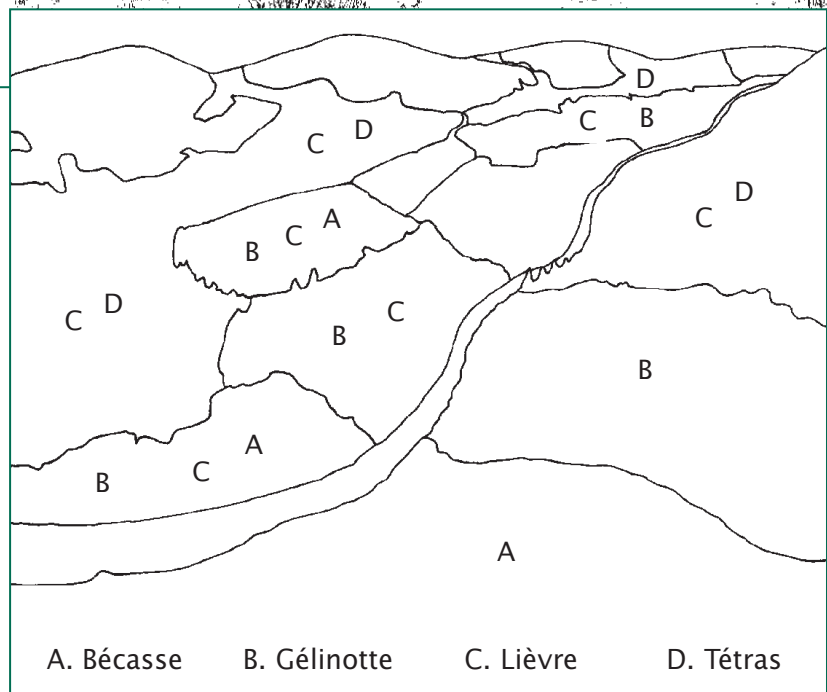
Dans l'exemple illustré à la figure 1.2, certaines zones seront surtout utilisées par une seule des quatre espèces. Ainsi, les grands massifs feuillus seront l'apanage de la gélinotte et les zones ouvertes celui de la bécasse. Ces deux espèces se partageront cependant les jeunes boisés composés d'essences feuillues. Les boisés mixtes seront fréquentés à la fois par la gélinotte et le lièvre. Ce dernier, à son tour, partagera son habitat avec

le tétras. Il est intéressant de noter que les aulnaies sont utilisées par plusieurs espèces. Il est donc important pour l'aménagiste de bien connaître le partage de l'espace ou des habitats par la faune, afin qu'il puisse bien cibler ses objectifs et planifier ses interventions. Un aperçu des besoins ou des exigences d'habitat de chacune de ces espèces est donné à la troisième section.

Figure 1.2



Paysage forestier illustrant le partage de l'espace ou des différents habitats par la bécasse, la gélinotte, le lièvre et le tétras



1.1.3.2 Le domaine vital

Chaque espèce occupe un espace que l'on appelle l'aire de répartition géographique. De plus, tous les animaux ont besoin individuellement, à l'intérieur de cet espace géographique, d'une place pour vivre. C'est leur domaine vital. Celui-ci se définit comme la superficie couverte par un animal pour ses activités quotidiennes normales. Certaines espèces n'utiliseront qu'un seul domaine vital durant toute l'année. Généralement, plusieurs domaines vitaux saisonniers sont requis. Un animal doit trouver à l'intérieur de cette superficie l'ensemble des éléments nécessaires à ses besoins, sinon il devra accroître la superficie utilisée. Il est donc important de quantifier cette superficie afin d'y regrouper, lors de l'aménagement de l'habitat, les éléments essentiels à une espèce. Les dimensions des domaines vitaux peuvent varier selon le sexe et selon la période de l'année. Elles seront aussi fonction de la qualité du milieu, les dimensions étant plus petites dans les bons habitats. À l'intérieur du domaine vital d'un individu, on retrouve le centre d'activité qui est la zone utilisée environ 80 % du temps.

Les besoins en superficie varient énormément selon les espèces. Le millier de kilomètres carrés que peut occuper une meute de loups est passablement plus grand que les quelques centimètres carrés utilisés par certains invertébrés sédentaires. La taille de l'animal détermine en bonne partie la dimension du domaine vital, les grands organismes nécessitant plus d'espace que les petits. Le style de vie a aussi une importance sur les besoins d'espace. Les herbivores se déplacent pour se nourrir. Cependant, si la nourriture est abondante, ils utiliseront un espace plus restreint. Pour leur part les prédateurs devront couvrir plus d'espace pour trouver suffisamment de proies herbivores pour s'alimenter.

1.1.4 La nourriture et l'alimentation

1.1.4.1 Les herbivores, les carnivores et les omnivores

À partir des habitudes alimentaires, la faune a été divisée en trois grands groupes. Les herbivores consomment de la matière végétale. Selon leurs adaptations, ils peuvent manger des lichens, des champignons, des feuilles, des ramilles, des tiges, des tubercules, des racines, du nectar, des graines, des fruits et des noix. Ils sont capables de convertir l'énergie emmagasinée dans les plantes en matière animale. Les carnivores, pour leur part, se nourrissent de matière animale, soit des vertébrés et des invertébrés. Les insectivores sont inclus dans le groupe des carnivores. Quant aux omnivores, ils utilisent à la fois des plantes et de la matière animale.

Nous pouvons regrouper les herbivores en deux catégories : la première comprend les granivores et les frugivores et la seconde les autres herbivores. La situation des organismes de la première catégorie se rapproche de celle des carnivores. Les graines et les fruits offrent généralement les éléments nécessaires pour combler les besoins alimentaires essentiels. Les oiseaux qui appartiennent à la première catégorie, tout comme les oiseaux carnivores (insectivores, vermivores, etc.), sont généralement des migrants et ils se rendent là où les ressources alimentaires sont disponibles.

Les espèces regroupées dans la seconde catégorie, les herbivores au sens large, rencontrent souvent des problèmes de qualité de nourriture, particulièrement en période hivernale. En hiver, la nourriture est généralement disponible en quantité, mais elle est souvent de qualité médiocre et peu digestible. Leur nourriture est surtout constituée de glucides et la teneur en protéines et en autres nutriments est faible. Par contre, plusieurs de ces herbivores possèdent des adaptations du système digestif qui leur permettent de maintenir des populations de microorganismes symbiotiques qui digèrent les plantes et synthétisent les protéines et les vitamines utiles à leur hôte.

De façon générale, bien qu'ils soient opportunistes, les carnivores souffrent plus souvent d'un manque de quantité plutôt que de qualité de nourriture. En effet, les différents éléments nutritifs essentiels sont présents dans la chair des animaux qu'ils consomment, mais le temps entre deux repas « complets » peut être long, surtout en période hivernale, alors que le choix et la quantité de proies sont parfois limités. La majorité des carnivores complètent leur alimentation par l'ajout de divers éléments végétaux.

Les omnivores occupent à la fois les niveaux trophiques des herbivores et des carnivores. Ils se nourrissent des différentes parties des plantes et des animaux qu'ils attrapent ou qu'ils retrouvent morts. Dans ce dernier cas, on les nomme détritivores.

1.1.4.2 Les habitudes alimentaires et le comportement

L'utilisation de la nourriture est une composante fondamentale de la relation entre une espèce animale et son habitat. La quantité et la qualité de la nourriture disponible influencent en effet la croissance et la répartition des organismes, la densité des populations, la sélection de l'habitat et le degré de compétition. Les organismes qui ont une bonne alimentation sont en meilleure condition et ont une productivité plus élevée. Une bonne connaissance des habitudes alimentaires des espèces est indispensable dans les projets d'aménagement d'habitat.

L'aménagement des ressources alimentaires dans le cadre de l'aménagement des habitats fauniques semble être a priori un processus comprenant deux étapes. La première étape consiste à déterminer la liste des aliments que consomme chaque espèce à aménager. Ce type d'études fut le sujet des premières recherches en aménagement de la faune. La deuxième étape consiste à rendre ces aliments disponibles en utilisant des méthodes d'aménagement appropriées. Les données de base sont acquises soit par observation directe, soit en analysant le contenu de l'appareil digestif (jabot, estomac) ou des fèces. La consultation de la littérature évitera de refaire les études existantes. L'élaboration d'une liste des aliments consommés est un premier pas, mais elle n'aura qu'une valeur relative si on ne parvient pas à distinguer les aliments qui sont fréquemment utilisés de ceux qui le sont rarement, les aliments qui ont une haute valeur énergétique de ceux qui ont une faible valeur. Enfin, il faut déterminer les aliments qui sont très abondants et ceux qui sont rares, c'est-à-dire leur disponibilité, en fonction du type et de l'âge des peuplements.

Pour pouvoir interpréter les données d'alimentation et les appliquer avec succès dans l'aménagement de l'habitat, il faut aussi étudier, en plus de la disponibilité de la nourriture, le comportement général d'alimentation des espèces fauniques. Les espèces ani-

males utilisent des stratégies différentes pour la recherche de la nourriture. C'est ainsi qu'il existe des espèces généralistes qui utilisent une grande variété d'aliments et des espèces spécialistes qui sont plus sélectives. Pour illustrer cette situation, disons que la gélinotte huppée, en été, est généraliste. Elle consomme alors des feuilles, des fruits et des graines de plusieurs espèces végétales. Par contre, la bécasse est une espèce spécialiste et se nourrit surtout de vers de terre. Une espèce généraliste peut changer de catégorie et devenir spécialiste, selon l'abondance et la variété de la nourriture disponible, sauf si elle possède des adaptations spécialisées pour la recherche d'un type de nourriture en particulier, comme c'est le cas de la bécasse. On pourra favoriser la production des ressources alimentaires pour les espèces généralistes en favorisant la diversité de la végétation. Dans le cas des espèces spécialistes, on devra exécuter des travaux visant spécifiquement à produire des ressources alimentaires particulières.

On retrouve, surtout chez les herbivores, des espèces qui affichent des préférences marquées pour certaines essences végétales. Lorsqu'elles sont en présence de plusieurs types d'aliments, d'abondance et d'appétence identiques, elles choisiront certaines essences seulement, délaissant les autres. Cette sélection ou préférence est mal connue. Les différentes études faites à ce sujet arrivent parfois à expliquer certains choix (encadré 1.1). Il est cependant impossible d'établir des lois générales qui permettent de comprendre ces relations de préférence. Les stratégies adoptées par les plantes (co-évolution) pour se protéger du surbroutage par les herbivores (encadré 1.2) viennent compliquer ces relations.

Encadré 1.1

Pourquoi les bourgeons mâles de peuplier faux-tremble sont-ils la nourriture préférée de la gélinotte huppée?

Les bourgeons mâles de peuplier faux-tremble sont la nourriture préférée de la gélinotte huppée dans le nord du Minnesota. Deux raisons expliquent ce choix : premièrement, la haute valeur énergétique de ces bourgeons qui sont plus gros et deuxièmement, la solidité des branches sur lesquelles on retrouve ces bourgeons et qui procurent un meilleur support pour la gélinotte (Svoboda et Gullion, 1972).

Encadré 1.2

Comment le saule se défend-il du broutage par le lièvre?

Le lièvre est un grand consommateur de saule dans les forêts boréales. Des travaux expérimentaux, précédés d'observations de terrain, ont démontré que les plants de moins d'un an contenaient un haut niveau de tannins, produits qui nuisent à la digestion et qui servent ainsi de défense à la plante. Avec le temps, alors que la plante tolère mieux le broutage le taux de tannins diminue (Bryant et al., 1983).

L'utilisation de différents types d'aliments par la faune dépend aussi de leur disponibilité. La disponibilité des proies, pour les carnivores, est fonction du cycle annuel et des variations de densité entre les années. Ces changements peuvent occasionner des modifications de diète de la part des prédateurs, qui, étant pour la plupart opportunistes, utiliseront la seconde espèce la plus abondante. Cependant, dans les communautés simples où le nombre d'espèces-proies est limité, cette flexibilité n'est pas possible et les prédateurs peuvent souffrir de malnutrition, d'une diminution de la natalité et d'une mortalité élevée. Les rapaces, comme le harfang des neiges, migrent parfois dans les zones plus méridionales pour trouver de la nourriture.

L'utilisation de la nourriture par les herbivores dépend non seulement de la disponibilité et de l'abondance de cette nourriture, mais aussi de son accessibilité. Il ne faut pas oublier que les herbivores sont généralement des proies, qu'ils sont presque toujours aux aguets et que l'accès à la nourriture ne doit pas les mettre inutilement en danger. L'accessibilité à la nourriture va donc être conditionnée par la présence d'un couvert de fuite ou d'abris. Un bon agencement des abris et des ressources de nourriture est très important.

1.1.4.3 Les besoins énergétiques de la faune

Les besoins énergétiques de la faune sont, en théorie, aussi complexes que ceux des humains. On retrouve à l'encadré 1.3 la façon dont ces exigences sont rencontrées. Toutefois, pour simplifier la situation, disons qu'un habitat de qualité permettra à une espèce animale d'accumuler, lorsque les ressources alimentaires sont abondantes, des réserves d'énergie sous forme de graisses. Celles-ci l'aideront à traverser la période hivernale lorsque les aliments sont moins abondants et moins énergétiques. Les ressources alimentaires des herbivores devront être variées afin que la reproduction, la croissance et la résistance aux maladies soient élevées. Enfin, l'accessibilité des ressources alimentaires devra être maximale afin que les animaux ne dépensent pas inutilement leur énergie à la simple recherche de la nourriture.

La faune a aussi besoin de macronutriments tels le sodium, le potassium, le phosphore, le calcium, le magnésium et le soufre, pour ne citer que les plus importants. Certains micronutriments comme le fer et le cuivre remplissent aussi des fonctions essentielles. Les animaux pourront suffire à leurs besoins nutritionnels en macronutriments et en micronutriments en ayant une nourriture abondante et variée. Des carences alimentaires chroniques surviendront lorsque les populations fauniques utiliseront des habitats de mauvaise qualité.

Les vertébrés ont aussi besoin de trouver certaines vitamines dans leur alimentation, car ils ne peuvent, sauf les ruminants, synthétiser ces éléments. L'expérience montre que les carences en vitamines sont rares dans les bons habitats, car les animaux ont généralement accès à des sources variées d'aliments ou ont des comportements qui favorisent l'utilisation maximale des vitamines (encadré 1.4). Un manque de vitamines surviendra lorsque la nourriture sera rare ou de mauvaise qualité, ce qui signifie à la fois un manque de protéines et une nourriture peu digestible.

Encadré 1.3

Besoins nutritionnels et transformation de la nourriture

Les aliments consommés doivent passer par le système digestif, subir différentes transformations, afin de fournir l'énergie nécessaire aux différents processus métaboliques. L'énergie ainsi produite permettra aux animaux d'accomplir leurs activités quotidiennes, soit la recherche de la nourriture, les interactions sociales et l'homéothermie (maintien de la température corporelle). Différentes quantités de glucides (ou hydrates de carbone), de gras et de protéines devront être digérées, absorbées et métabolisées selon le poids de l'animal.

Les glucides (l'amidon, les sucres et la cellulose) et les gras contenus dans les plantes sont les principales sources d'énergie nécessaires aux herbivores. On les retrouve dans les graines, les fruits et certaines parties actives des plantes. La cellulose procure une bonne source d'énergie pour les ruminants. Ceux-ci possèdent un premier estomac ou « rumen » pourvu d'une faune bactérienne capable de décomposer la cellulose en éléments plus assimilables. Les gras, qui peuvent fournir plus d'énergie que les glucides, sont présents en faibles concentrations. Tous ces produits sont métabolisés et les surplus sont transformés en gras animal et emmagasinés pour les périodes de demande accrue comme l'hiver ou les périodes de migration chez les oiseaux.

Les protéines sont importantes pour la croissance, la reproduction et la résistance aux maladies. L'animal doit-il faire deux recherches de nourriture, une pour les aliments énergétiques et une pour les aliments à teneur protéinique élevée? Non, car en général les aliments qui contiennent beaucoup de protéines contiennent aussi de bonnes quantités d'hydrates de carbone et de gras et sont généralement succulents et facilement digestibles. C'est pour cela que le contenu des aliments en protéines est un excellent indicateur de la qualité de la nourriture qui est disponible pour la faune dans un habitat.

Encadré 1.4

Pourquoi le lièvre mange-t-il son propre crottin?

Quelques groupes d'animaux, comme les lagomorphes (lièvres et lapins) récupèrent les vitamines produites par les bactéries de leur système digestif en ingurgitant leurs propres fèces ou excréments. Ce comportement se nomme coprophagie. Les lagomorphes et les autres groupes qui s'adonnent à cette pratique produisent deux sortes de fèces : des fèces dures qui sont produites par l'intestin et qui ne sont pas ingurgitées, et des fèces molles produites par le caecum, qui sont ingurgitées. Des animaux privés d'accès à leurs fèces molles ont montré une réduction du niveau de vitamine K et de la biotine, une diminution de la digestion de leur nourriture et un taux de croissance réduit (Schmidt-Neilsen, 1979).

1.1.4.4 Les saisons

Les saisons apportent deux groupes de variations, celles qui sont liées à la qualité et à la quantité de nourriture et celles qui sont fonction des besoins des animaux eux-mêmes. Pour les organismes herbivores, la qualité nutritive des plantes, ainsi que les quantités disponibles, varient selon un certain nombre de facteurs saisonniers. Pour les carnivores, la quantité de proies disponibles varie aussi selon un cycle saisonnier, celles-ci étant plus nombreuses en été qu'en hiver.

Les éléments présents dans les plantes au printemps et au début de l'été, les protéines surtout, sont excellents pour la production d'oeufs, la lactation et la croissance. Plus tard à l'été, à mesure que la plante mûrit, les gras et les glucides augmentent et elle devient une ration d'engraissement. Cette évolution est liée à la phénologie (phénomènes périodiques de la vie végétale) qui mène les plantes vers la dormance. En hiver, les plantes sont en dormance et constituent une nourriture d'entretien. Celle-ci peut être plus ou moins adéquate.

Il existe un cycle annuel qui affecte la disponibilité des plantes. L'été est une saison d'abondance. Les herbivores se nourrissent de plantes en pleine croissance et ils peuvent se déplacer avec facilité. Au début de l'automne, après les premiers gels, ils utilisent des plantes terminant leur croissance annuelle. C'est alors que les herbivores migrants partent. Avec l'arrivée de l'hiver et des premières neiges la disponibilité de la nourriture diminue encore. De plus, les déplacements pour atteindre la nourriture deviennent plus restreints, car l'absence des feuilles et l'épaisseur de la neige au sol réduisent la quantité d'abris. Un nouveau cycle recommence avec la fonte des neiges et l'arrivée du printemps.

L'abondance de la nourriture est reliée de près aux conditions climatiques saisonnières. C'est ainsi que la croissance annuelle des plantes, donc la productivité, sera fonction de la durée de la période sans gel, de la quantité et de la répartition des précipitations et de la température moyenne durant la saison de croissance. Les réserves de nourriture peuvent être suffisantes lors des années à climatologie normale, mais insuffisantes lors des années à situation climatologique anormale. La production de nourriture végétale est aussi reliée aux facteurs édaphiques (qualité des sols, fertilité, drainage, etc.). L'étude des facteurs qui influencent l'abondance et la production végétale est un vaste sujet qui dépasse le cadre de ce manuel. L'aménagement n'a pas d'influence sur les conditions climatiques qui affectent la production végétale.

1.1.4.5 Les variations intraspécifiques

Il existe parfois, chez une même espèce animale, des variations dans les types d'aliments consommés. Ces variations sont généralement reliées au sexe et à l'âge des individus, mais aussi à des causes saisonnières qui affectent les besoins physiologiques. Des variations intraspécifiques peuvent aussi être observées chez les espèces généralistes selon la répartition géographique, du nord au sud, par exemple.

Les différences d'alimentation entre les sexes chez une même espèce peuvent être dues à un dimorphisme sexuel tel qu'une différence de poids (encadré 1.5), ou à une différence de la longueur du bec entre les mâles et les femelles, dans le cas de certaines espèces d'oiseaux. Les deux sexes ont accès alors à des catégories différentes de proies ou d'aliments. De plus, les mâles et les femelles peuvent utiliser des milieux différents au cours de certaines périodes de l'année, ce qui peut impliquer des régimes alimentaires différents. Chez le tétras du Canada, les femelles avec couvées choisiront, par rapport aux mâles, des milieux plus ouverts où elles pourront trouver les fruits et les insectes nécessaires à l'alimentation de leurs petits. Les mâles se retrouvent en milieu plus fermé où ces ressources sont moins abondantes. En général, les différences d'alimentation sont surtout reliées à des fonctions propres à chaque sexe, comme la gestation, l'allaitement, la production d'oeufs et l'élevage des jeunes.

Encadré 1.5

Un régime alimentaire différent pour les mâles et les femelles chez l'épervier brun

Chez l'épervier brun (*Accipiter striatus*), les femelles pèsent environ 170 g (144 - 208 g). Elles se nourrissent de proies, petits mammifères et petits oiseaux, qui pèsent en moyenne 28 g, alors que les mâles, qui pèsent environ 100 g (82 - 125 g) capturent des proies ayant 18 g en moyenne (Storer, 1966).

L'âge est un facteur qui influence l'utilisation de ressources alimentaires différentes. Les jeunes ont généralement besoin de nourritures énergétiques et protéinées à cause de leur taux de métabolisme élevé et de leur croissance rapide. Ils devront aussi se nourrir plus souvent et absorber des proies ou des aliments plus digestibles. Aussi, les aliments qui conviennent aux adultes ne conviennent pas nécessairement aux jeunes en début de croissance (encadré 1.6). C'est ainsi que plusieurs espèces d'oiseaux herbivores seront carnivores durant les premières semaines de leur vie.

Encadré 1.6

Le régime alimentaire des jeunes gélinottes huppées

La gélinotte huppée adulte est herbivore (feuilles, graines, bourgeons, fruits) et ne consomme que 5 % d'insectes. Par contre, l'alimentation des jeunes comprend jusqu'à 85 % de proies animales au cours des premières semaines de leur vie. Par la suite, ils deviennent herbivores.

1.1.4.6 Les conditions climatiques

La température de l'air influence les besoins alimentaires des animaux. Les mammifères et les oiseaux sont des homéothermes et doivent garder leur température corporelle constante. Il est relativement facile pour les espèces de nos régions d'éviter les rares canicules de l'été en utilisant des couverts plus frais. Lors des saisons plus froides, en automne et en hiver, les animaux réagissent à prime abord par des attitudes comportementales. Les espèces migratrices quitteront les aires d'été pour les quartiers d'hiver. Les espèces sédentaires chercheront des milieux plus denses et éviteront de s'exposer aux grands vents. Certaines autres espèces hiverneront ou hiberneront. La gélinotte huppée, qui possède peu de réserves énergétiques, cherchera à s'isoler sous la neige pour éviter les pertes de chaleur. Toutefois, ce n'est qu'en utilisant de la nourriture très énergétique, ou leurs réserves de graisses que la plupart des espèces survivront à l'hiver. Nous sommes ici en face de l'un des grands défis en aménagement de l'habitat, celui de fournir aux différentes espèces sédentaires des aliments abondants et de qualité durant la période hivernale.

1.1.5 L'eau

1.1.5.1 L'eau comme élément nutritionnel

L'eau est un élément nutritionnel important nécessaire aux processus physiologiques des animaux. Les principales sources disponibles dans la nature sont l'eau de surface (lacs, ruisseaux et rivières), la rosée et la sève des plantes. Certaines plantes contiennent jusqu'à 90% d'eau. Le métabolisme des animaux fournit également une certaine quantité d'eau, comme par exemple l'oxydation des glucides et des gras. Les ruminants conservent une certaine quantité d'eau dans leur rumen. Les besoins quantitatifs en eau des espèces fauniques de nos régions sont mal connus. Les travaux de recherche ont surtout porté sur les espèces vivant dans les milieux semi-arides (steppes) et arides (déserts). La plupart de ces espèces ont adopté des comportements et développé divers mécanismes pour vivre en période de rareté ou en l'absence d'eau libre. Il y a peu d'évidence que le manque d'eau soit problématique au Québec pour la petite faune terrestre. Il arrive cependant, lors des années sèches, que la mue de certaines espèces d'oiseaux, dont la bécasse, soit retardée. Toutefois, vu l'absence d'information, cette facette de l'aménagement de l'habitat ne sera donc pas abordée ici. L'aménagiste devra toutefois veiller à la conservation des points d'eau en forêt.

1.1.5.2 L'eau comme élément du milieu

L'eau, sous forme de précipitations, est un élément écologique qui ne peut, hélas, être contrôlé. La pluie, même si elle joue un rôle important dans la production de nourriture pour la faune, peut occasionner des mortalités importantes, particulièrement lorsque les animaux sont jeunes et encore mal protégés. De là vient l'importance d'un couvert de bonne qualité. À l'opposé, les périodes de sécheresse prolongées peuvent affecter la qualité nutritionnelle des plantes et affecter ainsi la survie et la croissance des organismes qui en dépendent.

1.1.6 Le couvert

Le couvert est une notion qui est souvent utilisée dans les textes classiques, ou dans la littérature populaire, pour désigner à la fois l'habitat général d'une espèce et les abris procurés par la végétation. Le sens du terme « couvert » devrait exclure toute référence à l'habitat général d'une espèce et ne comprendre que les abris et toute structure, végétale ou non, qui favorise la survie. La végétation est une composante importante du couvert, davantage par sa structure que par les essences végétales qui la constituent.

1.1.6.1 Le facteur de protection

L'expression « couvert » implique plusieurs notions. Il y a d'abord la notion d'abri ou de couvert de protection contre les éléments naturels. Une des premières fonctions du couvert est en effet de procurer des abris contre les mauvaises conditions climatiques, les pluies d'été, la grêle, les froids d'hiver, le verglas, l'accumulation de neige, etc. Par contre, la neige est elle-même une forme d'abri en offrant une protection efficace contre le froid. C'est la raison pour laquelle les gélinites s'enfouissent sous la neige, car la température y est rarement inférieure à -7°C. La présence de conifères est importante comme

structure d'abri, car ils ont la propriété d'arrêter le vent, cause importante de refroidissement. Le cycle saisonnier de la végétation affecte la qualité des abris.

Le couvert englobe aussi la notion de protection contre les prédateurs. Les proies vivent continuellement en alerte. Leur habitat doit comprendre des éléments de protection qui leur permettent de se déplacer entre les différentes parties de leur domaine vital sans trop de risques.

Il existe également la notion de couvert de fuite qui permet de se réfugier lors des attaques des prédateurs. Le couvert de fuite ou de protection est moins nécessaire lorsque les prédateurs sont absents ou rares. Dans ce cas, les herbivores vont occuper une gamme plus grande de milieux.

La nature du couvert varie, chez une même espèce, en fonction des besoins, selon les saisons, l'âge et le sexe, la présence ou l'absence de prédateurs, les conditions climatiques ainsi qu'en fonction des régions. Il existe donc des couverts de nidification, d'élevage, d'alimentation et de repos. La reproduction, par exemple, n'arrive généralement qu'une fois par année et n'implique pas tous les groupes d'âge. Certaines activités de la faune exigent parfois des milieux aux caractéristiques différentes. Ainsi, les couverts qui seront choisis par la bécasse pour la nidification auront une plus faible densité d'arbres et d'arbustes que les sites d'élevage. Au cours de la nidification la bécasse se fie surtout à sa coloration cryptique pour éviter d'être détectée et la faible densité de la végétation lui permet une fuite rapide dans le cas d'une agression. Chez la gélinotte, les couverts d'élevage consistent en des zones de végétation plus denses que les sites de nidification, ce qui permet aux jeunes de se déplacer tout en évitant d'être vus par les prédateurs. Ces zones sont habituellement bien pourvues en insectes, la nourriture essentielle des petites gélinottes. Toutefois, dans bien des cas, les structures de plusieurs types de couvert sont généralement assez semblables.

1.1.6.2 L'aménagement du couvert

L'évaluation du couvert est une étape importante de l'aménagement de l'habitat. Une bonne connaissance de la ou des fonctions (nidification, élevage, fuite, etc.) pour lesquelles le couvert est utilisé est nécessaire pour en évaluer la qualité. Nous verrons à la troisième section les exigences des différentes espèces fauniques forestières. L'étude du choix d'un couvert par une espèce animale peut se faire de façon expérimentale, mais cela est toutefois peu pratique. La qualité du couvert peut être évaluée en mesurant les « performances » d'un animal dans différents couverts. Une forte natalité indiquera un bon couvert de reproduction, une faible mortalité par la prédation, un bon couvert de protection, de fuite, etc.

La nourriture et le couvert végétal sont deux composantes intimement liées. Du point de vue de l'aménagement, il est parfois difficile de dissocier les actions ayant pour but l'amélioration du couvert des actions visant l'augmentation des ressources de nourriture. Cela est particulièrement évident dans le cas de la petite faune.

1.2 Successions végétales

La végétation et ses attributs constituent les principaux éléments de l'habitat de la faune, directement dans le cas des herbivores, et indirectement dans le cas des carnivores. Les écosystèmes, malgré leur stabilité apparente, sont en évolution constante. La végétation à un endroit donné évolue et change avec le temps (figure 1.3). Cela entraîne des modifications dans les structures de l'habitat et des changements dans la diversité et l'abondance de la faune. C'est le phénomène des successions écologiques. Une succession écologique est le développement progressif d'une communauté biotique, impliquant le remplacement d'espèces et la modification du milieu physique, jusqu'à ce qu'une communauté relativement stable, le climax, soit atteinte. Dans la plupart des communautés, les changements sont beaucoup plus évidents au niveau de la flore et on parle plus souvent de successions végétales que de successions animales. Il existe deux groupes de successions. Les successions primaires sont l'établissement graduel d'une végétation sur un milieu nouvellement formé (île formée après une éruption volcanique), situation relativement rare et qui n'a aucune importance en aménagement des habitats. Les successions secondaires sont la reconstitution de la végétation sur un milieu perturbé. En effet, bien que l'aspect de certaines forêts semble immuable, leur âge débute lorsqu'un événement majeur tel que le feu, une coupe forestière, etc. a mis en route le processus de succession écologique. Des essences végétales caractéristiques colonisent le milieu, atteignent un développement important et cèdent ensuite leurs places à d'autres essences végétales. Des populations de différentes espèces animales, vertébrées et invertébrées, apparaissent, croissent et déclinent, suivant les stades de l'évolution de la végétation. Les plantes sont influencées principalement par les changements de microclimat, par le type de sol et par la compétition, alors que les animaux, principalement les herbivores, évoluent en fonction des changements des communautés végétales. Même les espèces animales qui sont moins dépendantes de la végétation sont aussi affectées par les modifications de la structure végétale.

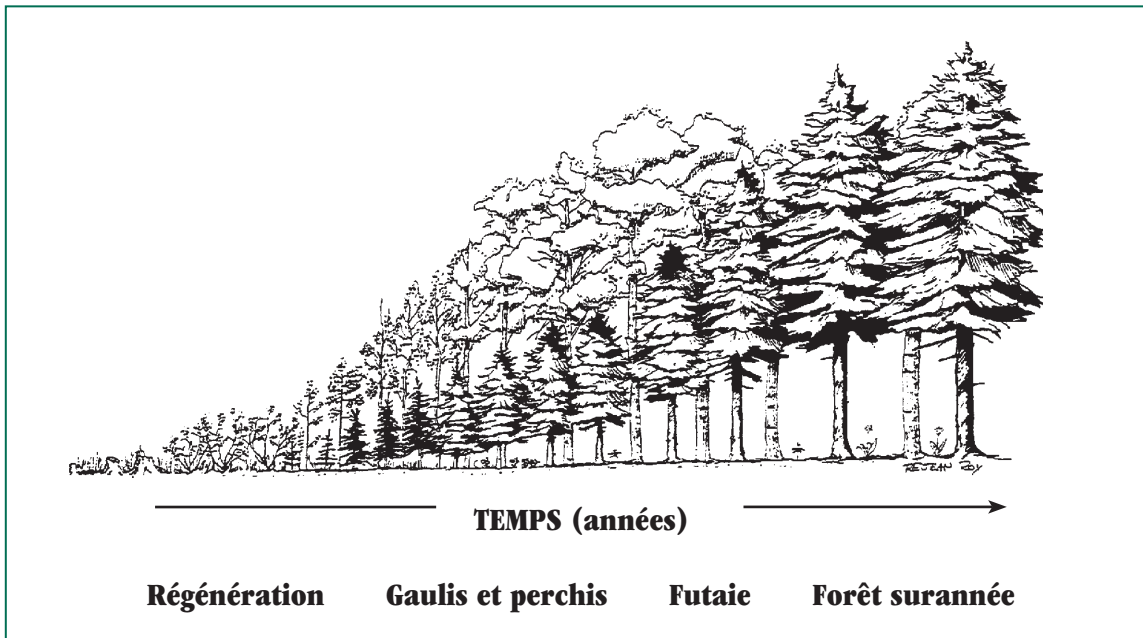
1.2.1 La prédiction des successions secondaires

Bien que les successions végétales (ou écologiques) se dirigent vers un état prévisible, la vitesse de la succession et le nombre de stades peuvent être très variables. Les éléments suivants peuvent servir à déterminer l'évolution des successions végétales :

1.2.1.1 Le type et l'importance de la perturbation

Les feux sévères tuent toutes les plantes et détruisent la matière organique du sol. Les feux légers ne le font pas et laissent une végétation résiduelle et des conditions de sol différentes. Les coupes forestières peuvent être totales, partielles ou avec protection de la régénération. Le débardage affecte différemment le sol et la végétation résiduelle selon les saisons. La destruction de la végétation par le feu, ou par la machinerie dans le cas de coupes, aura des effets différents selon la période où elle a lieu. Ainsi, le brûlage des broussailles durant la saison de dormance stimulera la croissance de nouvelles pousses, alors que durant la saison de croissance il provoquera la mort des plantes. La superficie perturbée dans une forêt influencera l'insolation, les effets du vent et la disponibilité des semences. D'autres facteurs influencent aussi le début de la succession.

Figure 1.3



Aspects caractéristiques d'une succession forestière

1.2.1.2. La disponibilité du matériel végétal reproducteur

La recolonisation de la végétation sur une aire perturbée dépendra du taux de survie de la végétation présente avant la perturbation. Les semences de certaines espèces persistent dans le sol. Certains conifères ont des cônes sérotineux (c'est-à-dire ouvrant sous l'action de la chaleur) qui peuvent coloniser la zone de perturbation si celle-ci était peuplée d'arbres assez âgés pour produire des cônes avant la perturbation. Les arbustes et certains arbres, particulièrement les trembles, renaîtront à partir de rejets de souche ou de drageons. La zone perturbée pourra aussi être recolonisée naturellement par les graines des plantes transportées par le vent, l'eau ou les animaux. Le type initial de végétation après perturbation influencera la succession secondaire durant une longue période.

1.2.1.3 Les conditions de croissance

Les conditions de croissance sont très variables selon les sites perturbés. Ces variations sont associées au climat, au type de sol, à la pente, etc. Ces facteurs influenceront le taux de colonisation et les espèces de plantes. Les conditions météorologiques au cours des premières années affecteront aussi les successions.

1.2.2 Les essences intolérantes et les essences tolérantes

En plus des conditions mentionnées plus haut, le rôle des différentes essences végétales dans les successions est basé sur un concept important, les espèces intolérantes et les espèces tolérantes. Les espèces intolérantes à l'ombre (peupliers, saules, bouleau à papier, etc.) colonisent en premier les milieux perturbés, croissent rapidement et forment

la première communauté forestière de la succession. Comme leurs semences ne peuvent pas se développer sous le couvert végétal, elles ne persistent pas sur le site et sont remplacées graduellement par les espèces tolérantes, à croissance plus lente, comme des conifères (figure 1.3) ou par des essences feuillues tolérantes à l'ombre. Les semences des espèces tolérantes peuvent survivre à l'ombre de leurs géniteurs et attendre une opportunité, une ouverture de la voûte forestière, pour pousser. Ainsi, les espèces tolérantes prédominent dans les forêts climaciques.

Encadré 1.7

Conifères et feuillus

De façon générale, les forêts de feuillus sont plus productives et plus réceptives ou propices pour la faune que les forêts de conifères. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation. La plus évidente est que le feuillage des conifères a un goût plus prononcé que le feuillage des arbres feuillus à cause de la présence de terpènes et autres produits semblables. Cela signifie que moins d'animaux vont manger le feuillage des conifères et que moins de prédateurs vont manger ces herbivores. La litière des conifères est difficilement utilisable par les invertébrés, les champignons et les bactéries qui décomposent la matière organique du sol. En conséquence, la décomposition de la matière organique du sol des peuplements conifériens est très lente et il y a accumulation de couches d'aiguilles partiellement décomposées. De plus, cette litière acidifie le sol. Les éléments nutritifs sont lessivés vers les couches plus profondes, devenant plus rares dans les couches de surface; il en résulte un appauvrissement de l'abondance et de la variété des animaux et des plantes.

Par contre, le fait que les conifères retiennent leurs aiguilles durant toute l'année, peut être considéré comme un avantage pour certaines espèces et comme un désavantage pour d'autres. Certains herbivores, comme le tétras du Canada, dépendent exclusivement des aiguilles de conifères comme source d'alimentation durant la majeure partie de l'année. Les conifères servent d'abris contre les rigueurs du climat et sont importants pour les cervidés. Par contre, la présence permanente de cet écran de végétation ralentit le dégel du sol au printemps et diminue l'action du soleil. Les zones de conifères supportent toutefois des communautés animales caractéristiques.

Ce sont des éléments à considérer et il faut éviter de pratiquer, comme politique générale, le reboisement des terrains agricoles en friche ou de remplacer les forêts de feuillus après coupe par des peuplements artificiels de conifères.

Les successions végétales sont parfois ralenties, pour ne pas dire interrompues, par des perturbations naturelles persistantes ou fréquentes. Ainsi, les communautés végétales qui diffèrent du climax prévu sont parfois le résultat de facteurs tels que les épidémies d'insectes et le broutage intensif des herbivores comme le cerf de Virginie à l'île d'Anticosti. Les activités de l'homme telles que les coupes forestières ou des feux répétés peuvent accroître la fréquence de ces éléments perturbateurs. Nous avons alors des communautés forestières instables qui n'évoluent pas dans la direction du climax prévisible.

1.2.3 Les successions végétales et la faune

La connaissance de la dynamique des successions végétales secondaires est un outil indispensable en aménagement des habitats. Elle permet de prévoir l'évolution des habitats dans le temps et la composition des populations animales qu'on y retrouvera. Elle permet de prévoir à quel moment un habitat cessera d'être convenable pour certaines espèces et deviendra propice pour d'autres. À l'intérieur des limites imposées par les facteurs abiotiques, les populations de chaque espèce animale ne se développeront avec succès que dans les stades successionnels qui leur procureront un arrangement spécifique de couvert et de nourriture. Pour des raisons pratiques, les aménagistes classent les espèces fauniques en catégories en relation avec les stades des successions écologiques.

Il existe des espèces que l'on retrouve dans les premiers stades des successions végétales. Citons, par exemple, la perdrix grise et le lapin à queue blanche. Ces espèces ne relèvent pas du domaine forestier, étant surtout liées aux activités agricoles.

Les espèces mi-successionnelles préfèrent une combinaison de stades intermédiaires. Les modifications de l'habitat favorisent ce groupe en créant des stades successionnels. Une étude détaillée des exigences des espèces fauniques montre que la plupart d'entre elles peuvent être classées dans cette catégorie. Les besoins en habitat de la gélinotte huppée illustrent bien cette catégorie d'espèces. Elle utilise les premiers stades de la succession pour l'élevage des jeunes. Ces endroits abritent de grandes quantités d'insectes, du gravier, de la végétation tendre et des fruits. Quand les arbustes et les jeunes arbres prennent la place, l'habitat servira de couvert de fuite durant la période de mue. Les forêts plus vieilles seront utilisées pour la nidification et fourniront, particulièrement dans le cas du tremble, des bourgeons comme nourriture d'hiver. Par contre, la bécasse ne sera présente que du début de la succession jusqu'à vingt-cinq ans environ.

L'aménagement des habitats pour les espèces mi-successionnelles peut demander soit l'augmentation par des interventions, soit la protection, du stade de succession dont l'offre est la plus faible en fonction des besoins des populations animales visées. Là où la forêt tendra naturellement vers un stade de climax, ce type de faune disparaîtra lentement. Ceci est un phénomène naturel normal. Là où la valeur de la faune (récréation) est plus importante que celle de la forêt (valeur du bois, par exemple), les populations fauniques peuvent être maintenues à des niveaux élevés par des interventions appropriées. Les décisions d'intervention doivent être prises localement.

Les espèces climaciques se retrouvent dans les derniers stades des successions végétales. On retrouve les plus grands problèmes de conservation chez les espèces adaptées aux habitats climaciques. Les activités humaines ont modifié l'habitat de ces espèces et en ont réduit considérablement la disponibilité. Ces espèces ont tendance à avoir des exigences d'habitat plus strictes. La stabilité des systèmes climaciques a probablement provoqué cette situation. À cause de leur spécialisation, les espèces climaciques s'adaptent mal ou pas du tout aux modifications de leur milieu. Plusieurs espèces rares ou en danger d'extinction appartiennent à cette catégorie.

Le facteur primordial à leur survie exige la mise en place d'une politique de préservation intégrale de superficies importantes de leur habitat. Cela tranche grandement avec la tendance admise pour les autres espèces qui sont plutôt favorisées par des perturbations de leur milieu. Il n'y a pas très longtemps, les espèces climaciques comptaient peu dans les décisions touchant l'exploitation des forêts.

Bien entendu, il n'existe pas de barrière imperméable entre ces catégories, ce qui rend la classification des espèces animales en fonction des stades successionnels de la végétation assez difficile d'utilisation, surtout pour les stades avancés. Les stades évolutifs utilisés par les espèces-cibles de ce manuel sont définis à la troisième section. Les stades successionnels utilisés par l'ensemble des autres espèces d'oiseaux et des mammifères de petite et de moyenne taille sont présentés à la sous-section 3.5 selon cinq catégories : régénération (0 - 10 ans), gaulis (10 - 20 ans), perchis (20 - 40 ans), futaie (40 - 80 ans) et forêt surannée (+ 80 ans).

1.3 Bordures

Les expressions bordure, lisière ou écotone sont des synonymes. Une bordure est une zone de transition entre deux ou plusieurs types de milieux ou d'éléments du paysage. Les communautés naturelles (faune et flore) associées aux bordures sont d'un grand intérêt pour les aménagistes. Les principales espèces de gibiers exigent en effet plusieurs types de milieux pour satisfaire leurs besoins, tant en couvert qu'en nourriture. Leopold (1933) rapportait que le nombre d'espèces animales et leur densité sont plus élevés dans la bordure que dans chacun des habitats séparés. La création de bordures favorise ces espèces. C'est ce que l'on nomme « effet de bordure ». En effet, les espèces qui exigent plusieurs types de milieux pour se développer y retrouvent des conditions plus diversifiées. Toutefois, l'application du concept de l'effet de bordure doit tenir compte des besoins d'espace ou du domaine vital des espèces.

1.3.1 Les types de bordures

Comme nous l'avons déjà mentionné, une bordure (ou lisière) est la rencontre de deux ou plusieurs types de milieux. Cette rencontre n'est presque jamais parfaitement nette, chaque milieu, avec ses plantes et ses animaux, s'insère graduellement l'un dans l'autre. Dans la plupart des cas, la transition est graduelle et la largeur de la zone de contact est variable. Il existe deux grandes catégories de bordures :

- **Les bordures permanentes** « inherent edges », qui sont des caractéristiques stables du paysage résultant de différences dans les types de sol, de topographie, de la géomorphologie, du drainage et du microclimat. Elles peuvent changer sous l'effet de différents processus comme l'érosion naturelle qui modifie lentement le milieu, ainsi que par l'action de l'homme. Mais ce sont toutefois des caractères relativement permanents du paysage (figure 1.4 A).
- **Les bordures temporaires** « induced edges », sont au contraire des changements à court terme dans la végétation provoqués par des phénomènes d'origine naturelle ou par l'action de l'homme. Elles se retrouvent à la rencontre de deux stades succes-

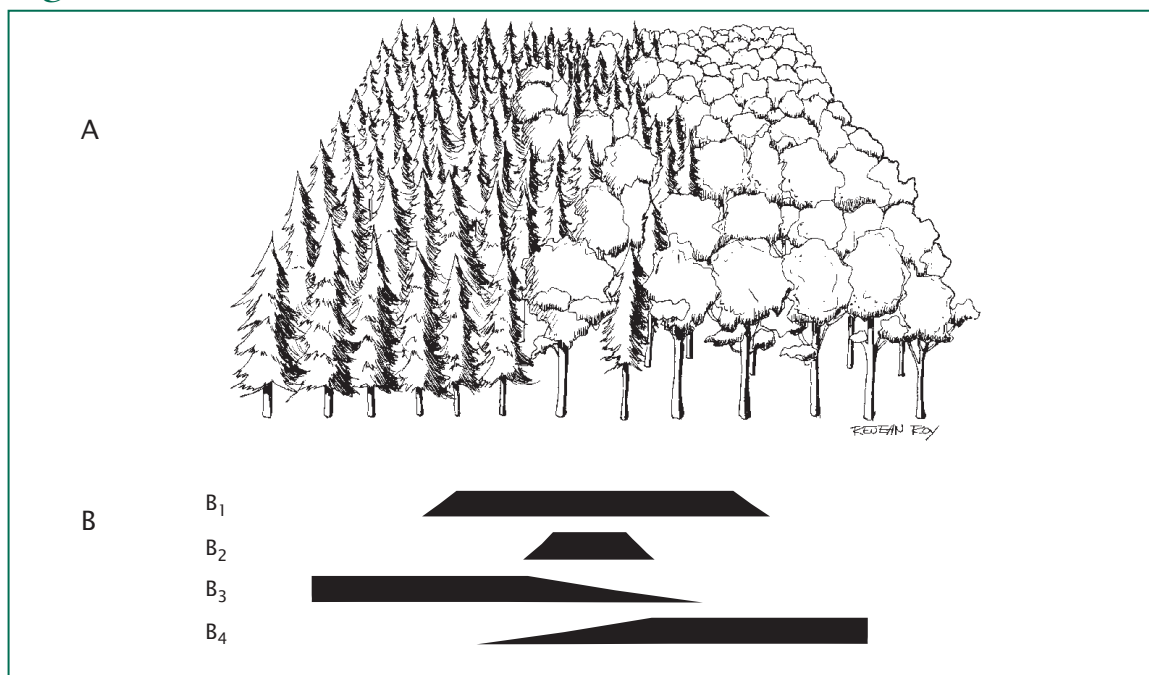
sionnels d'âge différent, soit la rencontre de la forêt intouchée avec des milieux perturbés par les feux, les coupes forestières, les chablis et autres perturbations. Les différentes activités humaines qui affectent la végétation comme la culture du sol, le pâturage, la sylviculture, etc., peuvent créer aussi de telles bordures. Les forestiers et les aménagistes des habitats fauniques ont de fréquentes occasions de créer des bordures lors des opérations forestières. Nous verrons plus loin plusieurs façons d'appliquer ce concept de bordures. Cette catégorie de bordures peut prendre de nombreux aspects (figure 1.5).

1.3.2 La répartition de la faune et les bordures

Les bordures ont attiré l'attention des chasseurs et des aménagistes de la faune depuis longtemps, car ils y voyaient une plus grande abondance de gibier. Avec le temps, le terme « effet de bordure » a englobé l'augmentation de la densité et de la diversité de la faune qui souvent caractérisent ces milieux. Les animaux sont probablement attirés par les bordures à cause de la diversité et du contraste des communautés végétales de ces milieux. Les espèces furtives, qui ont besoin de nourriture et d'abris de nature différente, peuvent être attirées aux endroits où deux écosystèmes se chevauchent pour satisfaire tous leurs besoins, le plus jeune offrant la nourriture et le plus vieux les abris (figure 1.4).

En plus des animaux qui vont et viennent entre les deux écosystèmes et qu'on retrouve dans les bordures lors de leurs déplacements (figure 1.4 B₁), il existe un second groupe d'espèces qui y retrouvent leur habitat préféré (figure 1.4 B₂) et qui sont rarement observées à d'autres endroits. Enfin, un dernier groupe comprend les espèces animales qui se retrouvent surtout dans chacun des écosystèmes et que l'on retrouve de temps à autre dans la bordure (figure 1.4 B₃ et B₄). Cette répartition chez les animaux se remarque aussi chez les plantes.

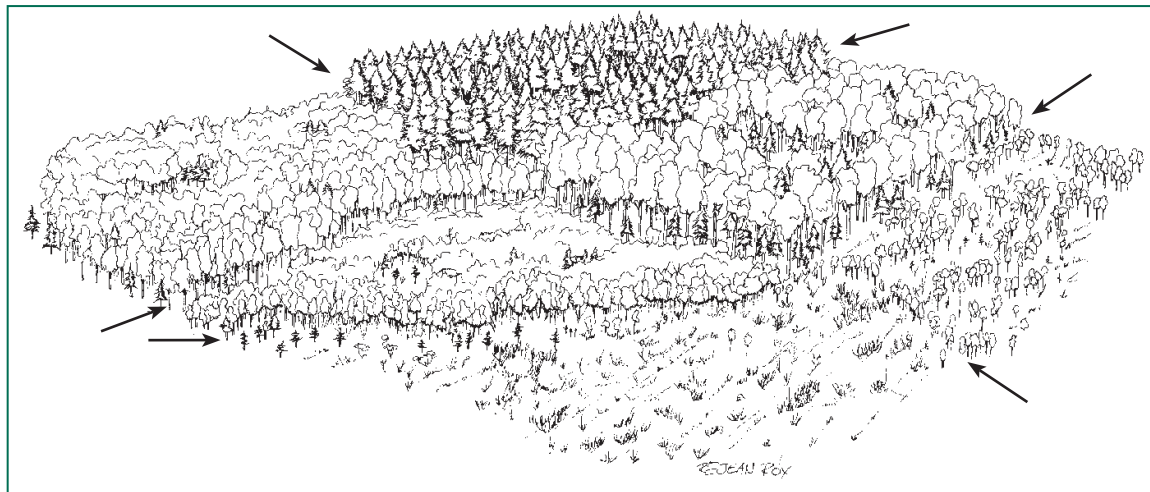
Figure 1.4



(A) Exemple de bordure naturelle « inherent edges »

(B) Types de répartition des espèces animales selon leur utilisation des bordures

Figure 1.5



Types de bordures temporaires « induced edges » d'origine anthropique entre des zones forestières d'âges différents

1.3.3 La création de bordures

Ce fut Leopold (1933) qui, connaissant les besoins du colin de Virginie (forêt, broussailles, graminés et champs cultivés), eut l'idée de juxtaposer ces différents types de milieux pour améliorer la qualité de l'habitat de cette espèce. Ainsi, un animal ayant un domaine vital restreint a la possibilité de rencontrer dans une faible superficie tout ce qui est nécessaire à ses besoins. Nous verrons plus loin dans ce manuel, comment l'exploitation forestière peut permettre la création et le maintien de bordures.

Les considérations suivantes sont importantes afin d'obtenir un maximum d'entremêlement et de contraste entre les peuplements forestiers. La « quantité » de bordure est fonction de la forme (géométrie) et de la surface de la coupe forestière. La figure 1.6 A montre quelques exemples. Ainsi, pour une superficie de 9 hectares, le cercle est la forme ayant le moins de bordure (1 070 m). Plus la forme s'éloigne de celle du cercle, plus la longueur de bordure augmente. Le carré (1 200 m) est un peu plus avantageux que le cercle et le rectangle (1 500 m) a une longueur de bordure plus élevée surtout lorsque l'axe long est beaucoup plus grand que l'axe court. Les formes irrégulières (2 000 m) sont plus avantageuses, car en plus d'avoir une longueur de bordure plus importante, elles ont un aspect beaucoup plus naturel.

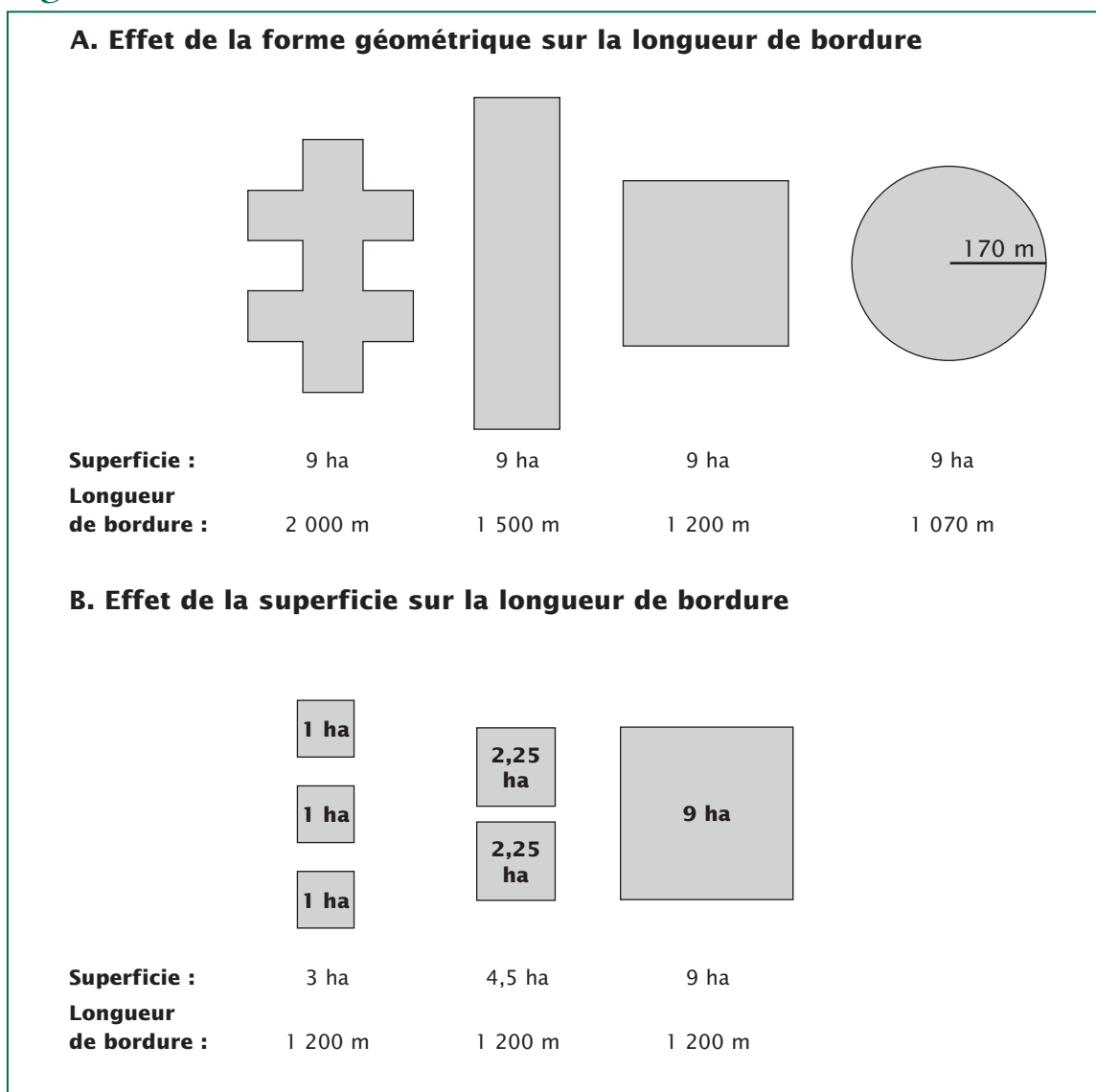
La superficie de l'aire coupée affecte aussi la longueur de bordure. La figure 1.6 B montre qu'une coupe de 9 hectares d'un seul tenant aura la même longueur de bordure que deux coupes de 2,25 hectares (total de 4,5 hectares) ou de trois coupes de 1 hectare (total de 3 hectares). Aussi, en divisant une grande surface de coupe en petites superficies non contiguës, on augmente la quantité relative de bordures.

Comment peut-on évaluer la valeur écologique des bordures? Il n'y a pas de méthodes précises. Tout en tenant compte que leur valeur relative est fonction des besoins des

espèces recherchées ou encore de la biodiversité régionale, la mesure des facteurs suivants est utile :

- la composition floristique;
- la diversité structurale de la végétation (âge-hauteur-entremêlement);
- la longueur de la bordure;
- la superficie de la bordure ou de chevauchement des types de milieux.

Figure 1.6



Importance de la forme géométrique et de la superficie de la coupe sur la longueur de bordure

Toutes ces notions au sujet de la géométrie, l'hétérogénéité et le contraste des bordures sont davantage basées sur l'intuition que sur des recherches intensives. Les prochaines sections montreront des exemples de « design » de bordure, en fonction des besoins de certaines espèces.

1.4 Facteurs limitants

L'approche utilisée dans les sections précédentes, soit les successions et les bordures, est globale. Il est important dans certains cas que l'aménagiste prenne une autre approche. Le contrôle des facteurs limitants est une façon ponctuelle d'aménager ou d'améliorer les habitats. Il s'agit de trouver le ou les facteurs qui affectent la productivité d'une population dans un milieu. Il arrive en effet que certains facteurs environnementaux, à cause de leurs valeurs minimales ou maximales, rendent l'habitat inapte à répondre à certains besoins des espèces animales. Il en résulte généralement une diminution de la productivité des populations animales. Les facteurs limitants sont de deux ordres : ceux qui peuvent être modifiés et contrôlés par l'aménagiste et ceux qui sont incontrôlables.

La connaissance des exigences des espèces à aménager en matière d'éléments particuliers, de couvert et de nourriture par exemple, permettra à l'aménagiste d'identifier les facteurs qui peuvent être limitants dans un milieu et de proposer les interventions pour améliorer à la fois les conditions de vie et la productivité des populations. Il n'est pas toujours facile d'identifier ou de détecter le ou les facteurs limitants. L'aménagiste peut cependant essayer d'en déterminer la nature et l'importance.

Les facteurs limitants non contrôlables sont reliés soit à la qualité ou à la productivité des sols, soit à des facteurs climatiques. Par exemple, les sols sableux et arides ont une végétation forestière pauvre, tant en espèces qu'en densité. Il sera difficile d'augmenter la productivité des espèces animales qui habitent de tels milieux, même en effectuant des interventions au niveau de la végétation. La nourriture végétale qu'on retrouve dans ces habitats peut aussi être de moins bonne qualité en matière d'éléments nutritifs. Les facteurs climatiques constituent parfois des facteurs limitants non contrôlables pour les individus qui vivent à la limite de leur aire de répartition.

Parfois on connaît la cause exacte de la diminution de la capacité faunique d'un milieu et on peut apporter les correctifs nécessaires. Ainsi, il est possible d'améliorer la productivité des zones forestières très humides par un drainage adéquat. La construction de nichoirs pour les canards branchus, de cabanes pour les merlebleus, d'îlots de nidification pour la sauvagine et d'abris artificiels sont des mesures ponctuelles permettant de solutionner quelques problèmes de nidification (absence de nidification ou forte mortalité au nid) chez certaines espèces.

1.5 Principes d'aménagement de l'habitat

La présence d'une population faunique stable, croissante ou déclinante dépendra de la qualité de l'habitat, c'est-à-dire de la qualité et de la quantité de la nourriture, de la disponibilité du couvert nécessaire pour chacune des périodes du cycle de vie et de la disponibilité de l'eau. L'aménagement de l'habitat consiste à réunir, sur une superficie convenable, c'est-à-dire l'unité d'aménagement de l'habitat, les principaux éléments nécessaires à une espèce. Pour y parvenir, cela demande de gérer les patrons de succession qui déterminent la structure d'âge d'un paysage forestier et d'appliquer l'effet de bordure. Ces actions permettent d'assurer la diversité et l'entremêlement des peuple-

ments forestiers et de favoriser les exigences d'une ou de plusieurs espèces ou de groupes d'espèces. Le contrôle des facteurs limitants, s'il y a lieu, est une action complémentaire. Des exemples précis sont donnés pour la gélinotte (sites de tambourinage, encadré 3.1) et la bécasse (sites de parade, figure 3.13) à la troisième section.

Le contrôle des successions végétales est l'un des concepts importants dans la pratique de l'aménagement des habitats fauniques. Les espèces qui préfèrent les premiers stades des successions végétales ne seront maintenues, à un même endroit, que par des interventions fréquentes pour ralentir l'évolution naturelle de la végétation et la garder dans des stades pionniers. L'aménagement de l'habitat des espèces qui vivent dans des stades mi-successionnels exige à la fois des actions d'intervention et de protection, selon le ou les stades en demande et les espèces concernées. L'aménagement de ces espèces demande donc une très bonne connaissance de leurs exigences écologiques, d'une part, et des conditions locales des habitats à aménager, d'autre part. Les espèces adaptées aux conditions climatiques ont généralement des exigences écologiques précises et sont généralement affectées par la disparition de ce type de végétation causée par les coupes forestières, les feux, etc. Aussi, dans leurs cas, la protection des peuplements forestiers pour qu'ils atteignent leur maturité et le maintien d'une partie des habitats matures sont des priorités.

Nonobstant les grandes considérations théoriques sur le sujet de la diversité et des successions végétales, nous assumons que la diversité est optimale durant la période intermédiaire des successions. La mosaïque des structures végétales ou des habitats qui se développent, en plus de favoriser les espèces mi-successionnelles, est susceptible de supporter des organismes du stade pionnier dans les secteurs jeunes et du stade climatique dans les parties plus âgées.

Les communautés végétales climatiques possèdent une biomasse élevée. Toutefois, celle-ci est généralement peu disponible aux herbivores. Des perturbations provoqueront la destruction de cette biomasse, mais les nutriments seront libérés et il y aura production de nouvelle végétation plus accessible aux herbivores. La nourriture produite sur les sites nouvellement perturbés contiendra de plus fortes quantités de nutriments que celle provenant de sites où la végétation est plus ancienne. De plus, le développement d'une strate arbustive ou de jeunes arbres procurera un couvert de qualité pour la petite faune.

Bien que le contrôle des successions végétales sous forme de perturbations provoquées par les coupes forestières ait des effets bénéfiques sur la production de nourriture et sur le maintien et la création de nouveaux habitats, il est important de préciser que cette pratique ne doit pas être utilisée dans toutes les situations, sans discernement. Les sites fragiles ou sensibles aux perturbations peuvent être dégradés par des interventions trop fréquentes. Il faut aussi prévoir des réserves de vieilles forêts qui accueilleront les espèces climatiques. De plus, si certaines espèces sont favorisées par des interventions, d'autres espèces peuvent être désavantagées. Aussi, comme pour toutes les méthodes d'aménagement, le contrôle des successions doit être utilisé avec discernement et en fonction des objectifs d'aménagement et des conditions locales d'habitat.

Le contrôle des classes d'âge dans les peuplements forestiers est un élément important dans la gestion des forêts. Un déséquilibre dans les classes d'âge peut occasionner des problèmes sérieux dans la continuité des approvisionnements de la matière ligneuse. Des épidémies comme celle de la tordeuse des bourgeons de l'épinette ont laissé derrière elles des superficies importantes de forêts défoliées du même âge. Bien que la régénération des zones affectées crée des zones favorables à l'alimentation, la disparition des zones d'âge moyen peut affecter la quantité d'abris ou de couverts de protection.

1.6 Évaluation de l'habitat

L'aménagiste doit être en mesure d'évaluer le nombre d'organismes qu'un habitat peut supporter. C'est la « capacité d'accueil ». Celle-ci se définit comme la capacité d'un habitat à supporter une population animale. On retrouve aussi dans la littérature l'utilisation de plusieurs expressions, comme « capacité de support », « capacité territoriale » et « charge biotique ».

Il s'agit ici d'un concept assez vague. La capacité d'accueil se mesure en unités animales par unité de surface. Toutefois, le nombre d'individus d'une espèce présents dans un milieu peut être supérieur au nombre pouvant être effectivement supporté par le milieu. Dans ce cas, la forte densité maintient la population à un niveau de subsistance et la santé des organismes peut être affectée. Le nombre d'individus observés peut être inférieur à la capacité d'accueil potentielle à cause d'un facteur limitant ou d'un comportement territorial. Enfin, il peut être représentatif de la capacité d'accueil réelle d'un habitat.

Il existe quelques méthodes pour évaluer un habitat ou définir le nombre d'individus d'une espèce donnée qu'il peut supporter. L'étape préliminaire aux études d'évaluation de l'habitat consiste à inventorier ou quantifier la superficie des habitats disponibles pour une espèce ou un groupe d'espèces.

Les méthodes d'évaluation doivent être rapides, économiques, faciles d'application et de traitement, tout en permettant d'atteindre les objectifs prévus. L'évaluation de la capacité d'accueil d'un habitat demande les actions suivantes :

- connaître les besoins de l'espèce ou des espèces en couvert, en nourriture et en eau, selon les saisons;
- caractériser les habitats utilisés selon la quantité et la qualité de nourriture, de couvert (abri) et d'eau;
- définir l'espace utilisé par la ou les espèces visées par des inventaires appropriés;
- déterminer l'utilisation de la nourriture (contenus des jabots, inventaire du brout) et du milieu par un inventaire approprié (reposées, pistes dans la neige, fèces ou crottes);
- identifier les effets de la faune (surbroutage, etc.) et des activités de l'homme sur le milieu.

L'importance de la capacité d'accueil sera établie en analysant les différents éléments cités. La description des différentes procédures sera vue dans la prochaine section.

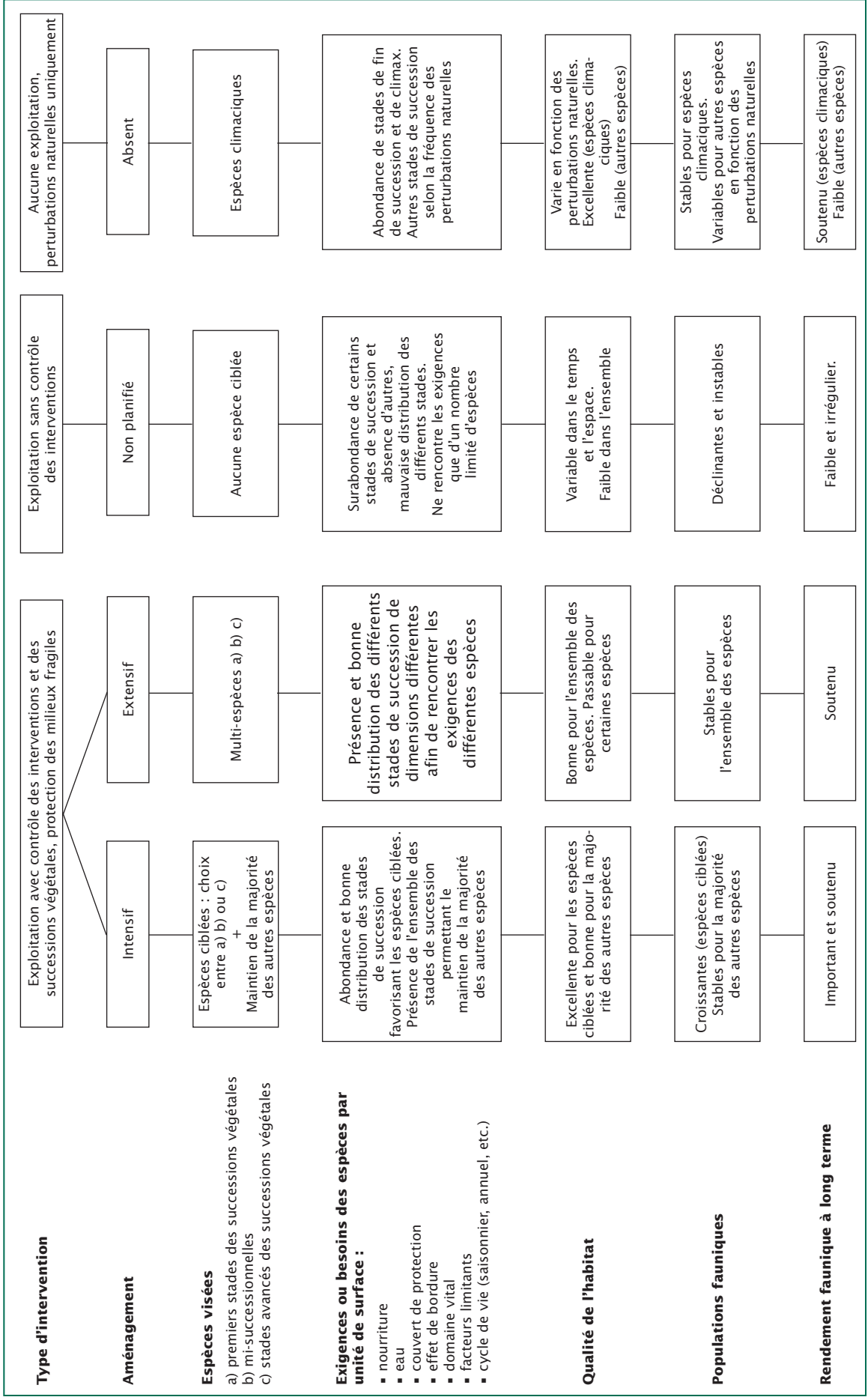
Conclusion

La figure 1.7 qui apparaît en page suivante présente un sommaire des effets de l'exploitation forestière sur les habitats fauniques. Lorsque l'exploitation forestière se fait de façon contrôlée, les objectifs d'aménagement peuvent être intensifs ou extensifs. Dans le premier cas, les espèces fauniques à favoriser sont identifiées et des mesures d'aménagement d'habitat spéciales sont prises. Dans le second cas, l'ensemble des opérations forestières tendent à améliorer l'habitat pour la faune en général, sans viser d'espèces particulières. Lorsque l'exploitation se fait sans contrôle des interventions, l'aménagement faunique est non planifié et peu d'espèces animales sont favorisées. Lorsqu'il y a absence d'exploitation le processus d'aménagement des habitats est absent et seules les espèces de fin de succession sont avantagées si les perturbations naturelles sont rares.

L'analyse de la figure 1.7 permet de prévoir, pour chacune des situations, comment les exigences ou les besoins d'habitat sont rencontrés, la qualité des habitats, l'importance des populations fauniques et leur rendement à long terme. Il est évident que la planification de l'exploitation forestière favorise l'abondance et la diversité de la faune. La valeur du patrimoine faunique est très importante et il est primordial de la maintenir afin que les générations qui suivent puissent en profiter pleinement. Les propriétaires de boisés comprendront facilement le rôle important qu'ils peuvent jouer dans l'atteinte de cet objectif, tout en profitant de la valeur économique de leur forêt.

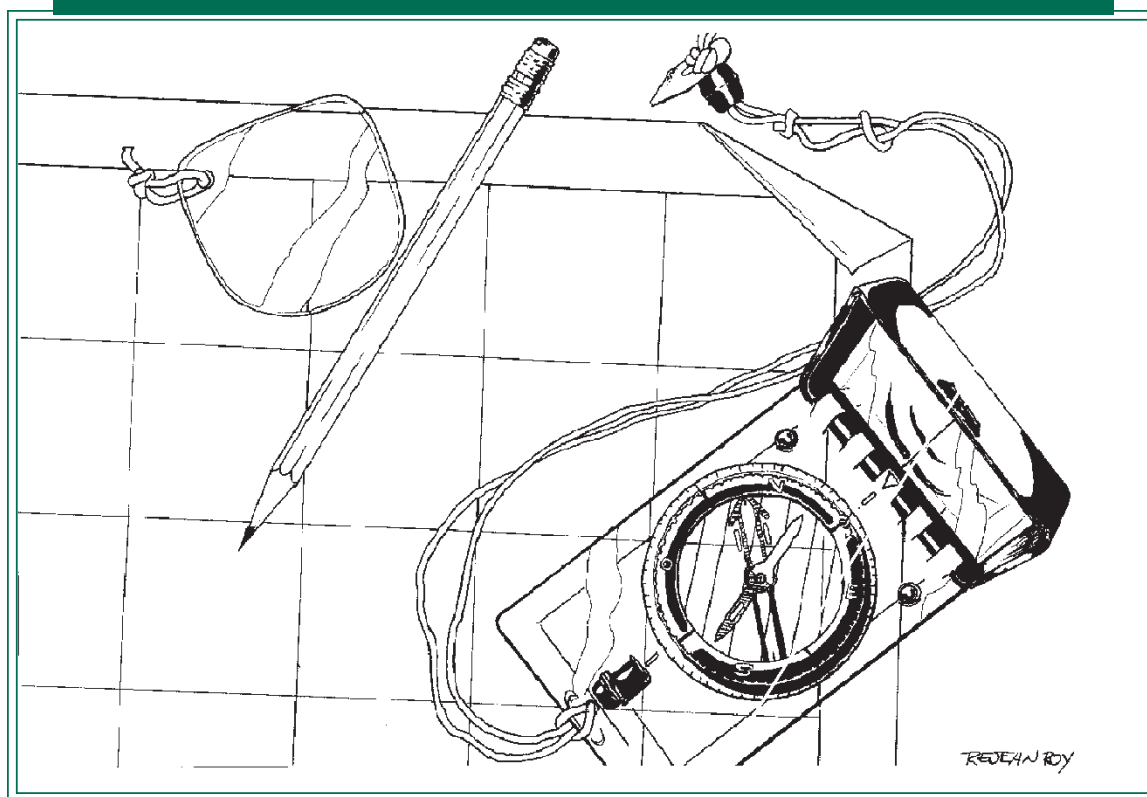
Incidence de la présence ou de l'absence d'exploitation forestière sur les habitats fauniques

Figure 1.7



Section 2

Diagnostic sur l'état du boisé



Le propriétaire forestier : gestionnaire de ressources



Les propriétaires forestiers et leurs représentants investissent afin de mieux connaître, protéger et mettre en valeur les différentes ressources et fonctions de la forêt privée.

Fédération des producteurs de bois du Québec

555 boul. Roland-Therrien
Longueuil (Québec)
J4H 3Y9
Tél. : (514) 679-0530
Télec. : (514) 679-5682
Adresse électronique :
fpbq@interlink.net

Forte de son expérience acquise dans la mise en valeur des ressources forestières, la Fédération des producteurs de bois du Québec et ses membres favorisent l'émergence de véritables propriétaires gestionnaires des habitats fauniques.

Section 2

Diagnostic sur l'état du boisé

Introduction	39
2.1 Informations disponibles sur cartes ou photos aériennes	39
2.1.1 Cartes écoforestières	39
2.1.2 Cartes topographiques.....	48
2.1.3 Cartes de cadastre	49
2.1.4 Photos aériennes	49
2.2 Matériel nécessaire pour l'inventaire	49
2.2.1 Planche à profil de végétation (obstruction visuelle)	49
2.2.2 Prisme (surface terrière).....	51
2.3 Travail préparatoire à l'inventaire forestier	53
2.3.1 Cartographie du territoire	53
2.3.2 Élaboration du plan de sondage.....	54
2.4 Réalisation de l'inventaire forestier	55
2.4.1 Localisation et identification des points de repère et des lignes de virée.....	55
2.4.2 Description des paramètres forestiers.....	56
2.4.2.1 La surface terrière.....	57
2.4.2.2 Le nombre de tiges arborescentes à l'hectare	57
2.4.2.3 La hauteur moyenne du peuplement.....	60
2.4.2.4 Le volume à l'hectare pour les essences commerciales	60
2.4.2.5 L'âge moyen du peuplement	60
2.4.2.6 La couverture latérale entre zéro et deux mètres de hauteur	62
2.4.2.7 Estimation de la régénération naturelle commerciale et non commerciale.....	64
2.4.3 Plan d'échantillonnage	66
2.5 Inventaire de la faune présente	69
2.5.1 Inventaire de la gélinotte huppée.....	69
2.5.2 Inventaire du lièvre d'Amérique	71
2.5.3 Inventaire de la bécasse d'Amérique	73
2.5.4 Inventaire du tétras du Canada	74
2.6 Ressources disponibles pour la réalisation du diagnostic	74
2.7 Grilles de compilation et d'évaluation du potentiel des habitats	75
2.7.1 Stratification du lot à partir des photos aériennes et des cartes écoforestières	75
2.7.2 Inventaire des essences commerciales et non commerciales d'arbres ...	76
2.7.3 Inventaire du couvert latéral	77
2.7.4 Inventaire de la régénération	78
2.8 Table de codes pour les essences arborescentes	79



GESTAFOR CONSULTANTS INC.

Aménagement et gestion des ressources

Une équipe dynamique et expérimentée, composée d'écologiste, de géomorphologue, d'ingénieur forestier, de technicien forestier, de technicien du milieu naturel et de géomaticien. Une implication à la grandeur du Québec en collaboration avec les intervenants du milieu.

3291, Chemin Ste-Foy
Suite 229
Sainte-Foy (Québec)
Canada
G1X 3V2
Tél. : (418) 654-0666
Fax. : (418) 652-9212
gestafor@quebectel.com

Des services d'experts-conseils en :

- ◆ *Aménagement intégré des ressources*
- ◆ *Caractérisation de sites*
- ◆ *Écologie des milieux humides et forestiers*
- ◆ *Étude d'impact et suivi environnemental*
- ◆ *Foresterie*
- ◆ *Formation*
- ◆ *Géomorphologie appliquée*
- ◆ *Inventaire et analyse*
- ◆ *Préparation de plans et devis*
- ◆ *Téledétection et géomatique*

Introduction

Cette section explique comment établir un diagnostic sur l'état du boisé tant d'un point de vue forestier que faunique. Il importe en effet de bien connaître au départ la nature des peuplements forestiers présents sur le territoire à aménager et de posséder des indices sur l'abondance relative de la petite faune qui s'y trouve. Ce n'est qu'ensuite qu'on pourra décider de la nature des interventions à réaliser en vue de mettre en valeur l'habitat de telle ou telle espèce animale.

Nous exposons d'abord comment trouver et utiliser l'information déjà disponible sur divers types de cartes ou photos aériennes. Puis nous décrivons comment se servir de certains appareils de mesure de la végétation et comment préparer et exécuter un inventaire forestier. Après quoi, nous présentons différentes techniques d'inventaire adaptées aux principales espèces animales visées par le présent manuel. Suit une courte section sur les ressources professionnelles disponibles pour réaliser un tel diagnostic. On trouvera à la fin de la section des exemples de formulaires utilisés pour noter les observations sur le terrain et en faciliter la compilation.

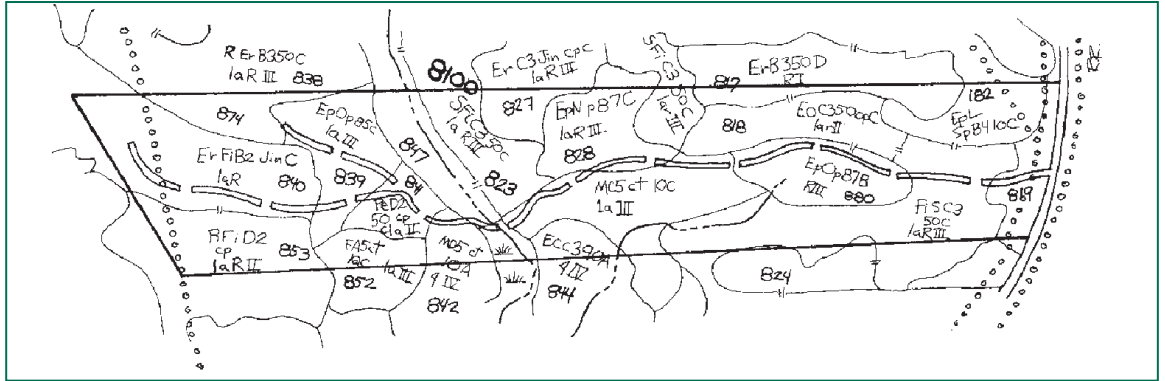
2.1 Informations disponibles sur cartes ou photos aériennes

Différents renseignements sont habituellement déjà disponibles sur cartes ou photos aériennes et devraient servir comme point de départ pour établir le diagnostic sur l'état du boisé. On utilise essentiellement trois types de cartes, à savoir les cartes écoforestières, les cartes topographiques et les cartes de cadastres. On tire également plusieurs renseignements importants à partir des photos aériennes. Voici une brève description de ces différents outils.

2.1.1 Cartes écoforestières

Les cartes écoforestières fournissent des renseignements sur la superficie, la localisation, la nature et la composition des peuplements (figure 2.1). En effet, sur une carte écoforestière les peuplements identifiés, bien délimités et clairement positionnés couvrent généralement huit hectares ou plus. Cependant, l'aire minimale est ramenée à quatre hectares lorsque le type de couvert change de façon marquée ou lorsqu'il existe entre les peuplements un écart d'au moins deux classes en ce qui a trait à la hauteur, à l'âge ou à la densité. Les îlots déboisés de deux hectares ou plus sont également cartographiés. En outre, on trouve pour chaque peuplement une série de renseignements codés qui nous informent sur le type de couvert forestier (tableau 2.1), la classe de densité et de hauteur du peuplement (tableau 2.2) ou encore sur le phénomène à l'origine d'un peuplement (tableau 2.3). Certaines des perturbations d'origine sont visibles sur les photographies aériennes, d'autres ne le sont pas. L'année de la perturbation d'origine est ajoutée sur la carte lorsqu'elle est connue.

Figure 2.1



Exemple de carte écoforestière

Tableau 2.1

Types de couverts forestiers

A. Types de couverts résineux		(les essences résineuses occupent plus de 75 % de la surface terrière du peuplement)
GROUPEMENTS D'ESSENCES		
Résineux	<p>(aucune des essences résineuses n'occupe 50 % et plus de la surface terrière de la partie résineuse).</p> <p>à sapin ou épinette blanche à épinette noire ou épinette rouge à pin blanc ou pin rouge à pin rouge à pin gris à thuya (cèdre) à pruche à mélèze plantation de 1,5 à 7 m plantation de plus de 7 m</p>	<p>R S R E R Pb R Pr R Pg R C R Pu R Me R p ReS p</p>
Pessière	<p>(l'épinette noire ou l'épinette rouge occupe 75 % et plus de la surface terrière de la partie résineuse)</p> <p>à sapin et/ou épinette blanche à pin blanc et/ou rouge à pin rouge à pin gris à thuya (cèdre) à pruche à mélèze (plantation d'épinettes blanches) (plantation d'épinettes de Norvège) (plantation d'épinettes noires) (plantation d'épinettes rouges)</p>	<p>L'épinette noire ou l'épinette rouge occupent de 50 % à 74 % de la surface terrière de la partie résineuse.</p> <p>E E E S E Pb E Pr E Pg E C E Pu E Me EpL p EpO p EpN p EpH p</p>
Sapinière	<p>(le sapin ou l'épinette blanche occupe 75 % et plus de la surface terrière de la partie résineuse)</p> <p>à épinette noire et/ou épinette rouge à pin blanc ou pin rouge à pin rouge à pin gris à thuya (cèdre) à pruche à mélèze (plantation de sapins baumiers)</p>	<p>Le sapin ou l'épinette blanche occupent de 50 % à 74 % de la surface terrière de la partie résineuse</p> <p>S S S E S Pb S Pr S Pg S C S Pu S Me SaB p</p>

(Suite en page 41)

A. Types de couverts résineux (suite)

GROUPEMENTS D'ESSENCES

<p>Pinède à pin blanc ou pin rouge (le pin blanc ou le pin rouge occupe 75 % et plus de la surface terrière de la partie résineuse)</p> <p>avec sapin ou épinette blanche avec épinette noire ou épinette rouge avec pin rouge avec pin gris avec thuya (cèdre) avec pruche avec mélèze (plantation de pins blancs)</p>	<p>Le pin blanc ou le pin rouge occupe de 50 % à 74 % de la surface terrière de la partie résineuse.</p>	<p>Pb Pb Pb S Pb E Pb Pr Pb Pg Pb C Pb Pu Pb Me PiB p</p>
<p>Pinède à pin rouge (le pin rouge occupe 75 % et plus de la surface terrière de la partie résineuse)</p> <p>avec sapin et/ou épinette blanche avec épinette noire ou épinette rouge avec pin blanc avec pin gris avec thuya (cèdre) avec pruche avec mélèze (plantation de pins rouges)</p>	<p>Le pin rouge occupe de 50 % à 74 % de la surface terrière de la partie résineuse)</p>	<p>Pr Pr Pr S Pr E Pr Pb Pr Pg Pr C Pr Pu Me PiR p</p>
<p>Pinède à pin gris (le pin gris occupe 75 % et plus de la surface terrière de la partie résineuse)</p> <p>avec sapin ou épinette blanche avec épinette noire ou épinette rouge avec pin blanc ou pin rouge avec pin rouge avec thuya (cèdre) avec pruche avec mélèze (plantation de pins gris) (plantation de pins sylvestres)</p>	<p>Le pin gris occupe de 50 % à 74 % de la surface terrière de la partie résineuse)</p>	<p>Pg Pg Pg S Pg E Pg Pb Pg Pr Pg C Pg Pu Pg Me PiG p PiS p</p>
<p>Cédrière (le thuya occupe 75 % et plus de la surface terrière de la partie résineuse)</p> <p>à sapin ou épinette blanche à épinette noire ou épinette rouge à pin blanc ou pin rouge à pin rouge à pin gris à pruche à mélèze (plantation de thuyas)</p>	<p>Le thuya occupe de 50 % à 74 % de la surface terrière de la partie résineuse)</p>	<p>CC C S C E C Pb C Pr C Pg C Pu C Me ThO p</p>
<p>Prucheraie (la pruche occupe 75 % et plus de la surface terrière de la partie résineuse)</p> <p>à sapin ou épinette blanche à épinette noire ou épinette rouge à pin blanc et/ou pin rouge à pin rouge à pin gris à thuya (cèdre) à mélèze (plantation de pruches)</p>	<p>La pruche occupe de 50 % à 74 % de la surface terrière de la partie résineuse)</p>	<p>Pu Pu Pu S Pu E Pu Pb Pu Pr Pu Pg Pu C Pu Me PrU p</p>

(Suite en page 42)

A. Types de couverts résineux (suite)

GROUPEMENTS D'ESSENCES

Mélèzaie (le mélèze occupe 75% et plus de la surface terrière de la partie résineuse)

à sapin ou épinette blanche
à épinette noire ou épinette rouge
à pin blanc ou rouge
à pin rouge
à pin gris
à thuya (cèdre)
à pruche
(plantation de mélèzes européens)
(plantation de mélèzes japonais)
(plantation de mélèzes laricins)

Le mélèze occupe de 50 % à 74 % de la surface terrière de la partie résineuse)

Me Me

Me S
Me E
Me Pb
Me Pr
Me Pg
Me C
Me Pu
MeU p
MeJ p
MeL p

B. Types de couverts mélangés

(les essences résineuses ou feuillues occupent entre 26 % et 74 % de la surface terrière du peuplement)

GROUPEMENTS D'ESSENCES

Prédominance
feuillue ¹

Prédominance
résineuse ²

Bétulaie à bouleaux jaunes

avec résineux
avec pin blanc ou pin rouge
avec pin rouge
avec thuya (cèdre)
avec pruche

Bj±R
Bj±Pb
Bj±Pr
Bj±C
Bj±Pu

R*Bj± ³
Pb±Bj
Pr±Bj
C*Bj±
Pu* Bj±

Bétulaie à bouleaux blancs

avec résineux
avec sapin ou épinette blanche
avec épinette noire ou épinette rouge
avec pin blanc ou pin rouge
avec pin rouge
avec pin gris

Bb R
Bb S
Bb E
Bb Pb
Bb Pr
Bb Pg

R Bb
S Bb
E Bb
Pb±Bb
Pr±Bb
Pg Bb

Feuillus d'essences intolérantes

avec résineux
avec sapin ou épinette blanche
avec épinette noire ou épinette rouge
avec pin blanc ou pin rouge
avec pin rouge
avec pin gris

Fi R
Fi S
Fi E
Fi Pb
Fi Pr
Fi Pg

R Fi
S Fi
E Fi
Pb±Fi
Pr±Fi
PgFi

Feuillus d'essences tolérantes

avec pin blanc ou pin rouge
avec pin rouge

Ft Pb
Ft Pr

Pb±Ft
Pr±Ft

Peupleraie

avec résineux
avec sapin ou épinette blanche
avec épinette noire ou épinette rouge
avec pin blanc ou pin rouge
avec pin rouge
avec pin gris

Pe R
Pe S
Pe E
Pe Pb
Pe Pr
Pe Pg

R Pe
S Pe
E Pe
Pb±Pe
Pr±Pe
Pg Pe

(Suite en page 43)

B. Types de couverts mélangés (suite)

GROUPEMENTS D'ESSENCES	Prédominance feuillue ¹	Prédominance résineuse ²
Érablière rouge avec résineux	Eo R	R Eo
Érablière à sucre avec résineux	Er R	R Er
Peuplement mélangé		
avec feuillus sur station humide	Fh R	R Fh
avec feuillus tolérants	Ft R	R Ft
plantation	Mp	Mp

1. Peuplement mélangé où les feuillus représentent de 50 % à 74 % de la surface terrière totale.
2. Peuplement mélangé où les résineux représentent de 50 % à 74 % de la surface terrière totale.
3. Le signe + ou – est utilisé (séparément pour trois essences : le bouleau jaune, le pin blanc et le pin rouge). Généralement, le signe – indique la présence de ces essences dans une proportion de 26 % à 50 % de la surface terrière du peuplement. L'astérisque (*) précise le cas où le signe – indique que les bouleaux occupent entre 34 % et 49 % de la surface terrière du peuplement et le signe – indique que les bouleaux jaunes occupent entre 14 % et 33 % de la surface terrière du peuplement.

C. Types de couverts feuillus (les essences feuillues occupent plus de 75 % de la surface terrière du peuplement)	
GROUPEMENTS D'ESSENCES	
Feuillus	
d'essences intolérantes	Fi
d'essences tolérantes	Ft
d'essences non commerciales	Fnc
sur station humide	Fh
plantation de 1,5 à 7 m	Fp
plantation de plus de 7 m	FeL p
Bétulaie	
à bouleau blanc ou bouleau gris	Bb
à bouleau jaune	Bj
Peupleraie	Pe
Érablière rouge	Eo
Érablière	Er
à bouleau blanc ou bouleau gris	Er Bb
à bouleau jaune	Er Bj
à peuplier	Er Pe
à feuillus d'essences intolérantes	Er Fi
à feuillus d'essences tolérantes	Er Ft
Plantation	
d'érables à sucre	ErS p
de bouleaux jaunes	BoJ p
de chênes rouges	ChR p
de peupliers hybrides	PeH p
de frênes d'Amérique	FrA p

(Suite en page 44)

D. Terrains forestiers improductifs




Dénudé ou semi-dénudé sec	
Dénudé ou semi-dénudé humide	
Aulnaie	
Défriché	DEF

Tableau 2.2

Grille densité - hauteur

DENSITÉ %	HAUTEUR (mètres)					
	+ de 22	17 - 22	12 - 17	7 - 12	4 - 7	1,5 - 4
A 80 à 100	1 A1	2 A2	3 A3	4 A4	5 A5	6
B 60 à 80	B1	B2	B3	B4	B5	6
C 40 à 60	C1	C2	C3	C4	C5	6
D 25 à 40	D1	D2	D3	D4	D5	6

Tableau 2.3

Les perturbations

Perturbation ¹	Symboles cartographiques
Brûlis partiel	brp
Chablis partiel	chp
Épidémie légère	el
Coupe partielle et épidémie légère	ce
Type de coupes partielles :	
Coupe partielle	cp
Coupe par bandes	cb
Coupe par trouées	ctr
Coupe en damier	cd
Coupe jardinatoire d'extraction et d'amélioration	cea
Coupe progressive d'ensemencement	cpe
Coupe à diamètre limite	cdl
Coupe à diamètre limite et dégagement	dld
Coupe partielle non visible sur photographie aérienne	cr
Coupe de jardinage	cj
Coupe d'assainissement	ca
Conversion de peuplement	con
Éclaircie précommerciale	epc
Éclaircie commerciale	ec
Récolte dans les lisières boisées	ecl
Récolte de rémanents et de rebuts	crr
Récolte dans les bandes vertes	rbv
Perturbation d'origine ²	
Feu	br
Coupe totale	ct
Chablis total	cht
Épidémie grave	es
Dépérissement total	dt
Friche	fr
Plantation	p
Coupe avec protection de la régénération	cpr
Coupe avec réserve de semenciers	crs
Coupe par bandes finale	cbt
Ensemencement	ens
Ensemencement avec mini-serres	enm
Élimination de tiges résiduelles	etr
Plantation à racines nues	pln
Plantation de boutures	plb
Plantation avec semis en récipients	plr

¹ Lorsque 25 % à 75 % de la surface terrière d'un peuplement a été enlevée ou détruite par l'une de ces causes.

² Lorsque plus de 75 % de la surface terrière d'un peuplement a été enlevée ou détruite par l'une de ces causes.

Les cartes écoforestières fournissent également des informations sur la classe d'âge du peuplement et le type de forêt qu'on y retrouve : équienne (c.-à-d. où la plupart des tiges appartiennent à une seule classe d'âge), inéquienne (c.-à-d. qui renferme des tiges appartenant à différentes classes d'âge) et étagée (c.-à-d. où les tiges forment deux étages distincts d'au moins cinq mètres de hauteur représentant chacun au moins 25 % du couvert; l'âge de l'étage le plus important est indiqué en premier. Il peut également arriver que les deux étages soient de même âge tout en respectant le critère d'être distinctifs d'au moins cinq mètres de hauteur; ainsi on pourra avoir une classe d'âge de 70-70 dans une peupleraie à épinette noire) (tableau 2.4). On trouve également sur ces cartes des renseignements sur la pente du terrain (tableau 2.5). Le tableau 2.6 présente quelques exemples de codes de peuplement forestier et leur signification.

Tableau 2.4

Âge du peuplement

Classes d'âges											
Forêt équienne	10 (0 À 20 ans)		30 (21 à 40 ans)		50 (41 à 60 ans)		70 (61 à 80 ans)		90 (81 à 100 ans)		120 (101 ans et +)
Forêt inéquienne	Jin Jeune inéquienne (origine < 80 ans)						Vin Vieille inéquienne (origine > 80 ans)				
Forêt étagée	10 - 30	30 - 10	30 - 30	-	50 - 50	-	70 - 70	-	120 - 120	-	
	10 - 50	50 - 10	30 - 50	50 - 30	50 - 70	70 - 50	70 - 90	90 - 70	-	-	
	10 - 70	70 - 10	30 - 70	70 - 30	50 - 90	90 - 50	70 - 120	120 - 70	-	-	
	10 - 90	90 - 10	30 - 90	90 - 30	50 - 120	120 - 50	90 - 90	-	-	-	
	10 - 120	120 - 10	30 - 120	120 - 30	-	-	90 - 120	120 - 90	-	-	

Tableau 2.5

Les classes de pente

CLASSES	% DE PENTE
A	0 % à 3 % (nulle)
B	4 % à 8 % (faible)
C	9 % à 15 % (douce)
D	16 % à 30 % (modérée)
E	31 % à 40 % (forte)
F	41 % et plus (abrupte)
S	superficies entourées de pentes de 41 % et plus

Tableau 2.6

Exemples d'identification utilisées sur les cartes écoforestières

Code : Bb R A3 50 D

Signification :

Bb R : bétulaie à bouleaux blancs avec résineux où il y a prédominance de feuillus (trois essences résineuses ou plus forment le peuplement, mais aucune n'occupe 50 % de la surface terrière de sa partie résineuse)

A3 : **A** = densité > 80 % et **3** = hauteur entre 12 et 17 m

50 : peuplement équienné (c.-à-d. d'âge égal) entre 41 et 60 ans

D : pente modérée entre 16 % et 30 %

Code : Pe S C2 70-70 el C

Signification :

Pe S : peupleraie avec sapin ou épinette blanche où il y a prédominance de feuillus

C2 : **C** = densité entre 40 % et 60 % et **2** = hauteur entre 17 m et 22 m

70 - 70 : peuplement étagé où chacun des étages a 70 ans tout en étant de hauteur différente

el : épidémie légère

C : pente douce entre 9 % et 15 %

Notons enfin que d'autres renseignements comme l'importance de la défoliation (perte du feuillage attribuable aux insectes ou aux maladies), la nature et l'épaisseur des dépôts de surface et le système hydrique (drainage) figurent sur les cartes écoforestières. Ces informations n'étant pas nécessaires dans le cadre du présent manuel, elles n'ont pas été présentées. On trouve aussi sur ces cartes des renseignements sur les cours d'eau, les limites cadastrales et les installations humaines, comme les routes et sentiers existants, les voies ferrées et les bâtiments. Ces cartes sont disponibles à une échelle de 1 : 20 000. Elles sont produites et distribuées par le ministère des Ressources naturelles du Québec. Elles couvrent une bonne partie des forêts publiques et privées de la partie sud du Québec.

Il est important de vérifier l'année où la carte écoforestière a été réalisée ou révisée, car les peuplements peuvent avoir évolué ou avoir été perturbés depuis cette date; il en va de même pour les renseignements cadastraux et les installations humaines. Les cartes moins récentes peuvent cependant être consultées pour mieux comprendre l'évolution de la forêt sur un territoire donné. Par exemple, il sera possible de déterminer qu'une coupe totale effectuée en 1993 était, d'après une carte de 1980, une bétulaie à sapins. Il faudra cependant être vigilant car la légende utilisée pour décrire les peuplements a été légèrement modifiée au cours des années.

Rappelons de plus que les peuplements caractérisés sur cartes ont pour la plupart une superficie de quatre à huit hectares, ce qui est relativement grossier à l'échelle d'un lot privé, surtout lorsqu'on désire planifier en fonction de la faune (voir sections 3 et 4). C'est pourquoi il est essentiel de procéder à certains inventaires sur le terrain pour valider et compléter ces cartes (voir sous-sections 2.3 et 2.4).

2.1.2 Cartes topographiques

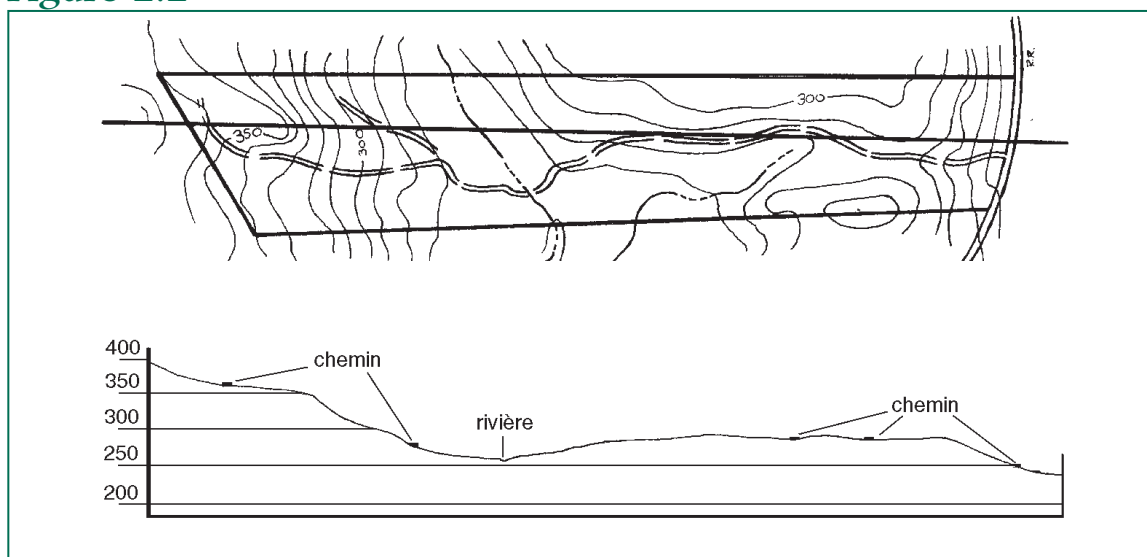
Les cartes topographiques sont particulièrement utiles pour visualiser le relief du boisé à aménager. En raison de la superficie relativement restreinte des boisés privés, il est recommandé d'utiliser les cartes à l'échelle 1 : 50 000 plutôt que celles à 1 : 250 000.

Les courbes de niveau sont équidistantes de 50 pieds. Le fait qu'elles soient très rapprochées indique que le terrain est escarpé, alors que leur étalement signifie que le relief est plus plat (figure 2.2).

Ces cartes présentent également des renseignements sur les routes, les installations humaines, les cours d'eau, les zones humides, ainsi que sur les limites des zones boisées (sans spécification sur la nature des peuplements).

Lorsque la carte topographique est plus récente que la carte écoforestière, elle permet de vérifier si certains renseignements indiqués sur cette dernière sont toujours valables. Ces cartes sont produites par le ministère des Ressources naturelles du Canada et sont disponibles au Bureau des cartes du Canada à Ottawa ou chez un vendeur autorisé.

Figure 2.2



Exemple de carte topographique

2.1.3 Cartes de cadastre

Bien que l'on trouve de l'information cadastrale sur les cartes écoforestières, il est préférable de se référer directement aux plans cadastraux, que l'on peut consulter aux bureaux d'enregistrement du ministère de la Justice du Québec en divers endroits du Québec. Les municipalités possèdent également copie de ces plans.

Avant d'entreprendre des travaux d'aménagement, il est essentiel de bien délimiter les limites du ou des lots visés. Comme on le verra plus loin, des ententes sont parfois souhaitables avec les propriétaires voisins afin d'aménager une plus grande surface forestière et ainsi avoir une population locale de l'espèce visée (ou des espèces visées) qui soit plus abondante et donc moins fragile.

2.1.4 Photos aériennes

Lorsque des photos aériennes récentes sont disponibles, elles pourront être consultées pour mettre à jour l'information sur l'état des peuplements forestiers, les dernières interventions forestières et les nouvelles installations humaines. Les photos aériennes constituent un outil privilégié pour planifier et réaliser l'inventaire forestier. Elles sont prises périodiquement. La photo-interprétation nécessite toutefois un certain entraînement. Malgré tout, certains renseignements sont facilement accessibles, même pour une personne peu habituée à consulter de tels documents. Ainsi, on y localise facilement les peuplements récemment coupés, les routes principales et secondaires, ainsi que les habitations ou autres constructions.

2.2 Matériel nécessaire pour l'inventaire

Malgré toute l'information disponible sur les cartes précitées, il sera nécessaire de procéder à des inventaires complémentaires afin de compléter l'information sur les habitats fréquentés par la faune (voir sous-sections 2.3 et 2.4).

Pour fins d'orientation des virées ou lignes d'inventaire, une boussole de bonne qualité sera nécessaire. Les explications concernant l'utilisation de cet instrument dépassent le cadre de ce manuel. Afin de prendre des mesures le long des lignes d'inventaire, il sera nécessaire d'utiliser un ruban d'arpentage ou, mieux encore, un topofil. Cet appareil mesure la distance parcourue à partir d'un repère donné (par ex : intersection de sentiers, chute sur un cours d'eau, etc.) en faisant dérouler un fil de coton biodégradable.

2.2.1 Planche à profil de végétation (obstruction visuelle)

Pour évaluer la densité du couvert latéral (feuillage, troncs, branches et plantes herbacées), qui constitue une caractéristique physique importante comme critère de sélection d'un habitat par certaines espèces fauniques (voir section 3), on utilise une planche à profil de végétation. Cet appareil, mis au point par Nudds (1977), est facile à construire. Essentiellement, il s'agit d'un panneau de 2 m de hauteur et de 30 cm de largeur divisé en quatre sections : 0 - 50 cm, 50 - 100 cm, 100 - 150 cm et 150 - 200 cm. On utilise en général deux couleurs vives (par ex : blanc et orange) en alternance pour bien distinguer

les sections. L'objectif est de déterminer visuellement la densité du couvert lorsqu'on regarde la planche à partir d'une distance de 15 m (figure 2.3). Cela permet d'estimer en quelque sorte la visibilité qu'aurait l'animal par rapport à un prédateur ou un partenaire éventuel. Pour ce faire, on établit un pointage de 1 à 5 représentant de 0 % à 100 % de visibilité pour chaque tranche de 50 cm entre 0 et 2 m. On place la planche verticalement au site d'échantillonnage (figure 2.3) et on prend une première lecture 15 m plus loin à l'est et une autre lecture à la même distance à l'ouest. Il est important que l'axe d'inventaire soit préétabli afin que l'observateur demeure neutre dans son évaluation du couvert. Au lieu de l'axe est-ouest, on peut tout aussi bien choisir l'axe nord-sud; l'important, c'est d'en choisir un au départ et de garder le même pour tous les sites d'échantillonnage (parcelles). Les cotes de visibilité sont les suivantes

1 = 0 % à 20 %; 2 = 21 % à 40 %; 3 = 41 % à 60 %; 4 = 61 % à 80 %; 5 = 81 % à 100 %

où une cote de 2 au niveau 3 (entre 100 et 150 cm de hauteur) signifie que seulement 21 % à 40 % de la planche est visible pour l'observateur. On enregistre ces cotes selon l'exemple du tableau 2.7 puis on additionne les huit cotes et on en fait la moyenne. On transforme ensuite cette moyenne en pourcentage en utilisant la formule suivante :

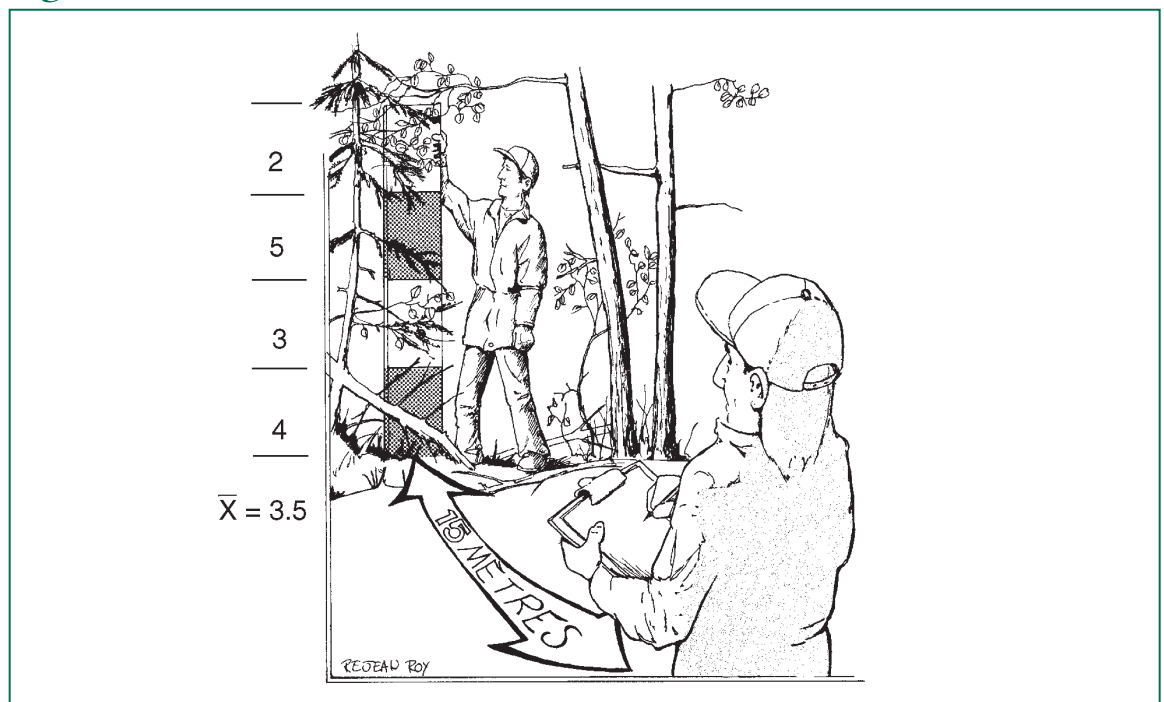
$$\text{Pourcentage de visibilité} = (20 \times \text{moyenne}) - 10$$

Plusieurs auteurs utilisent le pourcentage d'obstruction visuelle qu'on calcule comme suit :

$$\text{Pourcentage d'obstruction visuelle} = 100 - \text{Pourcentage de visibilité}$$

Nous utiliserons le pourcentage d'obstruction visuelle dans le présent manuel.

Figure 2.3



Utilisation d'une planche à profil de végétation

**Compilation des cotes de visibilité enregistrées à l'aide
de la planche à profil de végétation**

Tableau 2.7

Section de la planche (mètres)	Côté (est)	Côté (ouest)
1,5 - 2,0 (niveau 4)	1	1
1,0 - 1,5 (niveau 3)	2	1
0,5 - 1,0 (niveau 2)	2	2
0,0 - 0,5 (niveau 1)	3	2
Moyenne =	$(1 + 1 + 2 + 1 + 2 + 2 + 3 + 2) / 8 = 14 / 8 = 1,75$	
Pourcentage de visibilité (PV) =	$(20 \times 1,75) - 10 = 25$	
Pourcentage d'obstruction visuelle (POV) =	$100 - PV =$ $100 - 25 = 75 \%$	

2.2.2 Prisme (surface terrière)

Lors de l'inventaire forestier, il sera également utile d'évaluer la surface terrière du peuplement. Au niveau d'une tige arborescente, la surface terrière correspond à la surface de la section du tronc à 1,30 m de hauteur au-dessus du niveau moyen du sol (Sylvain, 1993). De façon pratique, cette hauteur correspond à celle utilisée pour mesurer le diamètre d'un arbre à la hauteur de poitrine d'une personne (DHP). La surface terrière d'un peuplement correspond à la sommation des surfaces des sections des tiges, au niveau du DHP, retrouvées sur une surface de terrain donné. Elle est généralement exprimée en mètres carrés à l'hectare (m² / ha).

La surface terrière peut être calculée en mesurant le DHP d'un arbre avec un compas forestier ou un galon circonférentiel. Toutefois, il est plus rapide d'utiliser un appareil oculaire, appelé prisme. Lorsque l'on vise, à partir d'un point fixe, un arbre au DHP à l'aide du prisme, on obtient une image réfractée du tronc. L'angle de réfraction obtenu permet de décider si l'arbre visé sera comptabilisé ou non dans le calcul de la surface terrière du peuplement (encadré 2.1).

La procédure d'évaluation de la surface terrière du peuplement consiste donc à réaliser un tour d'horizon en maintenant le prisme à une hauteur de 1,30 m. En tournant sur soi-même sur un point fixe, on observe dans le prisme tous les arbres à hauteur de poitrine en décrivant un cercle complet (encadré 2.1). Rappelons que l'utilisation adéquate du prisme implique de tourner autour de l'instrument, et non l'inverse, c'est-à-dire que c'est le prisme et non l'oeil qui est le centre du point fixe. La surface terrière du peuplement sera obtenue en dénombrant tous les arbres qui « entrent » dans le prisme (encadré 2.1).

Elle sera alors égale au nombre de tiges dénombrées multiplié par le facteur de calcul (Constante gravée sur le prisme); il est recommandé d'utiliser un prisme de facteur 2 :

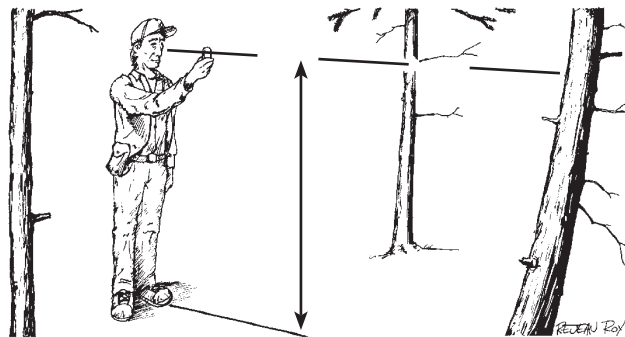
$$\text{Surface terrière du peuplement} = N \times \text{Constante du prisme}$$

où : N = Nombre de tiges dénombrées avec le prisme

Soulignons que certaines situations particulières peuvent survenir lors de l'échantillonnage à l'aide du prisme (terrain avec une pente de plus de 10 %, arbre caché, arbre penché, etc.). Ces situations nécessitent des corrections dont la description dépasse le cadre de ce manuel. Il est donc recommandé de consulter un spécialiste en inventaire forestier ou de se référer à un document spécifique à l'utilisation du prisme.

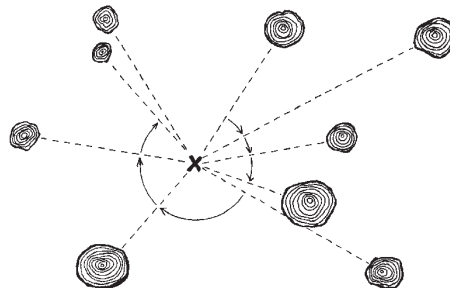
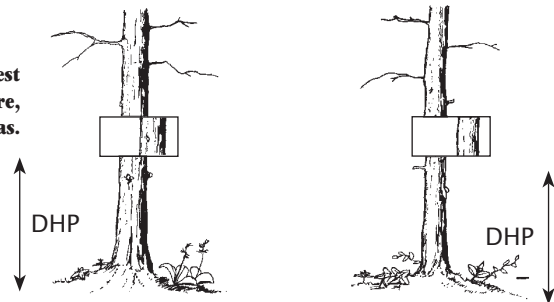
Encadré 2.1

Utilisation du prisme pour mesurer la surface terrière



Comment tenir un prisme pour viser un arbre

Vue d'arbres dans le prisme. Celui de gauche est comptabilisé dans le calcul de la surface terrière, alors que celui de droite ne l'est pas.



Comment effectuer un tour d'horizon en décrivant un tour complet à partir d'un point fixe pour dénombrer tous les arbres entrant dans le prisme (vue de haut).

2.3 Travail préparatoire à l'inventaire forestier

L'inventaire du boisé constitue une étape essentielle à l'élaboration du plan d'aménagement forestier, que ce soit pour y développer l'aspect sylvicole (Forêts Canada, 1990) ou l'aspect faunique (Sepik et al., 1990). L'atteinte des objectifs recherchés dans cet exercice nécessite un travail préparatoire pour planifier une prise de données adéquate et suffisante sur le terrain en vue d'une analyse complète lors des étapes ultérieures. Les travaux préalables à l'inventaire forestier sur le terrain consistent à :

- Cartographier le territoire et les peuplements forestiers à inventorier;
- Établir le plan de sondage.

2.3.1 Cartographie du territoire

La première étape de cartographie consiste à établir la localisation, la dimension et les limites du territoire à inventorier et pouvant correspondre à un ou plusieurs lots ou parties de lots. Généralement, le contour du territoire est reproduit sur photos aériennes à partir de cartes cadastrales et écoforestières. Il est important de s'assurer de la précision du tracé des lignes de lots pour éviter de travailler sur les lots voisins. Si le tracé n'est pas réalisé par le propriétaire lui-même, il est essentiel de contrôler avec celui-ci la localisation de sa propriété.

Une fois le territoire bien localisé, il faut procéder à la photo-interprétation des peuplements forestiers retrouvés sur la propriété. La photo-interprétation permet d'identifier et de délimiter tous les peuplements forestiers présents sur le territoire, avec plus ou moins de précision selon la compétence de l'interprète. Pour être représentatif de la réalité, ce travail doit donc être réalisé par du personnel qualifié. Il est possible de consulter des organismes travaillant dans le domaine (voir sous-section 2.6) pour obtenir cette expertise. Une certaine quantité de données forestières peut aussi être tirée des cartes écoforestières, surtout lorsqu'elles sont récentes, ou encore si le boisé n'a subi que de faibles perturbations depuis la dernière mise à jour. Il est important de travailler avec des cartes qui sont récentes. Mentionnons toutefois que les données tirées des cartes écoforestières sont généralement moins précises que celles obtenues par photo-interprétation d'un ou quelques lots privés. Les cartes écoforestières sont élaborées pour des territoires de grande superficie, ce qui implique un niveau de précision différent dans la subdivision des peuplements forestiers.

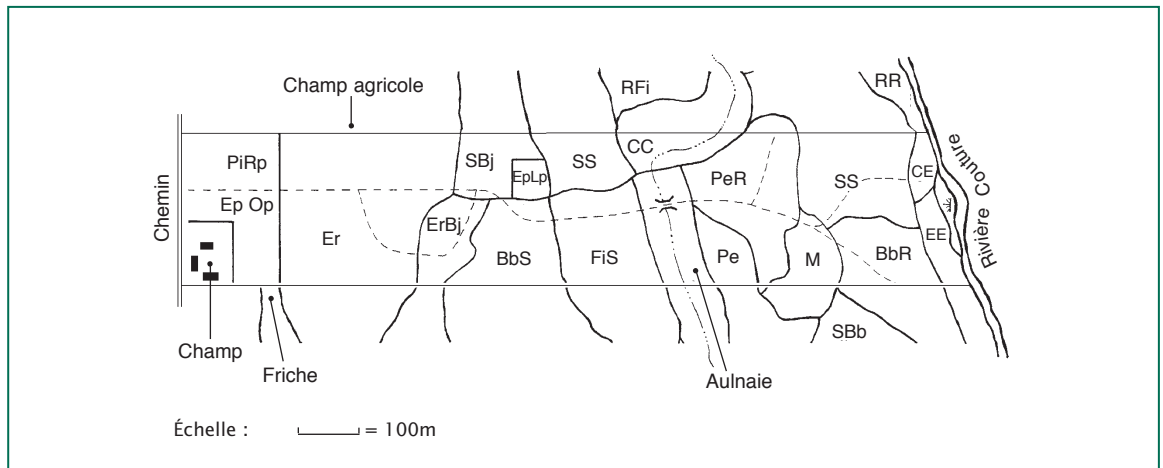
Le résultat final de la cartographie doit contenir l'ensemble des informations suivantes :

- Le contour de la propriété à inventorier et l'identification des lots voisins, en y inscrivant le rang correspondant;
- les points de repère visibles comme les cours d'eau, les chemins, les lignes de transport d'énergie et tout autre détail pertinent (bâtiment, etc.);
- les contours des secteurs agricoles, des zones dénudées, des plans d'eau et des peuplements forestiers;
- le contour des peuplements forestiers présents sur les lots voisins sur une bande d'environ 100 m de largeur autour de la propriété;
- la nature des peuplements, lorsque l'information est disponible;

- l'échelle cartographique;
- le nord géographique (il ne faut pas oublier de tenir compte de la déclinaison magnétique).

La figure 2.4 présente un exemple de carte de base contenant tous les renseignements pertinents.

Figure 2.4



Exemple de cartographie d'un territoire privé à inventorier

2.3.2 Élaboration du plan de sondage

Le plan de sondage ou plan d'échantillonnage doit être conçu de façon à obtenir une information complète pour tous les peuplements de la propriété afin de prescrire les interventions sylvicoles qui favoriseront les espèces fauniques recherchées tout en permettant une production de matière ligneuse appréciable. La façon de réaliser l'échantillonnage est une procédure courante. Dans tous les cas, il faut que chacun des peuplements soit visité dans son ensemble et que, lors de l'inventaire, la personne affectée à cette tâche puisse vérifier sa position en tout temps pour obtenir une bonne prise de données.

Généralement, deux techniques sont utilisées : la méthode par virées continues et la méthode par strates forestières (Forêts Canada, 1990). Avec la première méthode, on détermine à l'avance des virées traversant en ligne droite l'ensemble du lot à inventorier. La seconde méthode est la plus courante, puisqu'elle s'avère plus facile d'exécution, notamment lorsqu'un chemin traverse la propriété. Il s'agit d'abord de déterminer, à partir de l'interprétation de la photo-aérienne, chaque peuplement à visiter. Par la suite, il faut établir sur les cartes ou sur les photos aériennes les virées à l'intérieur des peuplements dans le sens le plus long. Dans un cas comme dans l'autre, les parcelles d'échantillonnage seront distribuées le long des virées selon la méthode d'inventaire décrite à la sous-section 2.4.3.

2.4 Réalisation de l'inventaire forestier


2.4.1 Localisation et identification des points de repère et des lignes de virée

Avant d'entreprendre la réalisation de l'inventaire forestier, il est nécessaire de vérifier et de situer sur le terrain la délimitation du lot et de localiser les points de repère établis précédemment lors de l'élaboration du plan de sondage. De plus, si des perturbations sont survenues sur le territoire à inventorier depuis la dernière prise de photos aériennes, on doit en définir la nature et en préciser la localisation. Le propriétaire du boisé peut fournir des renseignements pertinents à ce sujet.

Les virées doivent être parcourues à l'aide de la boussole et du topofil en connaissant les points de départ et d'arrivée. Si possible, on doit utiliser des points facilement identifiables tant sur le terrain que sur les cartes, comme l'intersection d'un chemin et d'un ruisseau, pour s'assurer d'une bonne précision dans la prise de données. Il faut aussi connaître avant de partir l'azimut (direction selon la boussole) et la longueur des virées, calculés à partir de la carte écoforestière ou de la photo-aérienne. Tout au long des virées, il est nécessaire de noter, en tenant compte de la distance, tous les points d'intérêt rencontrés, tels les sentiers, les ruisseaux, les affleurements rocheux, les sites humides, etc. Ces détails seront inscrits sur un formulaire spécifique (relevé topographique, figure 2.5) où l'on peut à la fois positionner et schématiser les caractères physiques observés selon des symboles topographiques (figure 2.6).

Figure 2.5

Pente	Cartographie	Peuplements
	2700	
	2600	
	2500	
	2400	
	2300	
	2200	
	2100	
	2000	
	1900	
	1800	

 Gouvernement du Québec Ministère des Ressources naturelles Service des inventaires forestiers
Topographie et peuplements
Travail numéro :
Virée numéro :
Direction magnétique :
Schéma du départ
Schéma de l'arrivée
Remarques :
Estimateur :
Date : ... / ... / ... Feuillelet [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

ERF-3210-68 (86-03)

Relevé topographique

Figure 2.6

RELEVÉS À ENREGISTRER	SYMBOLES
PENTE ABRUPTÉ (51 % ET PLUS)	◻
ESCARPEMENT	
COULÉE SÈCHE	
DÉNUDÉ ET SEMI-DÉNUDÉ SEC	
DÉNUDÉ ET SEMI-DÉNUDÉ HUMIDE	
AULNAIE	
LIGNE D'ARPENTAGE	
LIGNE DE PERTURBATIONS MAJEURES	
LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE	
LIGNE DE FAÎTE	
RIVIÈRE DE MOINS DE 5 MÈTRES	
RIVIÈRE DE PLUS DE 5 MÈTRES	
CLÔTURE	
PLACETTE CIRCULAIRE	
CHEMIN CARROSSABLE PAVÉ (primaire)	
CHEMIN CARROSSABLE NON-PAVÉ (secondaire)	
SENTIER (tertiaire)	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Symboles topographiques

2.4.2 Description des paramètres forestiers

Les paramètres forestiers constituent les éléments de base permettant d'obtenir l'image d'un peuplement donné. Ces éléments font référence à la nature des essences végétales de même qu'à l'importance de leur occupation spatiale. Tant pour les objectifs fauniques que forestiers, on se limite généralement à la strate arborescente (DHP \geq 10 cm) et à la régénération arborescente présente (DHP < 10 cm), qu'elle soit arbustive (hauteur \geq 50 cm) ou plus basse (hauteur comprise entre 5 et 50 cm, pour les conifères, et 15 et 50 cm pour les feuillus). Le tableau 2.8 présente l'ensemble de ces paramètres. La majorité de ceux-ci sont habituellement utilisés en foresterie, exception faite de la couverture latérale entre 0 et 2 m de hauteur qui permet de quantifier la possibilité de dissimulation (couvert) pour des espèces comme le lièvre d'Amérique ou la gélinothe huppée. L'inventaire de la régénération a été modifié par rapport aux pratiques d'inventaire forestier couramment utilisées (paragraphe 2.4.2.7). Nous présentons ici une description sommaire de chaque paramètre et la façon de les évaluer en insistant davantage sur ceux qui sont propres à l'évaluation des habitats fauniques.

Tableau 2.8

- La surface terrière pour les essences commerciales et non commerciales (paragraphe 2.4.2.1);
- Le nombre de tiges arborescentes ¹ à l'hectare pour les essences commerciales et non commerciales (paragraphe 2.4.2.2);
- La hauteur moyenne du peuplement (paragraphe 2.4.2.3);
- Le volume à l'hectare pour les essences commerciales (paragraphe 2.4.2.4);
- L'âge moyen du peuplement (paragraphe 2.4.2.5);
- La couverture latérale entre zéro et deux mètres de hauteur (paragraphe 2.4.2.6);
- Le nombre de tiges en régénération ² à l'hectare pour toutes les essences (paragraphe 2.4.2.7);
- Le pourcentage de « stocking », ou coefficient de distribution, pour toutes les essences commerciales (paragraphe 2.4.2.7).

¹ Tige avec un diamètre à hauteur de poitrine (DHP) de 10 cm et plus.

² Tige avec un diamètre à hauteur de poitrine (DHP) de moins de 10 cm.

2.4.2.1 La surface terrière

La surface terrière d'une tige est la surface de la section du tronc située à 1,30 m de hauteur au-dessus du niveau moyen du sol, à hauteur de poitrine (DHP).

Lorsqu'on l'évalue sur le terrain, on enregistre le nombre d'arbres entrant dans le prisme par espèce (voir grille de compilation, sous-section 2.7.2). Combiné au nombre de tiges par hectare et à la hauteur moyenne du peuplement, cela permet d'établir l'importance de la couverture arborescente tant en densité qu'en volume. Par rapport à la faune, cela permettra d'évaluer l'importance des arbres comme couvert.

2.4.2.2 Le nombre de tiges arborescentes à l'hectare

Le nombre de tiges arborescentes présentes à l'intérieur d'une surface donnée, ou « densité arborescente », constitue une composante importante et complémentaire à la surface terrière pour caractériser un peuplement. Les méthodes d'échantillonnage pour obtenir le nombre de tiges arborescentes à l'hectare sont diverses.

Avec le prisme, chaque arbre sélectionné représente la même surface terrière à l'hectare. Ainsi, si on utilise un prisme avec une constante de 2, un arbre de 10 cm de DHP équivaut à une surface terrière de 2 m² / ha, mais représente 254,65 tiges de 10 cm de DHP à l'hectare. Cependant, une tige de 54 cm de DHP observée au prisme équivaut aussi à 2 m² / ha, mais représente seulement 8,73 tiges de 54 cm de DHP à l'hectare. Il est donc important de connaître le nombre de tiges à l'hectare pour interpréter les mesures de surface terrière.

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation du nombre d'arbres par unité de surface. On peut évaluer le nombre de tiges sur des placettes-échantillons le long de virées. Ces placettes ont en général 20 x 20 m, soit 1 / 25 d'hectare, et leur nombre devrait idéalement être de 5 par hectare. Toutefois les forestiers font en général 5 placettes par peuplement; si la variabilité entre placettes est marquée, ils augmentent le nombre de placettes en fonction de l'importance de cette variabilité (le calcul se fait à l'aide de formules statistiques qui dépassent le cadre du présent ouvrage). Compte tenu de la méthode préconisée pour obtenir la surface terrière, il peut aussi être avantageux d'établir la densité arborescente au moyen du prisme plutôt que par placettes-échantillons. Dans ce dernier cas, l'observateur doit enregistrer le nombre de tiges vues au prisme en tenant compte de leur DHP. En pratique, cela se fait en les enregistrant par classe de DHP (tableau 2.9).

Tableau 2.9 **Évaluation de la densité de tiges d'arbres par hectare au prisme**

Classe de DHP (cm)	Essences d'arbre*		
	EPB	SAB	BOP
10	5	2	0
12	2	1	1
14	1	1	0
16	1	0	2
TOTAL	9	4	3

* EPB = épinette blanche; SAB = sapin baumier; BOP = bouleau à papier

Le nombre de tiges arborescentes à l'hectare est ensuite calculé en multipliant le nombre de tiges dénombrées (par essence et par classe de DHP) par le « facteur d'arbre » pour une classe de DHP donnée (Sylvain, 1993). Le « facteur d'arbre » (F.A.) se calcule de la façon suivante :

$$F.A. = \frac{\text{Constante du prisme}}{\text{Surface terrière correspondant au DHP de la section (m}^2\text{)}}$$

Pour ce faire, on trouve la surface terrière de la section en m² pour un DHP donné à partir de la liste ci-contre, on trouve la constante du prisme (inscrite sur celui-ci) et on exécute le calcul (encadré 2.2).

DHP (cm)	S.T. m ²	DHP (cm)	S.T. m ²
10	0,007854	56	0,246301
12	0,011310	58	0,264208
14	0,015394	60	0,282743
16	0,020106	62	0,301907
18	0,025447	64	0,321699
20	0,031416	66	0,342119
22	0,038013	68	0,363168
24	0,045239	70	0,384845
26	0,053093	72	0,407150
28	0,061575	74	0,430084
30	0,070686	76	0,453646
32	0,080425	78	0,477836
34	0,090792	80	0,502655
36	0,101788	82	0,528102
38	0,113411	84	0,554177
40	0,125664	86	0,580880
42	0,138544	88	0,608212
44	0,152053	90	0,636173
46	0,166190	92	0,664761
48	0,180956	94	0,693978
50	0,196350	96	0,723823
52	0,212372	98	0,754296
54	0,229022	100	0,785398

Encadré 2.2

Exemple de calcul de densité d'arbres à l'hectare à l'aide du prisme

Dans le cas de l'épinette blanche du tableau 2.9, on doit d'abord faire quatre calculs correspondant à chacune des classes de DHP. Le prisme utilisé avait une constante de 2:

$$\begin{aligned} \text{F.A.} &= \frac{2}{0,007854} && 254,7 && \text{pour un DHP de 10 cm} \\ \text{F.A.} &= \frac{2}{0,011310} && 176,8 && \text{pour un DHP de 12 cm} \\ \text{F.A.} &= \frac{2}{0,015394} && 129,9 && \text{pour un DHP de 14 cm} \\ \text{F.A.} &= \frac{2}{0,020106} && 99,5 && \text{pour un DHP de 16 cm} \end{aligned}$$

On multiplie ensuite chacun des facteurs par le nombre de tiges observées :

$$\begin{aligned} \text{Nombre de tiges de EPB de 10 cm de DHP/ha} &= 254,7 \times 5 = 1\ 273,5 \\ \text{Nombre de tiges de EPB de 12 cm de DHP/ha} &= 176,8 \times 2 = 353,6 \\ \text{Nombre de tiges de EPB de 14 cm de DHP/ha} &= 129,9 \times 1 = 129,9 \\ \text{Nombre de tiges de EPB de 16 cm de DHP/ha} &= 99,5 \times 1 = 99,5 \end{aligned}$$

$$\text{Nombre total de tiges de EPB/ha} = 1\ 273,5 + 353,6 + 129,9 + 99,5 = 1\ 856,5$$

2.4.2.3 La hauteur moyenne du peuplement.

La hauteur moyenne d'un peuplement correspond à la hauteur réelle des tiges représentatives (essences dominantes et co-dominantes) du peuplement. Cette valeur, combinée à la surface terrière et au facteur propre à chaque groupe d'essences, sert à évaluer le volume de bois (paragraphe 2.4.2.4). La hauteur peut être obtenue à l'aide de plusieurs appareils comme la règle extensible, le relascope de Spiegel et les différents modèles de clinomètres (Abney, Suunto et Haga). La procédure d'utilisation de ces appareils est exposée dans des documents spécialisés de dendrométrie et dépasse le cadre de ce manuel.

Pour estimer correctement la hauteur moyenne d'un peuplement, on devra procéder différemment selon que la forêt est équienne (d'âge égal) ou inéquienne (d'âge inégal). Dans le premier groupe, on mesure (à l'aide d'un des appareils mentionnés au paragraphe précédent) la hauteur d'une dizaine d'arbres choisis parmi les dominants et les co-dominants pour faire ensuite la moyenne des valeurs obtenues. Pour les peuplements inéquiennes, le nombre d'arbres à échantillonner pour obtenir une précision suffisante est de vingt (Sylvain, 1993). Dans un peuplement étagé, on applique, pour chaque étage arborescent, la méthode préconisée pour un peuplement équienne.

2.4.2.4 Le volume à l'hectare pour les essences commerciales

Ce paramètre représente le volume de bois exploitable par hectare. Il est d'intérêt forestier uniquement. Le volume est obtenu soit à partir de tables disponibles au Service de l'inventaire forestier du ministère des Ressources naturelles du Québec, où l'on retrouve le volume d'une tige en fonction du DHP et de l'essence pour une région donnée, soit en multipliant la surface terrière par la hauteur moyenne puis en divisant le résultat obtenu par un facteur propre au groupe d'essence. Pour les résineux, le facteur est fixé à 3, alors que pour les feuillus durs et les feuillus mous, il est respectivement de 2,5 et 2,25.

2.4.2.5 L'âge moyen du peuplement

L'âge moyen du peuplement, combiné aux renseignements concernant la hauteur et le volume de bois, permet d'évaluer la vitesse de croissance du peuplement. Cela permettra de prévoir son évolution comme habitat faunique ainsi que les interventions sylvicoles et leur rotation.

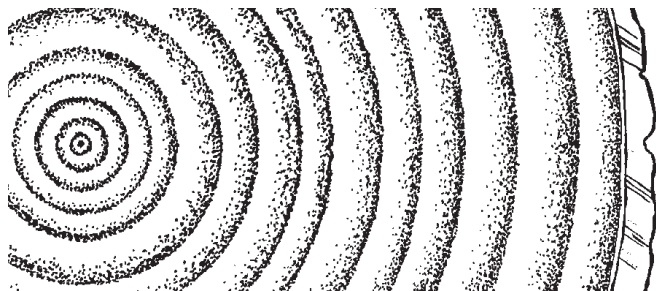
Les arbres produisent chaque année une couche de bois qui s'ajoute à l'extérieur du tronc, immédiatement sous l'écorce. En section transversale, ces couches se présentent en anneaux concentriques formés de deux zones dont la première est claire et poreuse (bois de printemps), tandis que la deuxième est plus dense et plus foncée (bois d'été). L'ensemble de ces deux couches forme un anneau de croissance ou anneau annuel (encadré 2.3).

À cause de la différence de couleur et de texture, il est donc possible de compter le nombre d'anneaux sur une section transversale. Le décompte peut être fait sur la souche lorsque l'arbre est coupé à dix ou quinze centimètres du sol ou bien lorsqu'il est inutile de sacrifier l'arbre comme c'est ordinairement le cas au moment de l'inventaire forestier, on peut extraire de la tige un cylindre de bois d'environ trois mm de diamètre, commu-

nément appelé carotte, à l'aide d'une sonde Pressler. Si l'on désire une grande précision de l'âge, il faut tenir compte du nombre d'années nécessaire à l'arbre pour atteindre la hauteur où fut effectuée la détermination de l'âge. Par exemple, si le comptage de l'âge se fait sur une souche de quinze centimètres, il faut ajouter l'âge (en années) d'un semis de cette hauteur de même essence et croissant dans les mêmes conditions que la tige étudiée en section transversale.

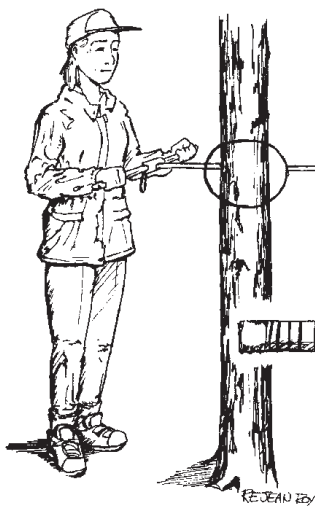
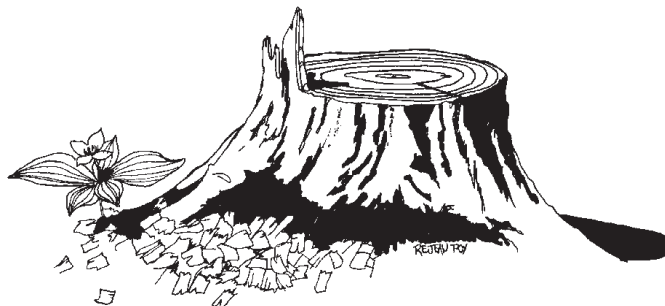
Encadré 2.3

Comment évalue-t-on l'âge d'un arbre?



Les arbres produisent chaque année une couche de bois qui s'ajoute à l'extérieur du tronc, immédiatement sous l'écorce.

On peut lire l'âge d'un arbre coupé en examinant la souche à 10 - 15 cm du sol et en comptant le nombre d'anneaux de croissance.



On peut aussi extraire de la tige un cylindre de bois à l'aide d'une sonde pour en faire la lecture, sans avoir à couper l'arbre.

La façon d'établir l'âge moyen d'un peuplement est fonction de la nature de celui-ci. Le calcul de l'âge moyen se fera différemment si on se trouve dans un peuplement équienné, dans un peuplement inéquienné ou encore dans un peuplement étagé. Dans le premier cas, on établit l'âge en sondant six ou sept arbres co-dominants. Dans le peuplement inéquienné, il est préférable de chercher d'abord le diamètre moyen du peuplement et de sonder ensuite une dizaine d'arbres de ce diamètre pour obtenir l'âge moyen. Finalement, dans un peuplement étagé, on applique, pour chaque étage arborescent, la méthode préconisée pour un peuplement équienné. Les données sont enregistrées sur la fiche présentée à la sous-section 2.7.2.

2.4.2.6 La couverture latérale entre zéro et deux mètres de hauteur

La densité du couvert latéral est un élément important à considérer dans l'aménagement des habitats fauniques, car elle nous renseigne sur la qualité du milieu comme couvert d'abri ou de fuite. Elle permet en quelque sorte d'estimer la distance de visibilité d'un animal par rapport à un prédateur qui le poursuivrait. Plus le couvert latéral sera dense, plus le prédateur aura de la difficulté à localiser sa proie.

Cet élément n'est habituellement pas enregistré lors des inventaires forestiers. La façon d'utiliser la planche à profil de végétation pour mesurer la couverture latérale a été traitée à la sous-section 2.2.1 et la fiche d'enregistrement des données est présentée à la sous-section 2.7.3.

Il existe évidemment une relation directe entre le degré d'obstruction visuelle et la densité des tiges, qu'elles soient commerciales ou non. Peu d'études ont cependant abordé cet aspect. Un cas est présenté à l'encadré 2.4.

Encadré 2.4

Correspondance entre la densité du couvert latéral et le nombre de tiges

On peut traduire la densité du couvert latéral en nombre de tiges à l'hectare. Litvaitis et al. (1986) proposent les équations suivantes pour des lectures effectuées après la chute des feuilles :

1. Pour les conifères :

$$\text{Nombre de tiges / ha} = (\text{Cote totale de visibilité} - 9,1) / 0,00095$$

2. Pour les feuillus :

$$\text{Nombre de tiges / ha} = (\text{Cote totale de visibilité} - 8,8) / 0,00032$$

La **cote totale de visibilité** est calculée de la manière suivante : d'abord, on ne tient compte que de trois hauteurs pour les lectures : 0,5 - 1,0 m, 1,0 - 1,5 m et 1,5 - 2,0 m (la hauteur 0,0 - 0,5 m est omise du calcul, parce qu'elle reflète davantage la densité de la régénération et des broussailles que des tiges elles-mêmes); ensuite, on utilise les cotes de visibilité suivantes (voir sous-section 2.2.1) :

1 = 0 % à 20 %; 2 = 21 % à 40 %; 3 = 41 % à 60 %; 4 = 61 % à 80 %; 5 = 81 % à 100 %

Puis, comme ces lectures sont faites à une distance de 15 m de part et d'autre de la planche à profil de végétation, on obtient six lectures qu'on additionne pour obtenir finalement la cote totale de visibilité, qui variera entre 6 et 30. Voici un exemple :

Mètres	A	B
0,5 - 1,0	2	1
1,0 - 1,5	2	2
1,5 - 2,0	3	2

$$\text{Cote totale de visibilité} = 2 + 1 + 2 + 2 + 3 + 2 = 12$$

Si cette lecture a été prise dans un peuplement de feuillus, le nombre estimé de tiges à l'hectare sera de :

$$\text{Nombre de tiges / ha} = (12 - 8,8) / 0,00032 = 10\ 000$$

Cette estimation tient compte de toutes les essences commerciales ou non commerciales au niveau arbustif.

2.4.2.7 Estimation de la régénération naturelle commerciale et non commerciale.

La caractérisation de la régénération pré-établie est importante lors de la confection d'un plan d'aménagement, puisque celle-ci influence grandement la prescription des interventions. Sur le plan strictement sylvicole, l'évaluation de la régénération se limite aux essences résineuses et feuillues commerciales. Toutefois, sur le plan faunique, cette évaluation doit aller au-delà des essences commerciales, car plusieurs essences arbustives et arborescentes, tels le noisetier à long bec, l'érable à épis et le cornouiller stolonifère, peuvent constituer une ressource alimentaire importante pour la faune.

Il s'avère donc important de déterminer le coefficient de distribution des essences commerciales, ou « stocking », de même que le nombre total de tiges pour les essences aussi bien commerciales que non commerciales. Le coefficient de distribution est une mesure du taux d'occupation d'un territoire par les tiges d'une essence ou d'un groupe d'essences. Il correspond au nombre de placettes occupées par au moins une tige de l'essence recherchée par rapport au nombre total de placettes établies sur le territoire, exprimé en pourcentage.

Pour obtenir de l'information plus précise sur la densité de la régénération arborescente et arbustive, on dénombre toutes les tiges par essence (commerciale et non commerciale) sur une série de placettes distribuées le long de virées établies dans le peuplement. Dans un cas comme dans l'autre, on procède par échantillonnage sur des parcelles circulaires d'un rayon de 1,13 m, correspondant à une superficie de 4 m², soit 1 / 2500 d'hectare. Le nombre et la répartition de ces placettes sont précisés à la sous-section 2.4.3.

Le dénombrement des tiges sur de telles placettes nécessite un investissement en temps et en effectif humain qu'il n'est pas toujours possible de financer, du moins dans le cadre des programmes actuels d'inventaire forestier. Plutôt que de faire un dénombrement systématique des tiges à chaque site, on peut ne le faire qu'à toutes les cinq placettes le long des virées, tout en enregistrant le coefficient de distribution (c'est-à-dire présence, P, ou absence, A) à chacune de celles-ci (tableau 2.10). Un autre compromis possible serait de modifier le coefficient de distribution de manière à qualifier la densité de la régénération plutôt que de noter simplement la présence ou l'absence d'une essence ou d'un groupe d'essences. Les cotes d'abondance relative seraient : absent, faible, moyen et abondant. Une régénération faible correspondrait à la présence d'une ou deux tiges pour une essence ou un groupe d'essences, une régénération moyenne signifierait qu'il y a trois ou quatre tiges, tandis qu'une régénération dite abondante impliquerait la présence de cinq tiges ou plus sur la placette de 1 / 2500 ha (tableau 2.11). Les données sont entrées sur le formulaire présenté à la sous-section 2.7.4.

Voici donc deux façons de saisir les données sur ce formulaire selon l'une ou l'autre des procédures venant d'être exposées :

Coefficient de distribution (« stocking ») pour les quatre premières placettes et dénombrement des tiges à la cinquième placette ¹

Tableau 2.10

P = présence et A = absence

N° de strate et parcelle	Nature et abondance (nombre de tiges) de la régénération commerciale et non commerciale												
	Résineuse						Feuillue						
	SAB	EPN				Total	PET	BOP	ERE				Total
A - 1	P	P				P		P	P				P
A - 2	P	P				P							A
...													
A - 5	2					2	2	1	1				4

¹ On répète ce patron d'échantillonnage tout le long de la virée

Estimation de la densité des tiges par cote

A = absent, F = faible, M = moyen et T = abondant

Tableau 2.11

N° de strate et parcelle	Nature et abondance (nombre de tiges) de la régénération commerciale et non commerciale												
	Résineuse						Feuillue						
	SAB	EPN				Total	PET	BOP	ERE				Total
A - 1	F	F				M		F	F				M
A - 2	M	F				T							A
A - 3		F				F	M						M
...													

Pour compiler les cotes d'abondance, on remplace d'abord chacune de celles-ci par une valeur numérique : ainsi A (absent) = 0, F (faible) = 1, M (moyen) = 2 et T (abondant) = 3. Ensuite, on trouve une cote moyenne par essence ou par groupe d'essences pour l'ensemble des placettes-échantillons. Pour ce faire, on fait simplement la somme des cotes par colonne et on divise par le nombre de placettes. Sachant qu'une cote « faible » équivaut à une ou deux tiges par placette de 1 / 2500 ha, une « moyenne » à trois ou quatre tiges et une « abondante » à cinq tiges ou plus, on peut estimer grossièrement la densité de tiges à partir du tableau 2.12 qui apparaît en page suivante.

**Correspondance entre la cote d'abondance
et la densité de tiges à l'hectare**

Tableau 2.12

Cote moyenne	Correspondance en nombre de tiges/ha
0,5	1 250
1,0	3 750
1,5	6 250
2,0	8 750
2,5	11 250
3,0	>12 500

2.4.3 Plan d'échantillonnage

Pour obtenir un inventaire forestier représentatif du boisé, nous nous sommes inspirés d'un mode d'échantillonnage proposé par Forêts Canada (1990) qui, à l'origine, visait à caractériser la régénération. Les placettes sont distribuées systématiquement sur toute la superficie à inventorier. Elles sont équidistantes et localisées sur des virées elles-mêmes équidistantes. L'effort d'échantillonnage est de 5 points de mesure à l'hectare, jusqu'à concurrence de 25 points par peuplement, pour les paramètres se rapportant à la strate arborescente, alors que pour la régénération l'effort est réparti de la façon suivante :

Tableau 2.13

Effort d'échantillonnage pour la régénération

Superficie(ha)	Nombre de placettes de 4m²
0 - 4	60
4 - 8	80
8 et +	100

Pour distribuer systématiquement l'échantillonnage sur l'ensemble du peuplement, on doit tenir compte de sa superficie et prendre en considération sa longueur et sa largeur. Les virées sont équidistantes et parallèles. La distance entre les virées est fonction de la superficie du peuplement; il est recommandé d'utiliser le tableau 2.14 pour établir la distance entre les virées.

**Distance entre les virées en fonction
de la superficie des peuplements**

Tableau 2.14

Superficie (Ha)	Distance entre les virées (m)
1	15
2	20
3	25
4	30
5 - 6	35
7 - 8	40
9 - 10	45
10 et plus	50

Le nombre de virées à effectuer est calculé comme suit :

$$\frac{\text{Nombre de virées} = \text{Largeur du peuplement} \cdot \text{Distance entre les virées}}{\text{Distance entre virées}}$$

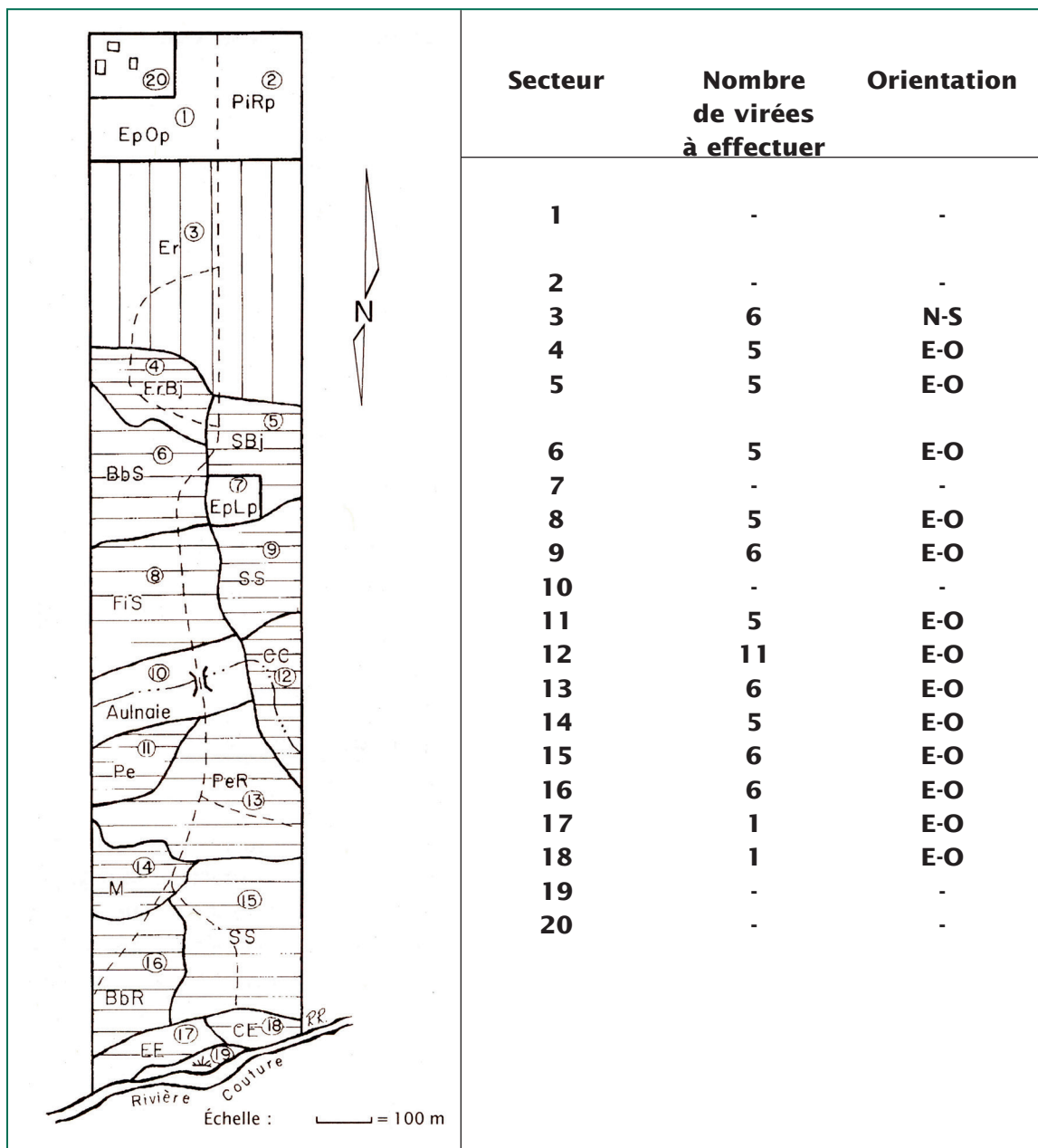
Pour sa part, la distance entre les placettes de 4 m² (1 / 2500 ha), qu'on appellera ici distance interplacette, est obtenue selon la formule suivante :

$$\frac{\text{Distance interplacette} = \text{Nombre de virées} \times \text{longueur moyenne du peuplement}}{\text{Nombre de placettes}}$$

Tel que mentionné au paragraphe 2.4.2.2, les points de mesure au prisme pour caractériser la végétation arborescente sont répartis uniformément en respectant la règle des cinq placettes-échantillons à l'hectare. Par exemple, sur un peuplement de 1 hectare, où on effectue 60 placettes circulaires de 4 m² pour l'inventaire de la régénération, les 5 points de mesure au prisme sont respectivement situés aux placettes 12, 24, 36, 48 et 60.

La figure 2.7 de la page suivante présente un exemple de plan d'échantillonnage préparé à partir de la carte de la figure 2.4.

Figure 2.7



Exemple de cartographie d'un plan d'échantillonnage

La réalisation d'un tel plan d'échantillonnage nécessite certes un bon investissement en temps et en argent, mais il facilite la prise de décision lors de la prescription des interventions sylvicoles à exécuter. Parfois l'inventaire forestier aura déjà été réalisé lors de l'élaboration d'un plan simple de gestion (ne tenant compte que de l'aspect sylvicole). Il suffira alors de récolter des données complémentaires concernant la couverture latérale, le nombre de tiges en régénération pour toutes les essences, ainsi que la surface terrière et le nombre de tiges pour les essences d'arbres non commerciales. Ces données complémentaires permettront d'élaborer une stratégie d'aménagement de l'habitat mettant en valeur la faune.

2.5 Inventaire de la faune présente

Afin de poser un diagnostic judicieux et d'évaluer l'effet des interventions sur les habitats fauniques, il est nécessaire de recueillir de l'information sur la présence et l'abondance relative des espèces fauniques ciblées.

Estimer la densité absolue, c'est-à-dire le nombre réel d'animaux occupant une aire donnée, peut s'avérer une tâche fastidieuse et coûteuse. De plus, les méthodes d'inventaire absolu nécessitent souvent des calculs élaborés, tant pour l'établissement de l'effectif total de la population que de la marge d'erreur de cette estimation. Par contre, les méthodes d'estimation de la densité relative, c'est-à-dire l'établissement d'un indice d'abondance à partir de signes, tels les crottins, les vocalisations, les terriers ou les prises par unité d'effort, sont plus faciles d'application. De plus, elles suffisent largement pour répondre aux questions relatives aux décisions à prendre en ce qui concerne les interventions forestières à préconiser pour favoriser la faune. Ces méthodes permettent également de suivre à peu de frais les effets des travaux sylvicoles sur la faune. Pour effectuer un suivi des conséquences des coupes et des aménagements sur la petite faune, il faut procéder systématiquement selon des approches différentes en fonction des espèces. Seules les quatre espèces de ce manuel seront ici prises en considération.

Soulignons aussi qu'une bonne connaissance de la présence des espèces ciblées peut être acquise lors des visites régulières (randonnées, chasse, coupes de bois de chauffage, cueillette de petits fruits, ski de fond, etc.) en étant attentif aux signes de présence de ces espèces (crottins, envolées d'oiseaux, cris, empreintes, etc.). Sans être scientifiques, ces renseignements peuvent fournir une idée relativement juste de l'abondance des espèces présentes.

2.5.1 Inventaire de la gélinotte huppée

On détermine la présence et l'abondance relative de la gélinotte huppée grâce au comportement de tambourinage des mâles durant la période de reproduction au printemps (voir sous-section 3.1.1 pour plus de détails) (figure 2.8). Pour ce faire, on établit des virées équidistantes de 150 m dans les peuplements à recenser. Le long de ces trajets, on effectue un arrêt à tous les 150 m. À chaque arrêt, on écoute attentivement durant quatre minutes et on compte le nombre de mâles entendus. Ce dénombrement doit être effectué tôt le matin, soit entre une demi-heure avant le lever du soleil et 8 h. Les matins clairs sans vent sont les meilleurs. On doit exécuter trois trajets à l'intérieur d'une période de deux à trois semaines entre la fin avril et le début juin pour déterminer le maximum de mâles tambourinant. Au sud du Québec, le recensement doit se faire au début de cette période, tandis que plus le site est situé vers le nord, plus on déplace l'inventaire vers la fin de cette période. On enregistre les données sous la forme présentée au tableau 2.15 de la page suivante.

Tableau 2.15

Inventaire du tambourinage chez la gélinotte huppée

Stations	Nombre de tambourineurs entendus			Nombre maximum de tambourineurs entendus par station
	Date 96-05-05	Date 96-05-08	Date 96-05-14	
1	1	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	0	0	0
4	1	2	1	2
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	1	1	0	1
8	0	0	1	1
9	2	3	1	3
10	0	1	0	1
Total (E) :				10

On calcule ensuite une moyenne du nombre maximum de tambourineurs entendus par station. Dans l'exemple précédent, cette moyenne est :

$$(1 + 1 + 0 + 2 + 0 + 0 + 1 + 1 + 3 + 1) / 10 = 10 / 10 =$$

1 tambourineur entendu / station

Figure 2.8



Recensement des mâles tambourinants

La route d'inventaire peut être sinueuse, mais on doit s'assurer que les stations d'écoute soient éloignées les unes des autres d'au moins 150 m dans tous les sens.

Grâce à cette méthode on peut suivre d'une année à l'autre sur un même territoire l'évolution de la population de gélinottes et mesurer l'effet des interventions forestières sur

celle-ci. Le comportement de tambourinage ayant tendance à varier d'une région à l'autre, il n'est pas recommandé de comparer les résultats entre celles-ci. Il n'y a toutefois pas de contre-indication à le faire entre territoires voisins.

2.5.2 Inventaire du lièvre d'Amérique

Afin de déterminer l'abondance relative du lièvre d'Amérique de façon rapide et économique, on utilise comme indice les rejets fécaux ou crottins. Ceux-ci sont facilement identifiables grâce à leur forme sphérique et à leur taille d'environ un cm de diamètre. De plus, ces crottins persistent plusieurs mois de sorte qu'ils s'accumulent au sol dans les boisés.

Voici comment on procède pour standardiser un indice d'abondance. On doit d'abord établir une grille d'inventaire à l'aide de poteaux que l'on plantera sur des lignes d'inventaires ou virées, à tous les 50 m. Les différentes lignes d'inventaire doivent être espacées d'au moins 100 m (dans les petits peuplements on pourra rapprocher les lignes jusqu'à 50 m de distance). Chaque poteau doit être identifié par un numéro ou autre code alphanumérique. Il est recommandé d'installer ces poteaux au printemps et de compter alors le nombre de crottins se trouvant dans un rayon d'un mètre autour de chaque poteau (figure 2.9). Tous les crottins dénombrés doivent être enlevés de la surface de ce cercle. Par la suite, on revient une fois l'an, tôt le printemps avant que les feuilles ne poussent, dénombrer et enlever les crottins (tableau 2.16). On établit ainsi pour chaque inventaire une moyenne du nombre de crottins par poteau pour chaque peuplement (tableau 2.17). Ceci permet de suivre dans chacun des peuplements l'effet des aménagements sur leur fréquentation par le lièvre.

Tableau 2.16 Exemple de résultats bruts d'inventaire de crottins de lièvre

Poteau	Nombre de crottins			Remarques sur l'habitat
	95-05-17	96-05-20	97-05-14	
1	0	1	3	Coupe avec protection de la régénération (CPR) en décembre 1993
2	3	5	12	Coupe avec protection de régénération (CPR) en décembre 1993
3	25	17	23	Forêt mélangée de 25 ans
4	5	0	1	Pessière noire > 50 ans

On doit ensuite établir une moyenne de crottins par poteau et par type de peuplement. Il faut s'assurer d'avoir au moins une trentaine de poteaux par peuplement pour avoir des résultats représentatifs de son utilisation par le lièvre.

**Exemple de compilation obtenue lors d'un inventaire
de lièvres par dénombrement de crottins**

Tableau 2.17

Habitat	Nombre de poteaux	Nombre moyen de crottins / poteau		
		1996	1997	1998
Bûché de 1994	30	3,3	5,2	8,1
Forêt mélangée de 25 ans	35	17,5	22,3	23,2
Pessière noire > 50 ans	32	8,1	7,3	9,0

Dans le cas où on ne voudrait réaliser qu'un seul inventaire de lièvres pour vérifier sa présence et son abondance relative sur un territoire donné, il n'est pas nécessaire d'établir une grille de poteaux. On procède toutefois de la même manière en comptant le nombre de crottins autour d'une série de points correspondant aux endroits où on aurait normalement planté un poteau d'inventaire.

Figure 2.9



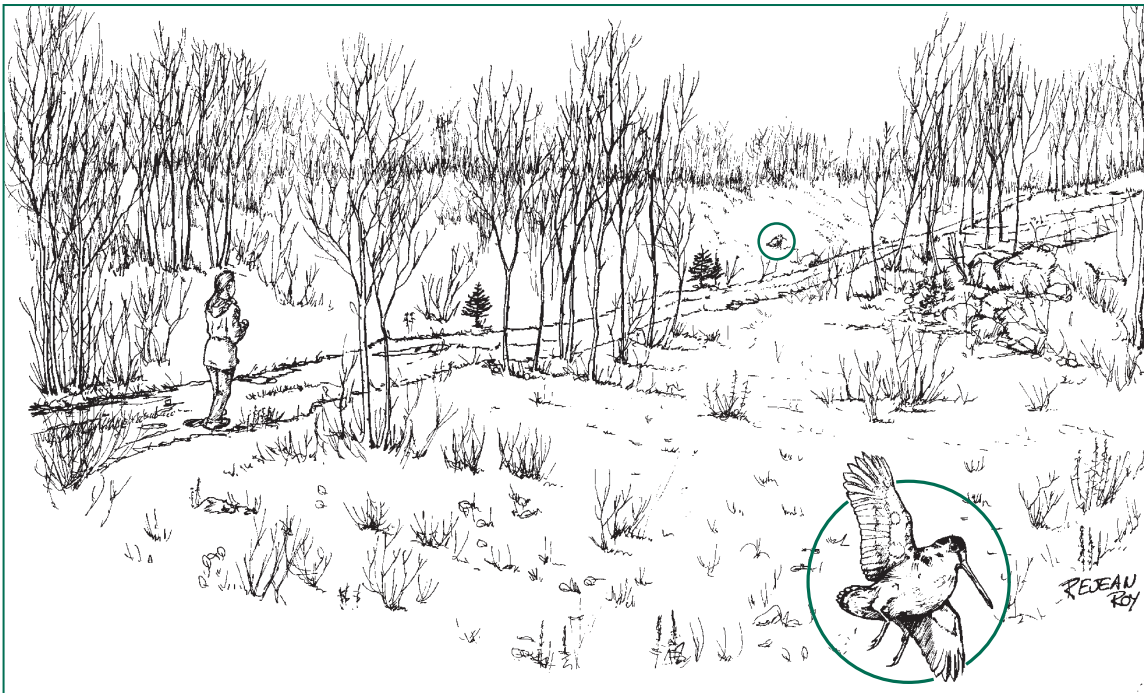
Estimation de la densité relative de lièvres à partir d'inventaire de crottins

2.5.3 Inventaire de la bécasse d'Amérique

Comme nous le verrons plus en détail à la sous-section 3.3, la bécasse effectue son comportement de parade au printemps. Le mâle effectue alors des déploiements aériens auxquels il émet généralement une série de cris caractéristiques, au sol, qu'on appelle « peent ». Cette parade se déroule le matin à l'aurore et le soir au crépuscule. C'est durant cette dernière période que ce comportement est le plus marqué et qu'il est préférable d'effectuer l'inventaire, qui, dans le cas présent, aura pour principal objectif de déterminer s'il y a absence ou présence de bécasses (figure 2.10). En effet, comme l'espèce est migratrice et que les peuplements aménagés sur les boisés privés sont en général de petites dimensions, il serait peu réaliste d'effectuer un inventaire quantitatif de cette espèce.

On sélectionne d'abord les peuplements où l'on désire identifier la présence de bécasses. On y localise la présence de terrains de parade, puis on établit la route d'inventaire à parcourir. Celle-ci sera marchée entre le 1er et le 20 mai dans le centre-sud du Québec et quinze jours plus tard dans les régions plus nordiques. Il faut commencer à parcourir la route d'inventaire peu après le coucher du soleil. Comme la présence de nuages affecte le comportement de la bécasse, il est recommandé de débiter l'inventaire 22 minutes après le coucher du soleil quand le couvert nuageux est inférieur à 75 % et 15 minutes après le coucher du soleil si le couvert nuageux est supérieur à 75 %. De plus, la température ne doit pas être inférieure à 5°C et la vitesse du vent supérieure à 20 km / hre; il faut également éviter les journées de forte pluie ou de neige. On écoute tout le long du trajet d'inventaire afin de détecter la présence de bécasses. On indique au fur et à mesure sur une carte du boisé les sites où les bécasses ont été entendues. Si on désire effectuer un suivi sur plusieurs années, il est essentiel de conserver la même route d'inventaire d'une année à l'autre pour fins de comparaison.

Figure 2.10



Inventaire de la croule chez la bécasse

2.5.4 Inventaire du tétras du Canada

Contrairement aux trois espèces précédentes, il est difficile d'obtenir facilement un indice d'abondance pour le tétras du Canada. L'utilisation de chiens spécialement dressés pour faire lever les oiseaux le long de transects préétablis ou l'utilisation de cris de femelles en détresse pour attirer les mâles tétras sont des techniques dont l'application dépasse le cadre du présent manuel.

À défaut de pouvoir réaliser de tels inventaires, il est recommandé au propriétaire de noter les différentes observations de tétras faites au hasard de ses activités sur son territoire. Il est important d'enregistrer le plus fidèlement possible où (endroit et peuplement) et quand (date) chaque tétras est observé. En comparant les observations au fil des ans, on pourra dégager certaines tendances générales quant à la fréquentation du territoire par cet oiseau et obtenir une idée grossière des tendances à la hausse ou à la baisse de son abondance.

Par contre, si le propriétaire désire des données plus précises sur l'abondance de cette espèce, il devra faire appel à une firme spécialisée en biologie.

2.6 Ressources disponibles pour la réalisation du diagnostic

Les propriétaires de boisés ont actuellement accès au Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées. Le propriétaire qui s'inscrit à ce programme d'aide technique et financière doit faire réaliser un plan de gestion pour sa propriété où la plupart des éléments mentionnés aux sous-sections 2.3 et 2.4 figureront. Certains éléments ne sont toutefois pas encore pris en considération dans le cadre de ce programme, à savoir la couverture latérale, le nombre de tiges en régénération pour toutes les essences ainsi que la surface terrière et le nombre de tiges pour les essences d'arbres non commerciales.

Le propriétaire intéressé à bénéficier de ce programme doit s'adresser au syndicat ou à l'Office des producteurs de bois de sa localité, au groupement forestier local ou à des conseillers privés qui sont mandatés pour livrer ce programme. Des conseillers forestiers accrédités par le gouvernement (ingénieurs et techniciens forestiers) travaillent pour ces organismes. Si vous ne savez pas comment les rejoindre, veuillez contacter le bureau du ministère des Ressources naturelles du Québec le plus proche ou le numéro général de Communication-Québec qui est le 1-800-463-5421.

Outre l'élaboration de plans de gestion, ces conseillers forestiers offrent divers services dont une partie des coûts peut être défrayée par le Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées. Parmi ces services, soulignons le martelage des arbres (c'est-à-dire l'identification des arbres à prélever), le mesurage et la mise en marché du bois coupé, la réalisation de travaux de voirie forestière, ainsi que différents types de travaux sylvicoles. Ces conseillers assurent également la supervision des travaux réalisés par le propriétaire ou les travailleurs forestiers de l'organisme (syndicat, office, groupement, consultant privé). Par contre, le propriétaire qui désire réaliser ses travaux forestiers lui-même a toujours le loisir de le faire une fois le plan de gestion établi.

2.7.2 Inventaire des essences commerciales et non commerciales d'arbres

Surface terrière et nombre de tiges (S.T.) (N)							ST	N	Total	Âge moyen	Hauteur moyenne
Essence											
N° de strate et de parcelle											
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

2.7.3 Inventaire du couvert latéral (pourcentage de visibilité ou pourcentage d'obstruction visuelle)

N° de parcelle et de strate	Lectures	0,0 - 0,5 mètres	0,5 - 1,0 mètres	1,0 - 1,5 mètres	1,5 - 2,0 mètres	Moyenne
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					
	A					
	B					

2.7.4 Inventaire de la régénération (tiges de DHP<10 cm)

Identification du lot :														
N° de strate et de parcelle	Nature et abondance (nombre de tiges) de la régénération commerciale et non commerciale													« Stocking » commercial total
	Résineuse							Feuilleuse						
	SAB	EPN					Total	PET	BØP	ERE				
Total de présence														
% de stocking														
Total tiges														
N° / hectares														

2.8 Table de codes pour les essences arborescentes

Essences résineuses commerciales		Frêne noir	FRN
		Frêne de Pennsylvanie	FRP
Épinette blanche	EPB	Hêtre à grandes feuilles	HEG
Épinette noire	EPN	Noyer cendré	NØC
Épinette rouge	EPR	Orme d'Amérique	ØRA
Épinette de Norvège	EPØ	Orme rouge	ØRR
Mélèze japonais	MEJ	Orme de Thomas	ØRT
Mélèze laricin	MEL	Ostryer de Virginie	ØSV
Mélèze européen	MEU	Peuplier à feuilles deltoïdes	PED
Pin blanc	PIB	Peuplier baumier	PEB
Pin dur	PID	Peuplier faux-tremble	PET
Pin gris	PIG	Peuplier à grandes dents	PEG
Pin rouge	PIR	Tilleul d'Amérique	TIL
Pin sylvestre (ou d'Écosse)	PIS		
Pruche de l'Est	PRU	Essences feuillues non commerciales	
Sapin baumier	SAB		
Thuja occidentale	THØ		
Essences feuillues commerciales			
Bouleau à feuilles de peuplier (bouleau gris)	BØG	Érable à Giguère	ERG
Bouleau jaune	BØJ	Érable de Pennsylvanie	ERP
Bouleau à papier	BØP	Érable à épis	ERE
Caryer cordiforme	CAC	Aulne	AUR
Caryer à fruits doux	CAF	Amélanchier	AME
Cerisier tardif	CET	Charme de Caroline	CAR
Chêne à gros fruits	CHG	Cornouiller à feuilles alternes	CØA
Chêne blanc	CHB	Noisetier à long bec	CØC
Chêne rouge	CHR	Aubépine	CRA
Chêne bicolore	CHE	Houx verticillé	ILV
Érable argenté	ERA	Pommier	MAS
Érable rouge	ERR	Némopanthe mucroné	NEM
Érable à sucre	ERS	Cerisier de Pennsylvanie	PRP
Frêne d'Amérique	FRP	Sumac vinaigrier	RHT
		Saule	SAL
		Sorbier	SØA

Vous avez des projets plein la tête? plein les bras?
Nous sommes là pour vous faciliter la tâche.

PESCA

CONSEILLERS EN BIOLOGIE INC.

Notre mission

Offrir des services-conseils en environnement qui répondent à de hauts critères de qualité, de respect et d'intégrité.

Une équipe de biologistes et d'ingénieurs forte d'une expérience en restauration et en aménagement des habitats aquatiques est là pour vous.

Recherche de financement
Élaboration des plans de réalisation
Demandes d'autorisations
Surveillance des travaux
Réalisation de type « clés en main »

- Inventaire faunique
- Inventaire floristique
- Plan d'aménagement
- Restauration des cours d'eau
- Ingénierie environnementale
- Étude des paysages

SIÈGE SOCIAL

Maria, Baie-des-Chaleurs
Tél. : (418) 759-3605
Télé. : (418) 759-5524
c.é. : pesca@quebectel.com

SUCCURSALE

Gaspé
Tél. téléc. : (418) 368-5239
c.é. : pescagas@quebectel.com

Section 3

Exigences des espèces à aménager



J'ai envie...

de l'eau, de la terre,
des rivières, des marais,
des forêts,
des animaux,
des couleurs vivantes
qui peignent mon
paysage ...

de la *vie* quoi !

La *Fondation de la faune du Québec* est
partenaire de vos projets de protection et
de mise en valeur de la faune et de ses
habitats partout au Québec.

Parce que la qualité de la vie,
c'est ce qu'il y a de plus
important.



**FONDATION DE LA FAUNE
DU QUÉBEC**

Téléphone : (418) 644-7926

Télécopieur : (418) 643-7655

Courrier électronique : ffq@riq.qc.ca

Section 3

Exigences des espèces à aménager

Introduction	83
3.1 Gélinotte huppée	83
3.1.1 Données biologiques	83
3.1.1.1 Renseignements généraux	83
3.1.1.2 Besoins en matière d'habitat	85
3.1.1.3 Domaine vital	89
3.1.1.4 Unité d'aménagement de l'habitat (UAH)	89
3.1.2 Pratiques forestières pour aménager son habitat	91
3.2 Tétras du Canada	95
3.2.1 Données biologiques	95
3.2.1.1 Renseignements généraux	95
3.2.1.2 Nourriture	95
3.2.1.3 Reproduction	96
3.2.1.4 Populations	97
3.2.2 Besoins en matière d'habitat	98
3.2.3 Domaine vital et UAH	102
3.2.4 Pratiques d'aménagement	102
3.2.5 Conclusion	106
3.3 Bécasse d'Amérique	107
3.3.1 Données biologiques	107
3.3.1.1 Renseignements généraux	107
3.3.1.2 Nourriture	108
3.3.1.3 Migrations	108
3.3.1.4 Reproduction	108
3.3.2 Besoins en matière d'habitat	109
3.3.2.1 Terrains de parade	109
3.3.2.2 Habitat de reproduction (nidification et élevage)	111
3.3.2.3 Habitat d'été	113
3.3.2.4 Habitats d'automne	114
3.3.3 Domaine vital et UAH	115
3.3.4 Pratiques d'aménagement	116
3.3.4.1 Interventions en milieux ouverts	117
3.3.4.2 Interventions en milieux boisés	120
3.3.5 Conclusion	123

3.4 Lièvre d'Amérique	125
3.4.1 Données biologiques	125
3.4.1.1 Renseignements généraux	125
3.4.1.2 Besoins en matière d'habitat	126
3.4.1.3 Domaine vital	128
3.4.1.4 Unité d'aménagement de l'habitat (UAH).....	129
3.4.2 Pratiques forestières pour aménager son habitat	131
3.5 Autres espèces fauniques	135
3.5.1 Amphibiens	135
3.5.2 Reptiles.....	137
3.5.3 Oiseaux	138
3.5.4 Mammifères	144

Introduction

Les principales espèces dont l'habitat est susceptible d'être aménagé par l'homme sont ici passées en revue. Une attention toute particulière est portée à la gélinotte huppée, au tétras du Canada, à la bécasse d'Amérique et au lièvre d'Amérique. Pour chacune de ces espèces, des renseignements généraux sur la biologie de l'espèce sont d'abord présentés. Viennent ensuite des données sur les besoins en matière d'habitat, notamment en ce qui a trait à la reproduction, à l'alimentation et au couvert d'abri. Les variations saisonnières d'habitat, pour les espèces non migratrices, sont également prises en considération.

Pour chacune de ces espèces, on explique ensuite comment intégrer tous ces besoins en matière d'habitat à l'intérieur d'une unité d'aménagement de l'habitat (UAH). La stratégie d'aménagement à partir d'UAH a comme objectif de répondre à tous les besoins d'une espèce donnée à l'intérieur d'une superficie correspondant approximativement au domaine vital d'un individu. Quant au domaine vital, on peut le définir comme étant l'aire fréquentée par un individu pour y accomplir ses activités régulières d'alimentation, de reproduction, d'élevage et de repos.

On présente finalement, pour chacune de ces espèces, les principes d'aménagement forestier à adopter pour établir ces UAH dans les peuplements à aménager. À la quatrième section, on montrera concrètement comment appliquer ces principes selon le type de peuplement présent et son état (âge, densité de la régénération, etc.).

La présente section se termine par la présentation d'une liste d'espèces d'oiseaux, de petits mammifères, d'amphibiens et de reptiles susceptibles d'être rencontrés en fonction des différents types de peuplement forestier et de leur état de maturité. Avec la préoccupation grandissante pour le maintien de la biodiversité, il nous est apparu essentiel de fournir au lecteur ces éléments de base qui lui permettront d'anticiper, du moins qualitativement, quelles espèces il peut affecter positivement ou négativement en modifiant les peuplements forestiers.

3.1 Gélinotte huppée

3.1.1 Données biologiques

3.1.1.1 Renseignements généraux

La gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) est l'espèce de petit gibier à plume la plus populaire auprès des chasseurs québécois (Bourret *et al.*, 1991); plus d'un million deux cent mille sont abattues par année au Québec. Elle est, parmi les Phasianidés, l'espèce la plus répandue en Amérique du Nord; on la chasse dans 43 états et provinces (Cade et Sousa, 1985). Bien qu'elle s'observe un peu partout sur le territoire québécois situé au sud du 52^e parallèle, on retrouve les plus fortes densités de population dans les peuplements mixtes où elle trouve à proximité nourriture et couvert de protection.

Espèce essentiellement diurne, elle commence en général à être active peu avant le lever du soleil pour cesser peu après le crépuscule, à tout le moins au printemps et en été, périodes durant lesquelles elle a davantage été étudiée (Maxson, 1989). Espèce non migratrice, elle doit pouvoir trouver dans son habitat de quoi satisfaire à l'année ses besoins en nourriture et en abri.

La reproduction commence à la fonte des neiges avec le début de la période de tambourinage par les mâles qui connaît son sommet entre la deuxième moitié d'avril et le début de mai, selon les régions du Québec. Le comportement de tambourinage servirait à la fois à attirer les femelles et à signaler l'occupation d'un territoire aux autres mâles. Les vieux troncs d'arbres couchés au sol sont les sites de tambourinage préférés des mâles bien qu'ils peuvent à l'occasion utiliser d'autres structures : souche, grosse roche, monticule de terre, racines exposées, tas de branches. La femelle pond de neuf à quatorze oeufs, avec une moyenne de onze ou douze oeufs (Johnsgard et Maxson, 1989). L'éclosion a lieu entre le début juin et la mi-juillet dans la région de Québec (observations personnelles; Vézina, 1975). Une seule couvée est produite par année. Mais si, en raison de la prédation ou d'intempéries, la femelle perd sa première couvée au début de la période de couvaison, elle pourra produire une deuxième couvée plus petite, de 7,5 oeufs en moyenne. Les jeunes quittent le nid dès le premier jour suivant l'éclosion et commencent à voler vers le dixième jour. La femelle les protège durant 8 à 10 semaines, mais seulement 30 % à 40 % d'entre eux survivront à la fin de l'été. La femelle recherche durant l'élevage un habitat présentant un couvert dense de 4,5 à 6 m de haut, mais relativement dégagé au niveau du sol afin de favoriser le déplacement des oisillons (par ex. : jeunes peuplements feuillus entre 5 ans et 15 ans, aulnaies). Ces derniers se nourrissent notamment d'insectes, aliment riche en protéines, jusqu'à l'âge de six semaines, après quoi ils se tournent de plus en plus vers une alimentation végétale.

Chez les adultes, la prédation est la principale cause de mortalité. Plusieurs auteurs rapportent des pourcentages de mortalité annuelle due à la prédation tournant autour de 60 % à 70 % de la population adulte. Les oiseaux de proie, notamment l'autour et le grand duc, ainsi que les mammifères carnivores, particulièrement le renard et le lynx, sont ses principaux ennemis. Il lui faut donc à la fois se protéger des attaques aériennes et des embuscades au sol, d'où l'importance d'un bon couvert de protection. Il est à noter que les mâles deviennent plus vulnérables à la prédation durant la période de tambourinage.

Le régime alimentaire de la gélinotte huppée, espèce non migratrice, varie d'une saison à l'autre en fonction de la disponibilité de la nourriture. Durant l'été et l'automne, les fruits, les graines et les feuilles constituent la base de son alimentation; mentionnons notamment les feuilles de peuplier, de prunier et de saule, les champignons, ainsi que les trèfles, les fruits de sorbier, de cerisier et d'aubépine, certaines fougères et lycopes. Par contre, durant l'hiver et le printemps, la gélinotte se nourrit principalement de bourgeons et de chatons d'arbres; les essences qu'elle préfère sont le peuplier faux-tremble, le bouleau à papier, le bouleau jaune et le noisetier à long bec. Elle peut également consommer les fruits demeurés dans les arbres. Tel que mentionné plus haut, les insectes sont une importante source d'alimentation des oisillons durant leurs premières semaines de vie. Selon Brenner (1989), l'aménagement de l'habitat pour la gélinotte huppée ne doit pas reposer uniquement sur un ou deux aliments, mais sur 10 à 15 espèces végétales disponibles dans la région. Au Québec, ces essences seraient :

Peuplier faux-tremble
Bouleau à papier
Bouleau jaune
Cerisier
Pommier
Saule

Noisetier à long bec
Sorbier
Viorne
Aulne
Amélanquier
Framboisier et ronces

3.1.1.2 Besoins en matière d'habitat

Comme on l'a souligné précédemment, l'aire de répartition de la gélinotte huppée est vaste et il n'est pas surprenant de constater des variations régionales en ce qui a trait aux habitats fréquentés. La gélinotte est généralement associée aux forêts de feuillus, notamment celles dominées par le peuplier faux-tremble. Au Québec, elle se retrouve principalement dans les forêts mixtes à dominance de peupliers et de bouleaux, généralement à proximité d'ouvertures : clairières, bordures de coupes forestières, de chemins forestiers ou de champs en friche (Alain, 1988). La présence de conifères apparaît essentielle sous nos climats afin de lui procurer un meilleur couvert d'abri durant l'hiver.

Les besoins en habitat de la gélinotte, qui est une espèce non migratrice, varient selon les saisons et selon l'étape du cycle vital. Outre le site de tambourinage, il faut considérer les habitats de nidification, d'élevage et d'hiver.

■ Site de tambourinage

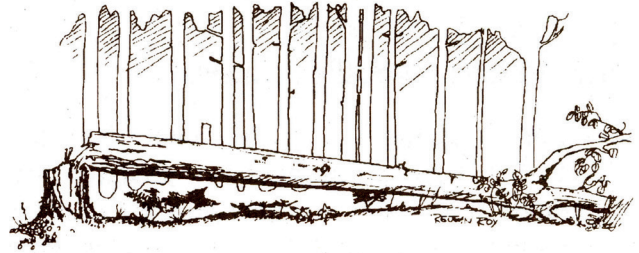
L'élément de base de l'habitat de la gélinotte huppée est le site de tambourinage. En effet, la qualité et la disponibilité de l'habitat de tambourinage détermine en bonne partie la proportion de reproducteurs qui survivent d'une année à l'autre. Les mâles demeurent à proximité de leurs sites de tambourinage durant le printemps et l'automne et ils occupent l'habitat environnant, dans un rayon de 400 m de ce site, la plupart du temps pour le reste de l'année et pour le reste de leur vie (Archibald, 1975; Barber *et al.*, 1989). De plus, les femelles y passent une partie importante de leur cycle vital (Pietz et Tester, 1982).

Le site utilisé comme tel pour tambouriner est le plus souvent un arbre à plat au sol ou dont l'inclinaison ne dépasse pas 10 %; une pente plus forte en rend l'utilisation plus difficile par l'oiseau lors de son comportement. L'état des arbres utilisés comme site varie de pourri à intact, bien qu'ils soient généralement vieux et sans écorce à l'endroit où tambourine le mâle (Stoll *et al.*, 1979). Le diamètre de l'arbre au niveau du site de tambourinage est en moyenne de 30 cm; il est rarement inférieur à 15 cm. Dans le cas où la disponibilité d'arbres morts est restreinte et peut être un facteur limitant les densités de gélinotte, on peut en aménager facilement (encadré 3.1). D'autres structures sont utilisées à l'occasion comme site de tambourinage : les blocs erratiques et les monticules de terre. Pour ce qui est de l'habitat entourant le site de tambourinage, il doit présenter un couvert de densité moyenne, se traduisant par un couvert latéral (voir sous-section 2.2) entre 0 et 2 m de hauteur de l'ordre de 50 % à 15 m (Dussault *et al.*, 1995). Le pourcentage d'obstruction visuelle du couvert latéral ne doit pas être inférieur à 20 % (Brewer, 1980) ni dépasser 70 % (Dussault *et al.*, 1995).

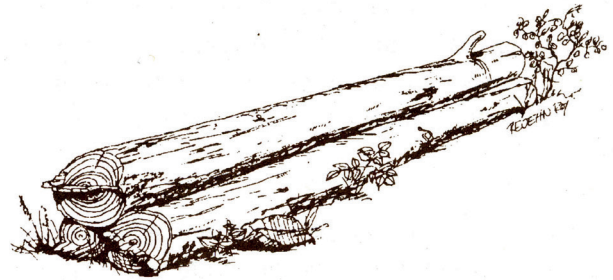
Encadré 3.1

Aménagement de sites de tambourinage pour la gélinotte huppée

Une première façon utilisée pour aménager rapidement un site de tambourinage consiste à abattre partiellement un arbre d'environ 30 cm de diamètre. Il faut également s'assurer que la pente de l'arbre soit $\leq 10\%$; l'arbre ne doit pas baisser de plus de 10 cm par mètre de longueur.



On peut également faire simplement un empilement de troncs pour créer un site surélevé où la gélinotte mâle viendra tambouriner.



■ Habitat de nidification

Pour ce qui est de l'habitat de nidification, il est beaucoup moins connu que les sites de tambourinage, parce que les nids sont difficiles à trouver. On sait néanmoins qu'il diffère

Figure 3.1



Nid de gélinotte huppée

carrément de l'habitat de tambourinage, car les contraintes sont au départ très différentes. En effet, alors que le mâle tambourineur est plutôt apparent et cherche à camoufler tant bien que mal sa présence aux prédateurs dans un couvert de densité moyenne, la femelle est, quant à elle, complètement camouflée grâce à son plumage cryptique et son immobilité ; elle recherche donc les endroits où elle peut voir venir les prédateurs de loin. L'habitat de nidification correspond à des peuplements où les arbres ont un DHP de cinq à treize cm, parfois jusqu'à vingt cm ; et où l'étage arbustif est presque absent. De plus, la couronne des arbres procure une bonne protection contre les prédateurs ailés. Le nid est simple et consiste la plupart du temps en une dépression au sol garnie de feuilles ; il est souvent situé à la base d'un arbre ou d'une souche, ou

encore dans un tas de broussailles (figure 3.1). Edminster (1947) a observé pour sa part que les nids sont souvent situés à moins de vingt mètres d'un autre habitat (clairière, champ, route, etc.). La présence d'un couvert de nourriture à proximité, généralement un bosquet de peupliers, serait également recherchée par les femelles durant la couvaison (Barber *et al.*, 1989). Bump *et al.*, (1947) soulignent enfin qu'un site de nidification est d'autant plus recherché qu'il est situé près d'une ouverture (coupe récente, clairière, champ, friche, sentier ou route forestière). Certains auteurs, comme Gullion (1984) et Bump *et al.* (1947), laissent cependant entendre que la gélinotte démontre beaucoup de flexibilité quant au choix du site de nidification; ces conditions seraient en quelque sorte les caractéristiques les plus recherchées par les femelles pour y établir leur nid.

■ Habitat d'élevage

Dès l'éclosion, les jeunes quittent le nid et suivent leur mère dans un habitat beaucoup plus dense où ils passeront le reste du printemps et de l'été. Comme les jeunes ne peuvent pas voler avant l'âge de dix jours, puis ne volent que faiblement jusqu'à l'âge de trois à quatre semaines, ils sont particulièrement vulnérables à la prédation, d'où l'importance de fréquenter un couvert dense. Leur survie est directement reliée à la qualité du couvert d'élevage. De plus, les jeunes doivent trouver dans ce type d'habitat les insectes qui constituent l'essentiel de leur régime alimentaire jusqu'à l'âge de six semaines. Après cet âge, ils s'alimenteront notamment des petits fruits qui s'y trouvent. Ces conditions se rencontrent dans de jeunes peuplements où la végétation est variée. Au niveau du sol, le milieu doit être assez ouvert pour permettre les déplacements : par exemple, les zones fortement herbacées seront évitées, car elles entravent la mobilité des oisillons. Le couvert au-dessus des oiseaux doit toutefois être dense afin d'assurer une protection contre les attaques aériennes. De telles conditions se retrouvent en général de quatre à cinq ans après une coupe, alors que la compétition entre les plantes arbustives commence à produire un éclaircissement naturel de la végétation (figure 3.2). Les conditions demeurent

Figure 3.2



Habitat d'élevage pour la gélinotte huppée

ront favorables jusqu'à ce que le peuplement atteigne dix à quinze ans et que l'étage arbustif devienne trop clairsemé pour assurer une protection suffisante aux couvées de gélinotte. Heureusement, à cet âge, un tel peuplement devient alors favorable aux gélinottes adultes. Bump *et al.* (1947) mentionnent que les friches, les forêts de bois franc de seconde venue et les aulnaies sont également des couverts adéquats pour l'élevage de jeunes. Les peuplements conifériens ou mixtes sont très peu utilisés à cet effet.

■ Habitat d'automne et d'hiver

Durant l'automne, on retrouve des gélinottes dans plusieurs types d'habitat, notamment en raison de la dispersion des couvées. Bien que la plupart se débrouillent fort bien pour trouver un couvert adéquat et de la nourriture en quantité suffisante lorsque les feuilles sont encore dans les arbres, bon nombre ne survivront pas à l'hiver. Sous nos latitudes, les conifères sont un élément essentiel de l'habitat hivernal de la gélinotte. Chambers (communication citée par Cade et Sousa, 1985) suggère qu'un couvert à dominance de feuillus comprenant de 15 % à 30 % de conifères constituerait l'habitat hivernal optimal pour la gélinotte huppée. Plusieurs bosquets de conifères de 0,1 à 0,2 hectare fourniront un meilleur couvert que des arbres éparpillés ou regroupés en peuplement plus étendu. Lorsque les conifères sont trop éparpillés, leur efficacité à protéger la gélinotte contre les rigueurs de l'hiver est réduite, alors que si le peuplement coniférien est trop étendu, les prédateurs s'y embusqueront plus facilement pour traquer cet oiseau. Cade et Sousa (1985) ajoutent que les conifères à branches basses, comme les épinettes et les sapins, procurent de meilleurs abris à la gélinotte que les conifères ayant un tronc relativement dégagé à leur base, comme les pins. Ces derniers favorisent la surveillance par les

oiseaux de proie tout en procurant une protection réduite pour la gélinotte. Le reste du peuplement devra être en essences feuillus pour fournir la nourriture hivernale à la gélinotte (Barber *et al.*, 1989). Les principales essences recherchées sont les peupliers (notamment le peuplier faux-tremble), les bouleaux et les cerisiers, la gélinotte s'alimentant de leurs bourgeons, ramilles et chatons. Ces arbres doivent cependant être assez âgés pour être de bons producteurs; ainsi, les peupliers faux-tremble devront être âgés de 25 ans et plus, selon Gullion (1977), et de 30 ans et plus, selon Barber *et al.* (1989) (figure 3.3). La gélinotte recherche également les arbres fruitiers dont les fruits persistent en hiver, comme c'est le cas pour le sorbier.

Figure 3.3



Habitat d'automne et d'hiver

■ Résumé

La gélinotte huppée doit donc fréquenter divers types d'habitat pour pouvoir y accomplir les différentes étapes de son cycle vital. De jeunes peuplements mixtes, âgés de 4 à 15 ans, fourniront un bon abri d'élevage. Passé cet âge, et jusqu'à 25 à 30 ans, ces peuplements deviendront de bons abris pour tambouriner ou pour se protéger durant l'hiver. Enfin, la présence d'arbres ou de peuplements feuillus de plus de 30 ans assurera une nourriture hivernale et printanière et pourra servir au moment de la couvaison.

3.1.1.3 Domaine vital

La plupart des études portant sur le domaine vital de la gélinotte huppée ont été réalisées aux États-Unis. Selon Gullion (1984), les mâles ont tendance à demeurer sur les mêmes sites de tambourinage d'une année à l'autre. Dans les bons habitats, leur domaine vital serait de l'ordre de 2,5 à 4,0 hectares. Les femelles, quant à elles, demeurent à proximité de ces sites de tambourinage, mais elles auront à changer d'habitat et se déplaceront plus ou moins selon la phase de leur cycle de reproduction. Avant la ponte, leur domaine vital serait de 12,1 hectares en moyenne; il diminuerait à 8,4 hectares durant la ponte et ne serait plus que de 0,9 hectare durant la période d'incubation (Maxson, 1978). Durant l'élevage des oisillons, le domaine vital des femelles s'agrandit graduellement et s'accompagne de changements d'habitat. Le domaine vital des femelles considéré dans son ensemble serait de 14,3 hectares en moyenne. Peu d'études ayant porté sur cet aspect de la biologie de la gélinotte, il est difficile d'évaluer avec précision l'influence de la composition de l'habitat sur la taille du domaine vital. Toutefois, les travaux réalisés à ce jour démontrent sans équivoque que les déplacements de la gélinotte huppée seront de plus grande amplitude dans les habitats de mauvaise qualité.

3.1.1.4 Unité d'aménagement de l'habitat (UAH)

La gélinotte huppée doit fréquenter plusieurs types de peuplement au cours de son cycle annuel afin de répondre à ses besoins alimentaires et de protection contre la prédation et les rigueurs du climat. La stratégie d'aménagement ici préconisée est de satisfaire l'ensemble des besoins de la gélinotte à l'intérieur d'une superficie correspondant approximativement au domaine vital d'un individu. Chacun de ces blocs d'aménagement porte le nom d'unité d'aménagement de l'habitat (UAH).

Encadré 3.2

Comment satisfaire les besoins de la gélinotte huppée en matière d'habitat et d'espace?

Il faut que la gélinotte puisse satisfaire l'ensemble de ses besoins en matière d'abri et d'alimentation lors de l'accouplement (période de tambourinage), de la nidification, de l'élevage et des saisons plus rigoureuses à l'intérieur d'une superficie de quatre hectares (environ 200 m x 200 m), si on veut obtenir des densités élevées de population (Gullion, 1984).

La présence de sites de tambourinage apparaît être un élément clé du processus de sélection de l'habitat, puisque les mâles y demeurent fidèles d'année en année et tendent à demeurer dans un rayon de 400 m de ceux-ci; les femelles tendent également à s'installer à proximité de ces sites. On devra donc s'assurer de la présence de peuplements

mixtes de 15 à 25 ans utilisés par la gélinotte comme habitat de tambourinage. Tel que mentionné précédemment, de 15 à 30 % du peuplement sera coniférien et ces arbres seront de préférence répartis en îlots de 0,1 (32 m x 32 m) à 0,2 hectare (45 m x 45 m); les essences à branches basses, comme le sapin et l'épinette blanche, sont à privilégier en raison de la qualité du couvert d'abri qu'elles procurent. De plus, ces peuplements devront posséder suffisamment de structures susceptibles d'être utilisées comme site de tambourinage. On recommande d'avoir deux à quatre sites de tambourinage par hectare (Gullion, 1984). Si ce n'est pas le cas, de telles structures sont faciles à aménager (encadré 3.1). Ces sites doivent également être situés dans un couvert de densité moyenne équivalant à une couverture verticale d'environ 50 % (voir sous-section 2.2). Le temps d'utilisation d'un site de tambourinage donné dépend de plusieurs facteurs. Ainsi, Gullion (1989) rapporte que la présence de noisetiers prolonge le temps d'utilisation par rapport à un peuplement pur de peupliers faux-tremble. Selon cet auteur, un site donné de tambourinage dans un peuplement pur de peupliers faux-tremble sera en général utilisé de 10 à 15 ans, alors qu'un site dans un peuplement avec plusieurs essences de feuillus a tendance à être fréquenté quelques années de plus, soit environ 20 ans.

En périphérie de ces sites et à l'intérieur d'un rayon de 400 m, l'oiseau devra trouver un peuplement ou des îlots de feuillus plus âgés (25-30 ans et plus), pour pouvoir s'y alimenter en bourgeons, ramilles et chatons durant l'hiver et une partie du printemps. Les femelles recherchent également cette source de nourriture durant la couvaison. Mais ces dernières utilisent des peuplements moins denses que les mâles durant cette période; or, cette condition se retrouve dans ce type de forêt plus âgée. Il faut ajouter à cela que la présence d'ouvertures dans le peuplement et de bordures à proximité (c'est-à-dire de zones de transition entre deux peuplements) sont des critères additionnels qui favorisent l'adoption d'un site de nidification.

L'UAH devra également comporter une partie de sa superficie en jeunes peuplements mixtes âgés de 4 à 15 ans où la femelle se réfugiera avec ses jeunes dès l'éclosion et jusqu'à la fin de l'été. Ce type d'habitat constitue un élément essentiel de la dynamique de population, puisque la survie des jeunes dépend directement de la qualité et de la disponibilité de ce type de couvert. Heureusement, la gélinotte trouvera ce type d'habitat non seulement dans les peuplements en régénération, mais également dans les terres en friche en bordure de boisés et dans les aulnaies. Ces dernières sont également d'un grand intérêt pour la bécasse (voir sous-section 3.3.2).

Notons enfin qu'une UAH sera d'autant plus attrayante pour la gélinotte que cette dernière y trouvera une nourriture variée et abondante. Dans ce contexte, la présence d'arbres fruitiers est un élément important à prendre en considération.

En agençant tous ces éléments sur des UAH de 4 hectares, Gullion (1984) mentionne qu'il est possible d'atteindre des densités de 31 à 49 oiseaux reproducteurs par 100 hectares dans les secteurs aménagés. Vézina (1975) rapporte avoir observé des densités maximales du même ordre de grandeur au nord de la réserve faunique des Laurentides au Québec dans une tremblaie à sapins et à bouleaux à papier où des coupes commerciales, dont la nature exacte n'est pas précisée, avaient été effectuées durant l'étude et 5 à 10 ans auparavant. Il y a donc tout lieu de croire qu'il est possible d'atteindre de telles densités au Québec en aménageant la forêt pour répondre aux besoins qui viennent d'être

décrits. Enfin, il est important de noter que la surface de coupe d'un hectare peut être morcelée en sous-unités à l'intérieur de l'unité d'aménagement de l'habitat; cependant il n'y aura aucun effet additionnel d'augmentation des densités de gélinotte (Gullion, 1989).

Évidemment, un propriétaire de lot boisé peut opter pour des solutions offrant des rendements fauniques inférieurs en jouant notamment sur la taille des unités d'aménagement de l'habitat ou sur l'étendue relative des types d'habitat nécessaires à la gélinotte. Le tableau 3.1 présente différents rendements fauniques théoriquement attendus pour différentes tailles d'UAH.

Tableau 3.1 **Rendement théorique et pourcentage d'efficacité prévus pour la gélinotte huppée en fonction de la surface des UAH**

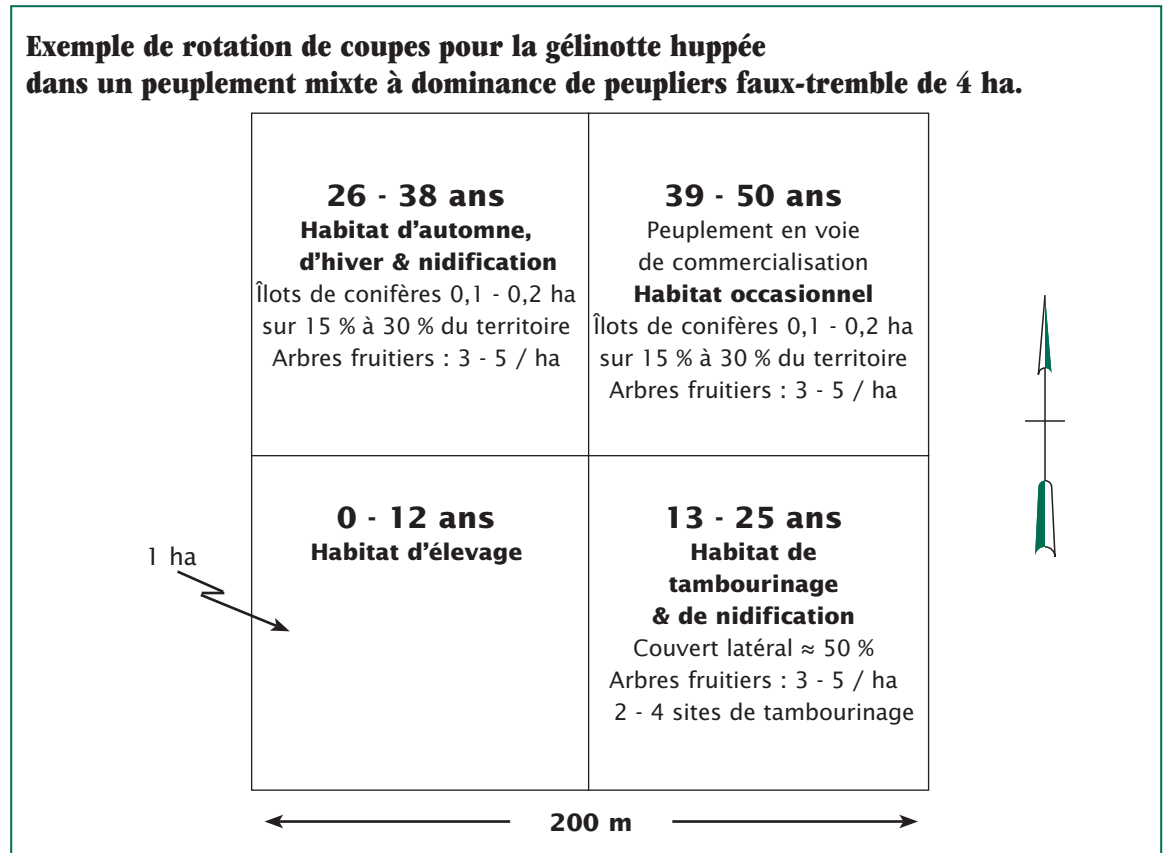
Superficie de l'UAH (ha)	Superficie de la surface à couper lorsqu'il y a quatre classes d'âge à maintenir (ha)	Rendement théorique (gélinottes / km ²)	% d'efficacité par rapport au meilleur rendement**
4*	1,0	31 - 49	100 %
6	1,5	26 - 42	85 %
8	2,0	25 - 39	80 %
16	4,0	19 - 29	60 %
32	8,0	16 - 25	50 %
64	16,0	9 - 15	30 %

* Taille minimale d'une UAH suggérée par Gullion (1984)
 ** Valeurs tirées et adaptées de Gullion (1989)

3.1.2 Pratiques forestières pour aménager son habitat

En raison des besoins de la gélinotte huppée qui nécessitent la présence de peuplements à dominance de feuillus de diverses classes d'âge, il est recommandé de pratiquer des coupes de faible superficie (idéalement 1 hectare) à proximité les unes des autres, à tous les 10 à 15 ans de manière à avoir continuellement quatre classes d'âge de forêt par UAH pour répondre à ces besoins. Dans les peuplements de peupliers faux-tremble, la rotation sera d'environ 40 - 50 ans (selon la latitude), alors que dans les autres peuplements de feuillus, la rotation se fera sur une base de 70 - 90 ans (encadré 3.3 de la page suivante).

Encadré 3.3



Compte tenu des besoins de couvert durant l'hiver sous nos latitudes, de 15 % à 30 % du couvert doit être conservé en conifères, de préférence sous forme de bosquets de 0,1 à 0,2 hectare. Les espèces à branches basses, comme les épinettes et les sapins, sont à privilégier. On doit également s'assurer de la présence de deux à quatre sites de tambourinage par hectare; s'ils font défaut on doit en aménager.

Les mesures visant la protection ou la propagation d'espèces d'arbres fruitiers devront être privilégiées. Comme la gélinotte affectionne particulièrement les pommes, les cerises et les fruits du sorbier, il est en effet recommandé de protéger ces essences lors de l'exploitation forestière. Bien qu'aucune étude n'ait porté sur la densité optimale d'arbres fruitiers à maintenir pour la gélinotte, il est suggéré d'en maintenir au moins quelques-uns par hectare. De plus, ils devront être dispersés plutôt que groupés afin de réduire les risques de prédation. Dans le cas des pommiers, il faudra s'assurer de les dégager, car la compétition et l'ombre réduiront leur vigueur; de plus, les branches mortes devront être occasionnellement élaguées et le nombre de branches vivantes réduit du tiers, cela afin de maximiser la production de pommes (Olson et Langer, 1988).

Notons enfin que l'ensemencement de trèfle (notamment le « Dutch white clover ») le long des routes et des sentiers attire la gélinotte à ces endroits. Mais il semblerait que ce soit davantage les chasseurs et les prédateurs qui en bénéficient, car cette pratique entraîne généralement une baisse de population de gélinottes (Gullion, 1989).

Encadré 3.4

Que doit comporter une unité d'aménagement de l'habitat pour répondre aux besoins de la gélinotte huppée?

Habitat utilisé pour établir les sites de tambourinage :

Peuplements mixtes à prédominance feuillue âgés de 15 à 25 ans présentant 15 % à 30 % de résineux à branches basses, comme le sapin et l'épinette blanche, répartis en îlots de 0,1 à 0,2 hectare.

Présence de deux à quatre sites de tambourinage par hectare.

Densité du couvert latéral d'environ 50 % (limites acceptables entre 20 % et 70 %).

Habitat d'élevage :

Jeunes peuplements mixtes à prédominance feuillue âgés de 4 à 15 ans.
Terres en friche et aulnaies.

Habitat d'automne et d'hiver et d'alimentation des femelles durant la couvaison :

Peuplements mixtes à prédominance feuillue âgés de 25 - 30 ans et plus où l'on trouve des îlots de conifères à branches basses de 0,1 à 0,2 hectare sur 15 % à 30% du peuplement.

Habitat de nidification :

La gélinotte montre une certaine flexibilité dans le choix de l'habitat où elle établit son nid.

Elle manifeste cependant une préférence pour les peuplements à prédominance de feuillus où les arbres ont un DHP de cinq à vingt cm et où l'étage arbustif est presque absent; ces peuplements sont situés à proximité d'une ouverture et près d'arbres âgés où la gélinotte pourra s'alimenter.

Éléments additionnels :

Présence d'arbres fruitiers (par ex. : pommiers, cerisiers et sorbiers) pour l'alimentation à raison de trois à cinq tiges à l'hectare.

EN BREF :

Pour répondre à l'ensemble de ses besoins, la gélinotte a besoin de trois classes d'âge de peuplements mixtes à prédominance feuillue avec 15 à 30 % de résineux à branches basses répartis en îlots de 0,1 à 0,2 ha : 4 - 15 ans, 15 - 25 ans et 25 - 30 ans et plus. La présence de quelques arbres fruitiers à l'hectare améliore le potentiel alimentaire de l'habitat pour cette espèce.

Ces trois classes d'âge doivent être localisées à l'intérieur d'une superficie de 4 hectares correspondant au domaine vital de cette espèce.



3.2 Tétras du Canada

3.2.1 Données biologiques

3.2.1.1 Renseignements généraux

Le tétras du Canada (*Dendragapus canadensis*) se rencontre dans les forêts conifériennes du nord de l'Amérique, jusqu'à la limite de la végétation arborescente, de l'Atlantique au Pacifique. À l'est, la limite sud de sa répartition se situe au nord des États de New York, du Vermont, du New Hampshire et du Maine (Godfrey, 1986). Il est présent au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse. Il a été introduit à Terre-Neuve en 1964 et à l'île d'Anticosti en 1985 (Ferron et Lemay, 1987). Au Québec, il est plus abondant dans les forêts nordiques, comme en Abitibi-Témiscamingue, à Mistassini et dans la région de Manicouagan. On le retrouve aussi dans le centre de la péninsule gaspésienne.

Le tétras est étroitement lié à la forêt résineuse dont il tire les éléments essentiels à ses besoins vitaux. La disparition des grandes forêts de conifères, suite à leur exploitation et à leur remplacement par des forêts de feuillus, ont fait que cette espèce a presque disparu dans la partie méridionale de son aire de répartition, ne se retrouvant que dans certains îlots de la forêt coniférienne résiduelle. Les baisses de l'effectif ont été telles que les autorités de certains états de la Nouvelle-Angleterre ont été contraintes d'interdire toute chasse du tétras (Johnsgard, 1973). Celui-ci, à cause de son peu de méfiance envers les humains et de son comportement de fuite qui ne consiste généralement qu'à se percher, est une espèce très vulnérable à la chasse. Jusqu'à présent, aucune mesure spéciale n'a été prise au Québec pour protéger ou aménager l'habitat de cette espèce.

Le tétras du Canada présente un dimorphisme sexuel marqué au niveau du plumage. Le mâle est brun ou gris foncé sur le dos, noir sur la poitrine et tacheté de blanc sur les flancs. En période de reproduction, les caroncules d'un rouge éclatant sont facilement observables au-dessus des yeux. La queue présente une bande terminale marron. Les femelles possèdent une coloration similaire à celle de la gélinotte huppée, mais n'ont pas de collerette sur les côtés du cou et de barre subterminale sur la queue.

3.2.1.2 Nourriture

En période hivernale, le tétras du Canada s'alimente exclusivement d'aiguilles et de bourgeons de conifères tels que le pin gris et l'épinette. Durant la belle saison, en plus des aiguilles et des bourgeons de résineux, il diversifie son alimentation en consommant des fruits de différentes espèces d'airelles, de raisins d'ours, de cornouillers, ainsi que des mûres, des framboises et des fraises. Il consomme aussi des champignons et des invertébrés. Ces derniers sont surtout utilisés par les juvéniles durant les premiers mois après leur naissance. À l'automne, le tétras se nourrit abondamment des aiguilles de mélèze laricin, et ce, jusqu'à la tombée du feuillage de cette essence. Certains auteurs mentionnent que les aiguilles de mélèze, qui contiennent un taux de résine plus faible que les autres essences de conifères, seraient un aliment de transition entre un régime estival varié et une alimentation hivernale composée d'aiguilles de résineux.

La consommation exclusive d'aiguilles de conifères, aliment à faible contenu protéique, durant l'hiver, ne semble pas poser de problèmes énergétiques importants (encadré 3.5). Pour compenser la faible qualité de la nourriture, les quantités de nourriture ingurgitées quotidiennement, soit 40 g (poids sec), représentent environ 10 % de la masse corporelle de l'oiseau (Boag et Kiceniuk, 1968). La consommation d'une nourriture plus énergétique tôt au printemps est cependant nécessaire pour que les femelles aient une ponte réussie (Naylor et Bendell, 1989).

Encadré 3.5

Comment le tétras peut-il se nourrir adéquatement à partir d'une diète d'aiguilles de conifères?

Les changements de la diète alimentaire chez le tétras sont accompagnés de modifications du système gastro-intestinal. Ainsi, la masse du proventricule (partie du système digestif situé entre le jabot et le gésier et dont la paroi sécrète des sucs digestifs) augmente de 75 % et celle des caeca de 40 %. Les deux caeca sont le site de la digestion bactérienne des produits fibreux. Ils sont situés de part et d'autre de la partie postérieure du gros intestin. Ces modifications permettent au tétras de digérer et d'absorber les quantités importantes d'aiguilles de conifères consommées au cours de l'hiver. (Pendergast et Boag, 1973).

3.2.1.3 Reproduction

La période de reproduction débute généralement lorsque la couche nivale ne recouvre qu'environ 50 % du sol. Le mâle utilise un habitat moins dense où il pourra accomplir son rituel. Les mâles territoriaux réalisent une parade quelque peu différente du tambourinage de la gélinotte huppée et surtout moins audible. Perché dans un arbre, ils réalisent une descente verticale vers le sol, produisant un son sourd par battement rapide des ailes. En présence d'une femelle, le mâle exécute une parade nuptiale particulière, produisant un léger bruit de frottement à l'aide des rectrices (plumes de la queue).

Après l'accouplement, la femelle prend seule la charge de la nidification et de l'élevage. Le nid n'est qu'une

Figure 3.4



Nid de tétras du Canada

simple dépression du sol (figure 3.4), généralement situé à la base d'un arbre. La femelle pond de 5 à 7 oeufs qu'elle incube durant 23 à 24 jours. Après l'éclosion, la femelle et ses poussins quittent le nid. Le succès d'éclosion, variable selon les régions et les années, se situe généralement entre 40 % et 80%. Le nombre de jeunes à l'éclosion est donc d'environ 3,5 par couvée. Il semble que le succès de reproduction soit corrélé positivement avec les conditions climatiques du printemps et du début de l'été. Durant les 6 à 8 premiers jours, les oisillons se déplacent uniquement en marchant, tandis que par la suite ils peuvent voler sur de courtes distances, augmentant ainsi leur capacité de fuite face aux prédateurs. La couvée demeure unie pour toute la période estivale et se sépare à la fin d'août - début de septembre.

3.2.1.4 Populations

Peu de données sont disponibles sur les densités des populations de tétras au Québec. En Abitibi-Témiscamingue, elles ont été évaluées à 5,2 et 4,2 mâles/100 ha en 1991 et 1992 (Turcotte *et al.*, 1994). Ces valeurs sont légèrement inférieures à celles observées par Keppie (1987) au Nouveau-Brunswick, soit 7,6 mâles/100 ha en moyenne. Les densités de 4 à 5 couples reproducteurs/100 ha observées par Robinson (1969, *in* Johnsgard 1973) pour le nord du Michigan sont du même ordre. Les faibles densités de tétras généralement observées sont probablement dues à la faible diversité de la structure de la forêt boréale.

Il faut mentionner que le tétras n'est pas reconnu comme une espèce ayant une productivité naturelle élevée (Jönsson *et al.*, 1991) et que les densités sont faibles comparées à celles de la gélinotte huppée qui, par exemple, peuvent atteindre entre 40 et 70 individus reproducteurs/100 ha dans certaines forêts nordiques (Gullion, 1984). Les variations inter-annuelles de densité sont importantes et dues principalement à des variations dans les conditions climatiques. Boag et Schroeder (1987) ont aussi observé des baisses de densité à moyen terme causées par le vieillissement de l'habitat.

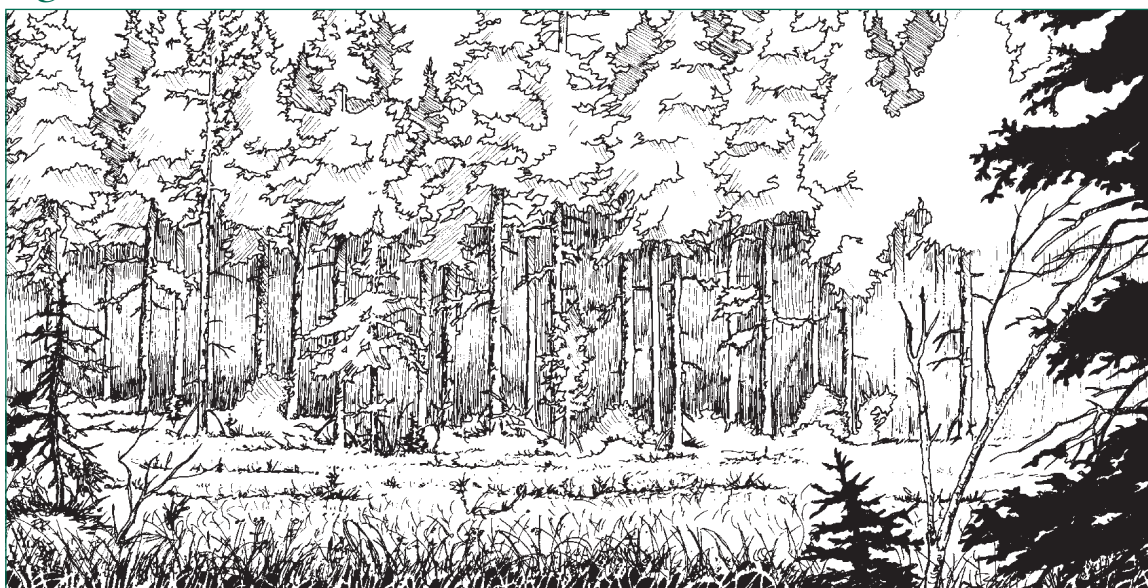
La prédation est la principale cause de mortalité chez le tétras. Les principaux prédateurs sont le renard roux, le lynx du Canada, les différents mustélidés, l'autour des palombes et, à l'occasion, le grand-duc d'Amérique. L'écureuil roux est un prédateur des oeufs.

Selon certaines études, l'autour serait le principal prédateur des tétras juvéniles et des adultes. On rapporte pour le Nouveau-Brunswick, des taux annuels de survie d'environ 45 % et 50 % pour les mâles et les femelles, respectivement.

3.2.2 Besoins en matière d'habitat

Nos connaissances de l'habitat du tétras au Québec sont très fragmentaires. Ce n'est que tout dernièrement que cette espèce a su attirer l'intérêt des chercheurs. L'étude de Lemay *et al.* (1991) a porté sur les habitats de reproduction à l'île d'Anticosti. Les travaux de Turcotte *et al.* (1993, 1994) avaient respectivement comme objectifs de décrire les habitats du tétras et de définir les impacts des coupes forestières dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue. La méthodologie utilisée dans ces études, la biotélémetrie, a permis d'obtenir des résultats comparables aux données des quelques travaux déjà publiés sur les habitats de cette espèce. C'est donc à partir de ces recherches que seront décrites les principales caractéristiques des habitats du tétras au Québec. Mentionnons aussi que ces travaux sur les habitats ont été faits en période de parade, de nidification, d'élevage et au début de l'automne. Il n'y a pas de données disponibles sur les habitats utilisés à la fin de l'automne, en hiver et au début du printemps pour le Québec.

Figure 3.5



Habitat d'élevage du tétras du Canada

La fréquentation par le tétras, au printemps et à l'été (tableau 3.2), des peuplements forestiers tels qu'ils sont décrits sur les cartes écoforestières du ministère des Ressources naturelles indique une préférence marquée pour les peuplements résineux. En effet, près de 90 % des tétras sont localisés dans ce type de milieu, dont 70 % dans les peuplements d'épinettes noires. Le tétras utilise les milieux relativement ouverts et environ 80 % des peuplements utilisés ont une densité relative variant de 25 % à 60 % (densités D à B), le couvert arbustif de ces milieux favorisant l'élevage des jeunes. La hauteur de la strate arborescente est aussi un élément indicatif des habitats que préfère le tétras. Près de 70 % de ceux-ci se trouvent dans des milieux où la hauteur des arbres varie de 8 à 17 m, tandis que les milieux où les arbres ont moins de 8 m en abritent 20 %. Enfin, environ 60 % des tétras sont localisés dans des peuplements dont l'âge est inférieur à 60 ans. La classe d'âge 41 - 60 ans est la plus fortement représentée avec 35 % des repérages télé-

métriques et les classes d'âge 0 - 20 et 20 - 40 ans se partagent chacune environ 12 % des localisations. Les peuplements de 61 à 100 ans et ceux de plus de 100 ans sont utilisés à 25 % et 15 % respectivement.

Figure 3.6



Habitat d'été fréquenté par les mâles et les femelles sans couvée

Bien que l'utilisation des cartes écoforestières pour décrire les besoins du tétras en matière d'habitat présente un caractère qualitatif, elle permet quand même de préciser que les exigences du tétras sont satisfaites dans des forêts de conifères. Dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue, ces forêts sont composées principalement d'épinettes noires, dont l'âge, la hauteur et la densité sont variables.

**Comparaison des taux de fréquentation (%), au printemps
et à l'été, des peuplements forestiers tels que décrits
sur les cartes écoforestières du MRN (Turcotte *et al.*, 1994)**

Tableau 3.2

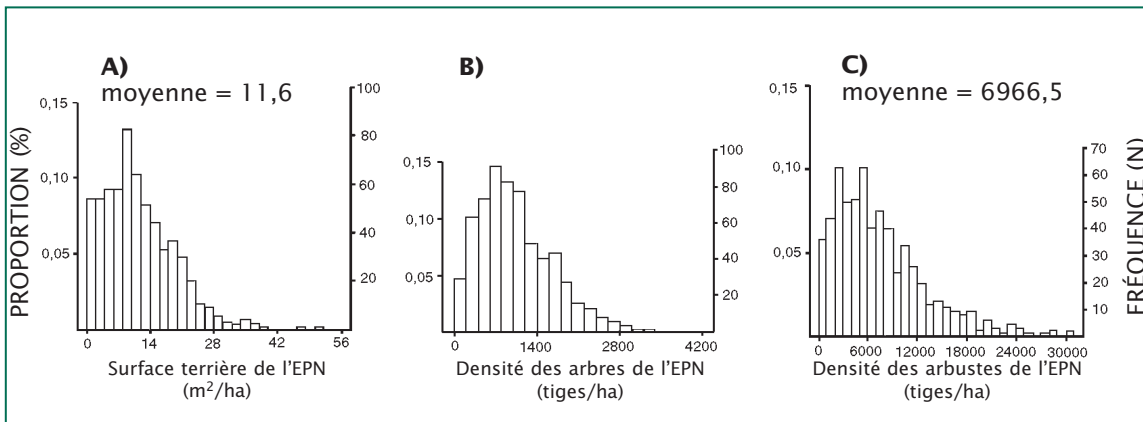
	Printemps	Été
Essences dominantes		
Épinette noire	71,0	72,3
Résineux en régénération	6,9	5,9
Pin gris	2,3	8,6
Peuplements improductifs	8,4	5,0
Bouleau	6,9	1,8
Absence de dominance	4,6	6,4
Densité relative (%)		
0 - 24	13,0	11,4
25 - 40	9,2	13,6
41 - 60	72,5	65,9
61 - 80	9,2	9,1
Hauteur (m)		
0 - 3	13,0	11,4
4 - 7	6,9	5,9
8 - 12	33,6	42,3
13 - 17	33,6	35,9
18 - 22	13,0	4,5
Âge (années)		
0 à 20	13,0	11,4
21 à 40	11,4	6,4
41 à 60	35,1	51,8
61 à 80	12,2	6,4
81 à 100	13,7	19,1
101 et +	14,5	5,0

L'épinette noire, tant de type arborescent qu'arbustif, constitue un élément essentiel de l'habitat du tétras en Abitibi-Témiscamingue (figure 3.7). Cette essence représente des densités arborescente et arbustive moyennes de 996 et de 6966 tiges/ha, englobe 77 % de tous les arbres et 32 % de tous les arbustes de l'habitat utilisé par le tétras. Les données de Lemay *et al.*, (1991) pour l'île d'Anticosti indiquent aussi l'importance de cette essence pour le tétras. L'importance de l'épinette noire comme principal élément de l'habitat de cette espèce peut sans doute être étendue à l'ensemble du territoire de la forêt boréale du Québec compte tenu de la présence dominante de cette essence. La forte densité des arbustes d'épinettes noires dans les lieux fréquentés par le tétras indiquent aussi la présence d'une très bonne régénération de cette essence.

Le tétras n'est donc pas une espèce qui fréquente exclusivement les habitats âgés (forêt de futaie et surannée) comme il est généralement mentionné dans la littérature scientifique. La gamme étendue de l'âge et de la hauteur des arbres des milieux utilisés, la fréquentation des peuplements improductifs et la forte densité des arbustes indiquent que le tétras a besoin d'un habitat avec différentes classes d'âge dans la mesure où la succession forestière évolue et reste dans un contexte coniférien.

Les études de Lemay *et al.*, (1991) et de Turcotte *et al.*, (1993), tout comme celle de Ratti *et al.*, (1984), montrent que le tétras sélectionne son habitat. Une comparaison des milieux disponibles et utilisés montre qu'il se retrouve dans des milieux caractérisés par de fortes densités d'épinettes noires et d'arbustes et par des densités plus faibles de sapin baumier et d'essences feuillues. De plus, les différents groupes de tétras (mâles, femelles avec couvée, femelles sans couvée, juvéniles) utilisent en fonction du temps, des habitats dont les structures spécifiques sont parfois différentes. Dans l'état actuel des connaissances et compte tenu des objectifs d'aménagement poursuivis dans ce manuel, ces différences n'ont qu'une importance secondaire.

Figure 3.7



Distribution des fréquences des localisations des tétras dans les peuplements d'épinettes noires (EPN) exprimées en pourcentage, en nombre et moyenne des valeurs, en fonction des variations :
A) de la surface terrière, B) de la densité des arbres et C) de la densité des arbustes (Turcotte *et al.*, 1993).

3.2.3 Domaine vital et UAH

La superficie du domaine vital du tétras varie selon les individus, leur sexe, leur âge et leur statut reproducteur. Ce sont les juvéniles qui couvrent les plus grandes superficies. Celles-ci peuvent atteindre 350 hectares en automne après la dispersion des couvées. Cependant lorsque les juvéniles se dispersent et sont à la recherche d'un habitat favorable, la superficie couverte lors de ces mouvements ne constitue pas leur véritable domaine vital. Il s'agit plutôt de leur aire de dispersion. Chez les adultes, ce sont les femelles avec couvée qui utilisent les plus grandes superficies, soit 33 hectares pour les mois de mai à août. Elles ont des domaines vitaux plus grands afin de subvenir aux besoins diversifiés des jeunes tétras lors de l'élevage (recherche de la nourriture, évitement de la prédation, etc.). Les mâles occupent des domaines vitaux de 17 et de 30 hectares pour les mêmes périodes, alors que les femelles sans couvée utilisent des superficies de 13 et de 14 hectares. La superficie utilisée par les différents groupes de tétras (mâles, femelles avec ou sans couvée) s'établit aux environs de 25 hectares en moyenne.

Les individus suivis par télémétrie affichent une grande fidélité à leur domaine vital. Le tétras adopte un comportement territorial durant la période de parade et d'accouplement. Par la suite les mâles et les femelles sans couvée semblent être sédentaires et se maintenir sur l'aire utilisée au printemps. Il y a superposition des domaines vitaux de plusieurs individus. Toutefois, compte tenu de la dimension des domaines vitaux, la persistance du tétras dans une zone où la forêt est exploitée exige donc, en plus du maintien d'habitats propices, la présence de superficies de forêt résiduelles relativement importantes. Les travaux de Fritz (1979) indiquent en effet que le taux d'occupation des forêts résiduelles après coupe diminue lorsque leur superficie est inférieure à 150 hectares.

Le domaine vital moyen du tétras pourrait être de dimensions plus réduites dans des milieux plus hétérogènes, en ce qui a trait à l'âge, à la hauteur, à la densité, etc., que ceux observés en forêt boréale. La dimension de l'UAH que nous proposons ici pour cette espèce est théorique, car elle n'a fait l'objet d'aucune étude d'aménagement. Elle est basée sur les observations faites pour la gélinotte huppée (sous-section 3.1.1.4). Nous posons l'hypothèse que les besoins du tétras en matière de superficie sont les mêmes que pour la gélinotte. Aussi, en établissant l'UAH à 4 hectares, nous avons la possibilité d'accroître la diversité structurale des zones de conifères et d'augmenter les populations de tétras. Les éléments d'habitat nécessaires au tétras à l'intérieur de cette superficie sont donnés à l'encadré 3.6.

3.2.4 Pratiques d'aménagement

Les coupes forestières ont toujours été considérées comme très négatives pour le tétras du Canada. Dans la littérature scientifique, on mentionne généralement que cette espèce préfère les vieilles forêts de conifères et que leur disparition, à la suite de l'exploitation forestière, entraîne aussi la disparition, sinon une diminution, des populations de tétras. C'est d'ailleurs ce qui a été observé dans la partie méridionale de son aire de répartition, par suite de la disparition des grandes forêts de conifères, soit à cause de leur exploita-

tion ou bien de leur défrichement à des fins agricoles. La survie du tétras est intimement liée à celle de la forêt résineuse. Le remplacement de celle-ci par une forêt d'essences feuillues constitue une perte d'habitat préférentiel et constitue probablement une cause plus importante de la régression de l'aire de répartition de cette espèce que l'exploitation de la forêt proprement dite. Nos données montrent en effet que les coupes forestières en forêt résineuse peuvent être tolérées par le tétras puisqu'il utilise les différents stades de succession de ce type de forêt. Toutefois, il est primordial que les superficies coupées ne soient pas trop grandes et que des étendues importantes de peuplements résineux demeurent disponibles après les coupes. Il faut aussi s'assurer que la régénération des conifères, particulièrement l'épinette, soit favorisée (Turcotte *et al.*, 1994). Ces trois éléments peuvent servir de base à la prescription de normes qui serviront à maintenir la présence de populations importantes de tétras lors de l'exploitation de la forêt.

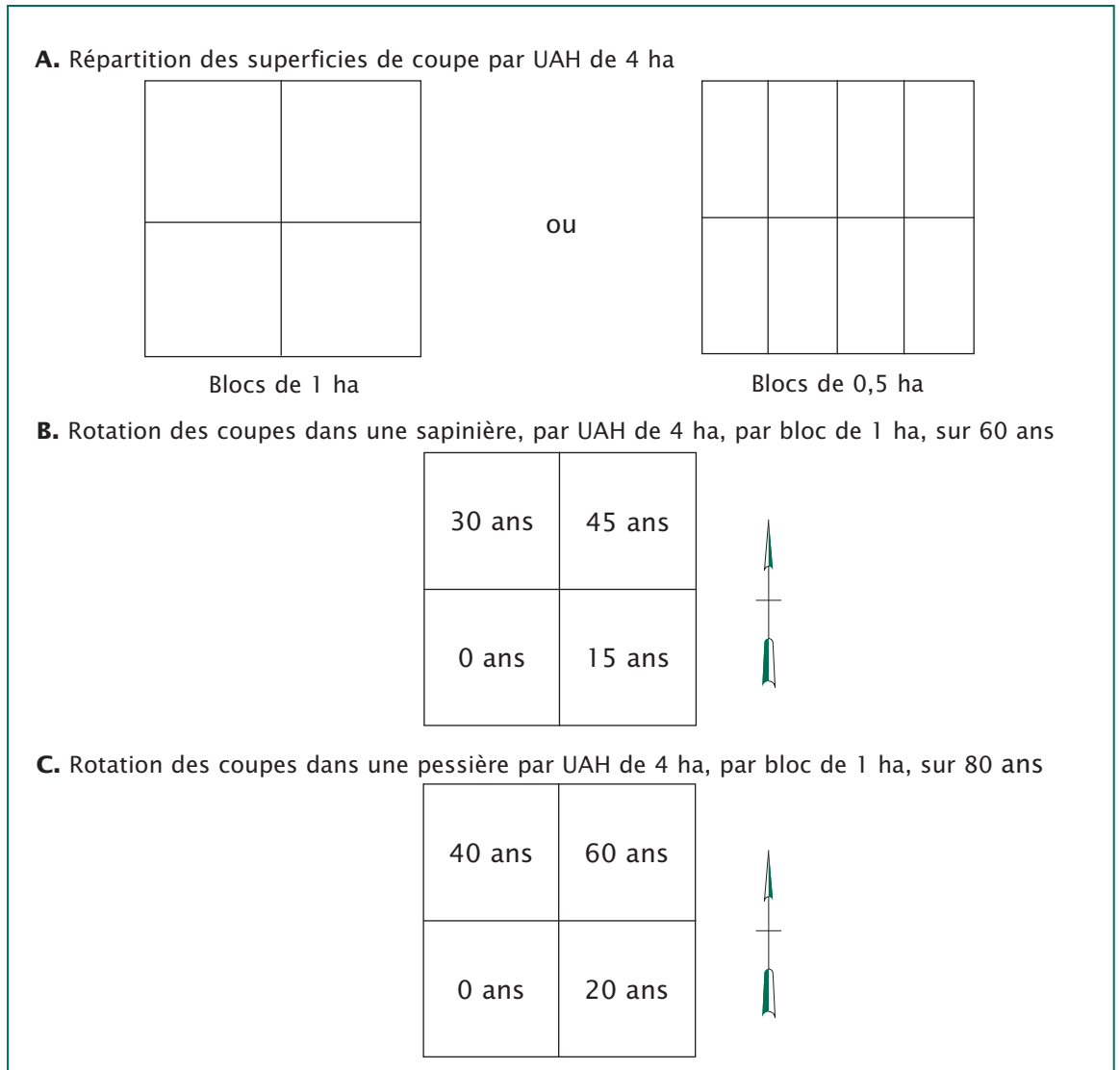
Des prescriptions de coupe forestière pour favoriser l'habitat du tétras ont été faites par Turcotte *et al.* (1994) pour la forêt publique. Les pratiques de coupes qui sont présentées ici sont adaptées à la forêt privée, c'est-à-dire pour des superficies boisées d'environ 40 hectares. L'échelle spatiale est tout à fait différente de ce que l'on observe pour la forêt publique, où les superficies forestières et les aires de coupes sont plus vastes.

La méthode et l'unité d'aménagement d'habitat (4,0 ha) proposées ici pour le tétras sont identiques à celles décrites pour la gélinotte. La figure 3.8-A montre la division d'une unité d'aménagement en 4 unités de 1 hectare ou en 8 parcelles de 0,5 hectare. Sur de plus grandes propriétés composées majoritairement de peuplements résineux, on peut appliquer la même procédure, mais en pratiquant des coupes de quelques hectares. L'hypothèse qui soutient la méthode d'aménagement que nous proposons est qu'une plus grande diversité d'âge des peuplements de conifères favorisera une plus grande densité de tétras. La production de la nourriture estivale pour l'élevage des jeunes sera importante dans les zones ouvertes. La nourriture hivernale ne pose aucun problème d'ordre quantitatif.

Il y a cependant deux modifications importantes par rapport à la procédure utilisée pour la gélinotte : le cycle de rotation et le type d'intervention doivent tenir compte de la régénération résineuse. Le cycle de rotation à prévoir est généralement de 60 ans dans le cas d'une sapinière (figure 3.8B) et de 80 ans dans le cas d'une pessière (figure 3.8C). Si le peuplement est composé principalement d'épinette blanche, il faut appliquer le cycle de rotation de 80 ans. Plus au sud, les rotations peuvent être plus courtes. Soulignons que ce traitement se rapproche beaucoup de celui préconisé pour l'habitat du lièvre dans de telles situations.

Le type d'intervention à favoriser tiendra compte de l'état de la régénération résineuse présente avant la récolte. Si la régénération est suffisante, c'est-à-dire lorsqu'elle atteint des densités de 8 000 à 10 000 tiges de moins de 50 cm de hauteur/ha ou de 3 000 à 5 000 tiges de 1,0 m de hauteur/ha, on procédera au moyen d'une coupe avec protection de la régénération. Dans le cas d'une régénération résineuse de densité inférieure, on fera, quelques années avant la période de récolte prévue, des coupes qui favorisent la régénération (coupes progressives, coupe de régénération par bandes, etc.).

Figure 3.8



Pratiques d'aménagement forestier pour le tétras du Canada

Chaque secteur devra faire l'objet d'un plan d'aménagement qui décrira l'organisation de l'exploitation forestière à long terme, en appliquant la proposition précédente. Ce plan tiendra aussi compte de l'âge des peuplements, des caractéristiques des territoires adjacents, de la présence de zones résineuses improductives et de cours d'eau. Un autre point à considérer est la période d'exécution des coupes forestières. Une productivité élevée passe avant tout par le succès des femelles à compléter l'élevage des jeunes. Les femelles nicheuses et leurs oisillons s'avèrent très vulnérables lors de coupes forestières faites de la mi-mai jusqu'à la mi-juin. Celles-ci entraînent une mortalité élevée et une baisse de productivité.

Les aiguilles du mélèze laricin sont, d'après nos observations, un aliment important pour le tétras au début de l'automne. Une attention particulière doit donc être apportée à la protection des peuplements de mélèzes et des coupes de rajeunissement devront être effectuées de façon à les conserver dans le meilleur état possible. Des plantations de mélèzes sur des petites superficies dans les zones aménagées pourraient palier à l'absence de cette essence.

Encadré 3.6

Que doit comporter une unité d'aménagement de l'habitat pour répondre aux besoins du tétras du Canada?

Habitat de printemps (prénidification, parade) :

Les femelles avant la nidification utilisent les peuplements ¹ de 20 à 40 ans pour l'alimentation.
La parade des mâles se fait dans les peuplements de 40 à 60 ans.
La densité du couvert latérale est de 50 % en moyenne.

Habitat de nidification :

Milieux semblables à ceux utilisés par les mâles pour la parade, soit de 40 à 60 ans, préférablement avec une bonne régénération sous forme d'arbustes qui procure une bonne protection pour les nids.

Habitat d'élevage :

La première semaine, les couvées utilisent les milieux de nidification à proximité du nid. À partir de la deuxième semaine, elles se retrouvent dans des peuplements de 0 à 40 ans et les zones improductives.
La présence d'arbustes et un bon couvert herbacé est important pour la présence d'insectes (nourriture des jeunes).

Habitat d'été (mâles et femelles sans couvée) :

Peuplements de 20 à 60 ans.

Habitat d'hiver :

Milieux de plus de 40 ans.

Notes

- Les femelles avec couvée utilisent des peuplements dont les âges sont plus variés à cause des besoins de l'élevage.
- Les peuplements improductifs sont utilisés comme milieux d'alimentation.
- Le mélèze est une essence importante pour l'alimentation automnale.

¹ Dans le cas des besoins du tétras, il s'agit toujours de peuplements de résineux.

3.2.5 Conclusion

Les pratiques d'aménagement proposées ici peuvent servir pour harmoniser l'exploitation forestière, la conservation et l'amélioration des habitats du tétras du Canada en forêt privée. Celle-ci étant surtout constituée de forêts mixtes, il faut être conscient que cette espèce y est relativement rare et que les possibilités d'aménagement sont très limitées. Ces pratiques pourront être utilisées avec intérêt dans les fermes forestières qui abritent l'espèce et qui ont d'importantes superficies de résineux en peuplements purs. De plus, contrairement aux méthodes d'aménagement développées pour la gélinotte huppée (Gullion, 1984) et la bécasse (Sepik *et al.*, 1981) après 30 à 40 années de pratique sur le terrain, nos propositions sur l'aménagement des habitats du tétras ne sont fondées que sur quelques années seulement de prises de données et d'analyse. Les méthodes proposées ici sont expérimentales et devront donc faire l'objet d'un suivi après leur mise en application, afin d'apporter les adaptations nécessaires, s'il y a lieu.

3.3 Bécasse d'Amérique.

3.3.1 Données biologiques

3.3.1.1 Renseignements généraux

La bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*) est une espèce peu connue de la plupart des chasseurs québécois. Bien que la chasse à la bécasse était déjà mentionnée au Québec dans les écrits cynégétiques de la fin du XIX^e siècle, elle était surtout pratiquée par quelques initiés. C'est vers le début des années 1960, avec l'utilisation plus fréquente des chiens d'arrêt et des chiens leveurs pour la chasse, que la popularité de cette espèce auprès des chasseurs s'est accrue. Cet oiseau migrateur nous arrive du sud-est des États-Unis dès la fonte des neiges, pour se reproduire, puis repart après les premières périodes froides d'octobre.

L'aménagement des habitats de cette espèce revêt un caractère particulier à cause de son alimentation (les vers de terre) et de ses migrations. Nos efforts d'aménagement ne pourront porter que sur les milieux utilisés au printemps, l'été et une partie de l'automne. L'aménagement des habitats d'hivernage échappe totalement à notre contrôle. L'aménagement des ressources alimentaires de la bécasse, contrairement à celle des espèces herbivores, exige des efforts particuliers. Précisons que nos connaissances sur la biologie des vers de terre sont très fragmentaires. Ils sont toutefois soumis à de rudes contraintes environnementales : sécheresse, acidification des sols, etc. Très peu de moyens pour améliorer l'abondance de cette ressource sont connus.

La bécasse est un oiseau trapu, qui possède une tête ronde traversée de rayures noires, des grands yeux haut placés et un long bec. La couleur du plumage est un mélange de roux, de gris, de noir et de fauve, agencé par taches et par lignes pour assurer à l'oiseau un mimétisme presque parfait avec les feuilles mortes du sous-bois. Les oiseaux des deux sexes ont une coloration identique. Les femelles sont cependant plus grosses que les mâles. Leur poids moyen à l'automne est de 180 g alors que celui des mâles est de 142 g (J. Charette, comm. pers.). Les poids observés au printemps, lors de l'arrivée sur les terrains de nidification, sont de 10 % à 15% inférieurs à cause des dépenses énergétiques lors des migrations. Une méthode sûre de déterminer le sexe de la bécasse est de mesurer la largeur des trois dernières rémiges primaires (trois plumes du bout de l'aile) à 2,0 cm de leurs extrémités; elles ont plus de 12,6 mm de largeur chez les femelles et moins de 12,4 mm chez les mâles. La longueur du bec peut aussi servir à déterminer le sexe. Les individus dont le bec mesure plus de 72 mm sont toujours des femelles alors que ceux dont le bec est inférieur à 64 mm sont des mâles. Les bécasses dont la longueur du bec se situe entre 64 et 71 mm appartiennent à l'un ou l'autre des sexes.

Le bec possède des particularités étonnantes. Il est pourvu de plusieurs terminaisons nerveuses qui permettent la détection des vers de terre dans le sol. La partie distale de la mandibule supérieure est flexible et peut s'ouvrir une fois enfoncée dans le sol. La mandibule inférieure est munie de protubérances semblables à des dents et la langue est rugueuse. Les yeux, de grand diamètre sont placés hauts et à l'arrière de la tête. Cela donne un champ de vision de 360°. Ainsi la bécasse peut facilement surveiller ses arrières contre les prédateurs, tout en ayant un excellent champ de vision vers l'avant ou

la surface du sol. Ces caractéristiques rendent la bécasse très efficace dans la recherche et la capture de sa nourriture.

3.3.1.2 Nourriture

La bécasse est carnivore. Une synthèse de plusieurs études faites à différentes périodes de l'année et pour plusieurs endroits de son aire de répartition indique que les vers de terre, organismes dont les teneurs en eau, en gras et en protéines sont élevées, constituent plus de 60 % de son alimentation. Les insectes (fourmis, mouches de toute sortes, sauterelles, chenilles, etc.) et les autres organismes qui vivent dans la litière du sol, (millipèdes, centipèdes, araignées) contribuent pour 30 % à son alimentation. Enfin, le matériel végétal, surtout les graines, compte pour 10 %. La bécasse se nourrit en début et en fin de journée. En période de migration, compte tenu de ses besoins énergétiques élevés, elle se nourrit toute la journée. La digestion est rapide et un adulte peut consommer chaque jour un poids de vers de terre équivalant à la moitié de sa masse corporelle.

3.3.1.3 Migrations

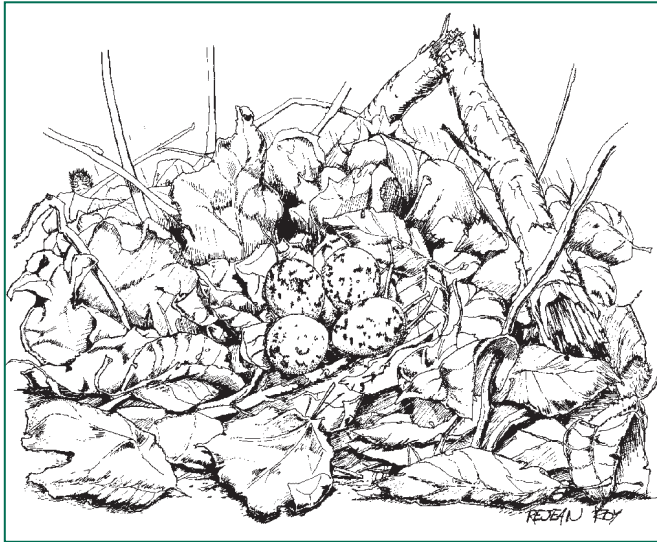
La bécasse migre la nuit à basse altitude et se cantonne le jour. Elle voyage seule ou en compagnie de quelques individus. On observe habituellement les premières bécasses au cours de la dernière semaine de mars au sud de Montréal et vers la mi-avril dans la région de Québec. Les premières gelées nocturnes dans les régions où elle passe l'été provoquent son départ vers le sud. Elle hiverne dans le sud-est des États-Unis, du golfe du Mexique et l'est du Texas, jusqu'aux États de la côte atlantique (Georgie, Caroline du Sud, Caroline du Nord et Virginie). En général, les bécasses reviennent à l'endroit même qui les a vu naître ou dans les environs.

3.3.1.4 Reproduction

Dès leur arrivée sur les zones de reproduction, les mâles s'approprient un terrain de parade qu'ils défendront contre les autres mâles durant toute la période de reproduction. Ce terrain est tout simplement un champ abandonné ou une ouverture dans un jeune boisé. Malgré sa simplicité, c'est un élément très important de l'habitat de la bécasse. La parade de la bécasse se déroule au coucher et au lever du soleil. D'une durée d'environ 30 à 40 minutes, elle est facile à observer à cause des cris du mâle au sol et ses envolées caractéristiques. La parade se termine avant la fin de mai dans le centre-sud du Québec, mais dure jusqu'à la mi-juin dans les régions plus septentrionales, comme la Côte-nord et le Lac-Saint-Jean.

Les femelles se mettent à la recherche d'un milieu propice à la ponte dès leur arrivée. Le nid où sont déposés les quatre oeufs consiste en quelques feuilles dans une légère dépression du sol (figure 3.9). Il est généralement situé à proximité d'un terrain de parade. L'incubation dure de 19 à 22 jours. La période d'éclosion des oeufs débute vers la fin d'avril au sud du Québec et se termine vers la fin de mai au nord de la province. Les jeunes quittent le nid quelques heures après l'éclosion. À la naissance, ils sont couverts d'un duvet brunâtre, couleur de feuilles mortes, qui leur procure un mimétisme de

Figure 3.9



Nid de bécasse d'Amérique

tout premier ordre lorsqu'ils se tapissent sur le sol des sous-bois. Dans les premiers jours, la mère réchauffe souvent ses poussins sous ses ailes et les nourrit. Vers la quatrième journée, les jeunes s'alimentent seuls. Le développement des poussins est rapide. À deux semaines, ils volent sur de courtes distances. À quatre semaines, ils ont un plumage complet et volent comme les adultes. C'est alors que les couvées se dispersent. Il n'y a qu'une couvée par année. Il peut y avoir une nouvelle nidification si le premier nid ou la couvée sont détruits.

3.3.2 Besoins en matière d'habitat

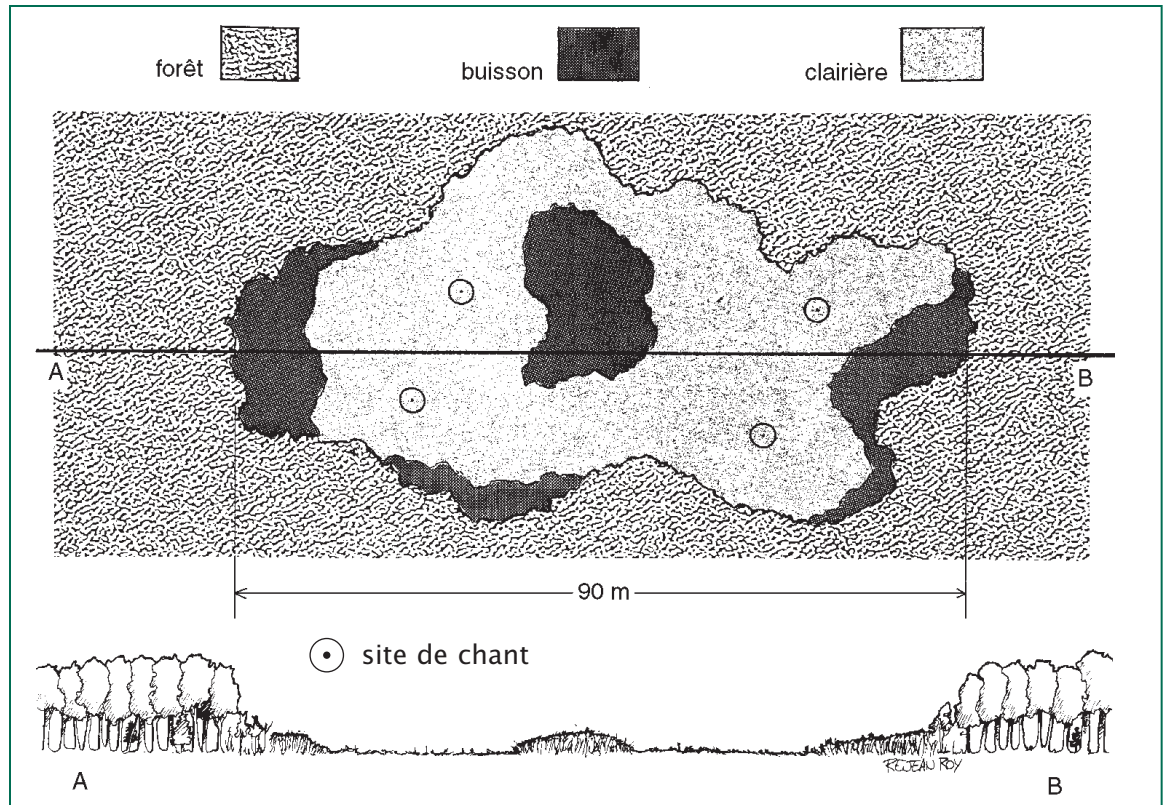
Les besoins de la bécasse en matière d'habitat changent au cours de l'année. Au printemps, elle a besoin de terrains de parade et d'habitats de reproduction (nidification et élevage). Ses exigences pour son habitat d'été sont assez mal connues. Cependant, à cause de la sécheresse qui limite parfois l'accès à la nourriture, la bécasse doit utiliser une gamme plus variée d'habitats. Les habitats fréquentés au début de l'automne et durant la période de migration englobent surtout les milieux de nidification et d'élevage. La nourriture doit être disponible en toute saison. Sur les cartes écoforestières, l'habitat de la bécasse correspond généralement aux peuplements de feuillus intolérants de hauteur 5 et 6 (1,5 - 7 m) et à certaines zones improductives, comme les aulnaies.

3.3.2.1 Terrains de parade

La parade des mâles au printemps se fait dans des ouvertures, de formes plus ou moins régulières, qu'on trouve dans les friches, les clairières des jeunes forêts, ou les coupes forestières récentes où il y a des peuplements de feuillus de même que dans de jeunes plantations de résineux. La figure 3.10 illustre un terrain de parade et les sites de chant. Gutzwiller et Wakeley (1982) ont déterminé que trois paramètres suffisent pour décrire un terrain de parade; ce sont la superficie du terrain, la hauteur de la végétation périphérique et la densité des arbustes sur le terrain. La superficie du terrain de parade s'étale entre 50 et 56 000 m² pour une moyenne d'environ 6 000 m² (Maxfield, 1961; Gutzwiller et Wakeley, 1982). Une étude menée durant trois années par Couture et Bourgeois dans la région de Trois-Rivières au milieu des années 1970 (résultats non publiés) montre que les mâles dominants, c'est-à-dire ceux qui occupent et défendent un terrain de parade, utilisent des sites dont la superficie varie de 2 000 à 8 000 m². Les mâles qui occupent des sites plus petits ou plus grands sont généralement non dominants.

Il est important que les terrains de parade soient situés dans ou à proximité de bons habitats de nidification. Plusieurs chercheurs ont en effet démontré que les nids sont généralement localisés à moins de 200 m des terrains de parade. Mentionnons enfin que la distance minimale entre deux terrains de parade occupés est supérieure à 200 m.

Figure 3.10



Terrain de parade et sites de chant de la bécasse d'Amérique

La hauteur de la végétation arborescente autour des terrains de parade doit varier de 1,5 à 10 m, la moyenne s'établissant à 5 ou 6 m. Il existe une relation entre la superficie des terrains utilisés et la hauteur de la végétation périphérique, les petits terrains étant entourés d'une végétation courte, les terrains plus grands par une bordure plus élevée. Lors de son envolée pour la phase aérienne de la parade, le mâle parcourt une distance de 15 à 20 m à une hauteur de 2 à 3 m avant de prendre de l'altitude. La présence d'arbres dont la taille est supérieure à ces hauteurs à l'intérieur du cercle d'envol, dans les directions de l'envolée, constitue un obstacle important.

La densité des arbustes de moins 1,25 m de hauteur sur le site de parade est variable. Ces arbustes doivent être groupés en îlots et laisser au moins 50 % de l'espace libre afin que la bécasse puisse atterrir et s'envoler sans encombre lors de son rituel. La présence d'arbustes est nécessaire et procure à la bécasse une protection contre les prédateurs aériens et terrestres. Wishart et Bider (1976) mentionnent que les terrains qui avaient peu de végétation arbustive, comme les pâturages, ne sont pas utilisés comme site de parade. Par contre, des densités arbustives trop élevées nuisent à la parade.

3.3.2 Habitat de reproduction (nidification et élevage)

Les nids sont bien dissimulés et rares sont les études qui en signalent l'observation d'un grand nombre. Mendall et Aldous (1943), qui furent les premiers à publier une étude importante sur la bécasse, n'ont observé que 128 nids entre 1937 et 1942, dans l'état du Maine, région pourtant reconnue pour ses fortes densités de bécasses nicheuses. Sheldon (1967) rapporta pour sa part l'observation d'une trentaine de nids et l'équipe de Gregg (1984) en observa 220 durant ses douze années de recherches au Wisconsin. Les couvées sont beaucoup plus faciles à repérer. Les premiers chercheurs qui ont étudié la reproduction de la bécasse étaient d'accord pour affirmer que les femelles démontrent peu de sélectivité dans la recherche d'un site de nidification, dans la mesure où on trouve sur ce site une végétation des premiers stades des successions forestières feuillues. Cette affirmation doit cependant être plus nuancée. Elle niche, comme nous l'avons dit, à proximité d'un site de parade et les données de Bérubé et Couture (1986) ainsi que celles de Gregg (1984) montrent que le site de nidification se situe en général à moins de 20 m d'une ouverture ou d'une bordure et dans un milieu où la couverture arborescente est inférieure à 50 %. Le couvert latéral est nécessaire, mais il ne doit pas être trop dense. L'habitat de nidification de la bécasse étant un milieu dégagé, l'oiseau peut fuir rapidement en cas de dérangement.

Les essences arborescentes présentes sur les sites de nidification et d'élevage dans le centre-sud du Québec (Bérubé et Couture, 1986) sont généralement les mêmes. On retrouve le peuplier faux-tremble, le peuplier à grandes dents, l'érable rouge, l'aulne et le bouleau gris. Le DHP moyen des arbres est de 3,7 cm sur les sites de nidification et de

5,0 cm sur les sites d'élevage. La hauteur moyenne est respectivement de 6 m et de 9 m, ce qui concorde avec les mentions dans la littérature scientifique. L'âge optimal de l'habitat de reproduction et d'élevage varie de 10 à 25 ans. La densité de la végétation arbustive est variable. Les arbres et les arbustes sont généralement distribués par grappes, les arbustes étant plus denses là où les arbres sont moins abondants. La figure 3.11 illustre un habitat de nidification typique.

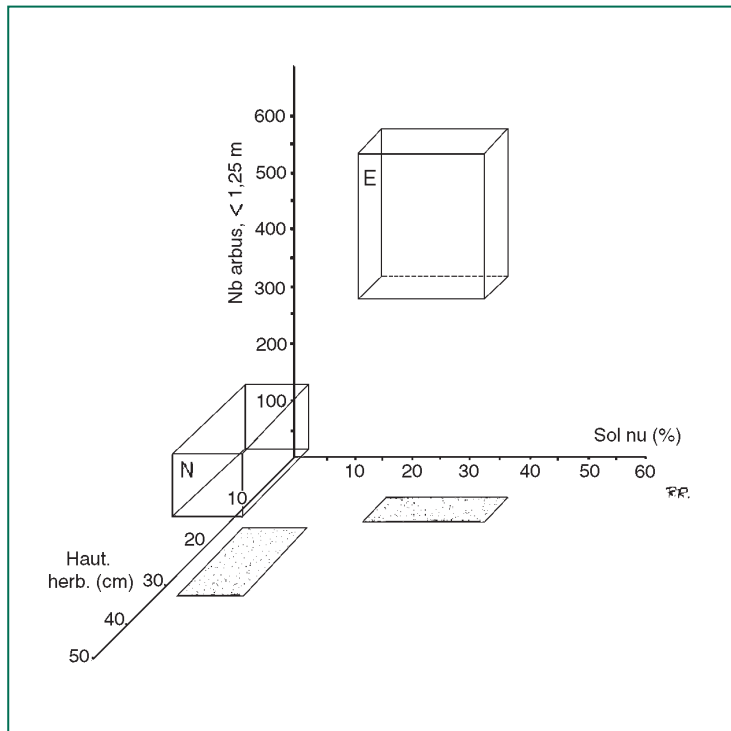
Figure 3.11



Habitat de nidification typique

Plusieurs caractéristiques des strates arbustives et herbacées diffèrent selon qu'un site est utilisé pour la nidification ou l'élevage (Bérubé et Couture, 1986). La figure 3.12 illustre ces différences. Ainsi, dans les habitats d'élevage, la proportion de sol nu est plus importante et les plantes herbacées sont plus courtes que dans les milieux de nidification. De plus, la densité d'arbustes de moins de 1,25 m de hauteur est deux fois plus élevée dans les milieux d'élevage par rapport aux sites de nidification. Ces arbustes (saules, cornouillers, etc.) sont généralement répartis en îlots serrés. Ces caractéristiques offrent de meilleures conditions d'élevage parce qu'elles permettent un déplacement plus facile des jeunes bécasses tout en offrant une bonne protection, alors que le sol nu assure un meilleur accès à la nourriture.

Figure 3.12



Différences entre les strates arbustives et herbacées de l'habitat utilisé pour la nidification (N) et de l'habitat servant à l'élevage des couvées (E)

3.3.2.3 Habitat d'été

L'été comprend la période qui s'étale entre la dispersion des couvées, soit de la fin mai début de juin jusqu'à la fin du mois d'août. Trois types d'habitat sont utilisés : les milieux diurnes, les sites nocturnes et les zones d'alimentation. Les milieux diurnes utilisés l'été regroupent les habitats de reproduction et un ensemble de sites aux caractéristiques variables. Ainsi, des bécasses ont été observées dans des érablières matures, en bordure des ruisseaux sur des massifs forestiers feuillus, dans des champs de maïs et dans la maigre végétation le long des fossés de drainage en zone agricole. Les habitats utilisés durant l'été et la disponibilité de la nourriture sont intimement liés.

La bécasse utilise des terrains ouverts durant les nuits d'été. Ceux-ci sont des pâturages, des champs abandonnés, des clairières, des sites de parade, de jeunes plantations de conifères et parfois, des chemins forestiers. Les bécasses arrivent sur ces terrains environ une demi-heure après le coucher du soleil et repartent à l'aube. Dans la plupart des cas, les bécasses arrivent une à une. Le début de la période d'utilisation des sites nocturnes coïncide avec le début du vol chez les jeunes. Leur fréquentation est importante en juin et en juillet et diminue au cours du mois d'août.

La végétation herbacée des sites nocturnes est courte. Ces endroits peuvent donc être des endroits broutés par les animaux domestiques ou des fauches. Ceux utilisés dans les Laurentides, au nord de Montréal (Wishart et Bider, 1976), ont une superficie moyenne de 0,4 hectare et le recouvrement arbustif de moins de 1,0 m de hauteur est inférieur à 30 %. Le recouvrement de la végétation de plus de 4,5 m de hauteur correspond à moins de 10 %. Il y a peu d'activités d'alimentation sur ces terrains nocturnes (Krohn, 1970; Dunford et Owen, 1973; Owen et Morgan, 1975) et ce ne sont pas toutes les bécasses qui s'y retrouvent. Le rôle et l'importance de ces terrains sont mal connus. Toutefois, ils serviraient de refuges contre les prédateurs, car la bécasse ne se perche ni le jour ni la nuit. On sait également que ces terrains sont utilisés durant l'hiver comme sites d'alimentation dans le sud des États-Unis.

La principale contrainte rencontrée par la bécasse durant l'été est l'alimentation. Tel qu'il a déjà été mentionné, les vers de terre constituent sa principale source de nourriture. Selon Reynolds (1977), les milieux d'alimentation les plus utilisés par la bécasse sont les aulnaies et les tremblaies en début de succession. C'est là où l'on trouve les biomasses de vers de terre les plus importantes en milieu forestier. Dans nos régions, les zones en friche ou en début de succession sont beaucoup plus riches en vers de terre que les boisés matures. Les peuplements de conifères sont très pauvres en vers.

L'abondance des vers de terre est fonction des conditions du sol (humidité, température et texture) et de la matière végétale disponible pour leur alimentation. Pour des conditions optimales, ils ont besoin d'un environnement contenant de 15 % à 80 % d'humidité. La teneur en eau varie selon le type de sol. C'est dans les « loams » et les « loams sableux » que l'on trouve les plus fortes biomasses de vers. Les sols argileux, plus froids, sont moins favorables à leur prolifération. Les températures idéales pour les vers se situent entre 10°C et 18°C (Reynolds, 1977). Les sols acides sont peu propices. Les espèces de vers de terre consommées par la bécasse se retrouvent près de la surface du sol ou dans

la litière. Selon Reynolds *et al.* (1977), les vers préfèrent, pour leur alimentation, les feuilles d'aulne et de tremble, puis les feuilles de bouleau et d'érable rouge. Les aiguilles de conifères arrivent en dernier. Les bécasses sont capables d'accéder aux vers de terre s'il n'y a pas de végétation au sol. Les déplacements de l'oiseau et le forage du sol sont alors plus faciles.

L'abondance des vers de terre varie selon un cycle saisonnier. Leur biomasse augmente d'avril jusqu'à la fin de juin. Cela correspond à la période où les besoins alimentaires de la bécasse sont élevés en raison de l'élevage des jeunes. Lorsque la température du sol s'élève et que le taux d'humidité diminue, comme en période de sécheresse importante, les vers estivent dans un cocon muqueux ou migrent plus profondément dans le sol. Ainsi, la biomasse accessible décroît généralement en juillet et en août. La bécasse doit alors fréquenter des milieux plus diversifiés pour se nourrir. La biomasse de vers de terre disponible augmente à nouveau à partir de septembre.

3.3.2.4 Habitats d'automne

Une compilation des peuplements utilisés par la bécasse au cours de l'automne dans le centre du Québec est présentée au tableau 3.3. On note que les aulnaies en peuplement pur se classent en première place. En seconde place on retrouve, à égalité, les peupleraies, les milieux composés d'aulnes et de peupliers, d'aulnes, de peupliers et de bouleaux, et enfin les milieux composés de plusieurs essences feuillues et de conifères. Les habitats préférés sont jeunes, soit de 10 à 25 ans. Ainsi, le DHP des aulnaies fréquentées par la bécasse dépasse rarement 3,5 cm. et celui des peupliers est inférieur à 10,0 cm. Cependant, surtout lors des périodes de migration, la bécasse peut parfois se rencontrer dans d'autres types de milieux.

**Répartition du nombre de bécasses levées en
septembre, octobre et novembre 1974
selon le type d'habitat dans le centre-sud du Québec**

Tableau 3.3

Type de peuplement	Nombres de bécasses	Fréquence (%)
Peuplement pur		
Aulne	76	27,2
Peuplier	30	10,7
Érable rouge	15	5,4
Saule	10	3,6
Conifères	8	2,8
Bouleau	2	0,7
Peuplement à deux essences		
Aulne-peuplier	27	9,6
Bouleau-peuplier	21	7,5
Aulne-bouleau	1	0,4
Peuplement à trois essences		
Aulne-peuplier-bouleau	38	13,6
Feuillu et 2 essences de conifères	43	15,3
Bouleau-peuplier-érable	5	1,8
Feuillus et une essence de conifère	4	1,4
Total	280	100,0

Les caractéristiques des habitats utilisés par la bécasse en période de migration d'automne (fin de septembre - début de novembre), mais très peu fréquentés au printemps et en été, ont été étudiées par Dompierre (1979) dans le centre-est du Québec (Chaudière-Appalaches). Le tableau 3.4 montre que quatre essences sont typiques des habitats de migration : l'aulne, le peuplier faux-tremble, le saule et le sapin baumier. Près de 60 % des stations où des bécasses ont été observées possèdent au moins trois de ces essences et plus de 90 %, deux de ces essences. L'aulne est présent à toutes les stations. L'importance de l'aulne en automne est aussi signalée par Wishart et Bider (1976).

**Caractéristiques des peuplements arborescents
des milieux utilisés par la bécasse durant l'automne**

Tableau 3.4

Essences	densité (tiges/ha) (moyenne)	Diamètre (cm) (moyenne)	Surface terrière m²/ha (moyenne)
Aulne	800 à 36 000 (12 440)	1,15 - 3,98 (2,24)	2,82 - 11,72 (4,70)
Peuplier	150 à 8 400 (1 350)	0,5 à 8,67 (3,94)	0,82 à 11,95 (2,36)
Saule	550 à 2 300 (1 250)	0,92 à 3,38 (1,93)	0,32 à 4,31 (0,79)
Sapin baumier	100 à 3 200 (480)	0,5 à 3,25 (1,48)	0,13 à 0,76 (0,12)

L'ensemble des caractéristiques des tableaux 3.3 et 3.4 montre que les milieux utilisés durant l'automne et lors des migrations sont jeunes et assez diversifiés. La présence en faible densité du sapin, du thuya et parfois du pin, suggère que les conifères sont utilisés comme abri contre les intempéries et le froid au cours de l'automne.

3.3.3 Domaine vital et UAH

Nous ne possédons pas de données sur le domaine vital de la bécasse d'Amérique pour nos régions. Sepik et Derleth (1993) indiquent que les domaines vitaux (ensemble des milieux diurnes et nocturnes) dans le Maine, pour la période allant du printemps jusqu'au début de l'automne, sont de 40 hectares pour les femelles immatures, de 42 hectares pour les femelles adultes, de 67 hectares pour les mâles immatures et de 74 hectares pour les mâles adultes. Au printemps, le domaine vital total des mâles varie de 0,3 à 171 hectares et leur domaine vital diurne, de 0,1 à 1,4 hectare. Il est évident que celui des femelles à cette période est limité au site de nidification et à la superficie nécessaire pour l'élevage des petits. À l'exception du site de parade défendu par le mâle, la bécasse n'est pas une espèce territoriale. Aussi, même si un individu utilise un domaine vital important, les données de densité sont plus utiles pour établir les unités d'aménagement de l'habitat. Des densités exceptionnelles de 95 individus/7,3 ha ont été rapportées par Hale et Gregg (1976) dans de jeunes forêts de peupliers au Wisconsin. Toutefois les densités de 10,4 à 11,3 mâles/100 ha d'habitat potentiel observées dans le Maine sont plus réalistes (Dwyer *et al.*, 1988). Cela correspond à des densités de 19,4 à 24,7 oiseaux/100 ha à la fin de l'été. Des densités de 8,7 mâles/100 ha sont mentionnées par Keppie *et al.*, (1984) au

Nouveau-Brunswick. Ces valeurs sont sans doute représentatives des densités du Québec méridional, mais elles peuvent être plus faibles dans les habitats du Québec septentrional.

Les habitats de reproduction, qui comprennent les sites de parade, les milieux de nidification et d'élevage, doivent être regroupés à l'intérieur d'une certaine superficie. La distance du nid à la bordure d'un terrain de parade varie de 20 à 60 m et la distance que parcourent les couvées durant les 5 premiers jours d'élevage est d'environ 200 m (Bérubé et Couture, 1986). Quelle est la superficie minimale nécessaire pour l'habitat de reproduction? En prenant le site de parade pour centre, considérant que la femelle niche et élève ses jeunes à proximité, nous estimons qu'une superficie de 2 à 4 hectares est nécessaire, selon la qualité du milieu pour l'élevage, et doit constituer l'unité d'aménagement. Les femelles n'étant pas territoriales, plusieurs couvées peuvent partager la même superficie.

Mendall et Aldous (1943) mentionnent des densités de 3 nids sur 1,6 hectare et Gregg (1984), des densités moyennes de 1 nid par 1,33 hectare. Cependant, ce dernier croit qu'une densité de 1 nid/±10 ha est une densité moyenne réaliste. La distance entre les nids est variable et ne peut être définie avec précision compte tenu de la difficulté de les repérer. Nous avons personnellement observé 3 nids sur une distance de moins de 25 m. Cette densité, tout comme celle de 3 nids / 0,2 ha mentionnée par Mandall et Aldous (1943), est inusitée et elle s'explique par la présence de neige au printemps, ce qui réduit les superficies disponibles pour la nidification.

3.3.4 Pratiques d'aménagement

Une condition essentielle de réussite dans l'aménagement des habitats de la bécasse est de ne travailler qu'avec des milieux dotés d'un bon potentiel passé, présent ou futur. La bécasse a des exigences strictes au regard des milieux qu'elle utilise. Il s'agit surtout d'anciennes terres agricoles en friche ou au stade de début de succession, ayant des sols humides, riches en vers de terre. Des travaux d'aménagement exécutés sur des sols très secs ou sablonneux (pinèdes) ou sur des milieux très acides (divers types de pessières) ne donneront aucun résultat encourageant. Il s'agit là d'une différence fondamentale avec l'aménagement des espèces comme la gélinotte ou le lièvre, qui fréquentent une gamme très variée d'habitats et qui profitent de coupes forestières de rajeunissement exécutées de façon extensive.

Il y a deux façons d'aborder l'aménagement des habitats de la bécasse. En premier lieu, on peut procéder de façon extensive et réaliser des coupes de rajeunissement comme pour l'habitat de la gélinotte et du lièvre. Les travaux d'aménagement pour la gélinotte peuvent être profitables à la bécasse lorsqu'ils se font dans des milieux qui ont déjà eu un certain potentiel. Cependant, il ne faut pas s'attendre à des augmentations substantielles de la densité de bécasses après de telles interventions. Deuxièmement, on peut considérer ces habitats de façon prioritaire et y effectuer des aménagements intensifs. Les pratiques d'aménagement que nous décrivons ci-dessous s'inscrivent, à moins d'indication contraire, dans cette ligne d'action. Il faut alors considérer les rendements de l'exploitation forestière comme secondaires. La bécasse vit dans des habitats très jeunes comparés aux milieux forestiers exploitables, et les essences forestières de ces habitats

(aulne, bouleau, saule) ont peu d'importance économique aujourd'hui, à l'exception du peuplier qui suscite un intérêt nouveau.

Soulignons que les bons habitats de la bécasse ont des superficies de quelques hectares et qu'ils ne sont souvent que des enclaves situées en bordure de grands boisés, habitats favorables à d'autres espèces. Si un propriétaire de boisé privilégie l'aménagement d'habitats pour la bécasse, il ne s'ensuit pas nécessairement de grandes pertes de matière ligneuse. Avant d'élaborer un programme d'aménagement, il faut localiser et décrire les habitats disponibles en matière d'essence, d'âge, de hauteur, etc. Cet inventaire doit aussi comprendre le recensement des terrains de parade et leur occupation en saison de reproduction ainsi que la localisation des sites nocturnes du secteur à être aménagé et de ses environs.

La bécasse a besoin de deux grandes catégories d'habitat : des milieux ouverts, soit les sites de parade et les terrains nocturnes, et des milieux fermés, tels que les habitats de reproduction (nidification et élevage), diurnes et d'alimentation. Ces deux grandes divisions correspondent à celles données par Sepik *et al.* (1981). Il existe toutefois un chevauchement entre ces différents milieux. Ainsi, par exemple, un terrain de parade peut aussi servir de site nocturne. Un habitat boisé peut être utilisé de façon continue du printemps à l'automne ou pour un besoin précis. Il peut aussi servir de milieu d'alimentation et de lieu de repos durant l'automne. Bien que des distinctions existent entre les caractéristiques des habitats utilisés par la bécasse pour satisfaire ses besoins au cours de son cycle vital, il est impossible d'envisager, sur le terrain, des pratiques d'aménagement pouvant répondre spécifiquement à chacun des ces besoins. Aussi les interventions de rajeunissement dans la partie boisée des habitats à bécasse se feront-elles de façon globale.

Les méthodes d'aménagement décrites ici toucheront dans un premier temps les interventions dans les milieux ouverts, soit les terrains de parade et les sites nocturnes, et dans un deuxième temps, celles en milieux boisés. Nous terminerons par quelques mesures particulières.

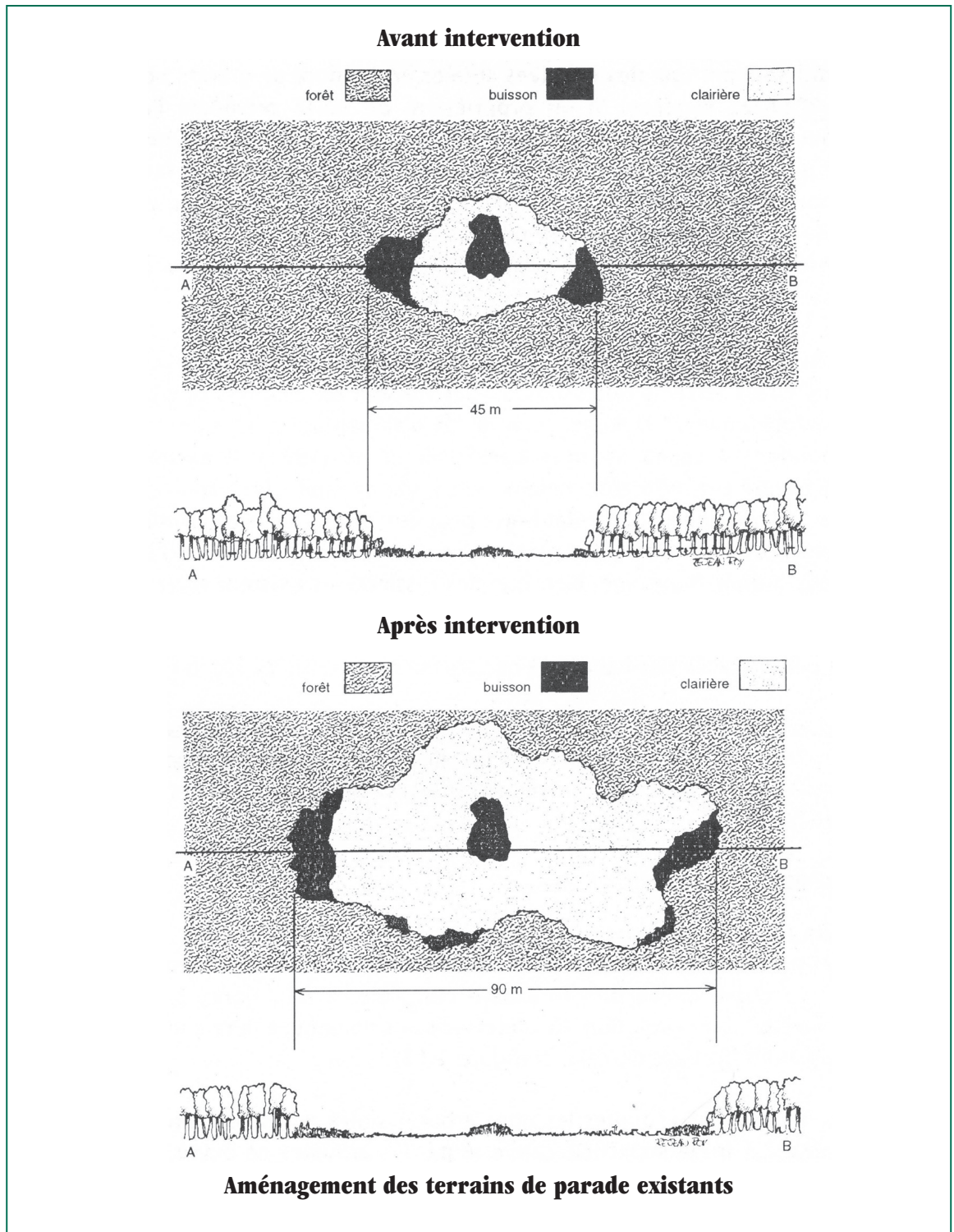
3.3.4.1 Interventions en milieux ouverts

■ Terrains de parade existants

Les terrains de parade étant des clairières ou des ouvertures en milieux boisés, ils évoluent normalement vers une couverture forestière complète. Il faut donc, par des actions appropriées, arrêter cette évolution. Ces interventions doivent se faire à la fois sur le terrain de parade et en bordure de celui-ci (figure 3.13).

Sur le terrain, il faut enlever toutes les tiges arborescentes et les buissons dès que leur hauteur dépasse 1,5 m; la superficie couverte par les arbustes ne devra pas constituer plus de 50 % de la superficie totale. Il faut veiller à ce que les arbustes résiduels soient répartis en petites unités sur l'ensemble du terrain. Les travaux devront se faire de façon graduelle afin de ne pas modifier brusquement la physionomie du terrain. Les mâles utilisent, année après année, les mêmes secteurs d'activité ou sites de chant ($\pm 100 \text{ m}^2$). Il est important d'identifier ces secteurs et d'empêcher la pousse d'arbustes tout en maintenant la végétation herbacée courte. L'utilisation de débroussailleuses rotatives actionnées par tracteur donne des résultats satisfaisants.

Figure 3.13



La superficie du terrain de parade ne doit jamais diminuer à moins de 2 000 m² (0,2 ha). En l'absence de sites nocturnes à proximité, la superficie des terrains de parade peut être d'environ 4 000 à 5 000 m² (0,4 à 0,5 ha), afin que ces terrains puissent aussi être utilisés comme sites de nuit. Aussi, des coupes en périphérie doivent-elles être faites de façon régulière afin d'éviter l'emprise de la forêt et la diminution de l'espace disponible. Les arbres situés en bordure et dont la hauteur dépasse 6 à 7 m constituent des obstacles aux envolées de la bécasse lors de la parade et affectent le potentiel d'un site. Ils doivent être abattus sur une largeur d'environ 10 m sur tout le pourtour du terrain au fur et à mesure qu'ils atteignent cette hauteur. Cette coupe peut être insérée dans une rotation de rajeunissement telle qu'elle est décrite plus loin.

■ **Création de terrains de parade**

On trouve parfois des habitats à potentiel élevé mais qui sont caractérisés par une végétation uniforme (essences présentes, âge, hauteur). Des terrains de parade peuvent être créés en pratiquant des ouvertures d'environ 2 000 m². La végétation périphérique devra être maintenue à moins de 6 ou 7 m de hauteur. Si celle-ci est supérieure à 7 m, une bande supplémentaire de 10 m de largeur devra être coupée sur le pourtour du site. Il est difficile de préciser le nombre d'ouvertures à créer. Sepik *et al.*, (1981) proposent la création d'une ou deux ouvertures chaque année, jusqu'à ce que le nombre de mâles occupant ces nouveaux sites cesse d'augmenter. Cependant, comme les terrains de parade doivent être distants d'au moins 200 m, un site par deux hectares est adéquat. Lorsque le milieu à aménager est une jeune friche, la superficie du terrain de parade créé peut être de 0,1 hectare. Cette superficie pourra être augmentée avec la croissance de la végétation périphérique. Sepik *et al.*, (1981) suggèrent que ces terrains soient rectangulaires et orientés vers le sud, ce qui favorise une fonte plus hâtive de la neige au printemps. L'entretien de ces terrains est important. Tous les déchets de coupe devront être éliminés.

■ **Terrains de repos nocturne**

Les terrains ouverts utilisés comme sites de repos nocturne doivent avoir une superficie de 1,2 hectare (Sepik *et al.*, 1981). Cependant, Wishart et Bider (1976) signalent l'utilisation de sites de repos de 0,4 hectare. Ces terrains peuvent être situés jusqu'à un kilomètre d'un habitat diurne. Il faut donc, avant d'entreprendre la création de sites nocturnes, inventorier leur présence à proximité de l'habitat à aménager. Si des champs à l'abandon, des pâturages, etc. sont disponibles, il est inutile d'en créer. Conséquemment et compte tenu du fait que l'habitat utilisé par la bécasse est généralement morcelé et situé en bordure des massifs forestiers, il est peu probable qu'il soit utile d'en aménager. Un terrain de repos nocturne par 40 hectares est suffisant.

Toutefois, en cas de nécessité, on peut soit agrandir des petits terrains de parade déjà existants ou en créer. Dans ce dernier cas, on procède comme pour la création d'un terrain de parade, sauf que la superficie coupée au départ devra être de 1,0 hectare. Il est préférable toutefois d'intégrer la création de sites nocturnes dans un programme d'aménagement de la gélinotte tel qu'il est décrit dans ce manuel. Cela permet en effet une grande économie d'efforts. Pour l'agrandissement des sites nocturnes existants, on exécute en périphérie des coupes identiques à celles prescrites pour l'entretien des sites de parade, afin d'obtenir des superficies d'environ 1,0 hectare. Il est important de bien

contrôler la végétation dans ces milieux. Dans le Maine (USA), on suggère l'établissement de bleuetières sur ces terrains. Le pâturage extensif est aussi une façon peu onéreuse d'en assurer l'entretien.

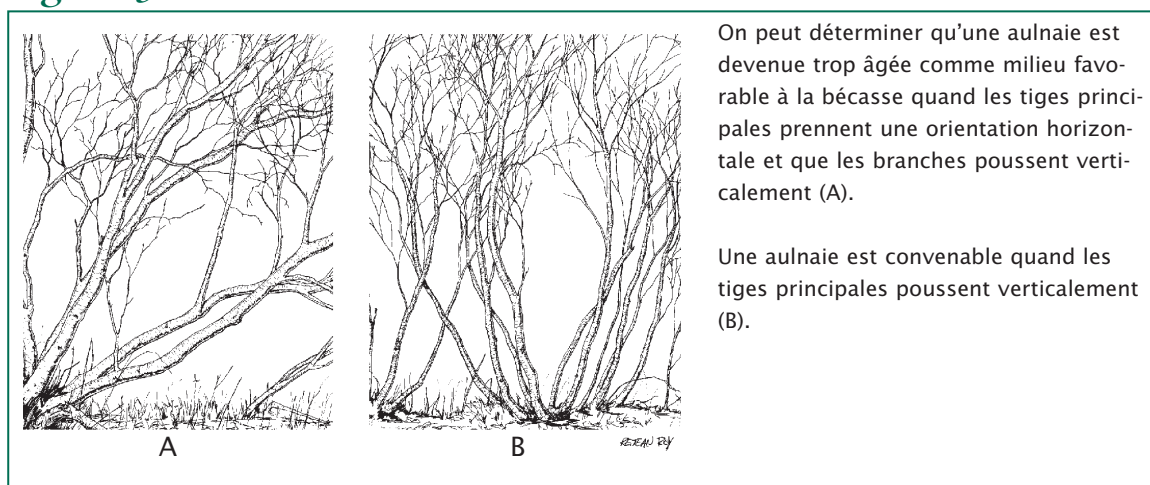
3.3.4.2. Interventions en milieux boisés

L'aménagement de l'habitat diurne de la bécasse se résume à deux types d'interventions, soit les interventions dans les aulnaies, qui constituent les principaux sites d'alimentation, et les interventions dans les habitats comprenant plusieurs essences d'arbres feuillus. Ces milieux peuvent servir à différents besoins de la bécasse, tels que la nidification, l'élevage, etc. Voici les procédures suggérées pour chaque type de milieu.

■ Les aulnaies

Les aulnaies sont considérées comme des sites d'alimentation importants. L'utilisation d'une aulnaie comme habitat pour la bécasse débute généralement vers l'âge de 5 ans mais dépasse rarement 25 ans. Avec le temps, les aulnaies se dégradent et peuvent être remplacées par des essences d'arbres moins propices à la bécasse. Une façon simple de déterminer si une aulnaie est devenue trop vieille pour la bécasse est donnée à la figure 3.14. La méthode décrite par Sepik *et al.*, (1981) pour l'entretien et le rajeunissement des aulnaies procure des résultats satisfaisants.

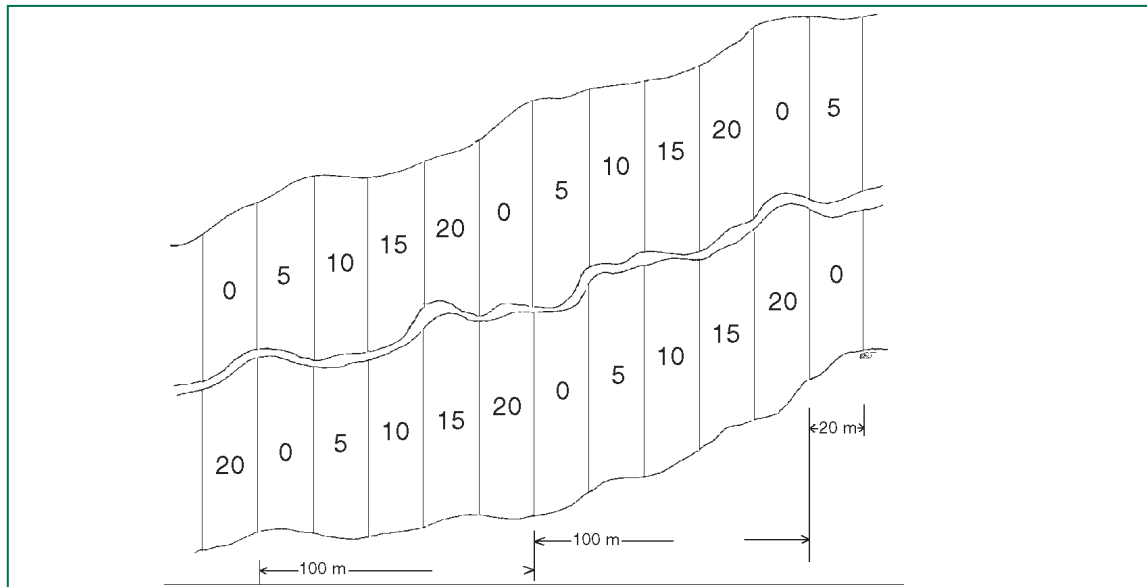
Figure 3.14



Comment déterminer si une aulnaie est devenue trop vieille pour la bécasse?

À cause de la faible étendue de ces habitats, les aulnaies peuvent être divisées en unités d'aménagement de 100 m de longueur. Il faut prélever dans chaque unité, par une coupe totale, une bande de 20 m de large tous les cinq ans, en rotation sur une période de 25 ans, en commençant par les parties les plus âgées. Un exemple de séquence est présenté à la figure 3.15. On répète l'opération pour chacune des autres tranches. Si l'ensemble de l'aulnaie a 20 ans et plus, on procède de la même façon, mais à des intervalles de 2 à 3 ans, de façon à compléter la rotation en dix ans. Ensuite, on procède en rotation sur une période de 25 ans. Dans ce dernier cas, il est important d'éliminer les déchets de coupe.

Figure 3.15

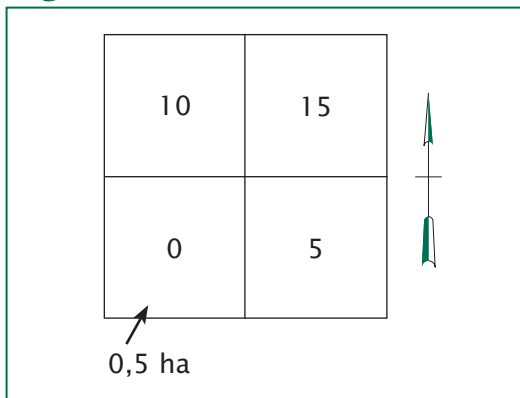


Aménagement des aulnaies pour la bécasse

■ **Autres peuplements**

La bécasse se retrouve aussi dans les peuplements composés de plusieurs essences feuillues (tableau 3.3 de la page 114). Lorsque la superficie de ces peuplements est supérieure à 2,0 hectares, on procède à des coupes de rajeunissement d'une superficie de 0,5 hectare, selon les procédures déjà décrites pour la gélinotte huppée, mais en utilisant une rotation sur 20 ans (figure 3.16).

Figure 3.16



Aménagement de peuplements feuillus de plus de 2,0 ha pour la bécasse d'Amérique

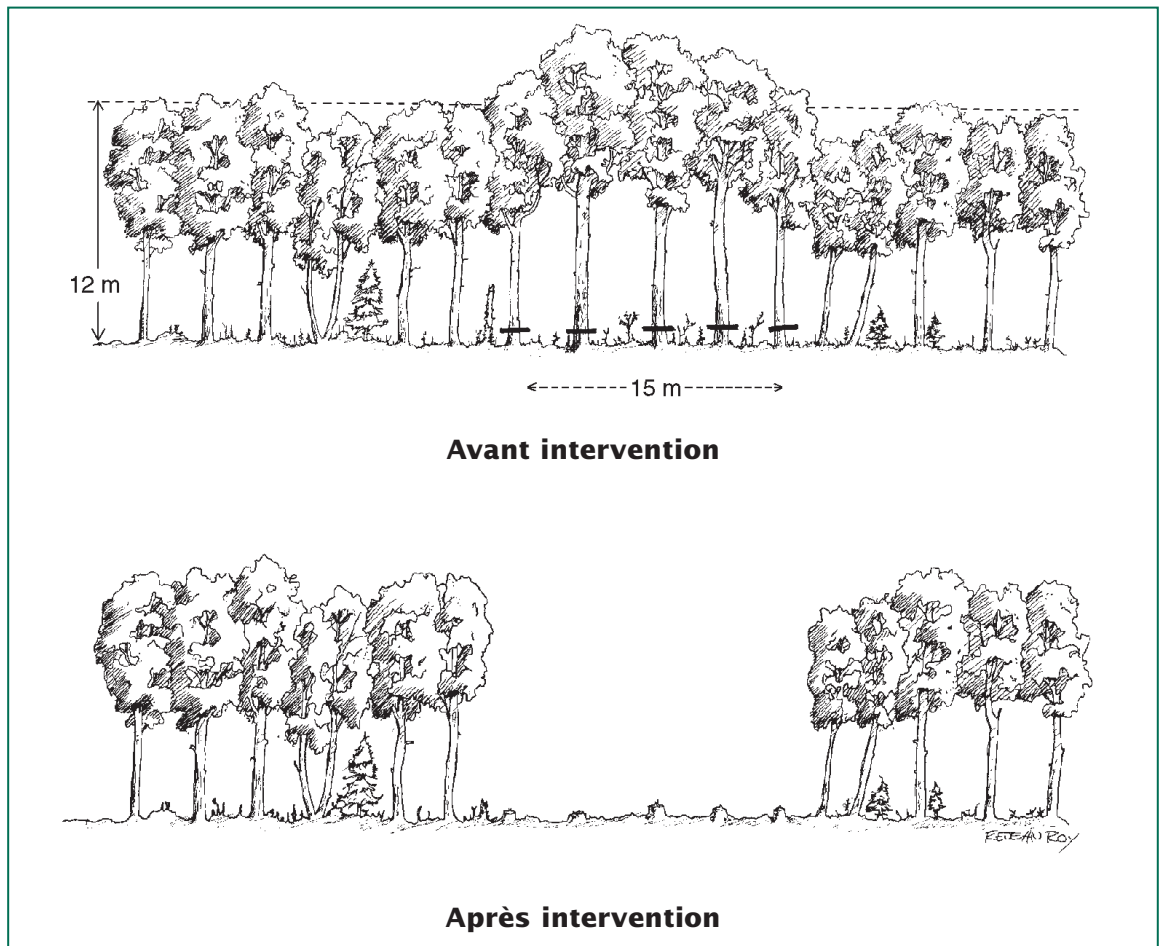
Si la superficie des habitats disponibles est supérieure à 4,0 hectares, ce qui est assez rare, il est préférable de bien préciser les objectifs d'aménagement. Si l'aménagement pour la bécasse demeure prioritaire, on procède en utilisant une rotation sur 20 ans. Par contre, si le propriétaire en décide autrement, on peut appliquer la méthode d'aménagement décrite pour la gélinotte huppée.

Dans les habitats dont la superficie est inférieure à 2,0 hectares on peut exécuter des trouées en abattant les arbres dont la hauteur est supérieure à 12 m (figure 3.17). La superficie de ces trouées peut varier de 200 à 250 m². La période de rotation doit être de 20 ans.

Ainsi, sur un secteur de 1,0 hectare, on procède à 2 trouées de 250 m² par année, à 4 trouées sur 2 ans, ou à 10 trouées sur 5 ans. Si on effectue des trouées de 200 m², la fréquence est alternativement de 2 et 3 trouées par

année, 5 trouées sur 2 ans ou 12 trouées sur 5 ans. Celles-ci peuvent être de forme carrée, rectangulaire ou circulaire. Si les interventions se font au départ dans un habitat où les arbres ont une hauteur supérieure à 12 m, on fait préalablement une éclaircie commerciale avant de débuter la séquence de coupe. Cette procédure d'aménagement a pour objectif de morceler l'habitat en petites unités, d'accroître la densité du couvert de protection par la régénération et de créer une diversité dans la hauteur de la végétation, ce qui est favorable à la bécasse.

Figure 3.17



Aménagement de peuplements feuillus de moins de 2,0 ha pour la bécasse d'Amérique

■ **Contrôle des arbustes et des plantes herbacées**

Les arbustes et les plantes herbacées qui croissent dans les éclaircies de l'habitat et entre les touffes d'aulnes, peuvent rendre un habitat moins propice pour la bécasse. Lorsqu'ils sont abondants, ces éléments entravent les déplacements de la bécasse, nuisent à l'accessibilité de la nourriture et affectent le potentiel général de l'habitat. On doit donc exercer un contrôle. Les débroussailluses manuelles, ou motorisées si l'endroit s'y prête, permettent le nettoyage des zones encombrées. On doit viser l'élimination complète des plantes herbacées et d'au moins 50 % à 60 % des arbustes. Dans ce dernier cas, les 40 % à 50% des arbustes résiduels doivent être regroupés par touffes de 3 à 5 m de diamètre.

3.3.5 Conclusion

Les habitats de la bécasse sont ce que nous pouvons appeler une « denrée rare ». Un inventaire des habitats potentiels au nord-est de Montréal et au sud de Trois-Rivières a été fait au moyen de la télédétection par Couture *et al.* (1993). Les habitats potentiels sont définis dans cet inventaire comme des milieux qui possèdent une structure de végétation favorable à la bécasse, en faisant abstraction de la qualité des sols. Ces habitats constituent à peine 3 % des superficies observées. Cela signifie que l'on ne retrouve en moyenne que 2 à 3 hectares d'habitat potentiel par kilomètre carré de territoires boisés. La quantité d'habitat peut être plus élevée là où l'abandon des terres agricoles est important, mais elle peut aussi être plus faible là où le territoire est surtout composé de grands massifs forestiers matures. Les habitats de la bécasse doivent être considérés comme des habitats prioritaires, particulièrement les aulnaies, qui devraient être soustraites à toute destruction systématique et au reboisement en conifères. Des coupes de rajeunissement périodiques sont essentielles à leur maintien. L'aménagement intensif des habitats à bécasse, sur des petites superficies, offre rapidement des résultats visibles à cause de la courte période de rotation de coupe.

Encadré 3.7

Que doit comporter une unité d'aménagement de l'habitat pour répondre aux besoins de la bécasse d'Amérique?

Habitat utilisé pour la parade :

Des ouvertures de 2 000 à 8 000 m² situées dans des friches, des clairières ou des coupes forestières récentes. La végétation arborescente périphérique doit être inférieure à 10 m de hauteur.

Habitat de nidification :

Milieux situés dans des boisés jeunes (10 à 25 ans) où la densité des arbres (peuplier, érable rouge, aulne, bouleau) est d'environ 500 à 1 000 tiges / ha en moyenne et dont le diamètre varie de 2,5 à 7,5 cm. Les nids sont situés à moins de 20 m d'une ouverture. Le couvert latéral ne doit pas être trop dense, car la bécasse compte surtout sur son mimétisme pour se soustraire à la vue des prédateurs.

Habitat d'élevage :

Milieux de même structure et même âge que l'habitat de nidification. Toutefois, la densité des arbres est plus élevée, le sol doit être plus dégagé, la végétation herbacée plus courte, et le recouvrement par les arbustes de moins de 1,25 m de hauteur doit atteindre 60 %.

Habitat d'été :

Les milieux utilisés le jour ont les mêmes caractéristiques générales que les terrains de reproduction. La présence d'ouvertures d'au moins 0,4 hectare (terrains nocturnes) où la bécasse peut passer la nuit est importante. L'habitat d'été doit avoir des zones d'alimentation constituées d'aulnaies, de friches ou de jeunes boisés de feuillus intolérants. En période de sécheresse, la bécasse utilise différentes catégories d'habitat.

Habitat d'automne :

Durant l'automne, la bécasse utilise des aulnaies, des jeunes peupleraies et des jeunes boisés composés d'une ou de plusieurs essences feuillues. La présence de quelques conifères est utile pour fournir des abris contre les précipitations et le temps froid.



3.4 Lièvre d'Amérique

3.4.1 Données biologiques

3.4.1.1 Renseignements généraux

Le lièvre (*Lepus americanus*) est une espèce de gibier fort prisée non seulement des chasseurs mais également des colleteurs. Il s'en récolte plus d'un million et demi par année au Québec selon une enquête menée par le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (Bourret *et al.*, 1991). Au Québec, on le retrouve sur l'ensemble du territoire boisé, jusqu'à la limite nord des arbres.

Espèce principalement nocturne et crépusculaire, le lièvre demeure actif toute l'année mais doit s'adapter aux variations saisonnières du couvert végétal et de la disponibilité de sa nourriture.

Le lièvre est une espèce prolifique pouvant produire jusqu'à quatre portées par année. La période d'accouplement s'étend de la fin de mars jusqu'au début d'août. Au Québec, Alain (1967) rapporte que les femelles (hases) ont en moyenne 2,95 portées par année et que le nombre moyen de jeunes par portée est de 2,59; il s'ensuit que le nombre total de levrauts produits en moyenne par femelle adulte serait de 7,64 par année. Ces jeunes naissent avec leur fourrure et sont capables de marcher dès les premières heures de leur vie. La mère ne construit pas véritablement de nid, se contentant de cacher sa progéniture sous un couvert de broussailles, d'herbes ou de branches. Elle ne les visite qu'une fois par jour, plus rarement deux, pour les allaiter et les toiletter. Le sevrage se fait vers l'âge d'un mois. Plus des trois quarts de ces jeunes n'atteindront pas l'âge d'un an, principalement victimes de la prédation; Keith (1990) parle d'un taux de survie de l'ordre de 11 % pour les jeunes.

Les adultes sont également sujets à une forte pression de prédation. Le taux annuel de mortalité chez les adultes varierait de 66 % à 81%, selon l'abondance relative du lièvre et de ses prédateurs et selon les régions (Keith, 1990). Des données en provenance du Nouveau-Brunswick indiquent une mortalité de 73 % chez les adultes (Wood & Munroe, 1977). Le lièvre est un important maillon de la chaîne alimentaire. Les principaux prédateurs du lièvre sont le lynx, le loup, le coyote, le renard, le pékan, la belette, le grand-duc et l'autour. La présence d'un couvert de protection contre la prédation est donc essentielle à la survie du lièvre.

Le lièvre est essentiellement herbivore. En été, il se nourrit principalement de plantes vertes telles que le trèfle, le pissenlit, les graminées, le mil, les prèles et les feuilles tendres de feuillus (par ex. : peuplier, saule, bouleau). En hiver, son régime alimentaire change radicalement : il survit en broutant les ramilles et les bourgeons de plusieurs essences d'arbres et d'arbustes. Parmi les essences qu'il préfère, soulignons le peuplier, les bouleaux et les saules, ainsi que l'amélanchier, l'érable à épis, la viorne cassinoïde, le cornouiller, l'aulne rugueux, et certains conifères comme le thuya (ou cèdre) et l'épinette. Là où il a le choix entre feuillus et conifères, le lièvre se nourrit davantage des premiers. On voit donc que malgré la contrainte de devoir changer la nature de son alimentation selon les saisons, le lièvre présente une certaine polyvalence quant au choix de sa nourriture.

Les populations de lièvre sont en général sujettes à des cycles d'abondance d'une durée approximative de dix ans. L'ampleur des cycles est cependant variable selon les régions. Ainsi, les fluctuations sont très marquées au Yukon et en Alaska et deviennent de plus en plus faibles à mesure qu'on descend vers le sud. Au sud de la Colombie-Britannique et de l'Ontario, ainsi que dans les provinces maritimes et le Maine, les populations seraient stables (Keith, 1990). Au Québec, la situation, quoique peu documentée, serait intermédiaire, les populations étant peu ou pas cycliques au sud de la province alors qu'elles le seraient plus au nord.

3.4.1.2 Besoins en matière d'habitat

■ Couvert de protection contre les prédateurs

L'élément essentiel de l'habitat du lièvre est le couvert arbustif. Il doit être dense pour lui fournir un bon abri. Un habitat optimal doit présenter un degré d'obstruction visuelle du couvert latéral supérieur à 85 % (Ferron et Ouellet, 1992; Carreker, 1985). La technique pour mesurer le degré d'obstruction visuelle est présentée à la sous-section 2.2. La norme minimale à respecter pour que le lièvre fréquente un habitat serait d'avoir une obstruction visuelle supérieure à 40 % (Carreker, 1985). Le lièvre recherchera les couverts de conifères comme abri en hiver du fait que les peuplements feuillus deviennent alors beaucoup plus ouverts. Dans les cas où on préfère procéder selon la densité de tiges arbustives, incluant toutes les essences commerciales ou non, on peut la déduire à partir du degré d'obstruction visuelle (encadré 2.4).

Le couvert arbustif procure également au lièvre sa nourriture hivernale. Pour répondre aux besoins alimentaires du lièvre, on considère qu'un degré d'obstruction visuelle de 50 % en essences comestibles est nécessaire. Comme le lièvre démontre une certaine flexibilité dans son régime alimentaire, il n'est pas aisé de déterminer les essences dont on ne doit pas tenir compte. Carreker (1985) a produit la liste suivante des essences non recherchées par le lièvre :

Sapin baumier	Chèvrefeuille
Épinette noire	Houx verticillé
Cerisier tardif	Sureau pubescent
Frêne noir	Symphorine
Tilleul d'Amérique	Thé du Labrador
Aulne crispé	Viorne comestible

En éliminant ces essences de l'évaluation de l'obstruction visuelle, on peut donc déterminer si le couvert est une bonne source alimentaire pour le lièvre en hiver. Il est à noter que le lièvre pourra brouter jusqu'à 60 cm au-dessus du couvert de neige, ce qui fait que la hauteur du garde-manger du lièvre pourra atteindre de 2 à 3 m en certains endroits du Québec. De plus, certaines branches plus hautes peuvent devenir accessibles au lièvre lorsqu'elles sont chargées de neige ou de glace; mais cette nourriture demeure marginale. Notons enfin que le lièvre a tendance à préférer les essences feuillues comme nourriture hivernale lorsqu'il a le choix entre des essences feuillues et conifériennes. Comme il préfère les dernières comme couvert d'abri et les premières comme couvert d'alimentation, il est évident qu'en favorisant une alternance des deux types de couvert ou en réalisant des ouvertures, on créera un habitat très favorable au lièvre. Comme le

rajeunissement des peuplements provoque une repousse naturelle généralement riche en essences arbustives ou arborescentes feuillues, ces conditions sont relativement faciles à créer dans des peuplements conifériens.

■ **Nourriture d'été**

La nourriture estivale du lièvre qui, rappelons-le, est essentiellement composée de plantes vertes, risque peu de faire défaut. Les lièvres s'alimentent alors fréquemment en bordure des champs, des routes et des sentiers ainsi que dans les éclaircies. On doit s'assurer que 10 % de chaque unité d'aménagement de l'habitat soit établi en zone herbacée (Royar, 1985). Il est préférable que cette zone soit répartie par petits secteurs plutôt qu'aménagée en un seul endroit. Une façon économique de remédier à un manque de nourriture herbacée consiste à en ensemercer sur les bordures de routes et de sentiers, notamment ceux qui servent au débardage (chemins utilisés pour le transport du bois lors de la coupe lorsqu'il y a exploitation forestière). Le lièvre complétera son régime alimentaire estival en s'alimentant de feuilles tendres, qu'il trouvera notamment sur les sites en régénération.

■ **Couvert de déplacement**

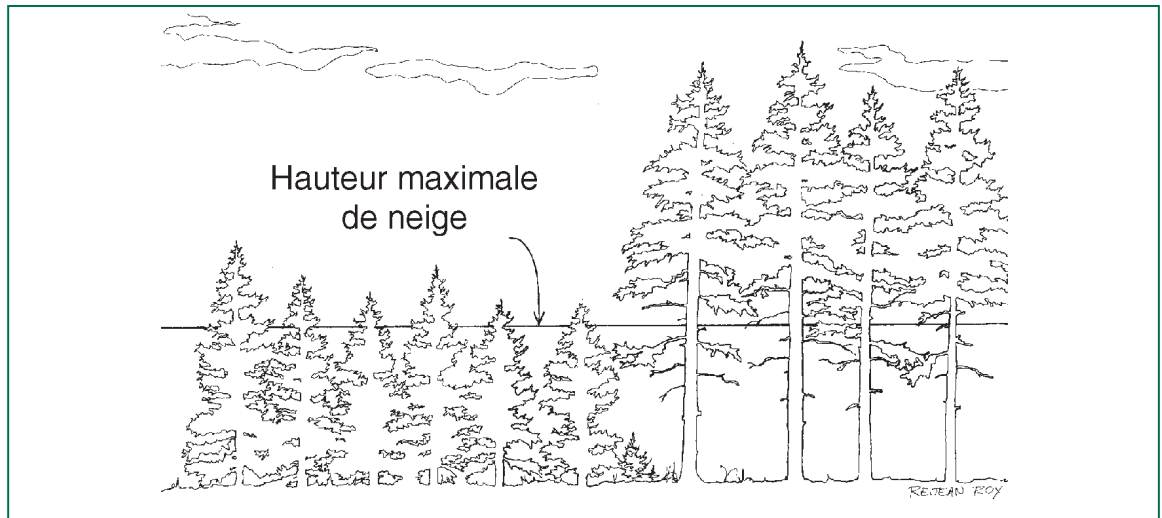
Le couvert arborescent est également important pour assurer une protection au lièvre contre les prédateurs ailés. Cependant, un peuplement arborescent trop dense offrira un étage arbustif peu développé et présentera peu d'intérêt pour le lièvre, sauf pour ses déplacements entre un couvert d'abri et un couvert de nourriture. Une diminution de la densité de lièvres a été rapportée dès que la fermeture de la couronne des arbres dépassait 60 % (Orr et Dodds, 1982).

■ **Bordure**

Le lièvre est très souvent associé aux bordures, c'est-à-dire aux zones de transition entre deux types d'habitat. Il a été démontré que les lièvres s'y retrouvent plus fréquemment qu'à l'intérieur d'un peuplement homogène (Ferron et Ouellet, 1992). Plusieurs études ont fait ressortir que le lièvre se déplace peu et qu'il évite de franchir de grandes distances en milieu ouvert; l'amplitude maximale de ses déplacements est de l'ordre de 200 à 400 m (Brocke, 1975; Conroy *et al.*, 1979; Ferron et Ouellet, 1992). Les coupes forestières faites pour maximiser les populations de lièvres doivent donc être exécutées de manière à ce qu'un type d'habitat donné ne dépasse pas 200 m de largeur. Cela vaut aussi bien pour les coupes effectuées que pour les peuplements non bûchés. Une autre façon de favoriser la création d'écotones (bordures) est d'exécuter des coupes aux contours irréguliers, ce qui rend également le paysage plus esthétique à l'oeil humain.

Un autre élément dont il faut tenir compte dans l'aménagement de l'habitat pour le lièvre au Québec est l'épaisseur de la couche de neige au sol en hiver. Ainsi, un jeune peuplement de 2 à 3 m de hauteur qui fournit un bon couvert contre les prédateurs en été, pourra devenir inadéquat en hiver parce qu'il est enfoui partiellement ou totalement sous la neige. Le lièvre devra alors se déplacer vers un peuplement plus âgé où il trouvera un abri dans les branches dépassant la couche de neige (figure 3.18). Comme la hauteur de la neige accumulée au sol fluctue d'une région à l'autre du Québec, la hauteur critique à laquelle un peuplement devient inadéquat comme couvert de protection pour le lièvre va varier en conséquence.

Figure 3.18



Influence de la hauteur de la couche de neige sur la qualité du couvert d'abri pour le lièvre d'Amérique contre les prédateurs

3.4.1.3 Domaine vital

Plusieurs chercheurs ont évalué la superficie du domaine vital du lièvre d'Amérique au Québec. Leurs résultats indiquent que la taille du domaine vital est très variable (encadré 3.8). La nature de l'habitat jouerait semble-t-il un rôle déterminant dans ce phénomène. On observe en effet que la taille est minimale dans les habitats hétérogènes, où couvert de conifères et sites d'alimentation riches en feuillus se côtoient. Cela est relié au fait que le lièvre préfère fréquenter les écotones afin d'y trouver nourriture et couvert à proximité, ce qui lui permet de réduire au minimum ses déplacements. À l'inverse, la taille du domaine vital est maximale dans les habitats conifériens plus homogènes, comme la pessière noire. Dans ce dernier cas, le lièvre serait forcé de se déplacer sur des distances appréciables pour satisfaire ses besoins alimentaires tout en demeurant dans un couvert suffisamment dense pour lui permettre d'échapper à la prédation.

Encadré 3.8

Superficie moyenne du domaine vital (ha) pour différentes populations de lièvres d'Amérique au Québec

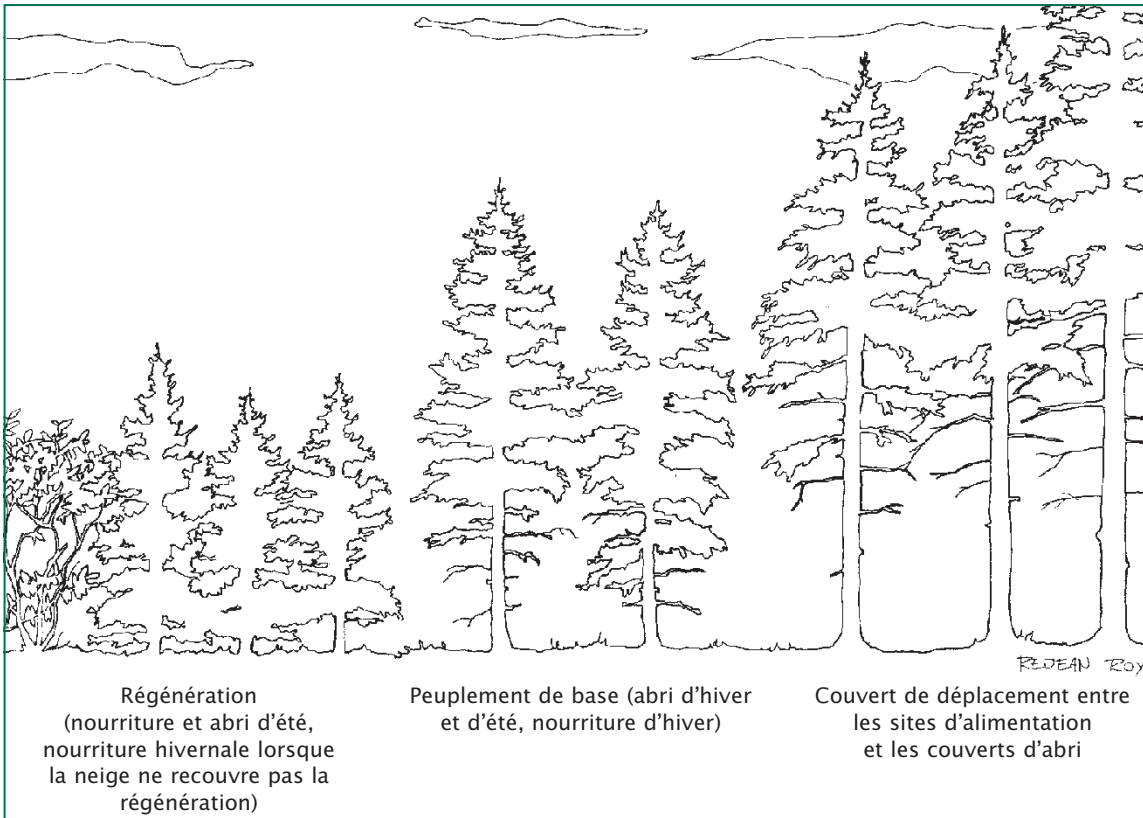
Superficie du domaine vital (ha)

Mâle	Femelle	Source
3,6	3,4	Alain, 1967
7,4	2,8	Bider, 1961
2,8	1,4	Ferron & Ouellet, 1992
17,0	17,0	Ferron <i>et al.</i> , 1994

3.4.1.4 Unité d'aménagement de l'habitat (UAH)

Pour répondre aux besoins du lièvre en matière d'abri et de nourriture, ainsi que pour tenir compte des variations saisonnières de son alimentation et de l'influence de la neige sur le couvert, une unité d'aménagement de l'habitat doit contenir plusieurs types de peuplement (figure 3.19). Une partie de l'UAH doit assurer un couvert de protection

Figure 3.19



Les besoins du lièvre d'Amérique en matière d'habitat

hivernale sous forme de peuplements résineux d'épinettes ou de sapins âgés de 10 à 30 ans ayant 2,4 à 4,8 m de haut et présentant une densité du couvert latéral supérieure à 40 %. De jeunes cédrières ou prucheraies peuvent également constituer d'excellents couverts de protection. Une autre partie de l'UAH doit être en régénération pour fournir au lièvre du broût durant l'hiver et lui servir d'abri durant la saison estivale. L'UAH doit également comporter des zones herbacées pour procurer de la nourriture au lièvre durant l'été. Le reste de l'UAH pourra comporter des peuplements conifériens plus âgés (> 30 ans), que le lièvre utilisera pour se déplacer entre les sites d'alimentation et d'abri. Le lièvre n'a pas, à proprement parler, besoin de ce type de couvert, mais du point de vue forestier, ce couvert permettra d'obtenir des arbres exploitables commercialement. La superficie relative que chaque type de peuplement doit occuper à l'intérieur de chaque UAH est discutée à la sous-section 3.4.2, traitant des pratiques forestières pour aménager l'habitat du lièvre.

Afin d'obtenir une densité élevée de lièvres, on devrait privilégier des unités d'aménagement de l'habitat d'une superficie de 2 à 3 hectares, où le lièvre pourra satisfaire l'ensemble de ses besoins vitaux. En d'autres termes, le lièvre devra trouver tous les peuplements mentionnés dans le paragraphe précédent à l'intérieur d'un territoire de cette étendue. Des résultats non publiés suggèrent qu'il y a passablement de recouvrement entre les domaines vitaux des lièvres occupant un secteur donné. En effet, lors d'un inventaire que nous avons effectué dans un habitat hétérogène, où les lièvres avaient en moyenne des domaines vitaux de 2,1 hectares pour les deux sexes combinés, nous avons obtenu une densité de 147 lièvres par km² (± 7 lièvres), ce qui signifie qu'il y avait un taux de recouvrement de l'ordre de 67 %. Par conséquent, avec des unités d'aménagement de l'habitat de 2,0 hectares, on peut prédire qu'il y aura au minimum 50 lièvres par km², s'il n'y a aucun recouvrement entre les domaines vitaux, et au maximum 152 lièvres par km² avec un taux de chevauchement des domaines vitaux de 67 %. Le propriétaire d'un lot boisé peut évidemment opter pour des unités d'aménagement de plus grande superficie mais la capacité d'accueil pour le lièvre s'en trouvera d'autant diminuée. Le tableau 3.5 présente différents rendements fauniques théoriquement attendus selon la taille de l'UAH. Compte tenu de la dynamique des populations de lièvres et, notamment, de la plus ou moins grande variation de leur cycle d'abondance, les densités prévues et les densités observées pourront différer. Cependant le pourcentage d'efficacité selon les superficies des UAH demeure représentatif.

Tableau 3.5 **Rendement théorique et pourcentage d'efficacité prévus pour le lièvre d'Amérique en fonction de la surface des UAH**

Superficie de l'UAH (ha)	Superficie de la surface à couper lorsqu'il y a quatre classes d'âge à maintenir (ha)	Rendement théorique minimum (lièvres/km ²)	Rendement théorique maximum (lièvres/km ²)	% d'efficacité par rapport au meilleur rendement
		aucun recouvrement des domaines vitaux	recouvrement à 67 % entre les domaines vitaux	
2,0 *	0,50	50	152	100 %
2,5	0,63	40	121	80 %
3,0	0,75	33	101	66 %
4,0	1,00	25	76	50 %
6,0	1,50	17	51	34 %
8,0	2,00	13	38	25 %

* Taille minimale du domaine vital rapportée dans la littérature scientifique.

Le pourcentage maximum de recouvrement entre les domaines vitaux est un indice que nous avons déduit de nos travaux réalisés dans des boisés de l'est du Québec, où il y avait des peuplements hétérogènes. Il est évident que la nature du ou des peuplements à aménager ainsi que l'arrangement spatial des UAH affecteront le rendement attendu en matière de densité maximale de lièvres par km². Il n'en demeure pas moins que la grille

de pourcentage d'efficacité relative présentée au tableau 3.5 demeure un outil valable pour prendre des décisions quant à l'abondance de lièvres à atteindre pour un boisé donné.

3.4.2 Pratiques forestières pour aménager son habitat

Comme le couvert d'abri est le facteur prépondérant dans l'habitat du lièvre, il importe d'accorder une attention toute particulière à cet élément (voir sous-section 3.4.1.2). La nourriture, autre élément essentiel à considérer, devra être située à proximité du couvert d'abri. Comme l'alimentation est principalement herbacée en été et constituée de ramilles en hiver, deux types d'aménagement seront nécessaires. L'agencement de ces éléments en mosaïque favorisera donc l'atteinte de densités plus élevées de lièvres, d'autant plus que l'espèce recherche les écotones (ou bordures) afin de minimiser ses déplacements. Les recommandations suivantes sont adaptées de Royar (1985) et Brocke (1975).

■ **Abri d'hiver et d'été contre les prédateurs**

De façon pratique, il est recommandé que pour chaque UAH, on ait au moins 25 % (préférentiellement 30 % et plus) de la superficie en couvert de protection, c'est-à-dire en peuplement dense de conifères de 2,4 à 4,8 m de haut, dont le couvert latéral, entre 0 et 2 m, permet d'obtenir un taux d'obstruction visuelle égal ou supérieur à 85 %. En général, ces valeurs correspondent à des peuplements d'épinettes de 10 à 30 ans ou de sapins de 6 à 18 ans (la qualité du site et la latitude influencent la croissance des arbres; voir encadré 3.9).

■ **Nourriture d'été**

Pour répondre aux besoins nutritifs du lièvre durant l'été, on devra maintenir 10 % de l'UAH au stade herbacé. La zone herbacée peut être aménagée le long des routes de débardage et des sentiers, à défaut de quoi, on pourra créer des ouvertures de 0,2 hectare à raison d'une ouverture par 2 hectares.

■ **Abri d'été et nourriture hivernale**

Une autre partie de l'UAH, représentant de 15 % à 25 % de sa superficie, sera en régénération d'une hauteur de moins de 2,4 m. Cela pourra procurer au lièvre abri en été et même une partie de l'automne et lui fournir de la nourriture sous forme de ramilles à brouter durant l'hiver.

■ **Couvert de déplacement entre sites d'alimentation et aires de protection contre les prédateurs**

Le reste de l'UAH pourra être constitué de peuplements conifériens de plus de 4,8 m de hauteur, ce qui correspond en général à des peuplements de plus de 30 ans. Ce couvert pourra être utilisé par le lièvre pour se déplacer des sites d'alimentation aux aires de protection. Ce couvert n'est pas indispensable au lièvre, mais du point de vue forestier, il est essentiel à la production d'arbres exploitables commercialement. Ce couvert de plus de 4,8 m pourra être subdivisé en différentes catégories d'âge en vue d'assurer un rendement soutenu en matière ligneuse (par ex. : 30 - 40 ans, 40 - 50 ans et 50 - 60 ans, si des coupes sont réalisées à tous les 10 ans).

De façon plus précise, on établit la longueur de la période de rotation comme suit. On détermine d'abord le nombre d'années X que l'essence d'arbre dominant le peuplement coniférien (par ex. : épinette blanche ou noire, sapin baumier) prend pour atteindre la hauteur de 2,4 m (voir les exemples à l'encadré 3.9). Le stade de régénération du peuplement ira alors de 0 à X années, c'est-à-dire la période s'écoulant entre la coupe et l'atteinte d'une hauteur de 2,4 m pour le peuplement coniférien en question. Pour ce qui est du couvert de protection, dont l'importance est primordiale pour le lièvre, il sera alors âgé entre X et $2X$ années. Enfin, le couvert de déplacement aura entre $2X$ et $6X$ années et sera récolté à $6X$ ans (ou avant $6X$, selon le plan d'exploitation préconisé).

Encadré 3.9

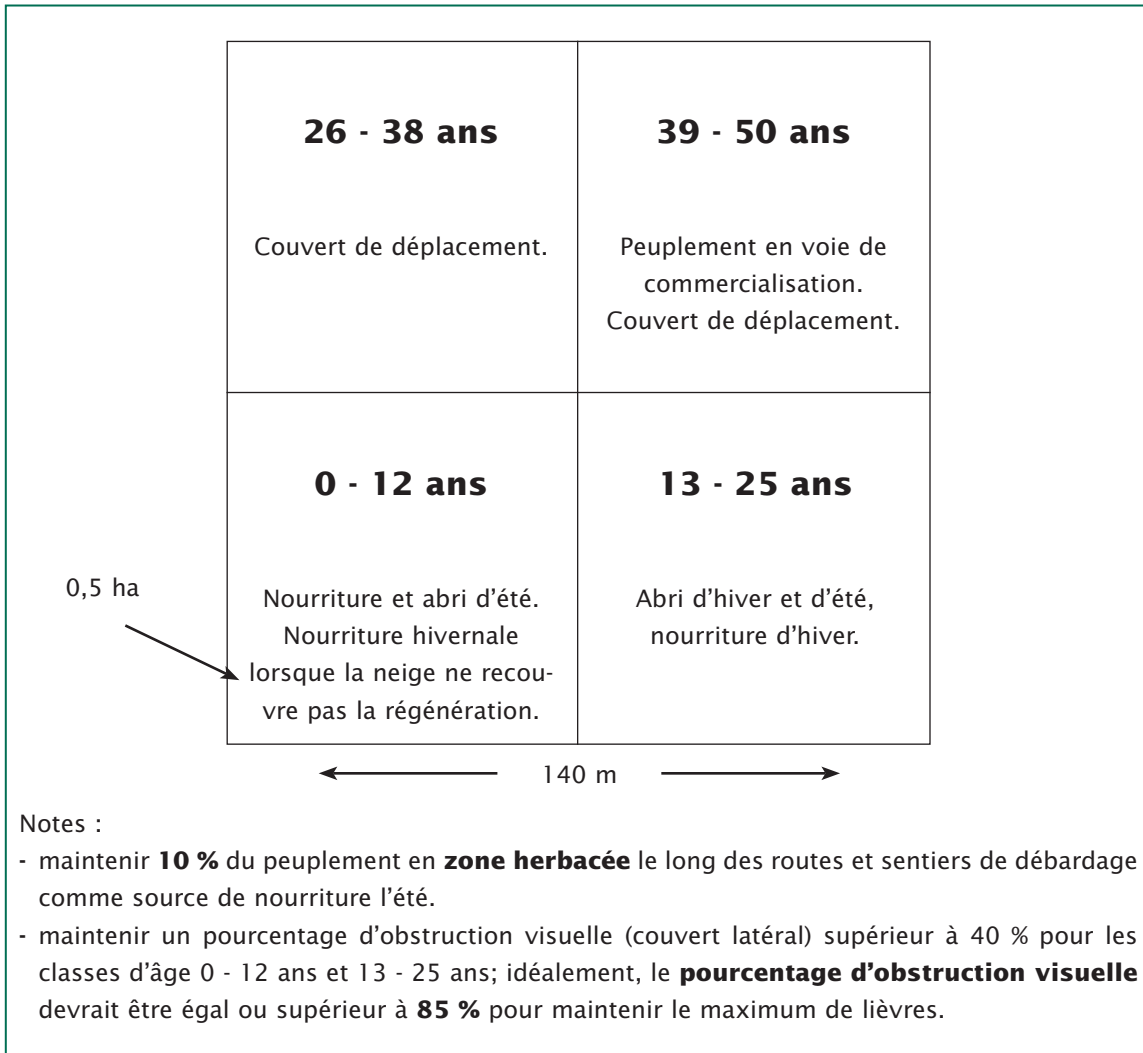
Temps nécessaire à certaines essences de conifères pour atteindre une hauteur de 2,4 m

Plusieurs facteurs affectent la croissance des arbres. Soulignons entre autres, le climat, l'exposition à la lumière et au vent, le drainage et le type de sol. Si des coupes ont déjà été pratiquées sur le secteur à aménager et qu'on en connaît les années d'exécution, le temps nécessaire pour atteindre une hauteur de 2,4 m peut être établi directement sur le terrain. Autrement, on peut se référer à des tables de rendement empiriques comme celles publiées par M. Boudoux en 1978 au ministère des Terres et Forêts du Québec. Sans entrer dans les détails, voici un bref aperçu du nombre d'années que l'épinette noire, l'épinette blanche et le sapin baumier prennent pour atteindre 2,4 m de hauteur en fonction de la qualité du site (adapté de Boudoux, 1978; Popovich, 1977; et Ker 1976):

Qualité du site	Épinette noire	Épinette blanche	Sapin baumier
Excellente	15 ans	5 ans	6 ans
Moyenne	17 ans	11 ans	9 ans
Pauvre	23 ans	13 ans	18 ans

La continuité du couvert est particulièrement importante pour le lièvre et ne doit pas être négligée. Rappelons que le lièvre ne s'éloignera pas à plus de 200 m du couvert de protection pour se nourrir et, la majorité du temps, il se tiendra en deçà de cette distance. Il ne faut donc pas que les différents peuplements utilisés par le lièvre aient plus de 200 m sans quoi, une partie de ceux-ci seront peu ou pas utilisés; on a en effet observé que seulement 5 % des déplacements du lièvre s'effectuaient sur des distances supérieures à 330 m. Rappelons également que le lièvre préfère les zones de transition entre les peuplements de nature différente, où il peut trouver à proximité abri et nourriture. La figure 3.20 présente un exemple de rotation de coupes dans une sapinière.

Figure 3.20



Exemple de rotation de coupes (sur une base de 50 ans) dans une sapinière afin d'aménager l'habitat pour le lièvre d'Amérique

Encadré 3.10

Que doit comporter une unité d'aménagement de l'habitat (UAH) pour répondre aux besoins du lièvre d'Amérique?

Habitat utilisé comme abri d'été et site d'alimentation durant l'été et jusqu'à ce que la neige recouvre la régénération :

Peuplement résineux dense de 0 à 2,4 m de hauteur, représentant de 15 % à 25 % de l'UAH.

Le pourcentage d'obstruction visuelle (couvert latéral) devrait être égal ou supérieur à 85 %¹.

Habitat utilisé comme abri à l'année et site d'alimentation en hiver :

Peuplement résineux dense de 2,4 à 4,8 m, représentant au moins 25 % (préférentiellement 30 % et plus) de l'UAH.

Le pourcentage d'obstruction visuelle (couvert latéral) devrait être égal ou supérieur à 85 %¹.

Habitat utilisé comme couvert de déplacement :

Peuplement résineux de plus de 4,8 m en voie de commercialisation, non essentiel au lièvre mais utilisé comme couvert de déplacement entre les sites d'alimentation et les aires de protection contre les prédateurs.

Le couvert latéral entre 0 et 2 m de hauteur doit fournir un pourcentage d'obstruction visuelle d'au moins 40 %; la densité correspondante de tiges à l'hectare sera d'au moins 2 500 et pourra aller jusqu'à 7 500.

Ce type de peuplement pourra être subdivisé en différentes catégories d'âge pour assurer un rendement soutenu de matière ligneuse.

Habitat utilisé pour l'alimentation durant l'été :

10 % de l'UAH doit être maintenu en zone herbacée comme source de nourriture durant l'été pour le lièvre. Ce type de zone peut être aménagé le long des routes et sentiers de débardage ou sous forme de trouées de 0,2 ha (carré de 45 m x 45 m ou cercle de 50 m de diamètre).

EN BREF :

Pour que l'ensemble de ses besoins soient satisfaits, le lièvre a besoin de 2 classes d'âge de peuplements résineux de 0 à 2,4 m et de 2,4 à 4,8 m de hauteur. La portion du peuplement dépassant 4,8 m de hauteur est utilisée comme couvert de déplacement. Des îlots de plantes herbacées sont également essentiels à son habitat d'été. L'ensemble de ces habitats doivent être localisés à l'intérieur d'une superficie de 2,0 ha pour obtenir une densité optimale de lièvre.

¹. Le lièvre se maintiendra dans un couvert moins dense (au moins 40 % d'obstruction visuelle) mais sera moins abondant.

3.5 Autres espèces fauniques

L'aménagement des habitats des espèces cibles (espèces exploitables ou gibier) doit aussi favoriser la diversité animale globale des écosystèmes. La biodiversité est un concept relativement ancien mais qui suscite de plus en plus d'intérêt. L'aménagement des habitats de la faune doit effectivement profiter au plus grand nombre d'espèces possible. Compte tenu des connaissances actuelles, nous sommes loin de pouvoir préciser et d'appliquer des normes pour toutes les espèces fauniques du milieu forestier. Il est possible cependant de prévoir les répercussions, positives ou négatives, des méthodes d'aménagement préconisées dans ce guide, sur les espèces compagnes.

Les problèmes liés au maintien de la biodiversité résident surtout dans les territoires, où des superficies importantes de forêt sont coupées, parfois reboisées avec des essences végétales répondant surtout aux besoins de l'industrie, ce qui risque d'affecter la diversité des espèces animales et végétales. En forêt privée, les superficies coupées sont généralement très restreintes et la fragmentation des habitats est relativement rare. Dans le but d'informer l'exploitant d'une forêt privée des impacts éventuels de ses activités sur la faune compagne, nous présentons ici les besoins en habitat de différents groupes de vertébrés.

3.5.1 Amphibiens

La majorité des 21 espèces d'amphibiens du Québec, sauf la grenouille des bois et la grenouille du nord, sont des espèces à répartition relativement vaste dans l'est des États-Unis et qui étendent leur distribution à diverses latitudes au Québec, en fonction de leur résistance aux conditions climatiques. L'habitat de la majorité des amphibiens, 20 espèces, est surtout associé aux milieux riverains. En effet, chez certaines espèces, les adultes passent presque toute leur existence dans l'eau des lacs, des rivières ou des marais. Chez d'autres, des étendues d'eau sont nécessaires seulement en période de reproduction. Seule la salamandre rayée est associée, durant tout son cycle vital, aux milieux forestiers humides. Le tableau 3.6 présente les principales caractéristiques des habitats utilisés par cette espèce, ainsi que celles de l'habitat de quelques autres espèces, salamandres et rainettes, dont une partie du cycle vital est associée aux zones forestières. Ces données sont basées sur la littérature scientifique disponible pour nos régions (Gauthier et Guillemette, 1991; Leclair, 1985).

Les amphibiens sont des carnivores qui se nourrissent d'invertébrés qu'on retrouve au niveau du sol. Ainsi, les vers de terre, les limaces et autres mollusques, les insectes, les myriapodes (centipèdes et millipèdes), les araignées et les acariens constituent leur principale alimentation.

En forêt privée, il est facile d'assurer la protection des caractéristiques hydrographiques des milieux forestiers, tels que les ruisseaux, les mares temporaires, et autres zones humides et marécageuses comme milieux de reproduction. Il est également important de maintenir des zones boisées autour de ces endroits pour favoriser le maintien des populations d'amphibiens forestiers. Ces milieux résiduels devront être caractérisés par une densité importante de débris végétaux - arbres tombés, couches épaisses de feuilles et d'humus - pour procurer les abris nécessaires au maintien des populations d'amphibiens.

**Espèces d'amphibiens et description des milieux forestiers
utilisés comme habitat pour une partie
ou l'ensemble de leur cycle vital**

Tableau 3.6

ESPÈCE	HABITAT
Salamandre maculée <i>Ambystoma maculatum</i>	Elle se retrouve sous les troncs, les pierres et les débris végétaux dans les secteurs humides des forêts feuillues ou mixtes. Les oeufs sont déposés au printemps sur les branches des plans d'eau temporaires.
Salamandre à points bleus <i>Ambystoma laterale</i>	Elle vit dans les zones de forêt feuillue, près des habitats humides ou marécageux, sous des troncs d'arbres et autres débris végétaux. La ponte a lieu au printemps dans les mares forestières.
Salamandre rayée <i>Plethodon cinereus</i>	Elle occupe des sols au pH plus élevé que 3,8. Elle se retrouve sous les troncs d'arbres en décomposition ou sous les pierres dans les forêts de pins blancs, de pruches ou dans les forêts mixtes et feuillues. La femelle pond dans des troncs en décomposition, sous les pierres et débris végétaux.
Rainette versicolore <i>Hyla versicolor</i> sous	Elle est limitée à l'extrémité sud du Québec. Elle occupe les régions boisées, près des plans d'eau entourés d'arbustes ou de petits arbres sur lesquels elle grimpe. Elle vit aussi la végétation en décomposition. Elle pond en mai et en juin et dépose ses oeufs à la surface de l'eau.
Rainette crucifère <i>Pseudacris crucifer</i>	Elle vit dans les zones boisées près des lacs, étangs ou cours d'eau où elle peut grimper dans les arbres et arbustes des milieux humides. Les adultes s'alimentent entre autres d'insectes et d'araignées. La reproduction a lieu à la fin du printemps en milieu aquatique.
Grenouille des bois <i>Rana sylvatica</i>	Son habitat estival comprend les zones humides en forêts tempérée et boréale. Elle hiberne sous les troncs, les pierres ou la litière. Sa présence dans les mares est liée à l'activité de reproduction.

3.5.2 Reptiles

On retrouve huit espèces de tortues au Québec. Seule la tortue des bois a des habitudes terrestres et vit en milieu boisé, généralement près des rivières. Sa répartition est restreinte aux régions de l'Outaouais, de la Mauricie, de l'Estrie et des basses-terres du Saint-Laurent. Nous retrouvons aussi sept espèces de couleuvres. À l'exception de la couleuvre rayée, que l'on retrouve jusqu'à la baie d'Hudson, elles sont surtout réparties dans le Québec méridional. Elles utilisent des habitats très variés, souvent à proximité des habitations. Quatre espèces peuvent être reliées à l'écosystème forestier. Les caractéristiques des habitats utilisés par ces espèces sont données au tableau 3.7 (Cimon, 1986; Gauthier et Guillemette, 1991).

Espèces de reptiles vivant en milieu forestier et caractéristiques générales de leurs habitats

Tableau 3.7

ESPÈCE	HABITAT
Tortue des bois <i>Clemmys insculpta</i>	Elle est rencontrée aussi bien dans les peuplements de feuillus que dans les milieux humides comme les forêts tourbeuses et les champs marécageux. Elle préfère les rives boisées des petits cours d'eau et s'aventure rarement en terrain sec, ouvert ou en pente. Elle hiberne soit enfouie dans la vase sous l'eau, soit dans un trou creusé au niveau des berges. Se retrouve dans le sud du Québec.
Couleuvre rayée <i>Thamnophis sirtalis</i>	Elle utilise une très grande variété d'habitats. Elle se retrouve dans les forêts, les champs, le long des routes, dans les terrains marécageux, sur les rives de lacs, d'étangs et de ruisseaux.
Couleuvre à ventre rouge <i>Storeria occipitomaculata</i>	Elle fréquente les peuplements clairs, les clairières, les champs, les abords des habitations. Elle se cache notamment sous les pierres et les planches .
Couleuvre à collier <i>Diadophis punctatus</i>	Elle se retrouve surtout dans les bois, les clairières et les pâturages pierreux. Elle s'abrite le jour sous des pierres plates, des planches, des troncs ou sous l'écorce de vieilles souches.
Couleuvre tachetée <i>Lampropeltis triangulum</i>	Elle fréquente les bois clairs, les clairières, les champs, les abords des fermes et des habitations. Elle s'abrite sous les pierres, les amas de planches.

La tortue des bois se nourrit de végétaux et d'invertébrés. Toutes les couleuvres sont des carnivores; certaines se nourrissent particulièrement d'invertébrés tels que les vers de terre, les insectes et les limaces. D'autres s'alimentent de petits rongeurs, d'oiseaux, d'amphibiens et mêmes de petits reptiles.

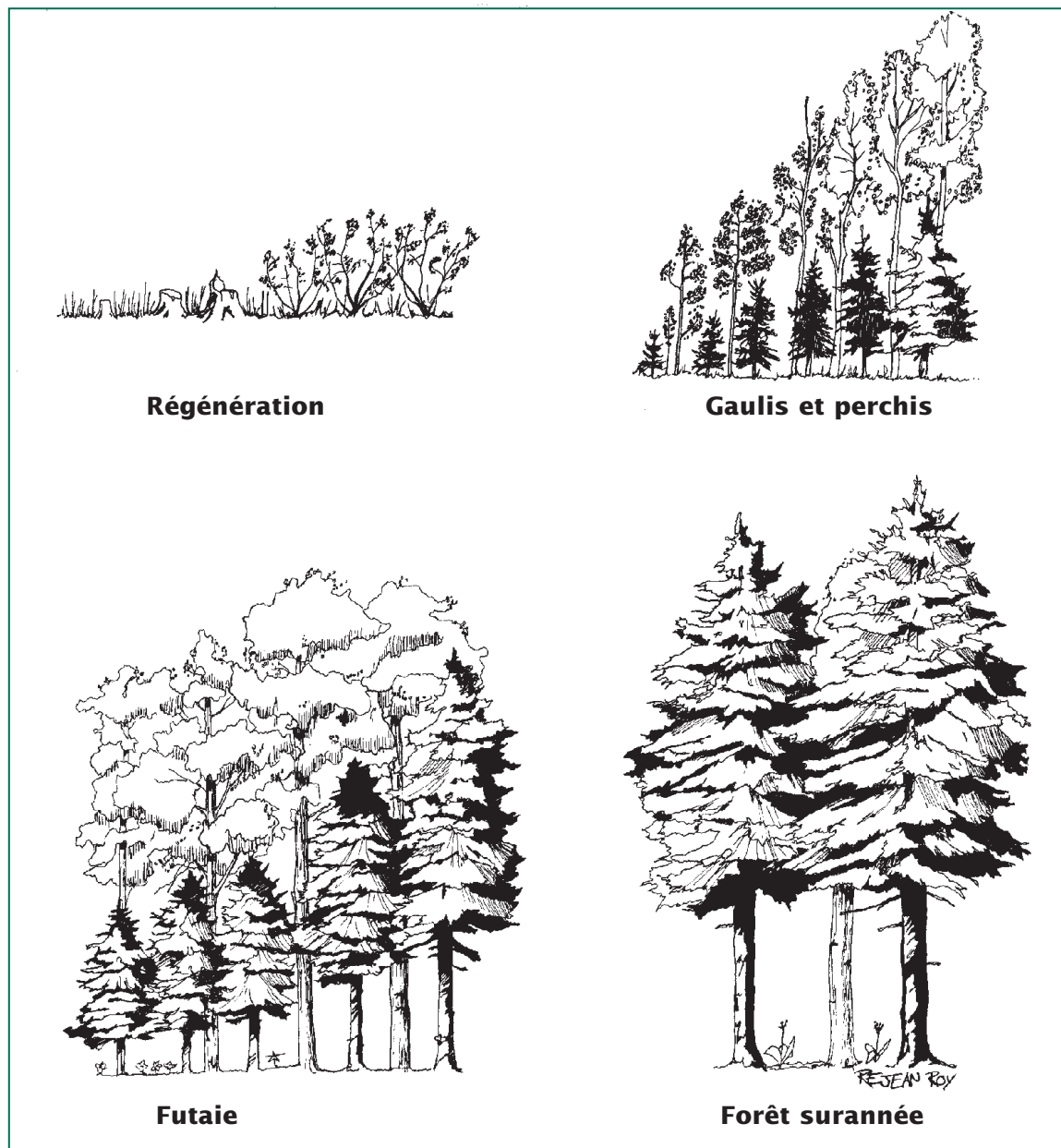
À l'exception de la tortue des bois, la plupart des espèces de reptiles que l'on retrouve au Québec semblent bien s'adapter à un milieu ouvert. Les effets de l'exploitation forestière en forêt privée ne devraient pas être néfastes pour la tortue, dans la mesure où les rives boisées des petits cours d'eau sont protégées. Les superficies des ouvertures préconisées lors des aménagements devraient être de faibles dimensions et la superficie des peuplements résiduels doit être suffisante pour satisfaire aux besoins des reptiles.

3.5.3 Oiseaux

Les activités d'aménagement, comme le contrôle des successions végétales pour assurer des structures d'âge adéquates, ainsi que la diversité et l'hétérogénéité des peuplements favorables aux espèces de gibier, auront aussi des effets sur les autres espèces de la communauté avienne. Afin de prévoir, du moins qualitativement, les effets probables des modifications apportées à l'habitat, nous présentons dans les tableaux qui suivent une synthèse des différentes catégories d'habitats (reproduction, alimentation, abri) utilisés par les espèces d'oiseaux de l'écosystème forestier québécois durant les périodes de printemps et d'été. Les zones écologiques ou les types de milieux considérés sont les forêts feuillues, mixtes et conifériennes. On retrouve à la figure 3.21 une illustration des différents stades successionnels utilisés. La localisation ou la strate utilisée est aussi indiquée. L'information décrite ici est une synthèse des données détaillées de Gauthier et Guillemette (1991) et de Gauthier et Aubry (1995). Le tableau 3.8 donne la liste des oiseaux et leur numérotation dans les différents tableaux.

L'utilisation de ces différents tableaux permet d'avoir un aperçu général de l'habitat utilisé par les différentes espèces d'oiseaux comme site de nidification, d'abri et d'alimentation. Ainsi, dans un premier exemple, le coulicou à bec noir (espèce 15) utilise comme habitat de reproduction les différents stades de la forêt feuillue - régénération, gaulis et perchis, futaie et surannée - (tableau 3.9, A). Il est absent des forêts mixtes et de conifères. Il niche sur les arbustes (tableau 3.9, D). Ses abris et son habitat d'alimentation se situent aussi sur les arbustes dans les stades régénération, gaulis et perchis (tableau 3.10, A; tableau 3.11, A). Il est probable que des interventions en forêt feuillue n'affecteront pas cette espèce dans la mesure où la végétation arbustive sera présente dans les premiers stades successionnels.

Figure 3.21



Stades successionnels de la forêt

Tableau 3.8

1- Grand héron (<i>Ardea herodias</i>)	47- Roitelet à couronne dorée (<i>Regulus satrapa</i>)
2- Canard branchu (<i>Aix sponsa</i>)	48- Roitelet à couronne rubis (<i>Regulus calendula</i>)
3- Garrot à oeil d'or (<i>Bucephala clangula</i>)	49- Grive fauve (<i>Catharus fuscescens</i>)
4- Épervier brun (<i>Accipiter striatus</i>)	50- Grive à joues grises (<i>Catharus minimus</i>)
5- Épervier de Cooper (<i>Accipiter cooperii</i>)	51- Grive à dos olive (<i>Catharus ustulatus</i>)
6- Autour des palombes (<i>Accipiter gentilis</i>)	52- Grive solitaire (<i>Catharus guttatus</i>)
7- Buse à épaulettes (<i>Buteo lineatus</i>)	53- Grive des bois (<i>Hylocichla mustelina</i>)
8- Petite buse (<i>Buteo platypterus</i>)	54- Merle d'Amérique (<i>Turdus migratorius</i>)
9- Buse à queue rousse (<i>Buteo jamaicensis</i>)	55- Moqueur chat (<i>Dumetella carolinensis</i>)
10- Crécerelle d'Amérique (<i>Falco sparverius</i>)	56- Jaseur d'Amérique (<i>Bombycilla cedrorum</i>)
11- Faucon émerillon (<i>Falco columbarius</i>)	57- Viréo à tête bleue (<i>Vireo solitarius</i>)
12- Tétràs du Canada (<i>Dendragapus canadensis</i>)	58- Viréo de Philadelphie (<i>Vireo philadelphicus</i>)
13- Gélinotte huppée (<i>Bonasa umbellus</i>)	59- Viréo aux yeux rouges (<i>Vireo olivaceus</i>)
14- Bécasse d'Amérique (<i>Scolopax minor</i>)	60- Paruline obscure (<i>Vermivora peregrina</i>)
15- Coulicou à bec noir (<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>)	61- Paruline verdâtre (<i>Vermivora celata</i>)
16- Petit-duc maculé (<i>Otus asio</i>)	62- Paruline à joues grises (<i>Vermivora ruficapilla</i>)
17- Grand-duc d'Amérique (<i>Bubo virginianus</i>)	63- Paruline à collier (<i>Parula americana</i>)
18- Chouette épervière (<i>Surnia ulula</i>)	64- Paruline à flancs marron (<i>Dendroica pensylvanica</i>)
19- Chouette rayée (<i>Strix varia</i>)	65- Paruline à tête cendrée (<i>Dendroica magnolia</i>)
20- Hibou moyen-duc (<i>Asio otus</i>)	66- Paruline tigrée (<i>Dendroica tigrina</i>)
21- Nyctale de Tengmalm (<i>Aegolius funereus</i>)	67- Paruline bleue (<i>Dendroica caerulescens</i>)
22- Petite nyctale (<i>Aegolius acadicus</i>)	68- Paruline à gorge noire (<i>Dendroica virens</i>)
23- Engoulevent bois-pourri (<i>Caprimulgus vociferus</i>)	69- Paruline à croupion jaune (<i>Dendroica coronata</i>)
24- Pic maculé (<i>Sphyrapicus varius</i>)	70- Paruline à gorge orangée (<i>Dendroica fusca</i>)
25- Pic mineur (<i>Picoides pubescens</i>)	71- Paruline des pins (<i>Dendroica pinus</i>)
26- Pic chevelu (<i>Picoides villosus</i>)	72- Paruline à couronne rousse (<i>Dendroica palmarum</i>)
27- Pic tridactyle (<i>Picoides tridactylus</i>)	73- Paruline à poitrine baie (<i>Dendroica castanea</i>)
28- Pic à dos noir (<i>Picoides arcticus</i>)	74- Paruline rayée (<i>Dendroica striata</i>)
29- Pic flamboyant (<i>Colaptes auratus</i>)	75- Paruline noir et blanc (<i>Mniotilta varia</i>)
30- Grand pic (<i>Dryocopus pileatus</i>)	76- Paruline flamboyante (<i>Setophaga ruticilla</i>)
31- Moucherolle à cotés olive (<i>Contopus borealis</i>)	77- Paruline couronnée (<i>Seiurus aurocapillus</i>)
32- Pioui de l'est (<i>Contopus virens</i>)	78- Paruline des ruisseaux (<i>Seiurus noveboracensis</i>)
33- Moucherolle à ventre jaune (<i>Empidonax flaviventris</i>)	79- Paruline triste (<i>Oporornis philadelphia</i>)
34- Moucherolle tchébec (<i>Empidonax minimus</i>)	80- Paruline à calotte noire (<i>Wilsonia pusilla</i>)
35- Moucherolle phébi (<i>Sayornis phoebe</i>)	81- Paruline du Canada (<i>Wilsonia canadensis</i>)
36- Tyran huppé (<i>Myiarchus crinitus</i>)	82- Tangara écarlate (<i>Piranga olivacea</i>)
37- Mésangeai du Canada (<i>Perisoreus canadensis</i>)	83- Cardinal à poitrine rose (<i>Pheucticus ludovicianus</i>)
38- Geai bleu (<i>Cyanocitta cristata</i>)	84- Bruant familier (<i>Spizella passerina</i>)
39- Corneille d'Amérique (<i>Corvus brachyrhynchos</i>)	85- Bruant fauve (<i>Passerella iliaca</i>)
40- Grand corbeau (<i>Corvus corax</i>)	86- Bruant chanteur (<i>Melospiza melodia</i>)
41- Mésange à tête noire (<i>Parus atricapillus</i>)	87- Bruant de Lincoln (<i>Melospiza lincolni</i>)
42- Mésange à tête brune (<i>Parus hudsonicus</i>)	88- Bruant à gorge blanche (<i>Zonotrichia albicollis</i>)
43- Sittelle à poitrine rousse (<i>Sitta canadensis</i>)	89- Junco ardoisé (<i>Junco hyemalis</i>)
44- Sittelle à poitrine blanche (<i>Sitta carolinensis</i>)	90- Quiscale rouilleux (<i>Euphagus carolinus</i>)
45- Grimpereau brun (<i>Certhia americana</i>)	91- Oriole du nord (<i>Icterus galbula</i>)
46- Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	92- Durbec des sapins (<i>Pinicola enucleator</i>)
	93- Roselin pourpré (<i>Carpodacus purpureus</i>)
	94- Bec-croisé des sapins (<i>Loxia curvirostra</i>)
	95- Bec-croisé bifascié (<i>Loxia leucoptera</i>)
	96- Tarin des pins (<i>Carduelis pinus</i>)
	97- Chardonneret jaune (<i>Carduelis tristis</i>)
	98- Gros-bec errant (<i>Coccothraustes vespertinus</i>)

**Habitats utilisés pour les activités de reproduction
par les différentes espèces d'oiseaux présentes dans
l'écosystème forestier québécois, selon le type
de peuplement forestier et le stade successional**

Tableau 3.9

A : Forêts feuillues			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
9-10-13-14-15-23-29-35-41-54-55-56-58-60-61-62-64-76-78-79-80-85-86-91-97.	4-5-8-9-10-13-14-15-23-25-29-34-35-36-38-41-49-50-54-55-58-59-60-61-62-75-76-77-78-79-80-81-83-85-86-91-97.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-15-16-17-19-22-23-24-25-26-29-30-32-34-36-38-39-41-44-45-46-49-50-53-54-58-59-60-63-67-68-75-76-77-78-81-82-83-91.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13-15-16-17-19-22-23-24-25-26-29-30-32-34-36-38-39-41-44-45-46-49-50-53-54-58-59-60-63-67-69-75-76-77-78-81-82-83-91.
B : Forêts mixtes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
9-10-13-14-18-23-29-33-35-41-54-55-56-58-60-61-62-64-65-69-72-76-78-79-80-84-85-86-87-88-89-91-97.	4-5-8-9-10-11-13-18-20-23-25-26-29-31-33-34-35-36-37-38-41-44-49-50-51-52-54-55-58-59-60-61-62-65-69-75-76-77-78-79-80-81-83-85-86-88-89-90-91-93-94-95-96-97-98.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-13-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-29-30-31-32-33-34-36-37-38-39-40-41-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-57-58-59-60-63-67-68-69-70-75-76-77-78-81-82-83-89-90-91-93-94-95-96-98.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-13-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-29-30-31-32-33-34-36-37-38-39-40-41-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-57-58-59-60-63-67-68-69-70-75-76-77-78-81-82-83-89-90-91-93-94-95-96-98.
C : Forêts conifériennes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
9-10-12-18-27-28-29-33-42-54-56-60-64-65-69-72-74-78-79-80-84-85-86-87-88-89.	4-5-8-9-10-11-12-18-20-27-28-29-31-33-37-42-48-50-51-52-54-60-65-69-74-78-79-80-85-86-88-89-90-92-93-94-95-96-98.	1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-17-18-20-21-22-27-28-29-30-31-33-37-39-40-42-43-45-46-47-48-50-51-52-54-57-60-63-66-68-69-70-71-73-74-78-89-90-92-93-94-95-96-98.	1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-13-17-18-20-21-22-27-28-29-30-31-33-37-39-40-42-43-45-46-47-48-50-51-52-54-57-60-63-66-68-69-70-71-73-74-78-89-90-92-93-94-95-96-98.
D : Localisation des activités de reproduction			
Au sol	Sur les arbustes	Sur l'arbre	Sur le tronc
12-13-14-23-33-46-49-50-52-60-61-62-72-75-77-78-79-80-81-85-86-87-88-89.	15-20-24-37-38-47-48-50-51-53-54-55-56-57-58-59-63-64-65-67-68-69-73-74-76-81-83-84-85-86-89-90-92-94-95-96-97-98.	1-4-5-6-7-8-9-11-17-20-31-32-34-35-38-39-40-47-48-56-57-58-59-63-66-68-69-70-71-73-74-76-82-83-91-92-93-94-95-96-98.	2-3-10-16-18-19-21-22-24-25-26-27-28-29-30-35-36-41-42-43-44-45.

**Habitats utilisés comme abris par les différentes
espèces d'oiseaux présentes dans l'écosystème
forestier québécois, selon le type de
peuplement forestier et le stade successional**

Tableau 3.10

A : Forêts feuillues			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
9-10-13-14-15-17-23-29-34-35-36-38-39-40-41-54-55-56-58-60-61-62-64-76-78-79-80-85-86-91-97.	9-10-13-14-15-17-23-29-34-35-36-38-39-40-41-54-55-56-58-60-61-62-64-76-78-79-80-85-86-91-97.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-13-16-17-19-22-23-24-25-26-29-30-32-34-35-36-38-39-41-44-45-46-49-50-53-54-59-59-60-63-67-68-75-76-77-78-81-82-83-91.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-13-16-17-19-22-23-24-25-26-29-30-32-34-35-36-38-39-41-44-45-46-49-50-53-54-59-59-60-63-67-68-75-76-77-78-81-82-83-91.
B : Forêts mixtes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
9-10-13-14-17-18-23-29-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-48-54-55-56-58-60-61-62-64-65-69-72-76-78-79-80-84-85-86-87-88-89-91-97-98.	4-5-8-9-10-13-17-18-20-23-25-26-29-31-33-34-35-36-37-38-39-40-41-48-49-50-51-52-54-55-58-59-60-61-62-65-69-75-76-77-78-79-80-81-83-85-86-88-89-90-91-93-94-95-96-97-98.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-13-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-29-30-31-32-33-34-36-37-38-39-40-41-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-57-58-59-60-63-67-68-69-70-75-76-77-78-81-82-83-89-90-91-93-94-95-96-98.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-13-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-29-30-31-32-33-34-36-37-38-39-40-41-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-57-58-59-60-63-67-68-69-70-75-76-77-78-81-82-83-89-90-91-93-94-95-96-98.
C : Forêts conifériennes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
9-10-12-17-18-27-28-29-31-33-37-39-40-42-48-54-56-60-64-65-69-72-74-77-78-79-80-84-85-86-87-88-89-98.	4-5-9-10-12-17-18-20-27-28-29-31-33-37-39-40-42-48-50-51-52-54-60-65-69-74-77-78-79-80-85-86-88-89-90-92-93-94-95-96-98.	1-2-3-4-5-6-9-10-11-12-17-18-20-21-22-27-28-29-30-31-33-37-39-40-42-43-45-46-47-48-50-51-52-54-57-60-63-66-68-69-70-71-73-74-78-89-90-92-93-94-95-96-98.	1-2-3-4-5-6-9-10-11-12-17-18-20-21-22-27-28-29-30-31-33-37-39-40-42-43-45-46-47-48-50-51-52-54-57-60-63-66-68-69-70-71-73-74-78-89-90-92-93-94-95-96-98.
D : Localisation des abris			
Sur le sol	Sur les arbustes	Sur l'arbre	Sur le tronc
2-3-12-13-14-23-37-38-46-49-50-51-52-53-54-55-72-78-79-84-85-86-87-88-89.	12-13-15-20-21-22-31-32-33-34-35-36-37-38-39-41-42-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-69-71-72-73-74-75-76-78-79-80-81-83-84-85-86-87-88-89-90-92-93-94-95-96-97-98.	1-2-4-5-6-7-8-9-11-12-13-15-16-17-18-19-20-21-22-23-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-63-64-65-66-68-69-70-71-73-74-75-76-81-82-83-85-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98.	2-3-10-16-18-19-21-22-24-25-26-27-28-29-30-35-36-41-42-43-44-45.

**Habitats d'alimentation utilisés par les différentes
espèces d'oiseaux présentes dans l'écosystème forestier
québécois, selon le type de peuplement
forestier et le stade successional**

Tableau 3.11

A : Forêts feuillues			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-13-14-15-17-23-29-34-35-36-38-39-40-41-54-55-56-58-60-61-62-64-76-78-79-80-85-86-91-97.	1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-13-14-15-23-25-26-29-34-35-36-38-39-41-49-50-54-55-58-59-60-61-62-75-76-77-78-79-80-81-83-85-86-91-97.	1-2-3-4-5-6-7-8-16-17-19-22-23-24-25-26-29-30-32-34-35-36-38-39-41-44-45-46-49-50-53-54-58-59-60-63-67-68-75-76-77-78-81-82-83-91.	1-2-3-4-5-6-7-8-16-17-19-22-23-24-25-26-29-30-32-34-35-36-38-39-41-44-45-46-49-50-53-54-58-59-60-63-67-68-75-76-77-78-81-82-83-91.
B : Forêts mixtes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-13-14-17-18-23-29-31-33-34-35-36-37-38-39-40-41-48-54-55-56-58-60-61-62-64-65-69-72-76-78-79-80-84-85-86-87-88-89-91-97-98	1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-13-18-20-23-25-26-29-31-33-34-35-36-37-38-39-40-41-48-49-50-51-52-54-55-58-59-60-61-62-65-69-75-76-77-78-79-80-81-83-85-86-88-89-90-91-93-94-95-96-97-98	1-2-3-4-5-6-8-17-19-20-21-22-23-24-25-26-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-57-58-58-59-60-63-67-68-69-70-75-76-77-78-81-82-83-89-90-91-93-94-95-96-98	1-2-3-4-5-6-8-17-19-20-21-22-23-24-25-26-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-57-58-58-59-60-63-67-68-69-70-75-76-77-78-81-82-83-89-90-91-93-94-95-96-98
C : Forêts conifériennes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-17-18-27-28-29-31-33-37-39-40-42-48-54-56-60-64-65-69-72-74-78-79-80-84-85-86-87-88-89-98	1-2-3-4-5-6-9-10-11-12-18-20-27-28-29-31-33-37-39-40-42-48-50-51-52-54-60-65-69-74-78-79-80-85-86-88-89-90-92-93-94-95-96-98	1-2-3-4-5-6-9-10-11-12-18-20-27-28-29-31-33-37-39-40-42-48-50-51-52-54-60-65-69-74-78-79-80-85-86-88-89-90-92-93-94-95-96-98	1-2-3-4-5-6-12-13-20-21-22-27-28-29-30-31-33-37-39-40-42-43-45-46-47-48-50-51-52-54-57-60-63-66-68-69-70-71-73-74-78-89-90-92-93-94-95-96-98
D : Localisation des sites d'alimentation			
Sur le sol	Sur les arbustes	Sur les arbres	Sur le tronc
1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-16-17-18-19-20-21-22-29-30-37-38-39-40-46-49-50-51-52-53-54-55-72-77-78-79-84-85-86-87-88-89-90-98.	4-5-6-7-8-12-13-15-31-32-33-34-35-36-37-38-41-42-46-47-48-49-50-51-52-53-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-69-71-73-74-76-79-80-81-83-86-90-92-93-94-95-96-97-98.	4-5-6-7-8-23-31-32-33-34-35-36-37-38-41-42-44-46-47-48-56-57-58-59-60-63-66-68-69-70-71-73-74-76-81-82-83-91-92-93-94-95-96-97-98.	6-24-25-26-27-28-29-30-41-42-43-44-45-75.

Dans un autre exemple, la paruline noir et blanc (espèce 75) niche au sol dans les forêts feuillues et mixtes. Elle utilise les forêts feuillues et mixtes aux stades gaulis et perchis, futaie et surannée comme habitat de reproduction (tableau 3.9). Les couverts d'abri (tableau 3.10) et d'alimentation se situent dans les mêmes stades. La coupe des peuplements feuillus et mixtes aux stades futaie et surannée causera une perte d'habitat pour cette espèce, bien qu'elle puisse encore utiliser le stade gaulis et perchis. L'impact pourra être atténué en laissant sur pied une certaine superficie de peuplements âgés.

Une autre façon d'utiliser ces tableaux est d'identifier, dans un premier temps, le type de peuplement que l'on veut aménager et de faire par la suite la liste des espèces susceptibles de s'y retrouver. Ainsi, une coupe dans un peuplement suranné de conifères pourrait affecter 55 espèces d'oiseaux qui utilisent ces habitats comme sites de reproduction (tableau 3.9, D). Cependant, toutes ces espèces se retrouvent aussi dans le stade futaie de conifères, 33 d'entre elles dans le stade gaulis et perchis et 13 dans les zones de conifères en régénération. Il est évident qu'un peuplement de conifères contient rarement 55 espèces d'oiseaux en même temps. Un inventaire qualitatif des espèces présentes et la consultation des divers tableaux permettront de savoir si les espèces utiliseront d'autres types de peuplement après la coupe. En procédant comme dans ces exemples, on peut, en connaissant les espèces présentes dans les milieux à être aménagés, prévoir les impacts des modifications de l'habitat sur la faune avienne.

3.5.4 Mammifères

Les mammifères de petite et de moyenne tailles sont aussi susceptibles d'être affectés par les différentes pratiques d'aménagement forestier. On trouvera dans les tableaux 3.13 à 3.15, les caractéristiques générales des différents milieux qu'ils utilisent dans l'écosystème forestier (Gauthier et Guillemette, 1991). Le tableau 3.12 donne la liste et la numérotation des espèces considérées.

La manière d'utiliser ces tableaux est la même que celle décrite pour les oiseaux dans la section précédente. Les mammifères présents dans les boisés privés peuvent être aussi regroupés selon leur mode d'alimentation. Les herbivores (espèces 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, par exemple) auront des domaines vitaux dont les dimensions varient selon leur taille et leur comportement. Certaines espèces de petite taille ont des domaines vitaux de quelques centaines de mètres au maximum et seront dépendantes des aménagements de l'habitat des espèces cibles. Par contre, les espèces insectivores comme les chauves-souris ont, comme les oiseaux, des facultés de déplacement importantes. Les espèces prédatrices auront des domaines vitaux plus étendus, couvrant parfois la superficie de plusieurs lots boisés et leur densité sera liée à l'abondance des herbivores. Leurs exigences en terme d'habitat sont généralement flexibles et seront peu affectés par les interventions forestières dans la mesure où la succession demeure en milieu forestier.

**Liste et numérotation des espèces de
mammifères de petite et moyenne tailles
compilées dans les différents tableaux qui suivent**

Tableau 3.12

1- Musaraigne cendrée (<i>Sorex cinereus</i>)	15- Porc-épic d'Amérique (<i>Erethizon dorsatum</i>)
2- Grande musaraigne (<i>Blarina brevicauda</i>)	16- Renard roux (<i>Vulpes vulpes</i>)
3- Chauve-souris nordique (<i>Myotis septentrionalis</i>)	17- Renard gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>)
4- Chauve-souris argentée (<i>Lasionycteris noctivagans</i>)	18- Raton laveur (<i>Procyon lotor</i>)
5- Lapin à queue blanche (<i>Sylvilagus floridanus</i>)	19- Martre d'Amérique (<i>Martes americana</i>)
6- Tamia rayé (<i>Tamias striatus</i>)	20- Pékan (<i>Martes pennanti</i>)
7- Ecureuil gris (<i>Sciurus carolinensis</i>)	21- Hermine (<i>Mustela erminea</i>)
8- Ecureuil roux (<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>)	22- Belette à longue queue (<i>Mustela frenata</i>)
9- Petit polatouche (<i>Glaucomys volans</i>)	23- Belette pygmée (<i>Mustela nivalis</i>)
10- Grand polatouche (<i>Glaucomys sabrinus</i>)	24- Vison d'Amérique (<i>Mustela vison</i>)
11- Castor (<i>Castor canadensis</i>)	25- Mouffette rayée (<i>Mephitis mephitis</i>)
12- Souris sylvestre (<i>Peromyscus maniculatus</i>)	26- Loutre de rivière (<i>Lutra canadensis</i>)
13- Campagnol à dos roux de Gapper (<i>Clethrionomys gapperi</i>)	27- Lynx du Canada (<i>Lynx canadensis</i>)
14- Souris sauteuse des bois (<i>Napaeozapus insignis</i>)	28- Lynx roux (<i>Lynx rufus</i>)

**Habitats utilisés pour les activités de reproduction
par les différentes espèces de mammifères de petite
et moyenne tailles présentes dans l'écosystème forestier
québécois, selon le type de peuplement et le stade successional**

Tableau 3.13

A : Forêts feuillues			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-3-5-6-11-12-13-14-15-16-17-18-23-24-25-26-28	1-3-4-6-11-12-13-14-15-16-17-18-23-24-25-26-28	1-2-3-4-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-18-21-24-26-27-28	1-2-3-4-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-18-20-21-24-26-27-28
B : Forêts mixtes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-3-11-12-13-14-15-16-18-21-23-24-25-26-28	1-3-4-11-12-13-14-15-16-18-23-24-25-26-28	1-2-3-4-8-10-12-13-14-15-16-18-19-21-24-26-27-28	1-2-3-4-8-10-12-13-14-15-16-18-19-20-21-24-26-27-28
C : Forêts conifériennes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-3-11-12-13-14-15-16-18-21-23-24-26-28	1-3-4-11-12-13-14-15-16-18-23-24-26-28	1-3-4-8-10-12-13-14-15-16-18-19-21-24-26-28	1-3-4-8-10-12-13-14-15-16-18-19-20-21-24-26-28

Habitats utilisés pour les activités d'alimentation par les différentes espèces de mammifères de petite et moyenne tailles présentes dans l'écosystème forestier québécois, selon le type de peuplement et le stade successional

Tableau 3.14

A : Forêts feuillues			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-3-5-6-11-12-13-14-15-16-17-18-22-23-24-25-26-28	1-3-4-6-11-12-13-14-15-16-17-18-20-23-24-25-26-27-28	1-2-3-4-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-18-20-21-24-26-27-28	1-2-3-4-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-18-20-21-24-26-28
B : Forêts mixtes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-3-4-11-12-13-14-16-18-22-23-24-25-26-27-28	1-3-4-11-12-13-14-16-18-20-23-24-25-26-27-28	1-2-3-4-8-10-12-13-14-15-16-18-21-22-24-26-27-28	1-2-3-4-8-10-12-13-14-15-16-18-19-20-21-24-26-27-28
C : Forêts conifériennes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-3-4-11-12-13-16-18-21-22-23-24-26-27-28	1-3-4-11-12-13-16-18-23-24-26-27-28	1-3-4-8-10-12-13-15-16-18-19-24-26-27-28	1-3-4-8-10-12-13-15-16-18-19-21-24-26-27-28

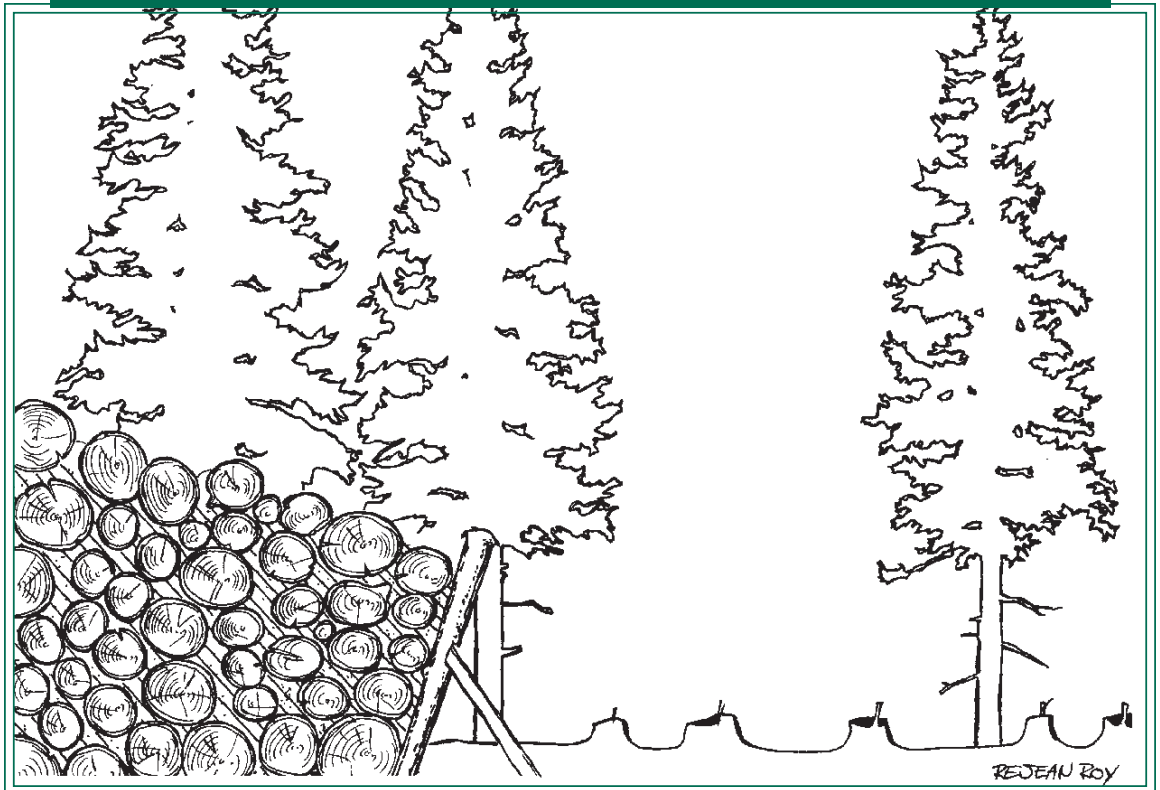
Habitats utilisés comme abris par les différentes espèces de mammifères de petite et moyenne tailles présentes dans l'écosystème forestier québécois, selon le type de peuplement et le stade successional

Tableau 3.15

A : Forêts feuillues			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-3-5-6-11-12-13-14-15-16-18-23-24-25-26-27-28	1-3-4-6-11-12-13-14-16-18-23-24-25-26-27-28	1-2-3-4-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-17-18-20-21-22-24-26-28	1-2-3-4-6-7-8-9-10-12-13-14-15-16-18-20-21-24-26-27-28
B : Forêts mixtes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-3-11-12-13-14-15-16-18-23-24-25-26-27-28	1-3-4-11-12-13-14-16-18-23-24-25-26-27-28	1-2-3-4-8-10-12-13-14-15-16-18-19-22-24-26-27-28	1-2-3-4-8-10-12-13-14-15-16-18-19-20-21-22-24-26-28
C : Forêts conifériennes			
Régénération	Gaulis et perchis	Futaie	Surannée
1-3-11-12-13-14-15-16-18-23-24-26-27-28	1-3-4-11-12-13-14-17-18-23-24-26-27-28	1-3-4-8-10-12-13-14-15-18-19-22-24-26-28	1-3-4-8-10-12-13-14-15-17-18-19-20-21-22-24-26-28

Section 4

Pratiques forestières bénéfiques à la faune selon les peuplements présents



**COUPE DE BOIS
SÉLECTIVE**

Le Forestier KIOTI/MÉTAVIC



Sécialisé pour la coupe de bois sélective.

56" de largeur, Le Forestier **KIOTI/MÉTAVIC** vous permet de circuler directement dans le boisé, sans faire de chemin.

Il est aussi **équilibré** afin que le tracteur garde sa traction sur les quatre roues motrices, même dans les pentes.

Conçu, testé et approuvé par plusieurs contracteurs en milieu forestier.

Tracteurs 4 x 4 de 20 cv à 80 cv.
Remorques et chargeuses à bois **MÉTAVIC**, de 8'6" à 15'6".

Communiquez avec nous pour recevoir la littérature et le vidéo sur le combiné **KIOTI/MÉTAVIC**.

*Livraison et service partout
au Québec et les maritimes.*

Treuil hydraulique intégré,
6 200 lb disponible.

ACHETEZ DIRECTEMENT DU DISTRIBUTEUR

Les Distributions

Payeur
inc.

5379, rue King Est,
ASCOT CORNER Qc JOB 1A0
Tél.: (819) 821-2015
Fax: (819) 820-0490

Section 4

Pratiques forestières bénéfiques à la faune selon les peuplements présents

Introduction

4.1 Description des pratiques forestières	149
4.1.1 Coupes de régénération.....	149
4.1.1.1 Coupe progressive d'ensemencement.....	149
4.1.1.2 Coupe de régénération par bandes ou par trouées	151
4.1.1.3 Coupe de succession	153
4.1.1.4 Coupe de jardinage.....	153
4.1.1.5 Combinaison de différentes méthodes de coupe de régénération sur un même plan de coupe.....	156
4.1.2 Éducation des peuplements par éclaircies précommerciales et commerciales	157
4.1.2.1 Éclaircie précommerciale.....	157
4.1.2.2 Éclaircie commerciale.....	157
4.1.3 Pratiques forestières pour les plantations	158
4.1.4 Sites fragiles	158
4.2 Interventions préconisées en fonction de la nature des peuplements	158
4.2.1 Peuplements résineux.....	158
4.2.1.1 Les sapinières et les pessières sans régénération résineuse préétablie.....	161
4.2.1.2 Les pessières et les sapinières présentant une bonne régénération résineuse.....	169
4.2.1.3 Cédrières	175
4.2.1.4 Plantations de conifères.....	176
4.2.2 Peuplements mélangés.....	177
4.2.2.1 Peuplements mélangés à prédominance résineuse.....	177
4.2.2.2 Peuplements mélangés à prédominance feuillue	181
4.2.3 Peuplements feuillus.....	182
4.3 Exemple de plan d'aménagement	184
4.4 Suivi des interventions	192
Bibliographie	194

**SYNDICAT DES PRODUCTEURS
DE BOIS DE LA BEUCE**

**Les propriétaires de
boisés privés de la Beauce
sont fiers de s'associer à
la promotion de
l'aménagement faunique**



3500, 6e Avenue Ouest
Ville de Saint-Georges
Beauce (Québec) G5Y 3Y9
Tél.: (418) 228-5110
Fax: (418) 228-5800

Introduction

A la section 3, nous avons notamment décrit les besoins, sur le plan de l'habitat, des espèces fauniques ciblées dans le présent manuel. Ainsi, il est facile de comprendre que la nature et la structure des peuplements forestiers influencent la diversité et l'abondance des espèces animales qui y habitent.

Les pratiques forestières proposées doivent naturellement tenir compte des exigences fauniques. En règle générale, un boisé devient intéressant pour la gélinotte, le lièvre ou la bécasse lorsqu'il présente, à l'intérieur d'une série de blocs dont la superficie de chacun équivaut au domaine vital d'un individu, des portions de forêt d'âges différents permettant de répondre aux différentes exigences biologiques des espèces visées. Les interventions préconisées visent donc à éduquer un peuplement en y favorisant le plus possible une régénération naturelle et en y réalisant des coupes par séquence. L'objectif ultime est d'exploiter le boisé de façon continue sans jamais avoir recours à la coupe totale de son ensemble ou sur de grandes étendues au cours d'une même intervention.

Certaines pratiques forestières usuelles ont été adaptées en préconisant des interventions sur de petites superficies réparties dans le temps sur l'ensemble du territoire. De plus, l'élimination systématique des espèces non commerciales ou considérées comme broussailles indésirables (par ex. : érable à épis), préconisée dans certains traitements sylvicoles, doit être reconsidérée puisque ces essences sont souvent des sources essentielles de nourriture pour les espèces fauniques. Les scénarios d'aménagement présentés dans cette section doivent donc tenir compte des aspects fauniques et forestiers, et constituent des compromis à ces deux niveaux dans le but d'obtenir une meilleure gestion intégrée des deux ressources. Plusieurs variantes peuvent être apportées aux interventions proposées dans les pages suivantes. Selon le degré de priorité accordé à la mise en valeur de la faune, les mesures mises de l'avant dans ce manuel pourront ou non être assouplies. De plus, les caractéristiques du lot à aménager, c'est-à-dire sa nature, sa superficie et l'agencement des peuplements, pourront conduire l'intervenant à modifier les scénarios d'aménagement de l'habitat de ce manuel pour les adapter à la réalité particulière de son territoire.

Cette section présente donc, dans un premier temps, un survol des pratiques forestières qui peuvent présenter un intérêt sur les plans faunique et sylvicole. Puis, différents scénarios d'aménagement adaptés au type de peuplements (résineux, mélangés et feuillus) sont exposés. Enfin, un exemple de plan d'aménagement est explicité afin que le lecteur comprenne comment intégrer ces aménagements.

4.1 Description des pratiques forestières

4.1.1 Coupes de régénération

4.1.1.1 Coupe progressive d'ensemencement

La coupe progressive d'ensemencement constitue une méthode de régénération qui vise à établir un nouveau peuplement sous le couvert partiel du vieux peuplement. En

d'autres mots, elle permet la récolte d'arbres par des coupes successives dans un peuplement ayant atteint l'âge d'exploitabilité pour permettre l'ouverture du couvert forestier, l'élimination des arbres dominés et l'établissement d'une régénération naturelle à partir des semences provenant des arbres dominants conservés comme semenciers. Les peuplements où l'on pratique ce genre d'intervention sont à maturité ou en voie de l'être et possèdent une bonne densité arborescente défavorisant le processus de régénération naturelle en raison de la forte couverture. La coupe progressive peut être réalisée dans des peuplements présentant une régénération naturelle d'une hauteur moyenne inférieure à 15 centimètres.

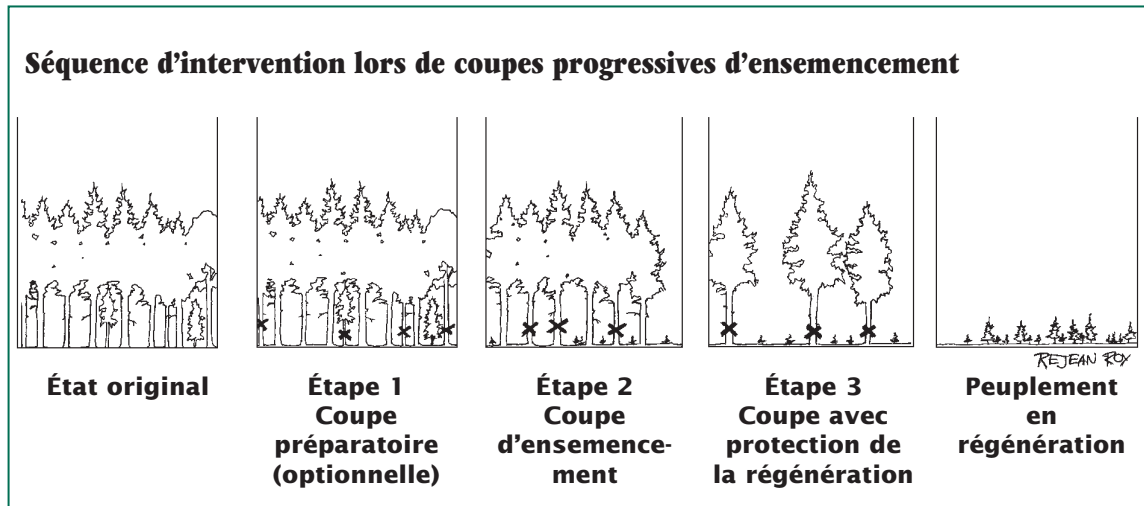
Cette méthode permet d'obtenir des conditions de régénération favorables aussi bien pour les essences très tolérantes à l'ombre, comme la pruche et l'érable à sucre, que pour les essences tolérantes ou semi-tolérantes à l'ombre, comme le sapin baumier et les épinettes. Le principe général de cette intervention est de réaliser une série de coupes partielles durant la période de régénération anticipée. La méthode implique deux phases indispensables correspondant à la coupe d'ensemencement et à la coupe définitive. Une coupe de préparation et une coupe secondaire peuvent être aussi nécessaires en fonction de l'état du peuplement.

La coupe préparatoire vise à préparer les conditions du milieu et les arbres pour la régénération (encadré 4.1). Par cette coupe, on enlève les sujets de moindre valeur génétique et les arbres ayant des cimes peu développées. Les broussailles qui n'offrent plus d'intérêt alimentaire pour la faune (ramilles inaccessibles en raison d'un développement en hauteur) sont à éliminer. Les peuplements ayant fait l'objet précédemment d'éclaircies peuvent être dispensés de coupe préparatoire. Celle-ci peut aussi être effectuée au moment de la coupe d'ensemencement.

La coupe d'ensemencement doit à la fois favoriser la fructification des sujets maintenus comme semenciers et créer un degré d'ouverture propice à la naissance et au développement des semis. Les arbres les plus vigoureux sont conservés alors que les autres sont coupés pour augmenter la luminosité au sol. Le prélèvement est réalisé via des chemins de débardage afin de minimiser les dommages à la régénération déjà présente, si minime soit-elle.

La densité de la coupe est fonction des exigences en lumière des semis de l'espèce qui doit constituer la prochaine génération arborescente. En règle générale, le traitement consiste à enlever entre 25 % et 40 % du volume ou de la surface terrière initiale du peuplement, en y incluant le bois provenant des chemins de débardage. Il est nécessaire aussi de considérer les risques de chablis qui peuvent survenir en raison de divers facteurs (enracinement des espèces en présence, exposition, etc.). Par exemple, un couvert de forte densité arborescente n'ayant jamais subi d'éclaircie devra subir un prélèvement moindre puisque la capacité de résistance au vent des arbres laissés sur place est inférieure.

Encadré 4.1



Environ cinq ans après la coupe d'ensemencement, si la régénération installée est insuffisante, il peut être nécessaire de réaliser une coupe secondaire. Ce prélèvement permettra de rétablir l'état d'ensemencement aux endroits où les cimes des arbres se sont trop rapprochées et où il n'y a pas encore de régénération.

Finalement, la coupe définitive est réalisée. Par cette coupe, on dégage véritablement la superficie en faveur des semis. Mentionnons qu'il n'est pas recommandé de prolonger la période de régénération (généralement de 10 ans) pour minimiser les risques de dommages à la régénération dans le jeune peuplement lors du débardage.

4.1.1.2 Coupe de régénération par bandes ou par trouées

Cette méthode de prélèvement consiste à effectuer des coupes par bandes, préférablement de contours irréguliers pour augmenter l'effet de bordure, dans un peuplement mûr de bonne densité pour obtenir une superficie dénudée où la régénération est quasi inexistante. Entre ces bandes dénudées s'intercalent des bandes non touchées. La dissémination de la semence des arbres du peuplement résiduel donne lieu à une régénération naturelle à l'intérieur des bandes dénudées. La largeur des bandes à couper est fonction du rayon de dissémination des essences à régénérer, car elle doit permettre un ensemencement satisfaisant sur toute la superficie coupée.

Les essences résineuses propices à cette méthode sont les épinettes, le thuya occidental, le mélèze laricin et le sapin baumier. Les feuillus, tels les érables, les bouleaux, les peupliers et les frênes, sont aussi favorisés puisque leurs semences ont une bonne capacité de dissémination en raison de leur légèreté. Avec leurs semences lourdes, le hêtre, les chênes, le noyer et les caryers ne peuvent se régénérer efficacement avec cette méthode. Le rayon de dissémination diffère en fonction des espèces (tableau 4.1). Par exemple, ce rayon est égal à une hauteur d'arbre pour le sapin baumier, à deux hauteurs d'arbre pour les épinettes et à trois hauteurs pour le bouleau à papier. Toutefois, nous considérons qu'une largeur de bande égale à une hauteur d'arbre constitue un bon choix pour toutes les espèces tolérantes et semi-tolérantes et qu'une largeur correspondant à deux ou trois

hauteurs d'arbre est justifiée pour les essences de lumière, comme le peuplier faux-tremble ou le bouleau à papier.

Tableau 4.1 Largeur de la bande à prévoir dans la coupe de régénération par bandes en fonction du rayon de dissémination des semences

<u>Largeur de la bande à prévoir</u>	<u>Essences</u>
1 hauteur d'arbre	Frêne Tilleul d'Amérique Érable à sucre Érable rouge Sapin baumier Pin rouge
2 hauteurs d'arbre	Épinettes Mélèze laricin Pin blanc Pin sylvestre Pruche de l'Est Thuya occidental Bouleau jaune Ormes
3 hauteurs d'arbre	Bouleau gris Bouleau à papier Peupliers

Une façon d'appliquer ce scénario consiste à couper le tiers du peuplement lors de la première année, le second tiers après dix ans et finalement la dernière portion, vingt ans plus tard. Dans tous les cas, des précautions doivent être prises pour protéger la régénération déjà présente, si minime soit-elle.

Mentionnons aussi que la régénération par coupes à blanc par bandes ne peut être utilisée en toutes circonstances et doit, à l'occasion, être modifiée ou accompagnée d'un autre traitement afin d'assurer la régénération. Par exemple, dans les peuplements résineux de très forte densité, les arbres peuvent présenter des cimes courtes et peu développées favorisant une insuffisance de semences dans les zones dénudées. Cette contrainte peut être minimisée en réalisant une coupe partielle afin d'augmenter le pourcentage de fructification des tiges avant la coupe de régénération par bandes.

En terrain très humide, la coupe de régénération par bandes est à utiliser avec circonspection puisque sur les portions coupées, il y a remontée de la nappe phréatique entraînant une abondance de mousse, ce qui réduit la capacité de régénération du milieu (par ex. : cédrière humide). Finalement, dans un peuplement de faible densité cette technique ne constitue pas un bon choix puisque la présence de broussailles est souvent importante, réduisant la capacité de régénération des essences arborescentes recherchées.

4.1.1.3 Coupe de succession

La coupe de succession est une récolte effectuée dans un peuplement étagé visant à récupérer l'étage dominant mature, généralement des feuillus intolérants, pour libérer l'étage dominé. Ce type d'intervention est normalement réalisé dans un peuplement composé d'essences intolérantes possédant une régénération bien établie d'essences semi-tolérantes ou tolérantes dans le but d'accélérer la venue de la succession composée d'essences désirables. Le prélèvement ligneux est réalisé avec précaution pour préserver la régénération par l'utilisation de sentiers de débardage ou de débusquage espacés, où la machinerie est confinée.

4.1.1.4 Coupe de jardinage ¹

La coupe de jardinage se caractérise par une récolte périodique d'arbres choisis individuellement ou par petits groupes dans un peuplement inéquienne, composé d'au moins trois classes d'âge de vingt ans, pour prélever la production et développer ou maintenir une structure jardinée équilibrée. La coupe de jardinage vise à perpétuer un peuplement en assurant simultanément sa régénération et sa croissance sans jamais avoir recours à la coupe totale. C'est, en fait, un mode d'exploitation qui est similaire à l'évolution naturelle d'une forêt inéquienne qui ne serait jamais exploitée : la mortalité naturelle des arbres laisse place à une nouvelle génération sur de petites superficies. En coupe de jardinage, cette mortalité naturelle est remplacée par le prélèvement de ces mêmes arbres. La coupe de jardinage peut être réalisée selon deux formes : le jardinage par pied d'arbre et le jardinage par trouées. Il est recommandé de conserver quelques chicots à l'hectare afin de favoriser les espèces d'oiseaux les utilisant pour nicher ou se nourrir des insectes qui s'y trouvent.

■ Coupe de jardinage par pied d'arbre

La coupe de jardinage par pied d'arbre constitue un mode de récolte périodique d'arbres choisis individuellement. Les deux principales phases du traitement sylvicole, c'est-à-dire la coupe de régénération et l'éducation, sont effectuées en même temps sur la même superficie. Elles sont donc intégrées dans le temps et dans l'espace. Le jardinage par pied d'arbre peut être un traitement intéressant à la condition que les essences à régénérer soient tolérantes. Par essences tolérantes, on entend les essences qui possèdent la faculté de se reproduire sous un couvert laissant passer 10 % à 30 % d'ensoleillement. Il s'agit d'espèces comme l'érable à sucre, le hêtre à grandes feuilles, le sapin baumier et la pruche de l'Est. Ce type de traitement pourrait être préconisé pour une érablière dont la vocation première est la production acéricole, mais qui pourrait être développée pour obtenir un certain potentiel faunique, notamment pour la gélinotte huppée (voir sous-section 4.2.3).

¹ Certains intervenants considèrent la coupe de jardinage comme de l'éducation de peuplement

(paragraphe 4.1.2) alors que d'autres la considèrent comme une coupe de régénération, comme nous l'avons fait ici.

La pratique sylvicole du jardinage par pied d'arbre consiste à éduquer le peuplement pour obtenir une structure forestière constituée de trois classes de diamètre. La répartition souhaitée de la surface terrière serait de l'ordre de 25 % pour la classe inférieure, de 35 % pour la classe moyenne et de 40 % pour la classe supérieure. L'encadré 4.2 présente une distribution idéale pour un peuplement de feuillus tolérants après jardinage.

À partir des données d'inventaire, une comparaison avec la distribution souhaitable permet de connaître la ou les catégories de taille excédentaire ou déficitaire. Le prélèvement peut ainsi être calculé pour en arriver à l'état d'équilibre recherché. Le volume présumé disponible demeure toutefois théorique et le sylviculteur demeure le meilleur juge pour établir le niveau d'exploitation, conformément aux conditions environnementales et aux exigences culturelles des essences auxquelles il a affaire.

Encadré 4.2

Répartition suggérée du nombre de tiges à l'hectare dans un peuplement feuillu (érable, bouleau jaune, hêtre, ...) après jardinage (MTF, 1977)			
Classe de diamètre (centimètres)	Nombre de tiges à l'hectare	Surface terrière à l'hectare (mètres carrés)	Répartition (%)
13 - 27 (inférieure)	148	4,6	25
28 - 42 (moyenne)	75	6,5	35
43 - 62 (supérieure)	37	7,3	40
Total	260	18,4	100

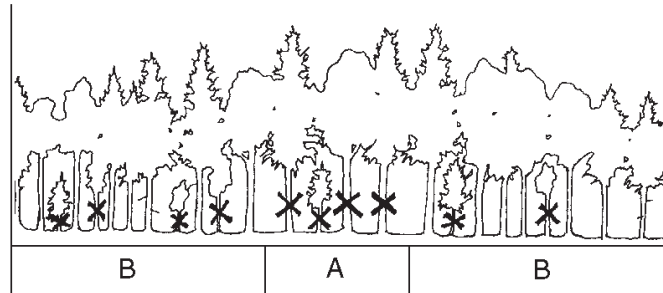
■ Coupe de jardinage par trouées

Le traitement par jardinage peut aussi s'effectuer par trouées. Ces trouées peuvent être de grandeur variable allant de 0,01 (10 m x 10 m) à 0,5 (70 m x 70 m) hectare. Lors d'une même intervention, la surface de prélèvement ne doit pas avoir un diamètre supérieur à la hauteur des tiges dominantes du peuplement, pour s'assurer d'une bonne régénération. Dans le cas des plus grandes trouées, le traitement est graduel et distribué sur plus d'une intervention, mais ne doit pas dépasser 0,5 ha (encadré 4.3). La distribution des trouées est généralement systématique mais peut être plutôt aléatoire dans certains cas (voir sous-section 4.2.2). Dans un cas comme dans l'autre, il est cependant nécessaire de s'assurer, lors de la réalisation d'une trouée, de ne pas endommager la régénération d'une trouée voisine, produite précédemment.

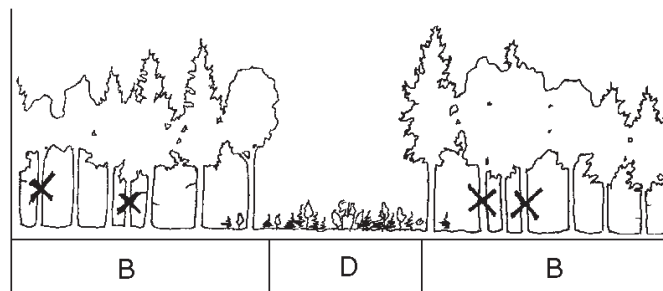
Encadré 4.3

Succession des traitements sylvicoles dans une forêt inéquienne en appliquant le jardinage par trouées (MTE, 1977)

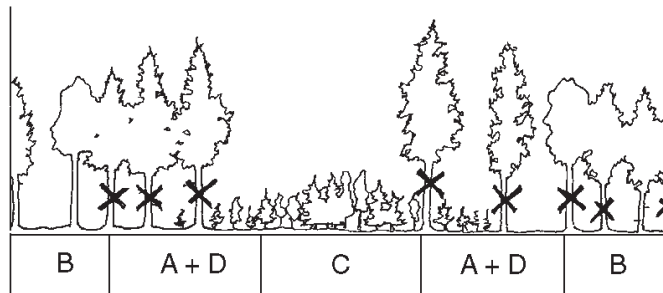
Première intervention



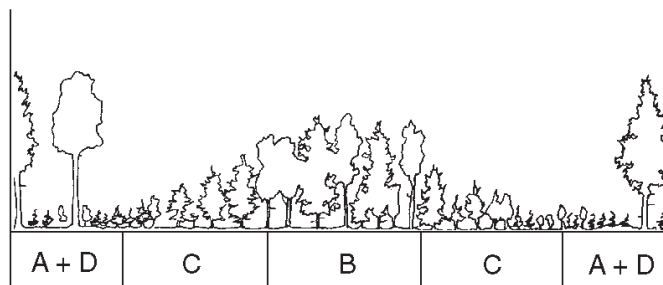
Deuxième intervention



Troisième intervention



Quatrième intervention



REOBEAN 1977

A : Coupe de régénération
B : Éclaircie commerciale

C : Éclaircie précommerciale
D : Entretien de la régénération

L'intensité de prélèvement varie en fonction de la nature des peuplements et de la vocation que l'on désire favoriser. Dans le cas d'un peuplement de feuillus tolérants, le prélèvement recommandé est similaire à celui du jardinage par pied d'arbre (encadré 4.1). Le jardinage par trouées est aussi à considérer pour un peuplement mélangé (par ex. : érablière avec pruches ou épinettes) ayant une régénération résineuse moyenne et distribuée inégalement. Les trouées favoriseront la croissance des semis et le milieu qui en résultera sera utilisé ultérieurement comme couvert d'abri, notamment par le lièvre d'Amérique. D'un diamètre égal ou inférieur à la hauteur des tiges dominantes, ces trouées doivent être en nombre suffisant pour occuper 30 % de la surface du peuplement en couvert d'abri. D'autres précisions sur cette technique sylvicole sont fournies à la sous-section 4.2.2.

4.1.1.5 Combinaison de différentes méthodes de coupe de régénération sur un même plan de coupe

Les coupes de régénération se distinguent fondamentalement les unes des autres selon les essences favorisées; les coupes uniques (coupe totale avec protection de la régénération) permettront davantage la régénération des essences de lumière alors que les coupes progressives conviennent mieux aux essences d'ombre. L'adoption de l'une ou l'autre de ces méthodes devient problématique dans certains peuplements mélangés comportant des essences tolérantes, des essences semi-tolérantes ainsi que des essences intolérantes et où on désire maintenir cette diversité. Toutefois, la combinaison de certaines méthodes de sylviculture peut permettre le maintien de cette diversité; on peut ainsi utiliser de pair deux méthodes de régénération comme la coupe par bandes (ou par trouées) et celle par coupes progressives.

Le principe est d'établir d'abord la régénération des essences d'ombre sous couvert par des coupes progressives et d'effectuer par la suite des coupes totales par bandes (ou par trouées) dans le but de compléter la superficie par des essences semi-tolérantes et intolérantes. Le processus d'intervention peut varier selon les circonstances. Dans un premier temps, on applique une coupe préparatoire (encadré 4.1 de la page 151) sur une bande de 30 mètres. Par la suite, on applique sur la même bande une coupe d'ensemencement et en même temps, on effectue une coupe préparatoire sur la bande voisine. Dans un troisième temps, on effectue une coupe totale avec protection de la régénération sur la première bande et on continue à compléter les autres phases de l'opération sur l'ensemble du peuplement.

On peut également combiner différentes coupes de régénération dans un peuplement de résineux à maturité où l'on voudrait favoriser le lièvre d'Amérique. Des portions du peuplement sont traitées par coupes progressives alors que sur d'autres, on effectue des coupes avec protection de la régénération par bandes ou par trouées. Avec les coupes progressives, la proportion de régénération résineuse tend à être plus importante que la régénération en feuillus, ce qui favorise la production d'abris pour la faune. Dans le cas des coupes avec protection de la régénération par bandes, même si la régénération résineuse est intéressante, la proportion de feuillus ou de broussailles y est plus marquée que sur les portions traitées par coupes progressives, ce qui a comme avantage de procurer au lièvre une source de nourriture qui lui est indispensable. L'agencement des deux traitements permet donc d'obtenir abri et nourriture pour le lièvre.

4.1.2 Éducation des peuplements par éclaircies précommerciales et commerciales

L'éducation des peuplements consiste à favoriser l'accroissement et le développement des arbres par des traitements sylvicoles. L'élément de base de l'éducation est la recherche des arbres aptes à être éduqués (tiges d'avenir) et le développement de ces derniers en coupant les arbres qui leur nuisent.

Sur le plan strictement sylvicole, les avantages de l'éducation d'un peuplement sont multiples. Mentionnons, par exemple, qu'elle permet d'améliorer la qualité des arbres, d'augmenter la production de matière ligneuse et de préparer les peuplements pour la régénération naturelle. Sur le plan faunique, certains avantages sont aussi intéressants, comme le raccourcissement de la période de révolution du peuplement, notamment par l'utilisation de l'éclaircie commerciale. Par contre, il y a aussi des désavantages à considérer. Par exemple, pour être optimal, le couvert d'abri du lièvre d'Amérique doit présenter un degré d'obstruction visuelle supérieur à 85 % (voir sous-section 3.4.1.2). La réduction, par une éclaircie précommerciale, de la densité d'arbres d'un jeune peuplement résineux peut rendre le site inadéquat pour le lièvre en raison d'une diminution trop grande du couvert latéral. Les traitements d'éducation proposés doivent donc tenir compte des besoins fauniques et sylvicoles.

4.1.2.1 Éclaircie précommerciale

L'éclaircie précommerciale consiste à éliminer des tiges qui nuisent à la croissance d'arbres choisis dans un jeune peuplement forestier équienne en régularisant l'espace entre chaque tige des arbres sélectionnés. Ce traitement vise à stimuler la croissance d'un nombre restreint de tiges d'avenir bien réparties à l'hectare afin de leur permettre d'atteindre une dimension leur donnant une valeur commerciale sur une période plus courte. L'éclaircie précommerciale peut aussi s'intégrer dans une chronologie de traitements préparatoires à la régénération d'un peuplement par coupe progressive (voir sous-section 4.1.1) ou être exécutée à la suite d'une coupe de succession. Ce type de dégagement est réalisé dans des peuplements possédant un nombre minimum de 5 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare. L'éclaircie précommerciale peut être pratiquée dans les peuplements de nature résineuse, feuillue ou mélangée. Sur le plan sylvicole, les standards de coupes sont bien définies (ministère des Ressources naturelles du Québec, 1993; ministère des Ressources naturelles du Canada, 1992). Les pratiques d'éclaircie précommerciale qui tiennent aussi compte des besoins fauniques, selon les espèces à favoriser, sont décrites à la sous-section 4.2.

4.1.2.2 Éclaircie commerciale

L'éclaircie commerciale, c'est la récolte d'arbres d'essences commerciales de qualité moindre ou qui nuisent aux arbres de qualité dans un peuplement forestier équienne dans le but d'accélérer l'accroissement des arbres restants et d'améliorer la qualité de ce peuplement. Ce traitement est effectué dans un peuplement très dense de conifères, de feuillus ou mélangé, qui n'a pas atteint l'âge de la maturité (jeune futaie). Le prélèvement doit constituer entre 20 % et 30% du volume marchand ou de la surface terrière du peuplement initial, sans tenir compte du bois récolté dans les chemins de débardage, qui ne

doit pas, pour sa part, excéder 15 % du volume initial du peuplement. Globalement, le prélèvement ne doit pas dépasser 40 % du volume ou de la surface terrière du peuplement initial. Comme dans le cas de l'éclaircie précommerciale, les pratiques sylvicoles inhérentes à l'éclaircie commerciale qui sont les plus pertinentes pour satisfaire les besoins de la faune sont décrites à la sous-section 4.2.

4.1.3 Pratiques forestières pour les plantations

Une plantation consiste à mettre en terre au moins 1 500 plants par hectare dans le cas des résineux et au moins 1 200 plants par hectare dans le cas des feuillus. Sous cette limite, il s'agit d'un regarni. L'objectif du regarni est de mettre en terre des plants en vue d'obtenir le coefficient de distribution (sous-section 2.4.2.7) recherché en essences commerciales aux endroits où la régénération naturelle est insuffisante.

La plantation nécessite la plupart du temps une préparation du terrain. Plusieurs types d'intervention peuvent être alors exécutés : scarifiage (ameublissement du sol), déblaiement, labourage, hersage, débroussaillage et déchetage. Le conseiller ou ingénieur forestier précisera le type exact de préparation à effectuer. L'entretien des plantations de conifères pour la faune sera traité au paragraphe 4.2.1.4. Pour l'instant, aucune mesure particulière n'est préconisée pour la faune dans les plantations de feuillus.

4.1.4 Sites fragiles

Des précautions doivent être prises lors de travaux sylvicoles dans des sites qualifiés de fragiles en raison de la faible épaisseur du sol, d'un sol mal drainé ou d'une forte pente. Le sol doit alors être protégé : en utilisant une machinerie plus légère ou adaptée à ce type de site; en exécutant les travaux l'hiver au moment où le sol est gelé et protégé par une couche de neige; en circulant perpendiculairement à la pente ou en ne faisant aucune intervention sylvicole ou en ne les effectuant que sur de très faibles superficies.

4.2 Interventions préconisées en fonction de la nature des peuplements

4.2.1 Peuplements résineux

Selon les normes d'inventaire forestier du ministère des Ressources naturelles du Québec, un peuplement est classifié « résineux » lorsque les essences résineuses occupent plus de 75 % de la surface terrière totale. Compte tenu de leur nature, ces peuplements sont intéressants pour le lièvre d'Amérique et le tétras du Canada puisqu'ils leur fournissent abri et nourriture, particulièrement en période hivernale pour le premier et pour toute l'année pour le second. De plus, lorsqu'ils sont voisins de peuplements feuillus, les peuplements résineux peuvent être sporadiquement utilisés par la gélinotte huppée, notamment lors de périodes où les conditions climatiques sont difficiles, comme lors des froids intenses d'hiver en l'absence de neige. Pour être optimaux pour la faune,

ces peuplements devront toutefois être répartis en différentes classes d'âge ou être de nature inéquienne.

Cette diversification peut être obtenue par plus d'un type de gestion sylvicole. La règle de base est cependant de faire un choix en tenant compte : 1) des caractéristiques des essences présentes (niveau de tolérance, mode de régénération, susceptibilité aux épidémies, etc.); 2) de la présence ou non d'une régénération; 3) de la maturité du peuplement; et 4) dans une certaine mesure, de la qualité du site en matière de fertilité. Les interventions devront permettre d'aménager le peuplement pour fournir abri et nourriture aux espèces fauniques ciblées. Le tableau 4.2 présente une synthèse des divers scénarios de traitements sylvicoles préconisés en fonction de la nature et de la structure des peuplements résineux. Nous aborderons la description de ces scénarios dans les prochaines pages.

Les Consultants forestiers M.S. Inc.

- Évaluation de boisés et d'infrastructures
- Photo-interprétation
- Inventaire forestier
- Aménagement forestier
- Démarrage d'entreprises
- Évaluation de dommages
- Cartographie numérique
- Exploitation forestière
- Aménagement faunique
- Arbitrage et conciliation

Marcel Sirois, ing.f., É.A.

Jacques Maranda, ing.f., M.Sc.A.

Marco Fournier, ing.f., É.A. M.Sc.

870, avenue Casot, Québec (Qc) G1S 2X9
Téléphone : (418) 688-0431 Télécopieur : (418) 688-0432

Synthèse des traitements sylvicoles préconisés en fonction de la nature et de la structure des peuplements résineux

Tableau 4.2

Groupement d'essences	Densité	Régénération résineuse	Chronologie des interventions forestières préconisées		Description des méthodes
			Établissement de la régénération	Éducation du peuplement	
Sapinière ¹ Pessière ²	Forte	Faible à nulle	Coupe de régénération par bandes ou par trouées	Éclaircies précommerciale et commerciale	- Sous-section 4.2.1.1 encadré 4.4
	Forte	Faible à nulle	Coupes progressives	Éclaircies précommerciale et commerciale	- Sous-section 4.2.1.1 encadré 4.6
	Forte	Faible à nulle	Combinaison des deux méthodes précédentes	Éclaircies précommerciale et commerciale	- Sous-section 4.2.1.1 figure 4.2
Cédrière	Faible	Bonne	Coupe par bandes avec protection de la régénération ou par trouées	Éclaircies précommerciale et commerciale	- Sous-section 4.2.1.2 encadré 4.7
	Forte	Faible à forte	Coupes de régénération par bandes ou par trouées (peuplement équilibrée)	Éclaircies précommerciale et commerciale	- Sous-section 4.2.1.3
Plantation de pins blanc, gris et rouge	Forte	Faible à forte	Coupe de jardinage (peuplement inéquivalente)	Éclaircies précommerciale et commerciale	- Sous-section 4.2.1.3
			Reboisement artificiel	Dégagement mécanique sur un rayon de 60 cm ou par bande de 1 m.	- Sous-section 4.2.1.4

¹ Sapin baumier et/ou Épinette blanche

² Épinette noire et/ou Épinette rouge

Note : Les interventions forestières préconisées seront réalisées en tenant compte de la superficie optimale d'habitat en couvert de protection (abri), de nourriture et de déplacement

4.2.1.1 Les sapinières et les pessières sans régénération résineuse préétablie

Les sapinières regroupent les peuplements résineux dont 75 % ou plus de la surface terrière résineuse est constituée de sapins baumiers et/ou d'épinettes blanches. Dans le cas des pessières, cette proportion est occupée par l'épinette noire ou l'épinette rouge. Comme mentionné précédemment, un peuplement résineux deviendra intéressant pour le lièvre d'Amérique ou le tétras du Canada s'il possède des portions présentant différents niveaux de maturité. La répartition idéale à atteindre correspond à 15 % de la superficie du peuplement en jeune régénération (jusqu'à 2,4 m de hauteur), 30 % en couvert de protection (de 2,4 à 4,8 m de hauteur), 45 % en couvert de déplacement (plus de 4,8 m de hauteur) et 10% de milieu ouvert (herbacées). Ce dernier type de milieu est indirectement obtenu par la présence des chemins de débardage qui permettent le transport du bois tout en protégeant le substrat et la régénération présente, si minime soit-elle. Rappelons aussi que le couvert de déplacement n'est pas essentiel au lièvre, mais par souci de production de matière ligneuse, cette portion d'âge plus avancé est aussi prise en considération. Par contre, lorsque le tétras du Canada est présent, la portion plus mature (plus de 4,8 m de hauteur) est aussi d'intérêt faunique pour cette espèce puisqu'elle constitue son habitat de reproduction, notamment lors de la parade des mâles.

■ Coupe par bandes (ou par trouées)

Avec une sapinière ou une pessière de bonne densité, en voie d'atteindre ou ayant atteint la maturité, il est envisageable de créer un système de coupe par bandes pour instaurer une bonne régénération (voir exemple d'une sapinière de 50 ans à l'encadré 4.4). Le scénario d'intervention pour cette méthode consiste à récolter un tiers du peuplement lors de la première année, sur des bandes de 15 mètres de large pour maximiser la régénération obtenue à partir des bandes voisines non coupées. Dix ans après la première intervention, la moitié du second tiers de la superficie, soit 2 bandes sur 12, est prélevée. Deux des six bandes non encore traitées font l'objet d'une coupe progressive d'ensemencement par prélèvement de 30 % de la surface terrière, cinq ans plus tard (an 15). La régénération par la coupe progressive se justifie du fait que les bandes voisines ont été récoltées dans les dernières années et qu'elles ne peuvent assurer la dissémination des semences. Les arbres non prélevés lors de la coupe progressive vont permettre l'installation de cette régénération. À l'an 20, on traite les quatre bandes restantes comme suit : deux sont soumises à des coupes progressives d'ensemencement et deux à des coupes de régénération par bandes, cela afin de répartir les coupes dans le temps et d'obtenir une mosaïque forestière de différentes classes d'âge. Avec des essences à croissance lente, comme l'épinette noire, un délai de dix ans peut séparer les coupes progressives des deux portions du dernier tiers, alors qu'avec une essence à croissance plus rapide, comme le sapin baumier, ce délai peut être de seulement cinq ans. Les coupes finales ont lieu généralement dix ans après la coupe d'ensemencement. Ainsi, dans l'exemple de la sapinière (encadré 4.4), on réalise, à l'an 25 et à l'an 30, la récolte finale sur les deux bandes soumises à la coupe progressive à l'an 15 et à l'an 20.

Si dix ou quinze ans après la récolte d'une bande, la régénération résineuse est abondante (5 000 tiges/ha et plus), les attentes par rapport à l'ensemencement naturel sont

Encadré 4.4

Exemple d'intervention dans une sapinière de 50 ans, de densité A ou B et de régénération faible ou nulle, où on veut établir une rotation de 50 ans en vue de mettre en valeur le lièvre

Objectif visé : 15 % en régénération (**R**) de 0 à 12 ans, 30 % en couvert de protection de 13 à 25 ans (**P**), le reste en couvert de déplacement de 26 ans et plus (**D**). On procède par bandes de 15 m x 333 m (0,5 ha).

- Notes :**
- Dans le présent exemple, le nombre d'années nécessaires pour atteindre une hauteur de 2,4 m est de 12 ans et correspond au stade de régénération. La rotation présentée ici devra donc être ajustée en fonction du temps que prend effectivement le peuplement visé pour atteindre cette hauteur (voir encadré 3.9 de la page 132).
 - Ce type de traitement est aussi favorable au tétras du Canada lorsque cette espèce est présente.

An 0 : coupe de régénération par bandes sur le 1/3 de la superficie de 6 ha (2 ha)

50 (âge du peuplement)	50
	0
0	50
50	50
0	50
50	0

R = 33 %, **P** = 0 %, **D** = 67 %

An 10 : coupe de régénération par bandes sur 17 % de la superficie (1 ha)

0	60
60	10
10	60
60	0
10	60
60	10

R = 50 %, **P** = 0 %, **D** = 50 %

An 15 : première étape de la coupe progressive d'ensemencement sur 2 bandes de 65 ans * sur 17 % de la superficie (1 ha)

5	65
	15
15	65
65	5
15	65
	15

R = 17 %, **P** = 33 %, **D** = 50 %
(très bon habitat)

An 20 : coupe de régénération par bandes sur 17 % de la superficie (1 ha) et première étape de la coupe progressive d'ensemencement sur 2 bandes de 70 ans *

10	
70	20
20	0
0	10
20	
70	20

R = 33 %, **P** = 33 %, **D** = 33 %
(très bon habitat)

(Suite en page 163)

An 25 : récolte finale de la coupe progressive sur les 2 bandes (1 ha) traitées à l'an 15

15	75
0	25
25	5
5	15
25	75
0	25

R = 33 %, **P** = 50 %, **D** = 17 %
(très bon habitat)

An 30 : *éclaircie commerciale sur 2 bandes et récolte finale de la coupe progressive sur les 2 bandes traitées à l'an 20

20	0
5	30 *
30	10
10	20
30 *	0
5	30

R = 50 %, **P** = 17 %, **D** = 33 %
(bon habitat)

An 35 : *éclaircie commerciale sur 2 bandes de 35 ans

25	5
10	35
35 *	15
15	25
35	5
10	35 *

R = 33 %, **P** = 33 %, **D** = 33 %
(très bon habitat)

An 40 : *éclaircie commerciale sur 2 bandes de 30 ans

30 *	10
15	40
40	20
20	30 *
40	10
15	40

R = 17 %, **P** = 33 %, **D** = 50 %
(très bon habitat)

An 50 : *éclaircie commerciale sur 1 bande de 30 ans et coupe de régénération sur 2 bandes (1 ha)

40	20
25	0
50	30 *
30	40
0	20
25	50

R = 17 %, **P** = 33 %, **D** = 50 %
(très bon habitat)

An 55 : *éclaircie commerciale sur 2 bandes de 30 ans et une de 35 ans et coupe de régénération sur 2 bandes (1 ha)

45	25
30 *	5
0	35
35 *	45
5	25
30*	0

R = 33 %, **P** = 17 %, **D** = 50 %
(bon habitat)

(Suite en page 164)

An 60 : *éclaircie commerciale sur 2 bandes de 30 ans et coupe de régénération sur 2 bandes (1 ha)

0	30*
35	10
5	40
40	0
10	30*
35	5

R = 50 %, **P** = 0 %, **D** = 50 %

An 75 : coupe de régénération sur 2 bandes (1ha)

15	45
0	25
20	5
5	15
25	45
0	20

R = 33 %, **P** = 50 %, **D** = 17 %
(très bon habitat)

An 70 : coupe de régénération sur 2 bandes (1 ha)

10	40
45	20
15	0
0	10
20	40
45	15

R = 33 %, **P** = 33 %, **D** = 33 %
(très bon habitat)

An 80 : coupe de régénération sur 2 bandes (1ha) et *éclaircie commerciale sur 2 bandes de 30 ans

20	0
5	30*
25	10
10	20
	0
5	25

R = 50 %, **P** = 33 %, **D** = 17 %
(très bon habitat)

atteintes. Le milieu est alors utilisé comme couvert d'abri, notamment par le lièvre d'Amérique. Sur le plan strictement sylvicole, il serait alors temps d'effectuer une éclaircie pré-commerciale pour ramener généralement le nombre de tiges par hectare à 2 500. Par contre, le milieu devient alors moins favorable au lièvre en raison de l'insuffisance du couvert latéral. Toutefois, l'éclaircie précommerciale favorise une augmentation, en hauteur et en largeur des plants d'avenir permettant d'obtenir un couvert d'abri favorable en période hivernale qui, à cause de la couche nivale, sera utilisé par le lièvre (Figure 3.18).

Pour obtenir les avantages de l'éclaircie précommerciale tout en minimisant les désavantages sur le plan faunique, il est recommandé de réaliser l'éclaircie précommerciale (sur les tiges de 1,5 à 3,0 m de hauteur) dans les bandes fortement régénérées (5000 tiges/ha et plus) en deux étapes distinctes de cinq ans (d'autres méthodes peuvent aussi être appliquées dans la mesure où elles permettent de maintenir de l'abri pour le lièvre). Par exemple, si l'on se réfère à l'encadré 4.4, la moitié des bandes qui ont été prélevées à l'an 0 sont éclaircies à quinze ans et l'autre portion à vingt ans. Ce délai de cinq ans a pour objectif de ne pas éliminer d'un seul coup tout le couvert d'abri disponible. De plus,

la période de cinq ans permet aux premières bandes d'augmenter leur couvert latéral fournissant à nouveau de l'abri, notamment en hiver.

Par ailleurs, le recours à l'éclaircie précommerciale conventionnelle, qui ramène le nombre de tiges par hectare à 2 500, nous apparaît trop draconien en raison de l'insuffisance de couvert une fois le traitement appliqué. La norme minimale de tiges à l'hectare à respecter dans un jeune peuplement résineux pour le lièvre d'Amérique doit être supérieure à 6 000, ce qui correspond à environ 40 % du taux d'obstruction visuelle entre 0 et 2 m de hauteur (voir sous-section 3.4.1.2, Besoins en matière d'habitat pour le lièvre). Nous recommandons donc qu'un minimum de 5 000 à 6 000 tiges à l'hectare soit maintenu. Des solutions de rechange au maintien intégral de cette densité sont présentées à l'encadré 4.5. L'efficacité relative de ces solutions par rapport à une éclaircie précommerciale à 5 000 tiges à l'hectare fait actuellement l'objet de recherches.

Encadré 4.5

Solutions de rechange à l'éclaircie précommerciale à 5 000 tiges à l'hectare

Certains intervenants forestiers qui ne désirent pas ou ne peuvent pas réaliser (par ex. : norme non couverte par le Programme d'aide à la forêt privée du ministère des Ressources naturelles du Québec) une éclaircie précommerciale à 5 000 tiges à l'hectare, peuvent néanmoins effectuer des interventions d'éclaircie qui en minimisent l'impact sur la faune, comme :

- Effectuer une éclaircie précommerciale à 2 500 tiges/hectare mais en hiver, ce qui a pour résultat de garder plus ou moins intact le couvert végétal sous la neige. Le lièvre pourra l'utiliser comme couvert d'alimentation et de protection après la fonte des neiges. Quelques années plus tard, lorsque cette végétation aura poussé d'un mètre ou deux, le lièvre pourra même l'utiliser comme habitat durant l'hiver.
- Effectuer l'éclaircie précommerciale à 2 500 tiges/hectare par bandes de 15 à 20 m de large en laissant intactes entre celles-ci des bandes de largeur équivalente. Cela a pour effet de maintenir intact 50 % du couvert de protection pour la faune, en alternance avec des bandes où les arbres sont mis en valeur. Au bout de quelques années (par ex. : 5 ans), on pourra alors effectuer une éclaircie précommerciale sur les bandes laissées intactes une fois la végétation rétablie sur les bandes éclaircies.

Plutôt que de faire des coupes par bandes, il est également possible de procéder par trouées dont les dimensions répondent aux critères présentés au tableau 3.5 de la page 130 et dont l'agencement dans l'espace respecte le principe d'établissement au sein d'une unité d'aménagement, d'une diversité de classes d'âge pour répondre aux besoins du lièvre et du tétras.

■ **Coupe progressive d'ensemencement**

Il serait également possible d'intervenir dans une sapinière ou une pessière ayant une forte densité arborescente mais à régénération faible ou nulle, en effectuant des coupes progressives. Cette approche est sans doute moins bénéfique pour la faune que celle des coupes par bandes, mais elle l'est beaucoup plus que le scénario conventionnel de coupe totale avec reboisement artificiel et entretien des plantations.

Voici comment on procède dans un tel cas (encadré 4.6). À l'étape 1, on fait une coupe progressive en récoltant 30 % de la surface terrière totale sur une parcelle d'un hectare (considérant qu'une UAH doit avoir 2 hectares pour le lièvre) à coté d'une autre parcelle d'un hectare qu'on ne touchera pas pour les 10 prochaines années. On augmentera ainsi la diversité des classes d'âge du peuplement forestier sur le secteur à aménager. Ce prélèvement de 30 % de la surface terrière tient compte aussi du bois provenant des chemins de débardage. Dans une sapinière pure et mature, localisée dans une station

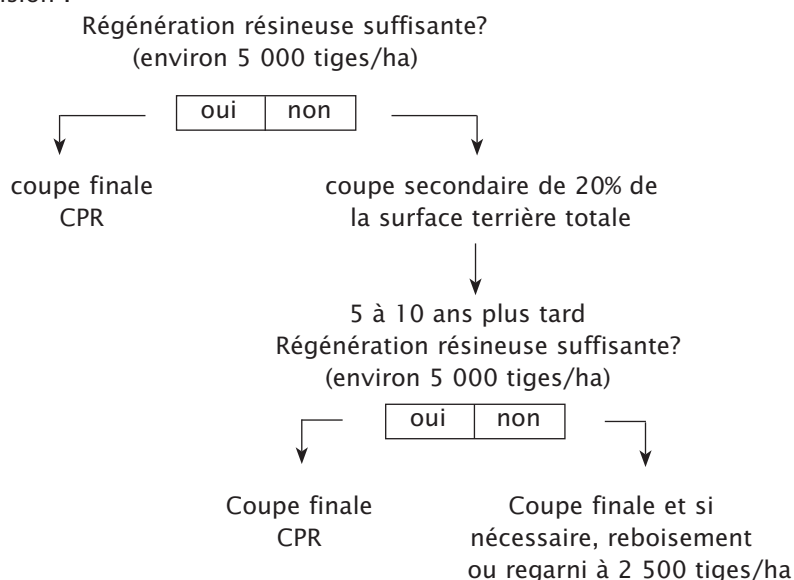
Encadré 4.6

Coupes progressives dans des sapinières ou pessières à régénération résineuse de densité faible ou nulle mais de couvert arborescent dense

Étape 1 : Coupe progressive où l'on récolte 30 % de la surface terrière (incluant les chemins de débardage) sur la moitié de chaque UAH.

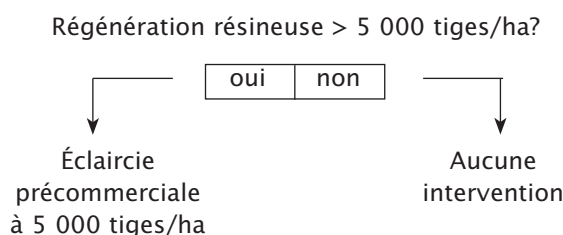
Étape 2 : 10 ans après l'étape 1 :

✓ grille de décision :



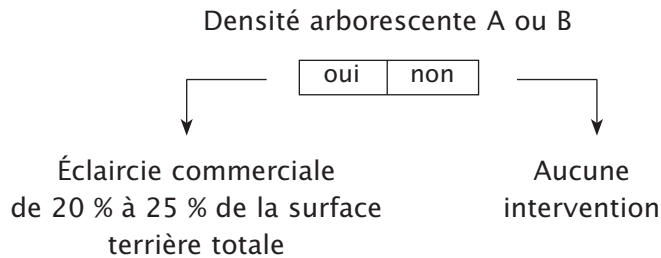
✓ Coupe progressive où l'on récolte 30 % de la surface terrière sur l'autre moitié de chaque UAH. On suit la même procédure d'exploitation que pour l'autre moitié déjà coupée, mais avec un décalage de 10 ans.

Étape 3 : 15 ans après l'étape 1 ou lorsque la régénération a atteint entre 1,5 m et 2 m de hauteur, on suit la grille de décision suivante :

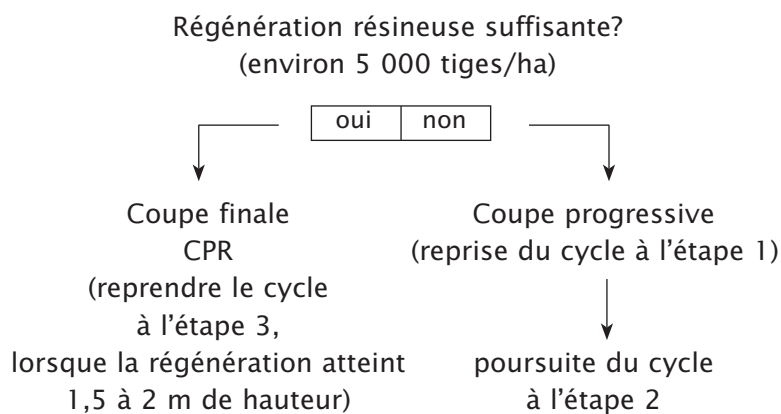


(Suite en page 167)

Étape 4 : de 30 à 40 ans après l'étape 1; grille de décision :



Étape 5 : peuplement commercialement rentable; sapinière d'environ 50 ans ou pessière d'environ 60 ans; grille de décision :



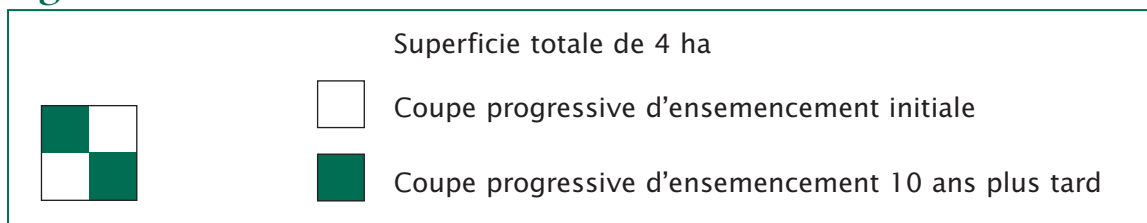
humide, il faudra vérifier si les arbres sont atteints de la carie du coeur à l'aide d'une sonde (encadré 2.3). Si c'est le cas, la coupe progressive ne pourra être envisagée comme option d'aménagement.

À l'étape 2, qui sera réalisée 10 ans après l'étape 1, un choix s'impose. Si la régénération résineuse est d'environ 5 000 tiges/ha ou plus, on effectue alors sur la parcelle traitée à l'étape 1 une coupe finale avec protection de la régénération. Dans le cas contraire, c'est-à-dire si la régénération est inférieure à 5 000 tiges/ha, on fait une coupe secondaire en prélevant 20 % de la surface terrière totale. Et 5 à 10 ans plus tard, on vérifie à nouveau si la régénération résineuse a atteint ou non 5 000 tiges/ha. Si c'est le cas, on effectue une coupe finale avec protection de la régénération. Si ce n'est pas le cas, on effectue également une coupe finale avec protection de la régénération, mais en reboisant ou en effectuant un regarni (si nécessaire) à 2500 tiges/ha. Dans ce dernier cas, il est bien évident qu'on ne respecte pas le seuil minimal de couvert dont le lièvre a besoin, mais il nous apparaît plus logique, pour des raisons économiques, d'adopter une telle pratique. Il serait en effet inconcevable, sur le plan forestier, de reboiser à une densité telle que des éclaircies naturelles ou artificielles seraient par la suite nécessaires. Il est probable qu'une végétation compétitrice (bouleau, érable à épis, framboisier, etc.) s'installera parmi les 2 500 tiges reboisées. Dans ce cas, l'habitat sera de bonne qualité pour la faune. Si on prévoit l'installation d'une végétation compétitrice, il serait préférable de

reboiser avec des plants de fortes dimensions afin de minimiser le besoin de dégager les plants. En agissant de la sorte, on assurera le maintien d'une meilleure qualité d'habitat. Si le dégagement des plants s'avère nécessaire, on procédera comme il est décrit au paragraphe 4.2.1.4.

Pour ce qui est de la parcelle laissée intacte à l'étape 1, on suit la même procédure d'exploitation, mais avec un décalage de 10 ans par rapport à la première. Cela permet de créer des parcelles de deux classes d'âge dans un peuplement à l'origine équiennne (c.-à-d. d'âge égal) (figure 4.1).

Figure 4.1



Agencement des coupes progressives pour diversifier les classes d'âge dans le peuplement

L'étape 3, quant à elle, sera exécutée 15 ans après l'étape 1 ou lorsque la régénération aura atteint 2 m de hauteur. On vérifie d'abord si la régénération résineuse est supérieure à 5 000 tiges/ha. Si c'est le cas, on effectue une éclaircie précommerciale à 5 000 tiges/ha (voir aussi solutions de rechange à l'encadré 4.5, page 165). Dans le cas contraire on n'effectue aucune intervention.

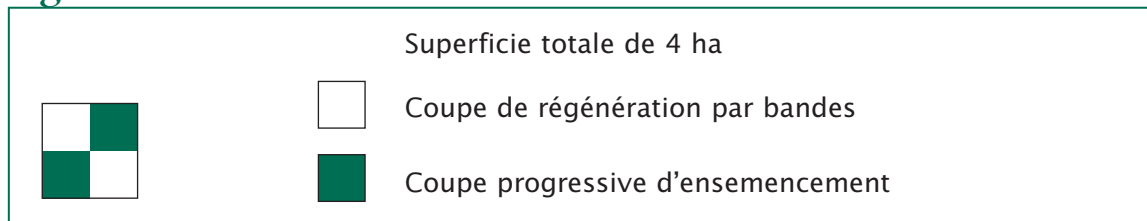
L'étape 4 sera réalisée de 30 à 40 ans après l'étape 1. On évaluera alors si la densité arborescente a atteint les cotes A ou B (tableau 2.2). Si elle correspond effectivement à une de ces densités, on effectue alors une éclaircie commerciale en récoltant de 20 % à 25 % de la surface terrière totale. Si ce n'est pas le cas (densité C ou D), on ne fera aucune intervention. L'intérêt de pratiquer une éclaircie commerciale est qu'on obtiendra à l'étape 5 des arbres plus gros et donc plus intéressants d'un point de vue sylvicole. De plus, cette pratique favorise l'instauration plus rapide d'une régénération résineuse répondant aux besoins du lièvre ou du tétras, tout en diminuant le cycle évolutif de la forêt.

Rendu à l'étape 5, le peuplement est commercialement rentable. Dans une sapinière, ce stade est atteint vers l'âge de 50 ans, alors que dans une pessière, cette maturité est atteinte vers l'âge de 60 ans; on peut également attendre jusqu'à 70 ou 80 ans sans perte importante de matière ligneuse. À ce moment, on effectue une coupe avec protection de la régénération si la régénération résineuse est supérieure à 5 000 tiges/ha; on pratique une coupe progressive dans le cas contraire.

Une autre façon d'intervenir pour diversifier davantage les peuplements serait de prendre une approche combinant la coupe de régénération par bandes ainsi que des coupes progressives. Ces coupes pourraient être réalisées sur une superficie de 4 hectares, soit

2 secteurs d'un hectare chacun qui seraient soumis à la coupe de régénération par bandes, et 2 autres secteurs d'un hectare chacun où seraient effectués par des coupes progressives (figure 4.2). On aura à ce moment l'avantage de diversifier encore plus l'habitat. De plus, les coupes de régénération par bandes favorisent le développement de meilleures sources d'alimentation pour le lièvre que les coupes progressives. Cette dernière pratique maintient en effet un couvert arborescent plus fermé et donc, un moins grand développement du couvert arbustif sous-jacent.

Figure 4.2



Agencement des coupes par bandes et des coupes progressives pour diversifier les classes d'âge dans le peuplement

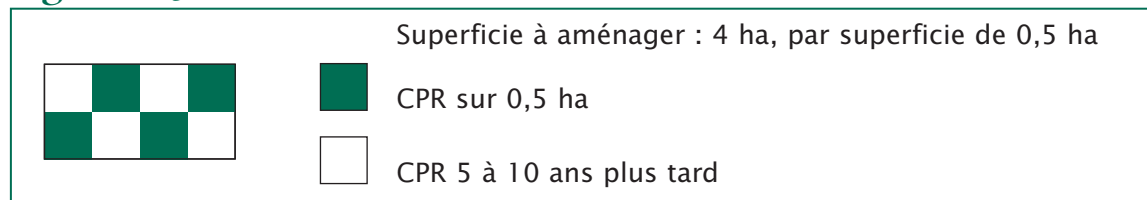
4.2.1.2 Les pessières et les sapinières présentant une bonne régénération résineuse

On entend par bonne régénération résineuse une densité de tiges égale ou supérieure à 5 000 tiges par hectare.

■ **Cas 1 : Régénération < 1 m de hauteur**

À l'étape 1, si la régénération a moins d'un mètre de hauteur (encadré 4.7, procédure #2, page 171) et que le peuplement est mature, une coupe avec protection de la régénération (CPR) est effectuée sur la moitié de la superficie à aménager en damiers de 0,5 hectare, comme le montre le schéma ci-dessous (figure 4.3) :

Figure 4.3



Réalisation de l'étape 1, lorsque la régénération est < 1 m de hauteur

Le choix de coupe de 0,5 hectare est fait en vue de maximiser l'abondance du lièvre (tableau 3.5) et sera bénéfique à plusieurs autres espèces (sous-section 3.5). Des coupes plus grandes peuvent être pratiquées mais le rendement faunique sera moindre. La seconde moitié du peuplement est aussi coupée par CPR, quand la régénération a atteint

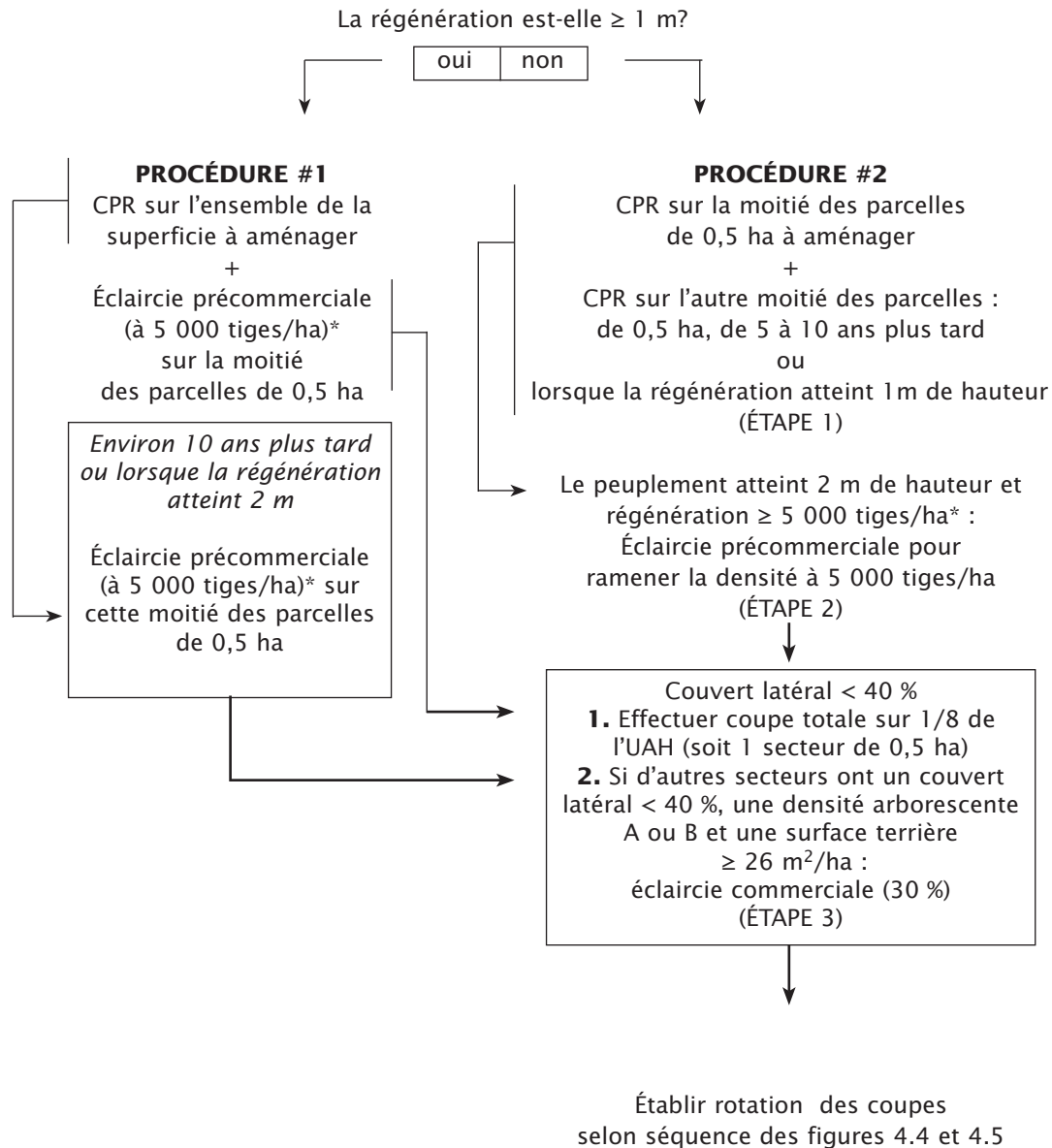
1 mètre de hauteur ou au plus tard 10 ans après la première étape. La CPR est réalisée en deux temps afin d'instaurer une mosaïque forestière de différentes classes d'âge pour mieux répondre aux exigences des espèces fauniques, notamment du lièvre d'Amérique.

L'étape 2 est réalisée lorsque la première moitié du peuplement, coupée à l'étape 1, atteint une hauteur de 2 m et que la régénération a une densité de plus de 5 000 tiges/ha. On pratique alors une éclaircie précommerciale pour ramener la densité à 5 000 tiges/ha (voir les solutions de rechange à l'encadré 4.5, page 165). Si ces conditions ne sont pas remplies, on ne fait aucune intervention. Lorsque la deuxième moitié du peuplement atteint la hauteur critique de 2 m et la densité de tiges requise, on interviendra de la même façon (soit 5 à 10 ans après l'étape 1). Le fait de réaliser l'éclaircie précommerciale en deux étapes permet de maintenir sur une plus grande période un couvert d'abri adéquat pour le lièvre. À la fin de cette étape, le couvert sera principalement un couvert d'abri pour le lièvre, tandis que les essences ligneuses lui fourniront encore de la nourriture en abondance.

L'étape 3 de l'intervention est exécutée de 30 à 35 ans après l'étape 1, lorsque le couvert latéral des portions qui ont fait l'objet des premières CPR devient inférieur à 40 % (voir la technique de la planche à profil vertical, sous-section 2.2). Un choix s'impose alors. En effet, il est alors nécessaire d'effectuer un prélèvement par coupe avec protection de la régénération pour stopper le vieillissement de l'ensemble du peuplement et produire une portion de 0,5 hectare en régénération (soit le 1/8 du peuplement) qui fournira de jeunes tiges ligneuses pour l'alimentation. Les arbres coupés, âgés d'environ 30 à 35 ans, seront utilisables comme bois de pulpe pour la pâte à papier. Cette procédure permet d'avoir un meilleur rendement faunique plus rapidement, tout en contribuant à l'instauration d'une rotation des coupes sur les divers secteurs de chaque UAH.

Encadré 4.7

Pessières et sapinières présentant une bonne régénération résineuse, c'est-à-dire égale ou supérieure à 5 000 tiges à l'hectare



*Avis : la norme d'éclaircie précommerciale, en 1995, pour obtenir l'aide financière du Programme d'aide à la forêt privée du ministère des Ressources naturelles du Québec est de 2 500 tiges/ha. Le propriétaire doit donc choisir s'il exécute ou non l'éclaircie précommerciale ou encore s'il traitera seulement une portion du territoire afin de maintenir une plus grande superficie d'abri pour le lièvre.

Par ailleurs si d'autres portions de 0,5 hectare présentaient un couvert d'abri dont la densité du couvert latéral était inférieure à 40 % mais avec une densité arborescente importante (densité A ou B et une surface terrière $\geq 26 \text{ m}^2/\text{ha}$), une éclaircie commerciale avec prélèvement de 30 % de la matière ligneuse devrait alors y être pratiquée. Cette intervention présente un double avantage. Sur le plan sylvicole, on obtiendra des tiges de meilleure qualité alors que sur le plan faunique, il y aura accélération du cycle évolutif du peuplement pour le rendre adéquat pour le lièvre le plus rapidement possible.

Aux étapes suivantes, il s'agira d'effectuer à périodes fixes, des prélèvements ligneux par secteur de 0,5 hectare pour rajeunir le peuplement et obtenir différentes classes d'âge pour répondre aux besoins de la faune, notamment du lièvre d'Amérique. Dans une pessière, un cycle complet sera d'environ 80 ans, alors qu'il sera de 50 à 65 ans dans une sapinière. On procédera selon l'échéancier présenté aux figures 4.4 et 4.5 pour établir ces cycles de rotation et la mosaïque d'habitat nécessaire à la faune.

Pour chacune des portions qui aura à être coupée à l'âge de 40 ans ou plus, la densité de la régénération devra être évaluée. Si celle-ci est abondante, une CPR, telle qu'elle est prescrite précédemment, est recommandée; par contre, si la régénération est faible, il faudra opter pour une coupe progressive afin de favoriser l'implantation d'une régénération naturelle plus dense.

Il est difficile d'établir de telles rotations sans risque de perte de matière ligneuse lorsque le peuplement de départ est d'âge égal. C'est cependant un mal nécessaire pour établir la rotation désirée. Cependant, lorsque de tels peuplements résineux sont en bordure d'autres peuplements résineux d'âges différents, on peut utiliser ces derniers pour établir plus rapidement une rotation, tout en limitant les pertes de bois, du moins dans ces portions de territoire à aménager.

Figure 4.4

Étape 3 :

25 ans	CPR	25 ans	35 ans
35 ans	25 ans	35 ans	25 ans

Interventions subséquentes, (temps écoulé entre l'étape 3 et la coupe) et
 {âge du peuplement au moment de la coupe) :

7 ^a (48 ans) {73 ans}	1 et 9 (0 et 64 ans) {35 et 64 ans}	8 ^a (56 ans) {81 ans}	4 (24 ans) {59 ans}
3 (16 ans) {51 ans}	5 (32 ans) {57 ans}	2 (8 ans) {43 ans}	6 ^a (40 ans) {65 ans}

1. Coupé à l'étape 3 (CPR à l'âge de 35 ans).
(R : 13 %; P : 50 %; D : 37 %) ^b; très bon habitat.
2. Coupé 8 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 0 %;
D : 75 %) ^b.
3. Coupé 16 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 13 %;
D : 62 %) ^b.
4. Coupé 24 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 25 %;
D : 50 %) ^b; très bon habitat.
5. Coupé 32 ans après l'étape 3 (R : 25 %;
P : 37,5 %; D : 37,5 %) ^b; très bon habitat.
6. Coupé 40 ans après l'étape 3 (R : 25 %;
P : 37,5 %; D : 37,5 %) ^b; très bon habitat.
7. Coupé 48 ans après l'étape 3 (R : 25 %;
P : 37,5 %; D : 37,5 %) ^b; très bon habitat.
8. Coupé 56 ans après l'étape 3 (R : 25 %;
P : 37,5 %; D : 37,5 %) ^b; très bon habitat.
9. Coupé 64 ans après l'étape 3 (R : 25 %;
P : 37,5 %; D : 37,5 %) ^b; très bon habitat.

^a afin de minimiser la perte de matière ligneuse tout en permettant l'établissement de la rotation, on peut récupérer les tiges les plus matures à partir de 64 ans tout en laissant sur pied 50 % à 70 % du peuplement pour la coupe finale.

^b Répartition du peuplement en régénération (R), 0-12 ans; couvert de protection (P), 13-32 ans; et couvert de déplacement (D), 33 ans et plus, pour le lièvre.

Note : les coupes se feront par CPR si la régénération est abondante ou de façon progressive si la régénération est de densité moyenne à faible.

Résultat final 64 ans après le début de l'étape 3 {l'âge du peuplement est indiqué pour chaque portion de l'UAH}; la rotation est alors établie de façon définitive.

(16 ans)	(0 an)	(8 ans)	(40 ans)
(48 ans)	(32 ans)	(56 ans)	(24 ans)

Remarque : Dans le présent exemple, les coupes se font sur des superficies de 0,5 hectare pour deux UAH de 2 hectares. Selon le rendement faunique désiré, l'UAH pourra varier entre 2 et 8 hectares (tableau 3.5).

Cas d'une sapinière à rotation de 64 ans

Figure 4.5

La situation à l'étape 3 est la même que celle présentée à la figure 4.4.

Interventions subséquentes, (temps écoulé entre l'étape 3 et la coupe) et {âge du peuplement au moment de la coupe} :

7 ^a (60 ans) {85 ans}	1 et 9 (0 et 80 ans) {35 et 80 ans}	8 ^a (70 ans) {95 ans}	2 (10 ans) {45 ans}
3 (20 ans) {55 ans}	5 (40 ans) {65 ans}	4 (30 ans) {65 ans}	6 (50 ans) {75 ans}

- Coupé à l'étape 3 (CPR vers l'âge de 35 ans).
(R : 13 %; P : 50 %; D : 37 %) ^b; très bon habitat.
- Coupé 10 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 0 %; D : 75 %) ^b.
- Coupé 20 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 13 %; D : 62 %) ^b.
- Coupé 30 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 25 %; D : 50 %) ^b; très bon habitat..
- Coupé 40 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 25 %; D : 50 %) ^b; très bon habitat.
- Coupé 50 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 25 %; D : 50 %) ^b; très bon habitat.
- Coupé 60 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 25 %; D : 50 %) ^b; très bon habitat.
- Coupé 70 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 25 %; D : 50 %) ^b; très bon habitat.
- Coupé 80 ans après l'étape 3 (R : 25 %; P : 25 %; D : 50 %) ^b; très bon habitat.

^a afin de minimiser la perte de matière ligneuse tout en permettant l'établissement de la rotation, on peut récupérer les tiges les plus matures à partir de 80 ans tout en laissant sur pied 50 % à 70 % du peuplement pour la coupe finale.

^b Répartition du peuplement en régénération (R), 0-14 ans; couvert de protection (P), 15-34 ans; et couvert de déplacement (D), 35 ans et plus, pour le lièvre.

Note : les coupes se feront par CPR si la régénération est abondante ou de façon progressive si la régénération est de densité moyenne à faible.

Résultat final 80 ans après le début de l'étape 3 {l'âge du peuplement est indiqué pour chaque portion de l'UAH}; la rotation est alors établie de façon définitive.

(20 ans)	(0 an)	(10 ans)	(70 ans)
(60 ans)	(40 an)	(50 ans)	(30 ans)

Remarque : Dans le présent exemple, les coupes se font sur des superficies de 0,5 hectare pour deux UAH de 2 hectares. Selon le rendement faunique désiré, l'UAH pourra varier entre 2 et 8 hectares (tableau 3.5)

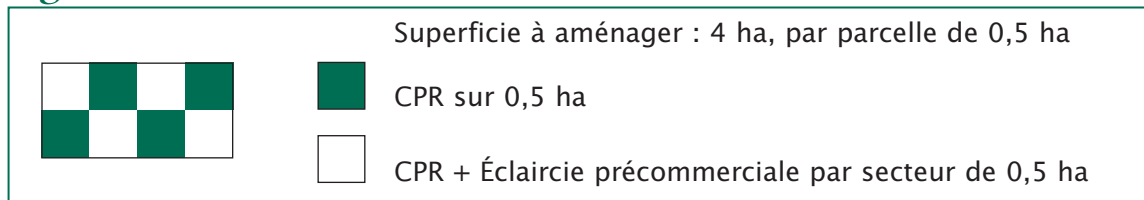
Cas d'une pessière à rotation de 80 ans

■ Cas 2 : Régénération \geq 1 m de hauteur

Si la régénération est d'un mètre ou plus de hauteur (encadré 4.7, procédure #1, page 171) sur l'ensemble du peuplement, on ne peut se permettre d'attendre plus longtemps pour réaliser une coupe avec protection de la régénération (CPR) sur l'ensemble du peuplement puisque plus on attend, plus les dégâts ou bris sur la régénération seront élevés lors du prélèvement des arbres matures.

De plus, il convient d'effectuer au même moment une éclaircie précommerciale sur la moitié des secteurs de 0.5 hectare (figure 4.6) :

Figure 4.6



Étape 1, lorsque la régénération est \geq 1 m de hauteur

On effectuera une éclaircie précommerciale sur les secteurs non traités 10 ans plus tard puis on passera à l'étape 3 selon le processus décrit aux figures 4.4 et 4.5 pour le cas 1. La réalisation des éclaircies précommerciales en deux temps facilite l'instauration d'une mosaïque forestière de différentes classes d'âge et permet de répondre plus rapidement aux exigences du lièvre d'Amérique en matière d'habitat.

4.2.1.3 Cédrières

La cédrière constitue un peuplement fort intéressant, notamment pour le lièvre, puisque le cèdre fournit à la fois abri et nourriture. Tout comme les autres peuplements conifériens, la cédrière peut aussi être utilisée par la gélinotte durant les périodes plus rigoureuses de l'hiver. Pour être appropriée pour la petite faune, la cédrière doit préférentiellement être inéquienne.

Pour instaurer ou maintenir cette structure inéquienne, on peut procéder en faisant des coupes par bandes ou effectuer des coupes de jardinage de petites superficies (250 m²). Dans le premier cas, on divise d'abord le peuplement en sections de 140 m de largeur. Puis, sur chacune de celles-ci, on effectue des coupes sur des bandes de 20 m de large, à raison d'une bande tous les 15 ans, pour obtenir une rotation de 105 ans. La longueur de la bande est à ajuster en fonction de la forme de la cédrière.

Dans le cas des coupes de jardinage de petites superficies (250 m²), on calcule d'abord le nombre de trouées de 250 m² qui peuvent être effectuées dans la cédrière à aménager en divisant la superficie du peuplement par 250 m² (par ex. : 1,25 ha = 12 500 m²; 12 500 m²/250 m² = 50 trouées). Puis on prévoit le nombre de trouées à couper par année, ou par période allant de 2 à 15 ans, pour couvrir l'ensemble du peuplement sur une période d'environ 100 ans. Par exemple, pour un peuplement de 1,25 hectare on peut

prévoir divers scénarios comme : scénario 1 : couper une trouée de 250 m² tous les 2 ans; scénario 2 : couper deux trouées de 250 m² tous les quatre ans; scénario 3 : couper 4 trouées de 250 m² tous 8 ans.

Après la réalisation des premières bandes ou des premières trouées, on vérifiera si la régénération s'installe. Dans le cas où la régénération est faible ou absente, il faudra revoir la procédure d'intervention. On pourrait par exemple opter pour une coupe de jardinage par pied d'arbre. Enfin, en présence de fortes concentrations de cerfs, il faut vérifier si la régénération s'établit après traitement car le cèdre supporte difficilement le broutage excessif.

4.2.1.4 Plantations de conifères

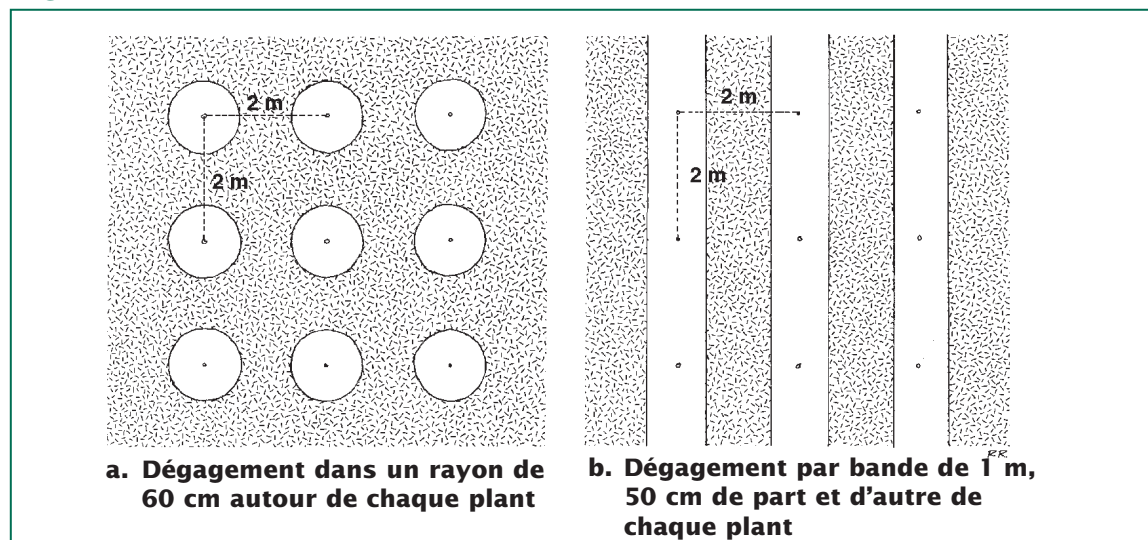
Bien qu'en général on plante des conifères dans un objectif de production sylvicole, de telles plantations peuvent fournir un abri très adéquat pour le lièvre, pourvu qu'il y ait de jeunes arbres ou des arbustes feuillus. Cette végétation feuillue fournira au lièvre une bonne part de son alimentation et contribuera à améliorer la qualité du couvert de protection contre les prédateurs en augmentant la densité du couvert latéral (voir sous-section 2.2). La portion coniférienne du peuplement, fournie par la plantation d'arbres à tous les 2 m, pour une densité de 2 500 tiges à l'hectare, contribuera à fournir un abri de qualité pour le lièvre, principalement lorsque le peuplement aura entre 2,4 et 4,8 m de hauteur. Cependant, il est clair que le propriétaire aura à faire un choix entre des objectifs purement sylvicoles et un compromis visant une production à la fois faunique et sylvicole.

Dans les plantations, compte tenu du fait que la densité de tiges de résineux n'est que de 2 500 tiges à l'hectare, la présence de feuillus en période estivale vient combler la nécessité d'avoir un bon couvert d'abri pour que le lièvre le fréquente. De plus, le fait que le lièvre utilisera cette végétation feuillue pour s'alimenter comporte deux avantages. D'abord, en ayant abri et nourriture à proximité, le lièvre réduit ses déplacements, ce qui diminuera les risques de prédation, d'où une augmentation de la densité des populations. Enfin, le lièvre ayant accès à une nourriture feuillue, le broutage sur les conifères devrait diminuer d'autant.

Voici deux stratégies visant à favoriser la présence de lièvres dans une plantation. D'abord, lorsque les conifères plantés ont entre 15 cm et 1 m de hauteur et que la végétation compétitrice nuit à leur croissance, on coupe mécaniquement cette végétation concurrente dans un rayon de 60 cm autour de chaque plant (figure 4.7). On peut également procéder en effectuant des dégagements par bande de 1 m, soit 50 cm de part et d'autre des plants de conifères, ce qui laisse 50 % de la surface en plantes herbacées et en feuillus par bandes d'un mètre. On laisse par la suite le peuplement évoluer de façon naturelle jusqu'à son exploitation.

On peut aussi éviter ce type de dégagement et du même coup, favoriser le développement d'un meilleur couvert pour le lièvre en effectuant le reboisement avec des plants de forte dimension.

Figure 4.7



Deux stratégies de dégagement des plants de conifères de moins de 1 m dans les plantations

4.2.2 Peuplements mélangés

Suivant les normes du ministère des Ressources naturelles du Québec, on distingue deux types de peuplement mélangé. Il y a ceux à dominance résineuse, où les résineux occupent entre 51 % et 74 % de la surface terrière du peuplement, et ceux à prédominance feuillue, où les résineux représentent entre 26 % et 50 % de la surface terrière du peuplement. Les interventions sylvicoles pour la faune différeront selon qu'on aura affaire à un type de peuplement ou à l'autre.

Ces peuplements sont particulièrement propices pour la gélinotte et le lièvre. L'intérêt pour l'une ou l'autre de ces espèces sera fonction de l'abondance relative des résineux et des feuillus; le lièvre est davantage favorisé par les peuplements plus résineux tandis que la gélinotte recherche les peuplements dominés par les feuillus. Il n'en demeure pas moins que la régénération feuillue constitue une source importante de nourriture pour le lièvre alors que, sous nos latitudes, des îlots de conifères sont essentiels comme abri pour la gélinotte.

4.2.2.1 Peuplements mélangés à prédominance résineuse

Ici encore nous distinguerons deux cas selon la nature de la partie feuillue du peuplement : les feuillus intolérants représentent plus de 50 % de la surface terrière de la partie feuillue ou, encore, le bouleau jaune, les érables ou d'autres feuillus tolérants occupent plus de 50 % de la surface terrière de la partie feuillue.

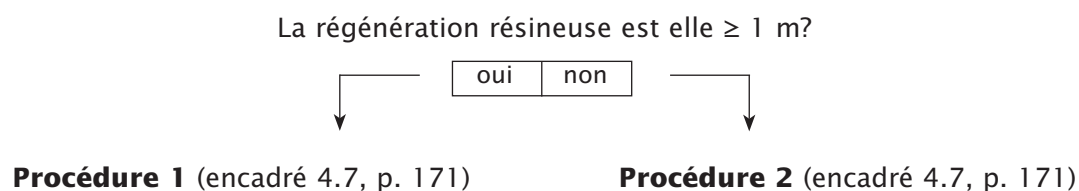
■ Cas 1 : Peuplements mélangés à prédominance résineuse et dont la portion feuillue est dominée par les feuillus intolérants

Selon que la régénération résineuse est supérieure ou non à 5 000 tiges/ha, deux stratégies d'exploitation sylvicole différentes pourront être pratiquées (encadrés 4.8 et 4.9).

Lorsque la régénération résineuse est supérieure à 5 000 tiges/ha, on gère le peuplement de manière à favoriser le lièvre. On procède alors de la même manière que dans les pessières et les sapinières présentant une bonne régénération résineuse (voir sous-section 4.2.1.2 et encadré 4.7) sauf qu'ici, les interventions se font dans un peuplement mélangé. Si la régénération résineuse est égale ou supérieure à 1 m de hauteur, on suit la procédure 1 exposée à l'encadré 4.7, dans le cas contraire, on suit la procédure 2.

Encadré 4.8

Peuplements mélangés à prédominance résineuse dont la portion feuillue est dominée par les feuillus intolérants et la régénération résineuse est supérieure à 5 000 tiges/ha.



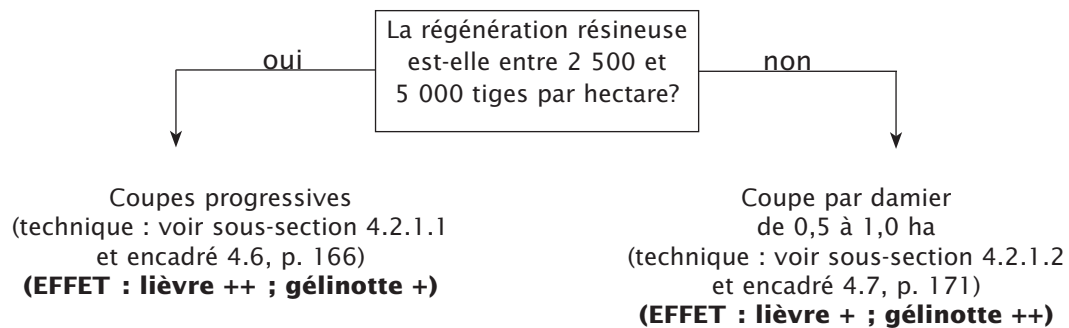
Si, par contre, la régénération résineuse est inférieure à 5000 tiges à l'hectare, un choix s'impose (encadré 4.9). Si la régénération résineuse est d'au moins 2 500 tiges, le traitement sylvicole à préconiser devra permettre une meilleure propagation de la régénération résineuse de manière à favoriser le lièvre. Par contre, si la régénération résineuse est inférieure à 2 500 tiges à l'hectare, les interventions devraient favoriser les essences pionnières (feuillus intolérants) de manière à avantager surtout la gélinotte, du moins au départ.

Dans le premier cas, on pratiquera une coupe progressive de manière à faciliter le développement de la régénération résineuse. On procédera alors de la même façon que pour les coupes progressives dans les sapinières ou pessières à régénération résineuse de densité faible ou nulle mais de couvert arborescent dense (voir sous-section 4.2.1.1 et encadré 4.6). Compte tenu du caractère mélangé (résineux et feuillus) de la strate arborescente, il sera nécessaire lors de la première étape de la coupe progressive d'ensemencement de récolter principalement les arbres feuillus et de conserver les résineux comme arbres semenciers.

Dans le second cas, on instaurera une coupe par damiers pour favoriser le cycle évolutif forestier d'essences pionnières (feuillus intolérants) et d'essences secondaires (résineux). Ces essences favoriseront au départ davantage la gélinotte, mais avec le déroulement naturel du cycle évolutif forestier qui fait en sorte que les essences résineuses deviennent dominantes, c'est le lièvre qui se trouvera avantagé. Quant la rotation complète des damiers sera instaurée, on obtiendra une abondance moyenne de ces deux espèces fauniques, car certains secteurs seront davantage favorables à la gélinotte alors que d'autres le seront pour le lièvre. Les parcelles du damier devraient avoir entre 0,5 et 1,0 hectare. L'approche utilisée pour instaurer une rotation en damier est la même que celle exposée à la sous-section 4.2.1.2 et à l'encadré 4.7 pour les pessières et les sapinières présentant une bonne régénération résineuse.

Encadré 4.9

Peuplements mélangés à prédominance résineuse dont la portion feuillue est dominée par les feuillus intolérants et la régénération résineuse est inférieure à 5 000 tiges/ha



■ Cas 2 : Peuplements mélangés à prédominance résineuse et dont la portion feuillue est dominée par le bouleau jaune, des érables ou d'autres feuillus tolérants occupant plus de 50 % de la surface terrière de la partie feuillue.

Selon que la régénération résineuse est supérieure ou non à 5000 tiges/ha, deux stratégies d'exploitation sylvicole différentes pourront être appliquées (encadré 4.10). Lorsque la régénération résineuse est supérieure à 5 000 tiges/ha, on pratiquera une coupe CPR par damiers de 0,5 ha de manière à favoriser le lièvre. La technique à utiliser est la même que celle exposée à l'encadré 4.7. Par contre, lorsque la régénération résineuse dans ces peuplements est inférieure à 5 000 tiges/ha, deux approches sont possibles (encadré 4.10).

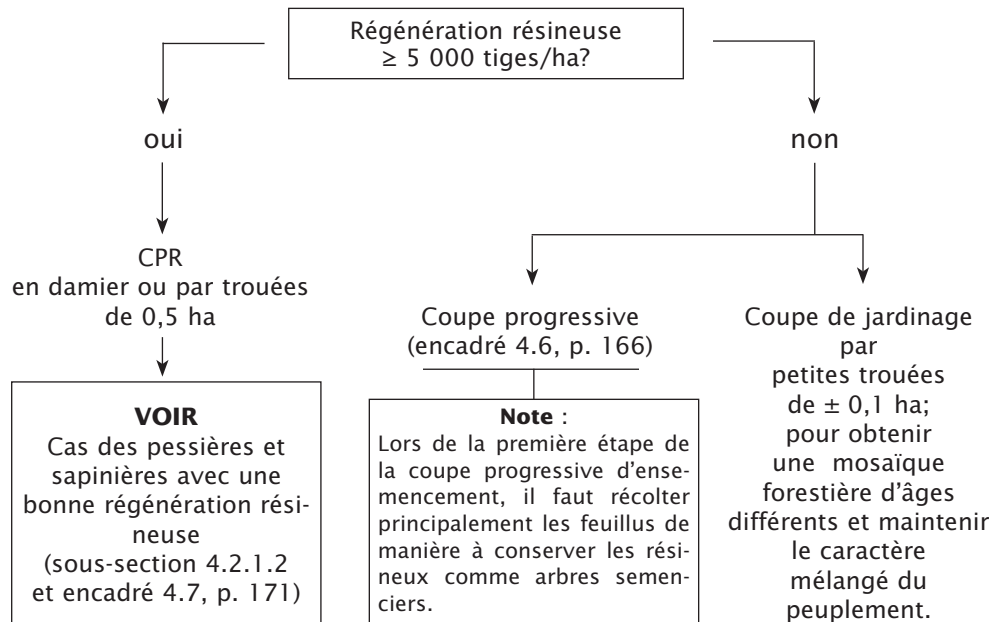
On peut d'abord pratiquer une coupe progressive de manière à favoriser le développement des résineux sur l'ensemble du peuplement, ce qui, encore une fois, profitera au lièvre et même au cerf, si le peuplement est dans un ravage où il y a peu d'abris. Lorsque le nombre de tiges de résineux à l'hectare devient égal ou supérieur à 5 000 tiges/ha, on effectue alors une CPR par damier ou par bande de 0,5 hectare tel qu'il est expliqué à

l'encadré 4.7 pour les peuplements résineux. Par contre, si la régénération résineuse demeure inférieure à 5 000 tiges à l'hectare, on effectuera alors une coupe finale lorsque le peuplement arrivera à maturité tout en effectuant si nécessaire, un reboisement ou un regarni à 2 500 tiges/ha.

On peut aussi choisir de pratiquer une coupe de jardinage en effectuant des petites trouées de 0,1 hectare pour obtenir une mosaïque forestière de différentes classes d'âge et maintenir le caractère mélangé du peuplement. Le nombre de trouées à effectuer sera établi en fonction du cycle de rotation que l'on désire pour le peuplement. Ainsi, dans un peuplement mélangé dominé par le sapin baumier, un cycle de 60 ans impliquerait la réalisation 2,5 trouées de 0,1 hectare par hectare de peuplement aux 15 ans (c'est-à-dire 25 % du peuplement) ou 1 trouée de 0,1 hectare par hectare de peuplement aux 6 ans (c'est-à-dire 10 % du peuplement). Ces trouées peuvent toutes être faites la même année ou être réparties à l'intérieur de la période de 15 ou de 6 ans, le cas échéant, de manière à ce que 25 % et 10 % du peuplement soit prélevé durant ces périodes. Soulignons qu'on peut réduire la superficie des trouées jusqu'à 0,05 hectare, mais que cette valeur correspond à la taille minimale des trouées à effectuer. La taille des trouées peut donc varier de 0,05 à 0,1 hectare, mais on doit s'assurer d'atteindre le pourcentage prévu du peuplement à l'intérieur de la période prescrite. Il est à noter qu'une telle approche, en plus de favoriser une abondance moyenne de lièvres et de gélinottes, assurera, dans une certaine mesure, une meilleure protection du peuplement contre les épidémies de tordeuses des bourgeons de l'épinette. De plus, la coupe de jardinage s'approche du système d'évolution naturelle de la forêt, ce qui constitue un avantage sur le plan faunique.

Encadré 4.10

Peuplements mélangés à prédominance résineuse et dont la portion feuillue est dominée par le bouleau jaune, des érables ou d'autres feuillus tolérants occupant plus de 50 % de la surface terrière de la partie feuillue



4.2.2.2 Peuplements mélangés à prédominance feuillue

Tout comme pour les peuplements mélangés à prédominance résineuse, il faut distinguer deux cas selon la nature de la partie feuillue du peuplement : 1. les feuillus intolérants représentent plus de 50 % de la surface terrière de la partie feuillue et 2. le bouleau jaune, les érables ou d'autres feuillus tolérants occupent plus de 50 % de la surface terrière de la partie feuillue.

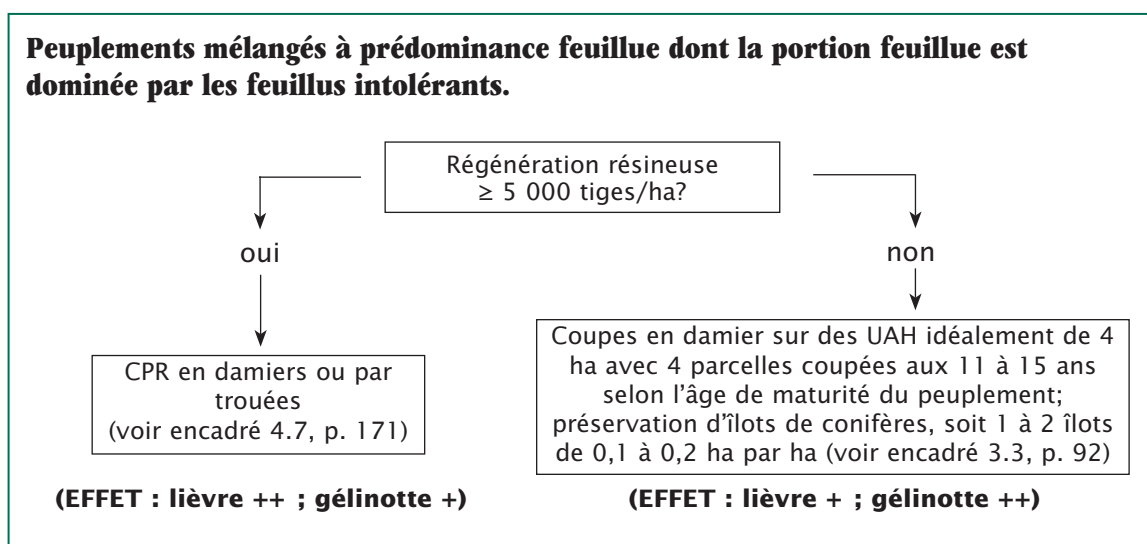
■ Cas 1 : Peuplements mélangés à prédominance feuillue et dont la portion feuillue est dominée par les feuillus intolérants

Selon que la régénération résineuse est supérieure ou non à 5 000 tiges/ha, on optera pour l'une ou l'autre des deux stratégies d'exploitation sylvicole suivantes (encadré 4.11).

Si la régénération résineuse est supérieure à 5000 tiges/ha, on pratiquera une CPR en établissant une coupe en damier ou par trouées de manière à favoriser le développement des essences conifériennes (voir encadré 4.7). Cette stratégie sera bénéfique au lièvre et à un moindre degré à la gélinotte.

Lorsque la régénération résineuse est inférieure à 5 000 tiges/ha, on favorisera plutôt la régénération de feuillus intolérants, propices à la gélinotte, en instaurant une rotation de quatre classes d'âge sur des unités coupées en damier (préférentiellement composées de quatre parcelles d'un hectare, voir encadré 3.3 et tableau 3.1). Ces coupes seront effectuées de manière à ce que le cycle de rotation du peuplement corresponde à la période nécessaire pour que les feuillus intolérants atteignent leur maturité (habituellement entre 45 et 60 ans, donc une coupe tous les 11 à 15 ans). Ce type d'intervention favorisera la gélinotte huppée. Il faudra s'assurer également de préserver des îlots de conifères à l'intérieur de cette unité d'aménagement de l'habitat. De 15 % à 30% du peuplement doit être conservé en conifères à branches basses, comme le sapin et les épinettes, sous forme de bosquets de 0,1 à 0,2 hectare.

Encadré 4.11



■ **Cas 2 : Peuplements mélangés à prédominance feuillue et dont la portion feuillue est dominée par le bouleau jaune, des érables ou d'autres feuillus tolérants occupant plus de 50 % de la surface terrière de la partie feuillue.**

Dans de tels peuplements, il faut viser l'aménagement de l'habitat pour la gélinotte huppée. On pourra y effectuer des coupes de jardinage par trouée de 0,1 hectare (encadré 4.10, page 180) ou par pied d'arbre. Considérant que de tels peuplements atteignent leur maturité vers l'âge de 120 ans, il faudra s'assurer de prélever 25 % du peuplement à tous les 30 ans. Il faudra également s'assurer de maintenir 15 % à 30 % de la superficie en îlots de conifères.

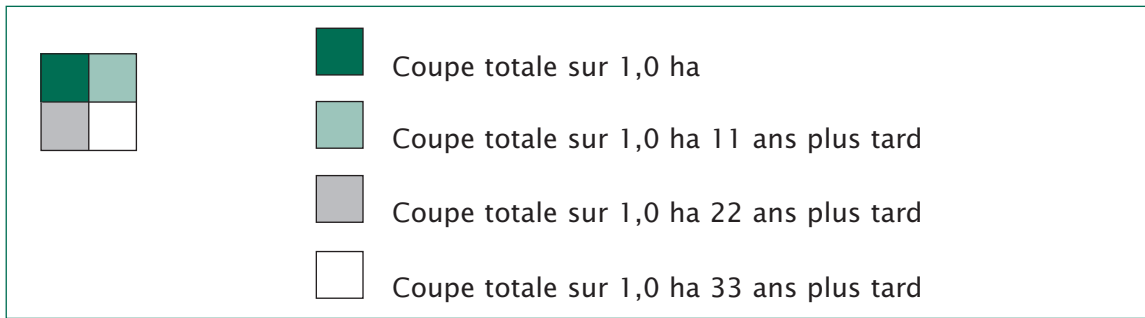
Lorsqu'un peuplement mélangé à prédominance feuillue, dont la portion feuillue est dominée par le bouleau jaune, des érables ou d'autres feuillus tolérants occupant plus de 50 % de la surface terrière de la partie feuillue, est bordé par un peuplement résineux pur ou mélangé, on peut se dispenser de maintenir des îlots de conifères sur une distance d'environ 100 à 150 m en bordure de cet habitat d'abri.

4.2.3 Peuplements feuillus

Pour les peuplements feuillus, c'est-à-dire comportant 25 % ou moins de résineux, on a deux options, selon que la portion feuillue est principalement composée de feuillus intolérants ou tolérants (encadré 4.12, page 184).

Si 50 % ou plus de la surface terrière de la partie feuillue est occupée par des feuillus intolérants, on exécutera une CPR par damier. Si la régénération est dominée par les essences résineuses, on recommande d'utiliser des UAH de 2 ha et de suivre la procédure présentée à la sous-section 4.2.1.2 et à l'encadré 4.7. Ce type d'aménagement sera avantageux pour le lièvre et à un moindre degré pour la gélinotte. Par contre, si la régénération est dominée par les essences feuillues, on devrait travailler avec des UAH de 4 ha pour aménager l'habitat de la gélinotte tel que présenté à l'encadré 3.3. Pour ce faire, on établit d'abord l'âge (X) auquel le peuplement atteint sa maturité. Puis on planifie les coupes de manière à créer quatre classes d'âge en prélevant 25 % de l'UAH à chaque X/4 ans. Ainsi, pour un peuplement atteignant sa maturité à 45 ans, on prélèvera le quart de chaque UAH tous les 11 ans. Si on désire des UAH de 4 hectares, chaque parcelle du damier aura 1 hectare. Dans le cas d'une rotation de coupe sur 45 ans, on procédera pour chaque UAH de la manière suivante (figure 4.9) :

Figure 4.9

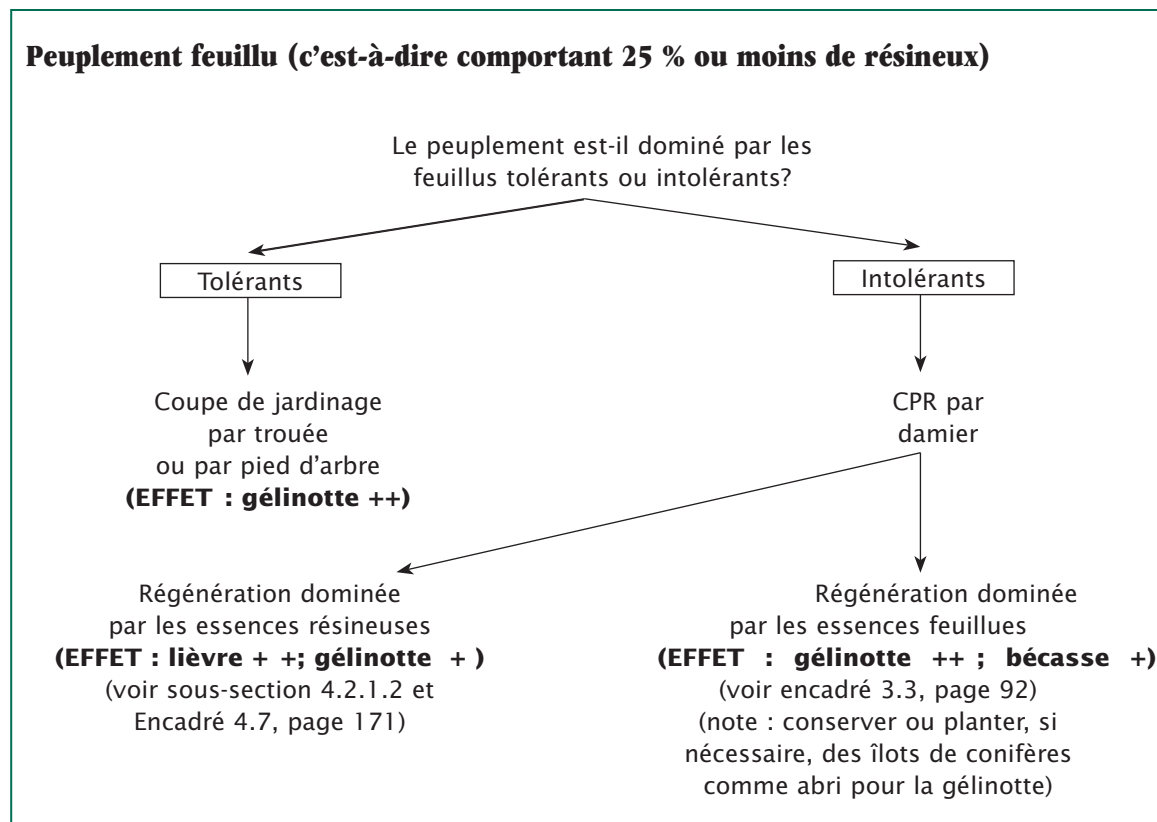


Coupe en damier pour instaurer une diversité de classes d'âge dans un peuplement feuillu où 50 % ou plus de la surface terrière de la partie feuillue est occupée par des feuillus intolérants et où la régénération est dominée par les essences feuillues

Ce type d'aménagement sera favorable à la gélinotte huppée et, dans une certaine mesure, à la bécasse d'Amérique, notamment s'il y a des aulnaies sur le territoire adjacent. Si de petits îlots de conifères sont présents dans le peuplement feuillu, il est recommandé de conserver quelques bosquets de 0,1 à 0,2 hectare ou, à défaut, quelques résineux par hectare. De plus, il faut veiller à maintenir quelques arbres fruitiers par hectare pour répondre aux besoins de l'avifaune, dont la gélinotte huppée.

Si la portion feuillue est principalement composée de feuillus tolérants, il est suggéré de procéder par coupe de jardinage par trouée ou par pied d'arbre de manière à favoriser le maintien de la structure inéquienne du peuplement et sa régénération naturelle sous couvert arborescent. Si quelques petits îlots de conifères sont présents dans le peuplement feuillu, il est suggéré de conserver quelques bosquets de 0,1 à 0,2 hectare ou, à défaut, quelques résineux par hectare. De plus, le maintien de quelques arbres fruitiers par hectare est également recommandé; cette pratique sera non seulement favorable à la gélinotte mais également à plusieurs autres espèces d'oiseaux.

Encadré 4.12

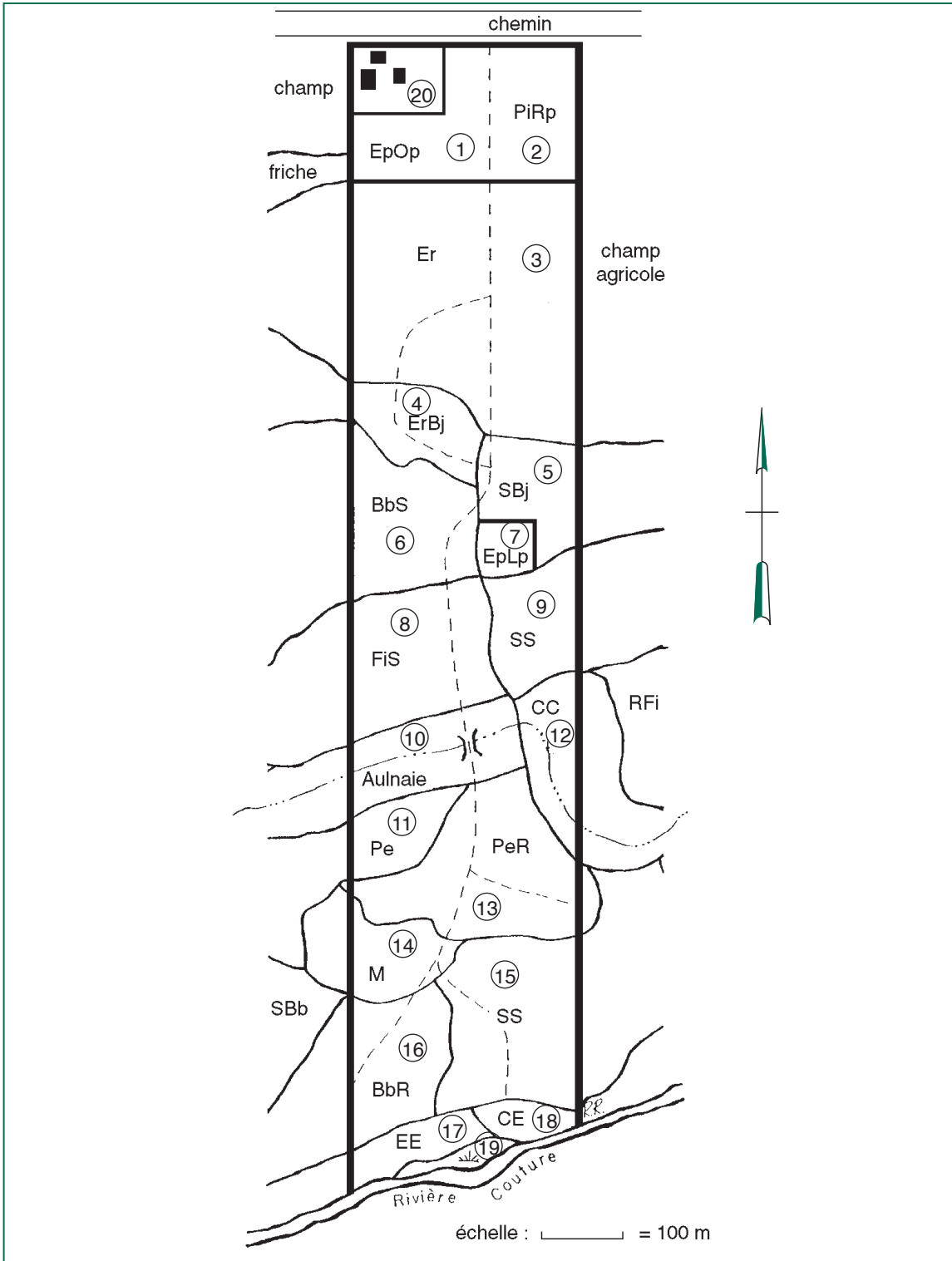


4.3 Exemple de plan d'aménagement

Afin d'aider le lecteur à bien intégrer les recommandations d'interventions pour mettre en valeur la faune en fonction de la nature des peuplements, un exemple de plan d'aménagement est présenté pour un lot de 44,1 hectares. Il fait suite aux figures 2.4 et 2.7 présentées à la section 2.

Aux fins de planification des aménagements, le lot a été divisé en 20 secteurs (figure 4.10). Pour chacun de ces secteurs, la superficie, la nature du peuplement ainsi que sa densité, son âge, sa hauteur et son origine sont indiqués au tableau 4.3. Les codes utilisés sont ceux utilisés par le ministère des Ressources naturelles sur les cartes écoforestières (tableaux 2.1 à 2.4). Dans cet exemple, tenons pour acquis que les éléments proviennent d'un inventaire forestier réalisé par un conseiller forestier pour documenter le potentiel sylvicole de ce lot. Pour compléter l'information sur la qualité de certains peuplements intéressants comme habitat faunique, le propriétaire a réalisé un inventaire plus poussé pour caractériser le couvert (pourcentage d'obstruction visuelle) et la régénération (voir sous-section 2.4).

Figure 4.10



Exemple de lot à aménager (Les chiffres encadrés correspondent aux secteurs décrits aux tableaux 4.3 et 4.4)

Tableau 4.3

Description d'un lot privé à aménager ¹

N°. Secteur	Superficie (ha)	Gr. Essences	Densité	Âge	Hauteur Classe et hauteur (m)	Origine
1	2,2	EpO p	A	5	6 (1)	p 1990
2	2,2	PiR p	A	25	4 (9)	p 1970
3	9,1	Er	C	70	2 (21)	
4	1,6	ErBj	B	Jin ²	2 (20)	
5	1,7	SBj	B	50	3 (16)	
6	2,6	BbS	A	30	4 (10)	
7	0,5	EpL p	A	3	6 (4)	p 1994
8	3,2	FiS	B	50	2 (19)	
9	1,9	SS	C	50	2 (18)	
10	2,1	Aulnaie	-	-	-	
11	1,5	Pe	B	20	4 (8)	ct 1978
12	1,1	CC	A	Vin ³	3 (15)	
13	4,0	SPe	C	50	3 (14)	
14	1,3	M	A	10	5 (6)	
15	3,9	SS	B	50	4 (9)	
16	2,2	BbR	D	50	3 (15)	cp 1986
17	1,0	EE	B	70	3 (13)	
18	0,6	CE	B	70	3 (12)	
19	0,3	Dénudé humide				
20	1,1	Maison + terrain immédiat				

¹ inventaire réalisé en 1995

² Jin : jeune inéquienne

³ Vin : vieille inéquienne

Le tableau 4.4 présente les différents traitements sylvicoles préconisés pour chacun des peuplements. Bien que les prescriptions de coupe soient présentées secteur par secteur, nous avons tenu compte de la nature des peuplements avoisinants dans l'élaboration des recommandations.

Tableau 4.4

Traitements sylvicoles préconisés pour chaque secteur

N° secteur	Description du peuplement et commentaires	Traitements sylvicoles préconisés pour mettre la faune en valeur
1	<p>EpO p A6 (1990) 2,2 ha Plantation d'épinettes de Norvège. Envahissement par les broussailles. Nécessité de contrôler celles-ci pour des raisons sylvicoles. Ces feuillus sont aussi utilisés par le lièvre comme source de nourriture.</p>	Dégagement manuel par bandes de 1 m soit 50 cm de part et d'autre des plants (voir sous-section 4.2.1.4).
2	<p>PiR p A4 (1970) 2,2 ha Plantation de pins rouges Un élagage des branches basses a été réalisé en 1993. Aucune strate arbustive. Pas d'intérêt pour les espèces visées.</p>	Aucun traitement
3	<p>Er C2 9,1 ha Érablière à sucre. Exploitation acéricole soutenue. Le propriétaire ne préconise donc pas de développer le potentiel faunique de ce peuplement.</p>	Aucun traitement
4	<p>ErBj B2 Jin 1,6 ha Peuplement de feuillus tolérants de structure inéquienne. Peuplement présentant un certain intérêt pour la gélinotte en raison de la présence de bouleau jaune pour l'alimentation hivernale avec en plus du noisetier à long bec au niveau arbustif.</p>	Maintenir la nature inéquienne du peuplement par une coupe de jardinage par pied d'arbre en ne prélevant que 25 % de la surface terrière actuelle par période de 25 ans. Avec une surface terrière de 20 m ² /ha, cela représente un prélèvement d'une corde (3 m ³) annuellement.
5	<p>SBj B3 50 ans 1,7 ha Sapinière à bouleau jaune de bonne densité ne présentant qu'une faible régénération résineuse. L'état actuel du peuplement ne favorise pas le lièvre (50 % d'obstruction visuelle). Un rajeunissement sera bénéfique puisqu'il favorisera abri et nourriture. Pour la gélinotte, le peuplement est intéressant sous certains aspects (notamment comme couvert d'abri et d'alimentation en hiver) et le traitement préconisé va rendre l'endroit plus propice à la gélinotte.</p>	Coupe de jardinage par trouées de 0,1 ha favorisant la nature inéquienne du peuplement par des pochettes de régénération résineuse et feuillue favorables au lièvre et à la gélinotte. En raison de la superficie du peuplement (1,7 ha), une trouée sera exécutée tous les quatre ans en commençant immédiatement sur la portion la plus âgée du site.

Tableau 4.4

(Suite)

N° secteur	Description du peuplement et commentaires	Traitements sylvicoles préconisés pour mettre la faune en valeur
6	<p>BbS A4 30 ans 2,6 ha Jeune bétulaie blanche à sapin constituant un habitat fort intéressant (80 % d'obstruction visuelle), principalement pour la gélinotte et aussi pour le lièvre. Dans son état actuel, le peuplement est adéquat pour la faune.</p>	<p>Aucun traitement pour le moment. Dans 10 ou 15 ans, vérifier l'évolution du peuplement en tenant compte de la régénération résineuse qui pourra s'y développer. Si cette régénération résineuse devient abondante, des coupes avec protection de la régénération CPR ou de succession (en fonction de la hauteur de la régénération) par damiers de 0,5 ha pourront être exécutées. Si la régénération résineuse est faible ou absente, un choix devra être fait : on pourra y favoriser cette régénération (coupe sélective), ou y réaliser des coupes à blanc de 0,5 ha où le feuillu sera avantagé pour que la gélinotte y trouve un couvert optimal et le lièvre s'en serve comme site d'alimentation.</p>
7	<p>EPL p A6 (1994) 0,5 ha Plantation d'épinettes blanches qui servira prochainement comme couvert d'abri pour le lièvre. Il y a envahissement par les broussailles (végétation compétitrice).</p>	<p>Dégagement manuel sur un rayon de 60 cm autour de chaque plant (voir sous-section 4.2.1.4).</p>
8	<p>FiS B2 50 ans 3,2 ha Peuplement mélangé dominé par les feuillus intolérants (Pe, Bp) mature et présentant une régénération variable en fonction des endroits (stocking 50 %, densité 1 100 tiges/ha). Compte tenu de la présence de l'aulnaie à proximité (secteur 10), le site sera favorable à la gélinotte et à la bécasse. On y protégera les portions où la régénération résineuse est installée en y faisant des CPR. Comme le secteur 9 voisin est résineux, le présent secteur pourra également servir de site d'alimentation pour le lièvre. De plus, les portions coupées pourront être utilisées comme site de parade pour la bécasse.</p>	<p>Compte tenu du fait que les feuillus intolérants sont matures et prêts à être prélevés (notamment pour le Peuplier), la moitié du peuplement sera prélevé par CPR, en damiers de 0,5 à 0,8 ha. Dix ans plus tard (ou cinq ans si les feuillus intolérants sont très matures), l'autre moitié sera coupée, toujours par damiers de 0,5 à 0,8 ha. Par la suite, les coupes seront réalisées suivant la séquence suivante, qui permet de prélever la matière ligneuse sur un cycle d'environ 60 ans.</p>

Portions de 25 % du secteur

1	2	3	4
0*	0	10	10
35	45	60	70
90	105	120	135

*Année du prélèvement par rapport à l'an 0.

Tableau 4.4

(Suite)

N° secteur	Description du peuplement et commentaires	Traitements sylvicoles préconisés pour mettre la faune en valeur
9	<p>SS C2 50 ans 1,9 ha Sapinière en voie de maturité avec une densité moyenne et une bonne régénération au sol (stocking 100 % et 7 500 tiges/ha) de moins de 1 mètre. Actuellement très peu utilisée par le lièvre en raison de l'insuffisance de la strate arbustive (obstruction visuelle de 20 %); la croissance de la régénération par suite des CPR en damiers permettra l'obtention d'un habitat intéressant pour le lièvre.</p>	<p>Application de coupes (CPR) par damiers d'environ 0,5 ha, soit quatre damiers (pour détails, voir sous-section 4.2.1.2). Un tel traitement est normalement appliqué sur des superficies plus grandes (c.-a.-d. > 8 ha). Comme ce secteur est bordé par une sapinière à bouleaux jaunes, une plantation d'épinettes, une cédrière et un peuplement de feuillus intolérants avec sapins, nous avons considéré l'ensemble de cette portion du lot pour justifier ce type de coupes.</p>
10	<p>Aulnaie 2,1 ha Aulnaie d'assez grande superficie qui, malgré les signes de vieillissement, est utilisée par la bécasse. En raison de l'intérêt que porte le propriétaire à ce gibier, l'aulnaie sera rajeunie en entier. Ce rajeunissement sera également profitable pour la gélinotte (habitat d'élevage) et le lièvre (aire d'alimentation) habitant les secteurs voisins.</p>	<p>L'aulnaie sera entièrement rajeunie par des coupes par bandes sur un horizon de 10 ans, compte tenu de son état de vieillissement et par la suite sur un horizon de 25 ans, selon les procédures présentées à la sous-section 3.3.4.2.</p>
11	<p>Pe B4 ct (1978) 1,5 ha Peuplement de peuplier faux-tremble issu d'une coupe totale effectuée en 1978. La régénération résineuse est très faible. Le peuplement est favorable pour la gélinotte mais devient trop vieux pour la bécasse. En raison de la petite taille du peuplement et de sa proximité par rapport à l'aulnaie, il sera maintenu à un stade jeune, favorisant de façon prioritaire la bécasse, et à un moindre degré, la gélinotte et le lièvre des secteurs avoisinants.</p>	<p>Voir les prescriptions de coupe de la sous-section 3.3.4.2 (paragraphe Autres peuplements). Trois trouées de 250 m² (16 m x 16 m) seront réalisées annuellement de façon à couvrir l'ensemble du peuplement sur un horizon de 20 ans.</p> <p>Note : Ce traitement aura un faible rendement en terme de production de matière ligneuse, car il vise avant tout à favoriser la faune.</p>

Tableau 4.4

(Suite)

N° secteur	Description du peuplement et commentaires	Traitements sylvicoles préconisés pour mettre la faune en valeur
12	<p>CC A3 Vin 1,1 ha Cédrière âgée et inéquienne présentant peu de strate arbustive (obstruction visuelle de 30 %). Il faut donc rajeunir le peuplement en maintenant sa structure inéquienne, ce qui favorisera particulièrement le lièvre.</p>	<p>Pour maintenir ce peuplement de nature inéquienne, deux avenues sont possibles (voir sous-section 4.2.1.3).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ On peut faire des prélèvements par bandes de 20 m par portion de 140 m en coupant une bande tous les 15 ans. Comme dans le cas présent, la dimension du peuplement est de 210 m dans l'axe nord-sud, cela impliquera la coupe de 1 ou 2 bandes par 15 ans. ▪ L'autre scénario consiste à procéder par coupe de jardinage par trouées de petite superficie (250 m²) à raison de 2 trouées aux 5 ans, permettant de couvrir toute la superficie du peuplement sur 100 ans. Toutefois, en raison de l'état avancé de vieillissement de la cédrière, le prélèvement devra être accéléré pour les 50 premières années avec 6 trouées aux cinq ans en débutant par les portions plus âgées.
13	<p>SPe C3 50 ans 4,0 ha Peuplement mélangé dominé par le sapin baumier et présentant une bonne régénération résineuse. Le lièvre utilise actuellement le peuplement (obstruction visuelle de 55 %) mais la densité pourrait être augmentée en rajeunissant le peuplement qui doit être exploité de toute façon d'ici les 20 prochaines années. Soulignons aussi que la nature du peuplement est aussi favorable à la gélinotte, notamment en période hivernale.</p>	<p>Coupe avec protection de la régénération (CPR) par damiers de 0,5 ha et selon la procédure de la sous-section 4.2.2.1 (cas 1).</p>
14	<p>M A5 1,3 ha Peuplement mélangé en régénération issu d'une coupe totale en 1984. La jeune strate arborescente est dominée par les essences pionnières (peuplier faux-tremble et bouleau à papier) et comprend une bonne quantité de sapin baumier. Peuplement favorable à la gélinotte et au lièvre.</p>	<p>Aucun traitement à court terme</p>

Tableau 4.4

(Suite)

N° secteur	Description du peuplement et commentaires	Traitements sylvicoles préconisés pour mettre la faune en valeur
15	<p>SS B4 40 ans 3,9 ha Sapinière de 40 ans présentant une densité arborescente importante qui réduit la capacité du peuplement à atteindre la maturité (arbres de petit diamètre). De plus, la végétation basse est réduite, ce qui en fait actuellement un peuplement peu utilisé par le lièvre.</p>	<p>Réaliser une coupe d'éclaircie commerciale en ne prélevant que 25 % à 30 % de la surface terrière (y compris les chemins de débardage) pour éviter les risques de chablis. L'éclaircie va permettre une meilleure croissance de la strate arborescente et dans une certaine mesure, l'établissement de la régénération. Dans une vingtaine d'années, un scénario devra être établi pour assurer le prélèvement des arbres matures tout en favorisant la régénération (encadré 4.6 ou 4.7, selon la densité de la régénération).</p>
16	<p>BbR D3 50 ans 2,2 ha Peuplement mélangé à dominance feuillue, de faible densité, issu en partie d'une coupe partielle. Régénération résineuse de 1 000 à 1 500 tiges/ha avec un coefficient de distribution de 45 %. Des portions du peuplement sont envahies par la broussaille (érable à épis et noisetier)</p>	<p>Peuplement perturbé, en transition. Comme la régénération résineuse est distribuée par îlots, un dégagement manuel doit être fait sur ces portions en vue de favoriser l'évolution du peuplement vers le résineux et procurer de l'abri pour le lièvre, la nourriture étant déjà très disponible.</p>
17	<p>EE B3 70 1,0 ha Pessière de bonne densité en voie de maturité et présentant une faible régénération. Le peuplement est actuellement peu utilisé par le lièvre en raison de l'insuffisance du couvert arbustif (obstruction visuelle de 25 %).</p>	<p>Des coupes favorisant la régénération sont à envisager. La coupe progressive et la coupe de régénération par bandes sont des avenues possibles. Dans le second cas, il faudra toutefois vérifier le taux d'humidité du sol en raison de la proximité de la rivière. Une remontée de la nappe phréatique (c.-à-d. du niveau d'eau dans le sol) y réduirait en effet le taux de régénération. Dans le cas de la coupe progressive, chaque prélèvement ne devra pas dépasser 25 % de la surface terrière pour éviter une remontée de la nappe phréatique.</p>
18	<p>CE B3 70 0,6 ha Cédrière à épinette noire avec présence de mélèze, avec un taux élevé d'humidité dans le sol. Croissance lente. Fauniquement parlant, le peuplement est peu intéressant en raison de la forte humidité. C'est un milieu fragile à de fortes coupes.</p>	<p>Très peu d'intérêt pour la petite faune en raison du taux très élevé d'humidité. Coupe de jardinage par pied d'arbre à réaliser en hiver avec faible prélèvement annuel pour éviter le risque d'élévation de la nappe phréatique.</p>
19	<p>Dénudé humide 0,3 ha</p>	<p>Aucun traitement</p>
20	<p>Maison + terrain immédiat 1,1 ha</p>	<p>Aucun traitement</p>

Note : il est conseillé de maintenir un minimum d'un chicot à l'hectare, d'un diamètre de plus de 35 cm.

4.4 Suivi des interventions

Lorsqu'on fait un plan d'aménagement, on indique souvent que dans tel ou tel secteur, les coupes doivent être réalisées à l'an 0. Cependant, il existe une certaine latitude et les interventions peuvent, dans certains cas, être retardées d'une ou de plusieurs années. En plus de considérer l'état des peuplements sur son lot, le propriétaire doit tenir compte de plusieurs facteurs. Il doit d'abord déterminer s'il effectuera les travaux sylvicoles seul ou avec l'aide d'un ou de plusieurs travailleurs sylvicoles. De plus, il doit tenir compte de l'usage qu'il fera du bois coupé : bois de chauffage et bois d'oeuvre pour usage personnel ou pour la vente; bois de pulpe.

Pour suivre l'évolution des divers peuplements sur son lot, le propriétaire devra d'abord s'assurer que les traitements appliqués ont produit les résultats escomptés. Lorsque le travail a été exécuté par d'autres intervenants, il lui sera nécessaire de vérifier s'il a été réalisé conformément aux prescriptions prévues. Finalement, le propriétaire et le conseiller, s'il y a lieu, devront suivre l'évolution des peuplements de son lot, notamment en ce qui a trait à la régénération et à la densité des tiges, afin de planifier les prochaines interventions sylvicoles en fonction des grilles de décision présentées à la sous-section 4.2.

Un suivi faunique devrait également être exécuté afin de suivre l'effet des coupes sur la faune. Le propriétaire ayant établi des indices d'abondance avant coupe selon les méthodes exposées à la sous-section 2.5 pourra continuer de suivre les populations fauniques de près en utilisant les mêmes techniques d'inventaire. Ce suivi pourra être réalisé à chaque année, aux 2 ans et même aux 5 ans, selon la disponibilité du propriétaire et son intérêt pour un suivi plus ou moins serré de la faune présente sur son lot. D'autre part, le propriétaire qui n'est pas prêt à s'investir autant dans le suivi des populations fauniques de son lot devrait, lors de ses activités en forêt, être au moins attentif aux animaux vus ou aux signes laissés par ceux-ci. Celui qui chasse sur son lot ou qui autorise les chasseurs à le faire devrait également tenir des statistiques de chasse qui permettraient de suivre les populations exploitées. Pour ce faire, il devra enregistrer le nombre de jours de chasse par chasseur et le succès de chasse (par espèce chassée) pour chacun de ces jours (tableau 4.5). Si l'information est disponible, le propriétaire pourrait également noter dans quel peuplement le gibier a été abattu.

Tableau 4.5**Exemple de grille à utiliser pour enregistrer les statistiques de chasse**

Date	Nombre de chasseurs	Nombre d'animaux abattus par espèce (G = gélinotte; T = tétaras; B = bécasse; L = lièvre)	Commentaires

Il nous apparaît important de rappeler au lecteur, que l'aménagement des habitats fauniques et indirectement des populations animales qui les fréquentent sont des actions à long terme. Il faut être patient et se rappeler que la forêt a un cycle de 40 à plus de 100 ans, selon les essences. De plus, la croissance des populations animales dépend du taux de reproduction de chaque espèce et du taux de mortalité des adultes et des jeunes. Cette mortalité est elle-même fonction du prélèvement par la chasse, de la prédation, de la rigueur du climat, de la disponibilité et de la qualité de la nourriture et des maladies. Néanmoins, nous avons tenté dans ce manuel de suggérer des actions sylvicoles visant à établir un rendement faunique et ligneux soutenu à long terme tout en prenant des actions à court et à moyen termes pour améliorer la qualité du couvert végétal comme abri contre les prédateurs et comme source de nourriture.

BIBLIOGRAPHIE

- ALAIN, G., 1967. Écologie du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus struthopus*, Bangs) dans la région de Québec. Mémoire de maîtrise, Université Laval, 105 p.
- ALAIN, G., 1988. Plan tactique sur la gélinotte huppé. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction générale de la faune, 50 p.
- ARCHIBALD, H.L., 1975. Temporal patterns of spring space use by ruffed grouse. *J. Wildl. Manage.* 39 : 472-481.
- BARBER, H.L., R. CHAMBERS, R. KIRKPATRICK, J. KUBISIAK, F.A. SERVELLO, S.K. STAFFORD, D.F. STAUFFER and F.R. THOMPSON III, 1989. Cover. p. 294-319 *In* : ATWATER, S. and J. SCHNELL (Eds), Ruffed Grouse. Stackpole Books.
- BÉRUBÉ, P. et R. COUTURE, 1986. Étude de la composition structurale des habitats de nidification et d'élevage de la bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*) dans le centre-sud du Québec. Rapp. ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction générale de la faune, 158 p.
- BIDER, J.R., 1961. An ecological study of the hare, (*Lepus americanus*). *Can. J. Zool.* 39: 81-103.
- BOAG, D. A. and J. W. KICENIUK, 1968. Protein and caloric content of lodgepole pine needles. *For. Chron.* 44:1-4.
- BOAG, D. A. and M. A. SCHROEDER, 1987. Population fluctuations in Spruce Grouse: what determines their number in spring? *Can. J. Zool.* 62:2430-2435.
- BOAG, D. A. and M. A. SCHROEDER, 1992. Spruce Grouse. *The Birds of North America*, No. 5, 27 p., Amer. Ornith. Union, Washington, D. C.
- BOUDOUX, M., 1978. Tables de rendement empiriques pour l'épinette noire, le sapin baumier et le pin gris au Québec. Ministère des Terres et Forêts du Québec, COGEF, 101 p.
- BOURRET, D., Alain G. et M. LEPAGE, 1999. Sondage auprès des chasseurs de petit gibier en 1988-1989 : résumé de l'analyse des résultats. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, 11 p.
- BRENNER, F.J., 1989. New strategies to encourage ruffed grouse. P. 350-352. *In*: Atwater, S. and J. Schnell (Eds), Ruffed Grouse, Stackpole Books.
- BREWER, L.W., 1980. The ruffed grouse in Western Washington. *Washington State Game Dept., Biol. Bull.* 10:1-97.
- BROCKE, R.H., 1975. Preliminary guidelines for managing snowshoe hare habitat in the Adirondaks. *Trans. Northeast Sec. Wildlife Soc., Fish and Wildlife Conf.* 32: 46-66.
- BRYANT, J.P., F.S. CHAPEN and D.R. KLEIN, 1983. Carbon-nutrient balance of boreal plants in relation to vertebrate herbivory. *Oikos* 40: 357-368.
- BUMP, G., R.J. DARROW, F.C. Edminster and W.F. Crissey, 1947. *The ruffed grouse: life history, propagation, management.* New York State Conservation Department, Albany, 915 p.
- CADE, B.S. and P.J. SOUSA, 1985. Habitat suitability index models: ruffed grouse. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Biological Report 82 (10.86), Washington, D.C., 31 p.

-
- CARREKER, R.G., 1985. Habitat suitability index models: snowshoe hare. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Biological Report 82 (10.101), Washington, D.C., 21 p.
- CIMON, A, 1986. Les reptiles du Québec, bio-écologie des espèces et problématique de conservation des habitats. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, 93 p.
- CONROY, M.J., L.W. Gysel and G.R. DUDDERAR, 1979. Habitat components of clear-cut areas for snowshoe hares in Michigan. *J. Wildl. Manage*, 43: 680-690.
- COUTURE, R., M. BABIN and S. PERRAS, 1993. Survey of Woodcock habitat with Landsat: possibilities and limitations of Remote sensing, P. 50-56. *In Proc. Eighth Woodcock Symp.* (J. R. Longcore and G. F. Sepik, eds., Biol. Rep. 16, U. S. Fish and Wildl. Serv., Washington, D. C.
- DOMPIERRE, S., 1979. Elaboration d'une méthode statistique de classement des habitats de la Bécasse d'Amérique (*Philohela minor*). Mém. M. Sc. Environnement, Univ. du Québec à Trois-Rivières, 107 p.
- DUNFORD, R. D., and R. B. OWEN Jr., 1973. Summer behavior of immature radio-equipped woodcock in central Maine. *J. Wildl. Manage*, 37:462-469.
- DUSSAULT, C., J. FERRON et R. COURTOIS, 1995. Habitat de la Gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) en Abitibi-Témiscamingue et impact à court terme d'une coupe avec protection de la régénération. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre, 67 p.
- DWYER, T. J., G. F. SEPIK, E. L. DERLETH, and D. G. MCAULEY, 1988. Demographic characteristics of a Maine woodcock population and effects of habitat management. *U. S. Fish and Wildlife Serv., Fish and Wildl., Res.* 4. 29 p.
- EDMINSTER, F.C., 1947. The ruffed grouse: its life story, ecology and management. New York, Macmillan, 385 p.
- ELLISON, L. N., 1974. Population characteristics of Alaskan Spruce Grouse. *J. Wildl. Manage.* 38:383-395.
- FERRON, J., F. POTVIN et C. DUSSAULT, 1994. Impact à court terme de l'exploitation forestière sur le lièvre d'Amérique en forêt boréale. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre, 75 p.
- FERRON, J. et J.P. OUELLET, 1992. Daily partitioning of summer habitat and use of space by the snowshoe hare in southern boreal forest. *Can. J. Zool.* 70: 2178-2183.
- FERRON, J. et Y. LEMAY, 1987. Prévisions démographiques pour la population de Tétràs du Canada (*Dendragapus canadensis*) introduite à l'Île d'Anticosti en 1985 et 1986. Rapport technique présenté au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, 31 p.
- FORÊTS CANADA, 1990. Cahier de procédures pour confectionner le plan de gestion et compléter les demandes de participation et de paiement.
- FRITZ, R. S., 1979. Consequences of insular population structure: distribution and extinction of Spruce Grouse populations. *Oecologia* 42:57-65.
- GAUTHIER et GUILLEMETTE Consultants Inc., 1991. Habitats des vertébrés associés à l'écosystème forestier du Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Gestion intégrée des ressources, G.I.R. Doc. tech. 91/5.

-
- GAUTHIER, J. et Y. AUBRY, 1995. Les Oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii+1295 p.
- GODFREY, W. E., 1986. Les oiseaux du Canada. Musée national du Canada, 506 p.
- Gregg, L. E., 1984. Population ecology of woodcock in Wisconsin. Wisc. Dep. Nat. Res., Tech. Bull. 144, 51 p.
- GULLION, G. D., 1984. Managing northern forests for wildlife. The Ruffed Grouse Society, Coraopolis, Pa, 72 p.
- GULLION, G.W., 1977. Forest manipulation for ruffed grouse. Trans. 42nd N. Amer. Wildl. and Nat. Resources. Conf., 42: 449-458.
- GULLION, G.W., 1984. Managing Northern Forests for Wildlife. The Ruffed Grouse Society, Coraopolis, Penna., 72 p.
- GULLION, G.W., 1989. Managing the woods for the birds' sake. P. 334-349. *In*: Atwater, S. and J. Schnell (Eds), Ruffed Grouse, Stackpole Books.
- GUTZWILLER, K. J. and J. S. WAKELEY, 1982. Differential use of woodcock singing grounds in relation to habitat characteristics. P. 51-54. *In* T. J. Dwyer and G. L. Storm, tech. coords. Woodcock ecology and management. U.S. Fish Wildl. Serv., Wildl. Res. Rep. 14.
- HALE, J. B. and L. E. GREGG, 1976. Woodcock use of clearcuts aspen areas in Wisconsin. Wildl. Soc. Bull. 4:111-115.
- JOHNSGARD, P. A., 1973. Grouses and quails of North America. Univ. of Nebraska Press, 553 p.
- JOHNSGARD, P.A. and S.J. MAXSON, 1989. Nesting. P. 130-133. *In*: Atwater, S. and J. Schnell (Eds). Ruffed Grouse. Stackpole Books.
- JÖNSSON, K. I, P. K. ANGELSTAM and J. E. SWENSON, 1991. Patterns of life-history and habitat in Palaearctic and Nearctic forest grouse. *Ornis Scandinavica* 22:275-281.
- KEITH, L.B., 1990. Dynamics of snowshoe hare populations. P. 119-195. *In*: H.H. Genoways (Ed.). *Current Mammalogy*. Plenum Press, New York.
- KEPPIE D. M., W. R. WATT, and G. W. REDMOND, 1984. Male woodcock in coniferous forest: implications for route allocations in surveys. *Wildl. Soc. Bull.* 12:174-178.
- KEPPIE, D. M., 1987. Impact of demographic parameters upon a population of Spruce Grouse in New-Brunswick. *J. Wildl. Manage.* 51:771-777.
- KER, M.F., 1976. Metric yield tables for the major forest cover types of Newfoundland. *Can. For. Serv. Nfld. For. Res. Cent. Inf. rep.* N-X-141.
- KROHN, W. B., 1970. Woodcock feeding habits as related to summer field usage in central Maine. *J. Wildl. Manage.* 34:769-775
- LECLAIR, R., 1985. Les Amphibiens du Québec : biologie des espèces et problématique de conservation des habitats. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, 121 p.
- LEMAY, Y., J. FERRON et R. COUTURE, 1991. Caractérisation de l'habitat de reproduction du Tétrás du Canada (*Dendragapus canadensis*) sur l'île d'Anticosti. Rapport du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, 102 p.
- LEOPOLD A., 1933. Game management. Charles Scribner's Sons, New York.

-
- MAXFIELD, H. K., 1961. A vegetational analysis of fifty woodcock singing grounds in central Massachusetts. M. Sc. Thesis, Univ. Of Massachusetts, Amherst, 33 p.
- MAXSON, S.J., 1978. Spring home range and habitat use by female ruffed grouse. *J. Wildl. Manage.* 42: 61-71.
- MAXSON, S.J., 1989. Patterns of activity. P. 118-123. *In: Atwater, S. and J. Schnell (Eds). Ruffed Grouse.* Stackpole Books.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC, 1994. Normes d'inventaire forestier. Les placettes-échantillons temporaires (édition provisoire). Direction de la gestion des stocks forestiers, Service des inventaires forestiers, p. 186.
- NAYLOR, B. J. and J. F. BENDELL, 1989. Clutch size and egg size of Spruce Grouse in relation to spring diet, food supply, and endogenous reserves. *Can. J. Zool.* 67:969-980.
- OLSON, D. and C. LANGER, 1988. Care of wild apple trees. New Hamp. Coop. Ext. Serv. Durhan, Folder 70.
- ORR, C.D. and D.G. DODDS, 1982. Snowshoe hare habitat preferences in Nova Scotia spruce-fir forests. *Wildl. Soc. Bull.* 10: 147-150.
- OWEN, R. B., Jr. and J. W. MORGAN, 1975. Summer behavior of adult radio-equipped woodcock in central Maine. *J. Wildl. Manage.* 39:179-182.
- PENDERGAST, B. A. and D. A. BOAG, 1973. Seasonal changes in the internal anatomy of Spruce Grouse in Alberta. *The Auk* 90:307-317.
- PIETZ, P.J. and J.R. TESTER, 1982. Habitat selection by sympatric spruce and ruffed grouse in north central Minnesota. *J. Wildl. Manage.* 46: 391-403.
- POPOVICH, S., 1977. Tables de production normale pour les plantations d'épinettes blanches au Québec. *In : Normes de traitement sylvicoles.* Ministère des Terres et Forêts du Québec, ERC 3209.81b.
- RATTI, J. T., D. L. MACHEY et J. R. ALLDREDGE, 1984. Analysis of Spruce Grouse habitat in North-Central Washington. *J. Wildl. Manage.* 48:1188-1196.
- REYNOLDS, J. W., 1977. Earthworms utilized by the American Woodcock. P. 161-169 *In Proc. Sixth Woodcock Symp.* (D. M. Keppie and R. B. Owen, Jr., eds.). New-Brunswick Dept. Nat. Resour., Fredericton.
- REYNOLDS, J. W., W. B. KROHN, and G. A. JORDAN, 1977. Earthworm populations as related to woodcock habitat usage in central Maine. P. 135-146. *In Proc. Sixth Woodcock Symp.* (D. M. Keppie and R. B. Owen, Jr., eds). New-Brunswick Dept. Nat. Resour., Fredericton.
- ROYAR, K.J., 1985. Snowshoe hare model habitat management guidelines in Vermont. P. 6-13. *In: Model habitat management guidelines for deer, bear, hare, grouse, turkey, woodcock and non-game wildlife.* Vermont Fish & Wildlife Department, Agency of Environmental Conservation.
- SEPIK, G. F. and E. L. DERLETH, 1993. Habitat use, home range size, and patterns of moves of the American Woodcock in Maine. P. 41-49. *In Proc. Eighth Woodcock Symp.* (J. R. Longcore and G. F. Sepik, eds.). Biol Rep. 16, U. S. Fish and Wildl. Serv., Washington, D. C.
- SEPIK, G. F., R. B. OWEN et M. W. COULTER, 1981. A landowner's guide to woodcock management in the Northeast. *Maine Life Sci. and Agric. Expt. Sta., Misc. Report* 253, 23 p.

-
- SHELDON, W. G., 1967. The book of the American Woodcock. Univ. Massachusetts Press. Amherst.
- SMIDT-NIELSON, K. 1979. Animal Physiology: adaptation and environment. Cambridge Univ. Press. New York, 560 p.
- STOLL, R.J. Jr., M.W. MCCLAIN, R.L. BOSTON and G.P. HONCHUL, 1979. Ruffed grouse drumming site characteristics in Ohio. J. Wildl. Manage. 43: 324-333.
- STORER, R.W. 1966, Sexual dimorphism and foods habits in three North American accipiters. The Auk 83: 423-436.
- SYLVAIN, 1993. Notes de cours de dendrométrie. Département de technologie forestière, CEGEP de Rimouski.
- SVOBODA, F.J. and G.W. GULLION, 1972. Preferential use of aspen by ruffed grouse in Northern Minnesota. J. Wildl, Magage. 36: 1166-1180.
- SZUBA, K. J. and J. F. BENDELL, 1983. Population densities and habitats of Spruce Grouse in Ontario. P. 199-213. *In* Resources and dynamics of the boreal zone. Proc. of a Conference, Thunder Bay, Ont., August 1982, Ass. Can, Univ. for Northern Studies, Ottawa.
- TURCOTTE, F., R. COUTURE, J. FERRON et R. COURTOIS, 1993. Caractéristiques des habitats essentiels du Tétrás du Canada (*Dendragapus canadensis*) dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, xii+57 p.
- TURCOTTE, F., R. COUTURE, R. COURTOIS et J. FERRON, 1994. Réactions du Tétrás du Canada (*Dendragapus canadensis*) face à l'exploitation forestière en forêt boréale. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, xii+77 p.
- VÉZINA, B., 1975. Écologie de la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) au Québec. Mémoire de maîtrise, Université Laval, 126 p.
- WISHART, R. A. and J. R. BIDER, 1976. Habitat preferences of woodcock in southwestern Quebec. J. Wildl. Manage. 40:523-531.
- WOOD, T.J. and S.A. MUNROE, 1977. Dynamics of snowshoe hare populations in the Maritime Provinces. Can. Wildl. Serv. Occas. Paper 30.

La FORÊT

PLUS QUE DES
ARBRES!



UN PATRIMOINE ENTRE BONNES MAINS!

LES INGÉNIEURS FORESTIERS,
FORTS DE LEURS
CONNAISSANCES DE POINTE
DES ÉCOSYSTÈMES FORESTIERS,
CONSTITUENT DES ACTEURS DE
PREMIER PLAN POUR ASSURER
AU PUBLIC QUÉBÉCOIS
UNE MISE EN VALEUR ÉCLAIRÉE
SUR LES RESSOURCES
DU MILIEU FORESTIER.

LEURS COMPÉTENCES LES PLACENT
EN BONNE POSITION POUR
CONTRIBUER ACTIVEMENT
AU DÉVELOPPEMENT DURABLE
DU PATRIMOINE FORESTIER
QUÉBÉCOIS, EN ASSURANT
LA PÉRENNITÉ DES RESSOURCES
ET LE DÉVELOPPEMENT
SOCIO-ÉCONOMIQUE DES RÉGIONS.



Ordre
des ingénieurs
forestiers
du Québec

Ce manuel vise à favoriser la réalisation d'aménagements de l'habitat de la petite faune et plus particulièrement celui de quatre espèces d'intérêt : la gélinotte huppée, le tétras du Canada, la bécasse d'Amérique et le lièvre d'Amérique. Il s'adresse principalement aux intervenants qui oeuvrent dans le milieu forestier et aux propriétaires de forêts privées intéressés à aménager pour la faune. Les aménagements préconisés sont donc conçus pour des territoires ayant de 40 à 100 hectares, ce qui correspond à la superficie standard d'un lot boisé. Ce document est un outil de base pour la planification d'un projet et la réalisation de travaux. On y trouve :

- des notions de base, indispensables à l'aménagement des habitats, qui exposent les relations entre la faune et son milieu ainsi que les facteurs qui guident les espèces animales dans le choix d'un habitat ;
- les méthodes pour évaluer le territoire à aménager et établir un diagnostic sur son état ;
- les besoins en matière d'habitat de la gélinotte huppée, du tétras, de la bécasse et du lièvre ainsi que les principes d'aménagement sylvicole à adopter pour répondre à ces besoins;
- les types de milieux fréquentés par différentes espèces d'oiseaux, de petits mammifères, d'amphibiens et de reptiles ;
- des pratiques forestières bénéfiques à la faune selon le type de peuplement ;
- un exemple de plan d'aménagement intégrant la mise en valeur des ressources forestières et fauniques.

En produisant et diffusant ce guide, la Fondation de la faune du Québec et ses partenaires veulent favoriser les initiatives d'aménagements qui contribuent à l'amélioration de la qualité de l'habitat pour une faune diversifiée et abondante dans nos forêts.



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement
et de la Faune



Gouvernement du Québec
Ministère des
Ressources naturelles

HABITAT FAUNIQUE
CANADA



FONDATION DE LA FAUNE
DU QUÉBEC
