

## 4.6 Habitats fauniques

L'exclusion de sites à la récolte forestière ou l'application de modalités particulières d'aménagement contribuent à maintenir la qualité de certains habitats fauniques. Ces modalités peuvent être intégrées au calcul des possibilités forestières afin de répondre à des objectifs de conservation et de mise en valeur de la faune. De plus, des indicateurs fauniques (ex. : modèles de qualité d'habitat) sont disponibles afin d'évaluer, à long terme, la qualité de l'habitat de certaines espèces.



Crédit photo : Sylvain Chouinard

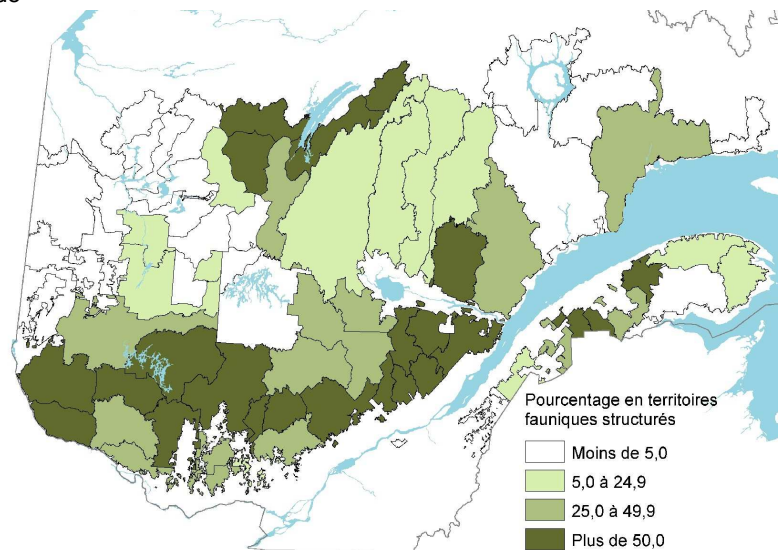
### Préoccupation

**L'aménagement forestier modifie la qualité de l'habitat<sup>1</sup> des espèces fauniques forestières<sup>2</sup>.** Ces modifications concernent principalement la composition et la structure d'âge des peuplements (ex. : quantité de vieilles forêts ou de forêts résineuses), la raréfaction d'attributs d'habitat essentiels à certaines espèces (ex. : arbres vivants de gros diamètre, bois mort) ou la répartition des habitats dans le temps et l'espace. Les interventions forestières sont également susceptibles de déranger certaines espèces à des périodes critiques de leur cycle vital (ex. : période de reproduction).

**Plusieurs espèces forestières sont en situation précaire ou sont sensibles aux effets de l'aménagement forestier.** La liste québécoise des espèces menacées ou vulnérables<sup>3</sup> comprend 44 espèces fauniques associées au milieu forestier<sup>4</sup>. Ces espèces sont touchées négativement par la perte d'habitat (ex. : étalement du milieu agricole ou urbain) ainsi que par le dérangement ou les modifications d'habitat causés par l'aménagement forestier. En forêt publique, l'habitat de certaines de ces espèces est protégé légalement ou en vertu d'une entente administrative<sup>5</sup>. Plusieurs

autres espèces, même si elles ne sont pas en situation précaire, sont sensibles à la modification des écosystèmes forestiers<sup>6</sup> (« espèces sensibles »).

**Le maintien d'habitats de bonne qualité pour les espèces d'intérêt socio-économique<sup>7</sup> est important, notamment dans les territoires fauniques structurés (figure 1).** Pour des espèces telles que l'orignal, une trop



**Figure 1.** Pourcentage des unités d'aménagement en territoires fauniques structurés<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> Un habitat de qualité contient les éléments essentiels aux besoins fondamentaux d'une espèce (ex. : abri, nourriture, reproduction) et doit permettre le maintien d'un nombre suffisant d'individus pour assurer la persistance de l'espèce. L'utilisation de plusieurs milieux au cours des saisons (ex. : reproduction, déplacement, hivernage), bien répartis à l'échelle du domaine vital, est souvent nécessaire.

<sup>2</sup> Au Québec, la faune inclut 653 espèces de vertébrés et environ 30 000 espèces d'invertébrés. Environ 64 % des espèces de vertébrés sont forestières. Une espèce est dite « forestière » si elle utilise ou fréquente le milieu forestier (incluant les lacs et les cours d'eau en milieu forestier) à un moment de leur cycle vital pour combler leurs besoins (Bureau du forestier en chef 2010).

<sup>3</sup> MRN – Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec. La liste comprend 38 espèces désignées menacées ou vulnérables et 115 espèces susceptibles d'être ainsi désignées.

<sup>4</sup> MRN – INDI – Protection des espèces fauniques.

<sup>5</sup> MRN – Entente administrative sur la protection des espèces menacées ou vulnérables.

Source : Compilation du Bureau du forestier en chef

<sup>6</sup> Imbeau et al. (2001), Drapeau et al. (2009), Rompré et al. (2010).  
<sup>7</sup> Espèce faunique ayant une valeur sociale, culturelle ou économique en raison des activités qu'elle génère ou de la place qu'elle occupe dans le patrimoine collectif. Les espèces fauniques d'intérêt socio-économique peuvent faire l'objet d'activités de récolte (ex. : chasse, pêche, piégeage) ou d'observation.

<sup>8</sup> Les TFS considérés pour le portrait sont les réserves fauniques, les zecs et les pourvoies à droits exclusifs.

forte concentration de coupes diminue localement et à court terme la qualité de l'habitat et la densité des populations, ce qui peut réduire le succès de chasse et la qualité de l'expérience<sup>9</sup>. Des traitements sylvicoles peuvent également diminuer temporairement la qualité de certains habitats. Par exemple, les traitements d'éducation (ex. : éclaircie précommerciale), lorsqu'appliqués à grande échelle et systématiquement, diminuent la quantité de jeunes peuplements denses recherchés par plusieurs espèces telles que le lièvre d'Amérique, le tétras du Canada ou la gélinotte huppée<sup>10</sup>. Dans un cadre de gestion intégrée des ressources, le maintien d'habitats fauniques de qualité s'avère important sur l'ensemble du territoire forestier. De plus, des préoccupations particulières s'appliquent à certaines portions du territoire. Dans les territoires fauniques structurés (TFS) par exemple, les conditions forestières doivent permettre de satisfaire la clientèle dont la qualité de l'expérience en forêt dépend non seulement de la récolte faunique (ex. : chasse), mais également de la qualité visuelle du paysage<sup>11</sup>.

## Aménagement forestier

### Objectif

L'aménagement écosystémique vise à maintenir la biodiversité et la viabilité des écosystèmes, en conservant les principaux attributs et processus des forêts naturelles. En répondant aux principaux enjeux écologiques, plusieurs objectifs d'aménagement contribuent à maintenir des habitats de qualité pour bon nombre d'espèces fauniques (encadré 1). Ces objectifs touchent, entre autres, à la structure d'âge (ex. : maintien de vieilles forêts), à la composition forestière (ex. : maintien de la proportion des différents types de couvert), à la protection des milieux aquatiques (ex. : limiter la coupe dans certains bassins versants) ou à la répartition spatiale des coupes (ex. : maintien de massifs forestiers)<sup>12</sup>. Cependant, ceci peut s'avérer insuffisant et des mesures d'aménagement additionnelles peuvent être nécessaires afin de répondre aux exigences particulières de certaines espèces fauniques.

Tel que prévu par le projet de la Stratégie d'aménagement durable des forêts (SADF), des objectifs spécifiques aux préoccupations fauniques peuvent être intégrés à la planification forestière (encadré 2). Ces objectifs visent à maintenir la qualité de l'habitat pour des espèces en situation précaire, sensibles à l'aménagement forestier ou d'intérêt socio-économique ainsi qu'à maintenir la qualité visuelle et l'ambiance des territoires à vocation faunique.

### Encadré 1. Aménagement écosystémique

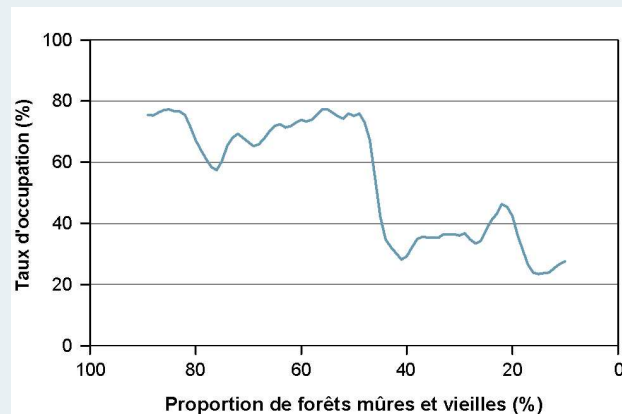
Certaines espèces fauniques sont particulièrement sensibles à la modification d'attributs forestiers (ex. : diminution de vieilles forêts, raréfaction du bois mort, perte de connectivité).

L'aménagement écosystémique vise à atténuer les écarts entre les principaux attributs des forêts naturelles et ceux des forêts aménagées. Des seuils sont appliqués pour certains attributs, ce qui favorise le maintien d'espèces sensibles (concept de filtre brut).

Afin de garantir le maintien de la biodiversité, ces seuils doivent permettre de maintenir les espèces les plus exigeantes en matière d'habitat (i.e. espèces « focales »<sup>13</sup>). Ces seuils peuvent être validés en examinant la réponse des espèces focales à différents niveaux d'altération de leur habitat.

#### Exemple de la grive à dos olive

La figure ci-dessous illustre la réponse de la grive à dos olive, une espèce associée aux forêts mûres et vieilles, en relation à une diminution de la proportion de ce type d'habitat dans un territoire aménagé en pessière à mousses (Abitibi). Dans cet exemple, le taux d'occupation de la grive chute fortement lorsque la proportion est en deçà de 50 %.



Source : Adapté de Drapeau et al. (2009)

<sup>9</sup> Hénault et al. (1999), Courtois et al. (2001), Jacqmain et al. (2008).

<sup>10</sup> Comité consultatif scientifique du Manuel d'aménagement forestier (2002), Samson et al. (2002), Blanchette et al. (2003), Bujold (2004), Jacqmain et al. (2008), Lycke et al. (2011), Bois et al. (2012). Se référer à Jetté et al. (2012) pour l'analyse de l'enjeu de la simplification et de l'uniformisation de la forêt de seconde venue.

<sup>11</sup> Courtois et al. (2001).

<sup>12</sup> Se référer aux autres fascicules du chapitre 4 pour plus d'information sur ces objectifs et leur intégration au calcul.

<sup>13</sup> Lambeck (1997). Dans un groupe d'espèces sensibles à l'aménagement forestier, l'espèce « focale » est celle qui est la plus exigeante relativement à un facteur limitatif (ex. : superficie d'habitat, capacité de dispersion). Cette espèce devient la référence pour l'identification des attributs écologiques (et des seuils) que l'aménagement forestier doit permettre de maintenir.

### Encadré 2. Engagements gouvernementaux

#### Projet de Stratégie d'aménagement durable des forêts<sup>14</sup>

- Selon la stratégie, l'aménagement forestier doit assurer la conservation des écosystèmes et le maintien de leur diversité biologique, en appliquant l'aménagement écosystémique.
- Les exigences particulières de certaines espèces doivent être prises en considération lors de l'élaboration des plans d'aménagement forestier intégré (PAFI), notamment par l'intégration dans les PAFI des modalités d'intervention pour le maintien de l'habitat des espèces menacées ou vulnérables, les aires de confinement du cerf de Virginie et les sites fauniques d'intérêt.
- L'aménagement forestier doit favoriser le développement des produits récréotouristiques (ex. : chasse, pêche, observation) des territoires fauniques structurés, notamment par le maintien d'un couvert forestier qui permet d'assurer la qualité de l'expérience vécue en forêt et la qualité des habitats pour les espèces recherchées par la clientèle de ces territoires.
- La stratégie prévoit également la mise en place d'un suivi d'espèces sensibles à l'aménagement forestier et l'utilisation de modèles de qualité d'habitat (MQH) pour certaines espèces cibles (sensibles et d'intérêt socio-économique).

#### Futur règlement d'aménagement durable des forêts<sup>14</sup>

##### Habitats fauniques

- Plusieurs modalités sont prévues pour les habitats fauniques protégés en vertu du Règlement sur les habitats fauniques, tels que les héronnières, les aires de confinement du cerf de Virginie ou les vasières d'originaux. Ces modalités incluent l'interdiction de récolte sur le site, le maintien de lisières boisées ou des modulations des interventions forestières (tableau 1).
- D'autres modalités sont également prévues, notamment pour la protection des milieux aquatiques, humides et riverains<sup>15</sup>.

##### Territoires fauniques structurés<sup>16</sup>

- Un minimum de 30 % de la superficie forestière en peuplements de 7 m et plus de hauteur doit en tout temps être conservé dans les pourvoiries à droits exclusifs, dans les zones d'exploitation contrôlées et dans les réserves fauniques.
- D'autres modalités sont également prévues afin de maintenir la qualité visuelle des sites et des paysages<sup>17</sup>, par exemple, le maintien de lisières boisées autour des postes d'accueil, des chalets d'hébergement et des sentiers aménagés.

### Moyens d'aménagement

La qualité d'un habitat faunique est influencée par la nature des traitements sylvicoles et leur répartition dans le temps et dans l'espace. Selon l'espèce considérée et le

niveau de récolte, l'aménagement forestier peut avoir un effet positif ou négatif sur la qualité de l'habitat. Par exemple, un certain niveau de récolte peut être favorable pour des espèces, telles que l'original ou le cerf, qui utilisent les aires en régénération pour s'alimenter. À l'inverse, une trop forte proportion d'aires en régénération peut nuire aux espèces sensibles à la diminution de forêts mûres ou vieilles (ex. : martre d'Amérique, certains oiseaux forestiers)<sup>18</sup>. La répartition spatiale des coupes est également déterminante car elle peut créer une mosaïque d'habitats diversifiés (ex. : favorables à l'original) ou permettre le maintien de massifs forestiers peu fragmentés (ex. : favorables au caribou forestier). Le choix des traitements sylvicoles modifie également la qualité des habitats résiduels. Par exemple, la coupe avec protection de la haute régénération et des sols (CPHRS) et la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM) maintiennent une plus forte densité de brout et une meilleure obstruction visuelle que la coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS), ce qui favorise l'utilisation des parterres de coupe par des espèces telles que l'original<sup>19</sup>.

Ainsi, les moyens déployés pour maintenir des habitats fauniques de qualité différeront selon l'espèce ainsi que les objectifs visés pour chaque type d'habitat ou de territoire à vocation faunique. De plus, plusieurs engagements gouvernementaux (lois, règlements, orientations) visent à protéger certains habitats et territoires à vocation faunique; les stratégies d'aménagement utilisées doivent être conformes à ces engagements. Ces engagements concernent principalement les :

- habitats fauniques réglementés;
- habitats d'espèces menacées ou vulnérables;
- sites fauniques d'intérêt;
- territoires fauniques structurés.

### Habitats fauniques réglementés

L'habitat de plusieurs espèces est protégé en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune et du Règlement sur les habitats fauniques. Onze types d'« habitats fauniques réglementés » sont ainsi désignés dont 7 touchent la forêt publique (tableau 1). Le futur règlement sur l'aménagement durable des forêts (futur

<sup>14</sup> MRNF (2010a).

<sup>15</sup> Se référer au fascicule 4.12 – Milieu aquatique.

<sup>16</sup> Les TFS sont des territoires délimités aux fins de conservation et de mise en valeur de la faune. Dans le cadre du futur règlement d'aménagement durable des forêts (futur RADF), les TFS incluent les réserves fauniques, les zecs et les pourvoiries à droits exclusifs (MRNF 2010a).

<sup>17</sup> Se référer au fascicule 4.15 – Qualité visuelle des paysages.

<sup>18</sup> Drolet et al. (1999), Potvin et al. (2000), Leboeuf (2004).

<sup>19</sup> Courtois et al. (1998), Samson et al. (2002).

**Tableau 1.** Habitats fauniques en forêt publique identifiés par le Règlement sur les habitats fauniques<sup>20</sup> ainsi que les modalités d'aménagement du futur RADF qui s'y appliquent.

Habitat faunique	Nombre de sites	Superficie <sup>a</sup> (km <sup>2</sup> )	Modalités d'aménagement
Aire de concentration d'oiseaux aquatiques	808	4 236	Prélèvement maximal de 30 % des tiges sur une période de 10 ans. Aucune intervention pendant la période de nidification.
Aire de confinement du cerf de Virginie	198	13 732	Modalités touchant à la superficie maximale des aires de coupe, au maintien de lisières boisées, à la protection de la régénération résineuse préétablie et à la largeur maximale de l'emprise d'un chemin.
Aire de fréquentation du caribou au sud du 52 <sup>e</sup> parallèle	1	3 128	Aucune modalité <sup>b</sup>
Habitat d'une espèce faunique menacée ou vulnérable	2	1 037	Aucune modalité <sup>c</sup>
Habitat du rat musqué	254	255	Protection du site
Héronnière	161	194	Protection du site et d'une lisière boisée de 200 m autour de l'héronnière. Aucune intervention pendant la période de nidification dans un rayon de 500 m.
Vasière	32	1	Protection du site et d'une lisière boisée de 100 m autour de la vasière. Maintien d'une lisière boisée (60 m de largeur et 7 m de hauteur) reliant la vasière à la forêt résiduelle avoisinante.

<sup>a</sup> Superficie approximative.

<sup>b</sup> La notion d'aire de fréquentation du caribou au sud du 52<sup>e</sup> parallèle, qui n'inclut que la population de Charlevoix, n'est pas reconduite dans le futur RADF. Toutefois, pour les populations de caribou situées en territoire sous aménagement forestier, le futur RADF prévoit des modalités relatives à la gestion des chemins dans les plans d'aménagement de l'habitat des populations de l'aire de répartition continue.

<sup>c</sup> Aucune modalité d'intervention n'est prévue au futur RADF pour ces deux habitats (faucou pèlerin et caribou montagnard de la Gaspésie).

RADF) prévoit plusieurs modalités afin d'encadrer la réalisation des interventions forestières dans ces habitats (à l'exception de l'habitat d'espèces menacées vulnérables). Ces modalités visent l'interdiction ou la modulation des interventions forestières sur le site ou dans la zone adjacente.

Deux « habitats d'une espèce faunique menacée ou vulnérable » sont légalement protégés<sup>21</sup> et font partie du registre des aires protégées<sup>22</sup>, soit un site de nidification du faucou pèlerin<sup>23</sup> et l'habitat du caribou montagnard de la Gaspésie. L'habitat légal du caribou montagnard est en

<sup>20</sup> MRN – Cartographie des habitats fauniques.

<sup>21</sup> En vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables et de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. Dans ces habitats, des modalités particulières d'aménagement peuvent être autorisées en vertu de l'article 128.7 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (ex. : plan d'aménagement de l'habitat du caribou montagnard de la Gaspésie).

<sup>22</sup> MDDEFP – Registre des aires protégées.

<sup>23</sup> Anse à la Vache du lac Mékinac, en Mauricie.

grande partie localisé à l'intérieur des limites du parc national de la Gaspésie où aucune activité de récolte n'est permise. Un plan d'aménagement particulier est appliqué pour les secteurs de l'habitat légal adjacents au parc<sup>24</sup>.

## Habitats d'espèces menacées ou vulnérables

En forêt publique, des mesures de protection de l'habitat couvrant de petites superficies sont prévues dans le cas de sept espèces fauniques désignées ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables<sup>25</sup>. Environ 300 sites sont ainsi protégés pour l'aigle royal, le faucou pèlerin, le pygargue à tête blanche, la salamandre pourpre, la salamandre sombre du Nord et la tortue des bois<sup>26</sup>. Les mesures consistent en une interdiction ou une modulation de la récolte (ex. : récolte interdite à certaines périodes de l'année). Des plans d'aménagement de l'habitat sont appliqués pour le caribou forestier, une espèce dont les mesures de protection couvrent de grandes superficies<sup>27</sup>. Ces plans sont adaptés à chacune des populations (population de l'aire de répartition continue, population de Charlevoix, population de Val-d'Or).

Les autres espèces en situation précaire du milieu forestier (ex. : grive de Bicknell) ne bénéficient pas encore de mesures de protection ou de plans particuliers d'aménagement de l'habitat. Ces espèces peuvent néanmoins faire l'objet de modalités particulières d'aménagement définies localement (ex. : sites fauniques d'intérêt) ou bénéficier de l'application de l'aménagement écosystémique. Plusieurs aires protégées contribuent à la protection permanente de l'habitat d'espèces menacées ou vulnérables<sup>28</sup>.

## Sites fauniques d'intérêt

Les sites fauniques d'intérêt (SFI)<sup>29</sup> sont des sites qui jouent un rôle important, à une échelle locale ou régionale, pour la conservation ou la mise en valeur de la faune et de leurs habitats, mais qui ne bénéficient pas de

<sup>24</sup> Se référer au fascicule 4.8 – Caribou des bois.

<sup>25</sup> En vertu de l'entente administrative sur la protection des espèces menacées ou vulnérables et de la SADF. Pour une description des mesures de protection, se référer à MRN – INDI – Protection des espèces fauniques (à noter que des mesures de protection sont en préparation pour le garrot d'Islande).

<sup>26</sup> Bien que des mesures de protection soient également prévues pour la salamandre sombre des montagnes, aucun site n'est répertorié en forêt publique.

<sup>27</sup> En vertu de la SADF. Se référer au fascicule 4.8 – Caribou des bois.

<sup>28</sup> Par exemple, la réserve de biodiversité des Caribous-de-Val-d'Or ou le parc national des Grands-Jardins pour la population de caribous de Charlevoix. MDDEFP – Registre des aires protégées.

<sup>29</sup> Un site faunique d'intérêt est « un lieu circonscrit, constitué d'un ou de plusieurs éléments biologiques et physiques propices au maintien et au développement d'une population ou d'une communauté faunique, dont la valeur biologique ou sociale le rend remarquable dans un contexte local ou régional ». MRN – Sites fauniques d'intérêt.

protection légale en vertu des lois et règlements<sup>30</sup>. La désignation d'un SFI vise, entre autres, à conserver la qualité d'habitats d'espèces sensibles ou à forte valeur socio-économique, à protéger l'habitat de certaines espèces en situation précaire qui ne bénéficient pas de mesures de protection ou à protéger les investissements déjà réalisés en aménagement faunique<sup>31</sup>.

La grande majorité des SFI concerne le milieu aquatique et vise à protéger des lacs ou des portions de cours d'eau qui révèlent des caractéristiques particulières, qui démontrent une productivité élevée d'espèces de poissons d'intérêt socio-économique ou qui abritent des populations sensibles (ex. : rivières à ouananiche<sup>32</sup>). Les SFI en milieu terrestre protègent des habitats essentiels pour certaines espèces à une échelle régionale (ex. : ravages de cerfs < 250 ha<sup>33</sup>).

La nature et le nombre de sites ainsi que les modalités d'aménagement à appliquer sont très variables d'une région à l'autre, en raison de l'aire de répartition des espèces et des enjeux fauniques relatifs à chaque région<sup>34</sup>. Les modalités peuvent inclure des bandes de protection (ex. : élargissement des lisières boisées riveraines), une modulation dans le temps et dans l'espace des interventions forestières (ex. : exclusion de la récolte à certaines périodes de l'année, pourcentage maximal d'aires en régénération dans un bassin versant) ou l'application de modes particuliers d'intervention (ex. : maintien des conifères dans les petits ravages de cerfs).

### Territoires fauniques structurés

L'aménagement forestier dans les TFS doit respecter la vocation du territoire en permettant de maintenir ou d'améliorer la qualité des habitats fauniques et la qualité de l'expérience des utilisateurs de ces territoires. Les besoins de ces derniers doivent être pris en considération, notamment ceux relatifs au prélèvement d'espèces d'intérêt socio-économique (ex. : orignal, martre d'Amérique, gélinotte huppée). Les interventions forestières doivent également protéger la fonction de certains sites (ex. : sentiers aménagés et infrastructures) et les investissements qui y ont été consacrés ainsi que maintenir la qualité des paysages. Le futur RADF prévoit le maintien d'un minimum de 30 % de la superficie forestière en peuplements de 7 m et plus de hauteur dans

chaque TFS (encadré 2). D'autres modalités, telles que le maintien de lisières boisées, sont également prévues afin de maintenir la qualité visuelle de certains sites<sup>35</sup>.

### Autres modalités pour les habitats fauniques

Le projet de SADF prévoit la prise en considération des exigences particulières de certaines espèces lors de l'élaboration des PAFI (encadré 2). Ceci inclut notamment l'élaboration de plans d'aménagement particuliers pour les aires de confinement du cerf de Virginie<sup>36</sup>. Des modalités particulières d'aménagement sont également prévues pour les rivières à saumon ainsi que pour certaines rivières à ouananiche (aires équivalentes de coupes dans les bassins versants)<sup>37</sup>.

En plus des modalités applicables aux habitats fauniques désignés par le Règlement sur les habitats fauniques, le futur RADF prévoit l'application d'autres modalités pour préserver la qualité d'habitats fauniques, notamment pour la protection des milieux aquatiques, humides et riverains<sup>37</sup> (ex. : lisières boisées riveraines pour les rivières à saumon).

D'autres préoccupations fauniques peuvent être identifiées à l'échelle locale (ex. : raréfaction des jeunes peuplements denses (encadré 3), maintien d'habitats de qualité pour l'orignal) et être prises en considération lors de l'élaboration des plans d'aménagement forestier intégrés.

### Indicateurs forestiers

Plusieurs indicateurs forestiers peuvent être suivis afin d'évaluer l'état d'attributs d'habitat importants du point de vue faunique. Ces indicateurs peuvent porter, entre autres, sur la structure d'âge (ex. : pourcentage de peuplements en régénération, pourcentage de vieux peuplements) ou la composition forestière (ex. : pourcentage de peuplements résineux). Le respect de certains seuils quant à ces attributs dans les forêts aménagées contribue au maintien de la biodiversité (encadré 1).

D'autres indicateurs spécifiques à des préoccupations fauniques peuvent également être évalués. Par exemple, des modèles de qualité d'habitat (MQH) peuvent être appliqués afin d'évaluer la quantité d'habitats de qualité pour certaines espèces cibles. Ces indicateurs sont appliqués à l'ensemble ou à des portions de l'unité d'aménagement, selon la nature des préoccupations :

<sup>30</sup> Par exemple, en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (et du Règlement sur les habitats fauniques) ou de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (et du Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats).

<sup>31</sup> MRN – Sites fauniques d'intérêt (SFI), MRNF (2010b).

<sup>32</sup> MRNF (2010b).

<sup>33</sup> MRNF (2009).

<sup>34</sup> Pour une liste des SFI et des modalités de protection par région, se référer à MRN – Sites fauniques d'intérêt (SFI).

<sup>35</sup> Se référer au fascicule 4.15 – Qualité visuelle des paysages.

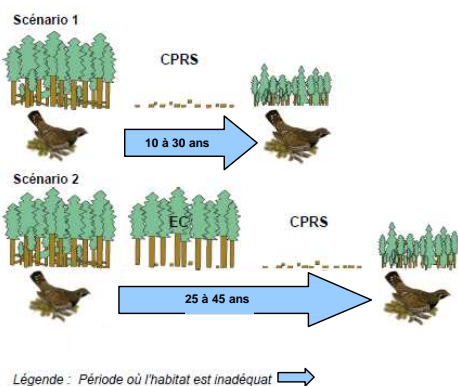
<sup>36</sup> Se référer au fascicule 4.7 – Cerf de Virginie.

<sup>37</sup> Se référer au fascicule 4.12 – Milieu aquatique.

## Encadré 3. Raréfaction des jeunes peuplements denses

Les traitements d'éclaircie tels que l'éclaircie précommerciale (EPC) et l'éclaircie commerciale (EC), lorsque pratiqués à grande échelle et de façon systématique, entraînent une raréfaction des jeunes peuplements denses<sup>38</sup>. Ces habitats sont utilisés par plusieurs espèces fauniques, dont plusieurs espèces d'intérêt socio-économique (ex. : orignal, lièvre, gélinotte, téttras), mais également des espèces en situation précaire (ex. : grive de Bicknell) ou sensibles (ex. : paruline couronnée). En diminuant la densité de tiges, ce type de traitement réduit le couvert de protection et la quantité de nourriture, ce qui cause une réduction à court terme de la fréquentation des sites<sup>39</sup>.

Dans les sites traités par l'EPC, la qualité de l'habitat du lièvre d'Amérique peut être réduite pour plus de 10 ans<sup>40</sup>. Dans les peuplements traités par l'EC, plus de 15 années peuvent être nécessaires pour que ces peuplements retrouvent une qualité comparable aux peuplements non traités pour le téttras du Canada et le lièvre d'Amérique<sup>41</sup>.



Source : Adapté de Lycke et al. (2009)

Exemple illustrant la période de temps pendant laquelle l'habitat est inadéquat pour le tétras du Canada selon le scénario sylvicole : scénario 1 : seulement une CPRS; scénario 2 : une EC suivie d'une CPRS. La période où l'habitat est inadéquat pour le tétras est plus longue dans le scénario comprenant une éclaircie commerciale.

- pourcentage de la superficie forestière d'un TFS en peuplements de 7 m et plus de hauteur<sup>42</sup> – Selon le futur RADF, un pourcentage minimum de 30 % doit être maintenu en tout temps (encadré 2).
- pourcentage de la superficie des jeunes peuplements denses en peuplements éduqués – Cet indicateur permet de s'assurer du maintien d'une quantité suffisante de jeunes peuplements denses non traités (ex. : par EPC). Une proportion de peuplements traités supérieure à 50 %

pourrait constituer un enjeu dans certains territoires<sup>43</sup>. À la suite d'une analyse de l'enjeu, des seuils maximaux ou des mesures de mitigation<sup>44</sup> peuvent être identifiés dans les PAFI. Compte tenu de la nature locale de cette préoccupation, cet indicateur est généralement appliqué à certains territoires à vocation faunique de l'unité d'aménagement.

- qualité de l'habitat d'espèces fauniques – Des modèles de qualité de l'habitat (MQH) peuvent être utilisés afin d'évaluer la quantité d'habitats de bonne qualité pour certaines espèces d'intérêt socio-économique, sensibles à l'aménagement forestier ou en situation précaire. Ces modèles peuvent s'appliquer à différentes échelles spatiales selon l'espèce, par exemple à l'échelle de l'unité territoriale de référence (UTR), du compartiment d'organisation spatiale (COS) ou du TFS.

## Intégration au calcul

Les modalités relatives au maintien de la qualité des habitats fauniques sont intégrées au calcul des possibilités forestières par l'exclusion de certaines superficies forestières du calcul, par la modulation de la stratégie sylvicole ou par le suivi d'indicateurs forestiers qui permettent d'évaluer la quantité de certains types de strates d'aménagement, d'interventions sylvicoles ou d'habitats fauniques.

L'intégration de cet objectif dans le calcul des possibilités forestières se fait aux étapes suivantes :

✓	<b>Cartographie</b>
	Strates d'aménagement
✓	<b>Stratégie sylvicole</b>
	Évolution des strates
✓	<b>Variables de suivi</b>
✓	<b>Optimisation</b>
	Spatialisation avec STANLEY

## Cartographie

Les territoires à vocation faunique ainsi que divers types d'habitats fauniques figurent à la carte CFET-BFEC<sup>45</sup>. Certains habitats sont exclus du calcul (ex. : zones de protection intégrale des sites d'espèces menacées ou vulnérables) (tableau 2).

<sup>38</sup> Dans le cadre de ce document, le terme « jeune peuplement dense » désigne les peuplements du stade gaulis jusqu'au stade de pré-maturité, suffisamment denses pour être traités par des traitements d'éducation (ex. : EPC, EC).

<sup>39</sup> Comité consultatif scientifique du Manuel d'aménagement forestier (2002), Samson et al. (2002), Blanchette et al. (2003), Bujold (2004), Jacqmain et al. (2008), Lycke et al. (2011), Bois et al. (2012).

<sup>40</sup> Parizeau et Bélanger (2006), Homyack et al. (2007).

<sup>41</sup> Lycke et al. (2011), Bois et al. (2012).

<sup>42</sup> Incluent les pourvoies à droits exclusifs, les zones d'exploitation contrôlées et les réserves fauniques.

<sup>43</sup> Se référer à Jetté et al. (2012) pour l'analyse de l'enjeu de la simplification et de l'uniformisation de la forêt de seconde venue et Cimon et Labbé (2006) pour une description de l'objectif de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier sur l'encadrement de la pratique de l'éclaircie précommerciale (OPMV 7).

<sup>44</sup> Par exemple, plusieurs variantes de l'EPC (ex. : par puits de lumière, par bosquet, par bande refuge ou réalisée en hiver) sont plus efficaces pour maintenir les attributs fauniques recherchés et pourraient être appliquées.

<sup>45</sup> Dans les catégories d'entité territoriale « Affectation surfacique », « Zones d'application des modalités d'intervention » et « Affectation faunique ».

Les autres types d'habitats ou de territoires fauniques sont inclus au calcul en tenant compte des modalités d'aménagement s'y appliquant (tableau 2) :

- habitats du caribou forestier et du caribou montagnard – Des plans d'aménagement de l'habitat adaptés à chacune des populations (populations de l'aire de répartition continue, population de Charlevoix, population de Val-d'Or, population de la Gaspésie) s'appliquent. Les principaux éléments intégrés au calcul concernent l'exclusion permanente ou temporaire de certaines superficies, l'application d'une stratégie sylvicole particulière ou le maintien d'une proportion minimale de certains types de strates<sup>46</sup>.
- aires de confinement du cerf de Virginie – Des plans d'aménagement particuliers s'appliquent pour les aires de confinement de 500 ha et plus. La principale modalité intégrée au calcul consiste à maintenir une proportion suffisante de strates *abri* et de strates *nourriture-abri*<sup>47</sup>.
- sites fauniques d'intérêt – La plupart des SFI concernent le milieu aquatique. La principale modalité intégrée au calcul concerne le suivi de la proportion de strates en régénération dans certains bassins versants<sup>48</sup>.

**Tableau 2.** Admissibilité à la récolte des principaux types d'habitats ou de territoires à vocation faunique aux fins du calcul des possibilités forestières.

Habitats ou territoires fauniques	Admissibilité à la récolte <sup>a</sup>
<b>Habitats fauniques réglementés</b>	
Aire de concentration d'oiseaux aquatiques	Inclus
Aire de confinement du cerf de Virginie	Inclus
Aire de fréquentation du caribou au sud du 52 <sup>e</sup> parallèle (caribou forestier de Charlevoix)	Exclus ou inclus <sup>b</sup>
Habitat d'espèces vulnérables ou menacées	Exclus ou inclus <sup>b,c</sup>
Habitat du rat musqué	Exclus
Héronnière	Exclus <sup>d</sup>
Vasière	Exclus
<b>Habitats d'espèces menacées ou vulnérables</b>	
Espèces dont les mesures de protection couvrent de petites superficies	Exclus ou inclus <sup>e</sup>
Espèces dont les mesures de protection couvrent de grandes superficies (caribou forestier)	Exclus ou inclus <sup>b</sup>
<b>Sites fauniques d'intérêt</b>	Inclus
<b>Territoires fauniques structurés</b>	Inclus

<sup>a</sup> Les superficies exclues du calcul sont généralement utilisées pour les variables de suivi. Les superficies incluses au calcul peuvent faire l'objet de modalités particulières d'aménagement.

<sup>b</sup> Se référer au fascicule 4.8 – Caribou des bois.

<sup>c</sup> Pour le caribou montagnard de la Gaspésie, certaines superficies de l'habitat légal sont exclues du calcul (ex. : parc national de la Gaspésie) alors que d'autres sont incluses.

<sup>d</sup> Aux fins du calcul, le site et la bande de 500 m sont exclus du calcul.

<sup>e</sup> Par exemple, les superficies dans les zones de protection intégrale sont exclues du calcul alors que les superficies dans les zones tampons sont incluses.

<sup>46</sup> Se référer au fascicule 4.8 – Caribou des bois.

<sup>47</sup> Se référer au fascicule 4.7 – Cerf de Virginie.

<sup>48</sup> Se référer au fascicule 4.12 – Milieu aquatique.

- territoires fauniques structurés – Le principal élément intégré au calcul est le suivi de la proportion de strates de 7 m et plus de hauteur. D'autres aspects visant à préserver les fonctions de certains sites et la qualité visuelle des paysages sont également pris en considération au calcul<sup>49</sup>.

Ces divers éléments sont intégrés aux étapes de la stratégie sylvicole, des variables de suivi ou de l'optimisation.

### Stratégie sylvicole

Dans certains types d'habitats fauniques, la stratégie sylvicole<sup>50</sup> peut être modulée afin de mieux tenir compte des préoccupations fauniques. Ainsi, certains groupes de strates d'aménagement peuvent être exclus du calcul ou certains scénarios sylvicoles peuvent être privilégiés ou ajustés (ex. : exclusion des strates « prucheraies » de la récolte dans les aires de confinement). Aux fins du calcul, cette adaptation de la stratégie sylvicole n'est appliquée qu'aux aires de confinement du cerf de Virginie ainsi qu'aux secteurs aménagés de l'habitat du caribou montagnard de la Gaspésie.

### Variables de suivi

Plusieurs indicateurs spécifiques aux préoccupations fauniques sont disponibles dans le cadre du calcul afin d'évaluer, à chaque période quinquennale, la qualité d'habitats fauniques ou de territoires à vocation faunique :

- pourcentage de la superficie forestière productive en strates de 7 m et plus de hauteur par TFS<sup>51</sup> – Cet indicateur permet d'évaluer le respect du seuil minimal de 30 % prévu au futur RADF. Aux fins du calcul, ce pourcentage n'est évalué que par COS (domaine de la pessière) ou par UTR (domaines de la sapinière et de l'éraiblière).
- pourcentage des jeunes strates denses traité par des traitements d'éducation au stade gaulis – Le pourcentage est calculé en faisant le ratio, pour les strates jeunes (ex. : entre 10 et 20 ans), entre la superficie des strates traitées et la superficie des strates susceptibles d'être denses. Aux fins du calcul, les groupes de strates susceptibles d'être denses peuvent être définis en fonction de leur végétation potentielle, de manière à cibler les strates

<sup>49</sup> Par exemple, l'exclusion à la récolte de certains sites, le maintien de lisières boisées au pourtour des sites ou la modulation du taux de récolte dans les encadrements visuels. Se référer au fascicule 4.15 – Qualité visuelle des paysages.

<sup>50</sup> La stratégie sylvicole est définie par l'ensemble des scénarios sylvicoles applicables aux strates d'aménagement de manière à répondre aux objectifs d'aménagement. Contrairement à la stratégie d'aménagement, la stratégie sylvicole ne traite pas de la répartition spatiale et temporelle des interventions. La stratégie sylvicole est élaborée pour l'ensemble de l'unité d'aménagement. Se référer au fascicule 2.3 – Stratégie sylvicole.

<sup>51</sup> Les TFS considérés pour la variable de suivi incluent les réserves fauniques, les zecs et les pourvoiries à droits exclusifs.

riches<sup>52</sup>. Les strates traitées incluent les superficies naturelles et celles issues de plantations<sup>53</sup>. Compte-tenu de la nature locale de l'enjeu, cette variable de suivi ne s'applique généralement qu'à certaines portions de l'unité d'aménagement<sup>54</sup> (ex. : certains TFS, COS ou UTR).

- pourcentage de la superficie forestière productive en strates de qualité bonne, moyenne ou pauvre, pour certaines espèces fauniques (ex. : figure 2) – Aux fins du calcul, des modèles de qualité d'habitat sont disponibles pour cinq espèces (se référer à l'annexe pour la description des MQH). Ces modèles permettent d'évaluer la qualité de l'habitat pour une ou plusieurs utilisations (ex. : abri, nourriture). Les strates sont cotées en habitat de qualité « bonne », « moyenne » ou « pauvre ». Pour certaines espèces, les cotes ont été adaptées par domaine bioclimatique afin de tenir compte des différences régionales quant à la disponibilité et la sélection des habitats. Ces variables de suivi peuvent s'appliquer à certaines portions de l'unité d'aménagement, en fonction des enjeux identifiés lors de la planification forestière (ex. : certains TFS, COS ou UTR). Les MQH concernent les espèces suivantes :

- cerf de Virginie<sup>55</sup>;
- orignal;
- martre d'Amérique;
- tétras du Canada;
- gélinotte huppée.

D'autres indicateurs d'aménagement durable des forêts sont également intégrés au calcul et permettent d'évaluer différentes composantes des écosystèmes forestiers importantes du point de vue faunique<sup>56</sup>.

### Optimisation

Dans le cas de certains habitats ou territoires fauniques, des contraintes à l'optimisation peuvent être intégrées dans le calcul afin de s'assurer du respect des modalités d'aménagement. Par exemple, dans les cas où des seuils sont définis dans la stratégie d'aménagement pour certains indicateurs (ex. : % en strates d'abri) et que les résultats des variables de suivi ne démontrent pas le respect des seuils, ceux-ci peuvent être intégrés sous forme de *contraintes à l'optimisation*.

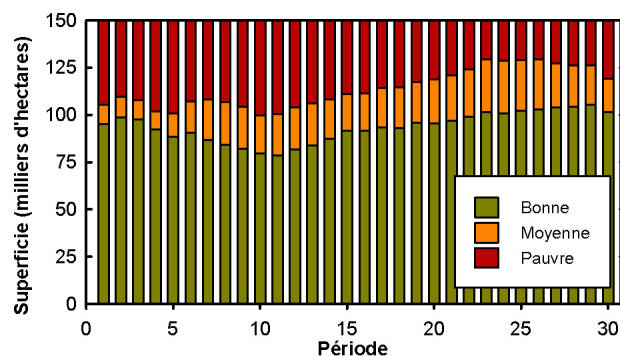
<sup>52</sup> Cette sélection peut également être faite en fonction de la composition, de manière à mieux cibler les strates qui font l'objet de l'enjeu (ex. : strates résineuses ou à dominance résineuse).

<sup>53</sup> Les deux variantes de l'éducation au stade gaulis sont considérées, soit le nettoyage et l'EPC. Se référer au fascicule 3.2 – Éducation au stade gaulis.

<sup>54</sup> Une variable de suivi pour le taux d'éclaircie commerciale réalisé pourrait être ajoutée au besoin. À noter que les superficies traitées par l'EC sont généralement moindres que celles traitées par des traitements d'éducation au stade gaulis. De plus, aux fins du calcul, les scénarios sylvicoles qui incluent une EC incluent également une EPC (« scénario sylvicole intensif »). Par conséquent, en limitant la proportion des scénarios avec une EPC, la quantité d'EC réalisée sera indirectement limitée.

<sup>55</sup> Le modèle de qualité d'habitat de cette espèce est décrit au fascicule 4.7 – Cerf de Virginie.

<sup>56</sup> Se référer aux autres fascicules du chapitre 4.



Source : Bureau du forestier en chef

**Figure 2.** Exemple d'évolution de la superficie d'habitat de qualité bonne, moyenne ou pauvre pour la martre d'Amérique dans un territoire faunique structuré.

Une *contrainte à l'optimisation* peut également être ajoutée afin d'exclure des superficies à la récolte à certaines périodes. Dans le cas du caribou forestier par exemple, l'exclusion des massifs de protection de la récolte est imposée lors de l'optimisation<sup>57</sup>.

## État des connaissances

Pour la majorité des espèces du milieu forestier, les programmes de suivi sont incomplets et ponctuels, ce qui ne permet pas d'évaluer l'état des populations ainsi que l'efficacité des moyens d'aménagement mis en place pour maintenir la qualité des habitats<sup>58</sup>. Les connaissances sur les espèces sensibles à l'aménagement forestier demeurent fragmentaires, en particulier pour la faune invertébrée. Bien que l'aménagement écosystémique puisse favoriser le maintien de la biodiversité, les seuils minimaux d'altération appliqués pour certains attributs d'habitat devront être validés afin d'assurer la persistance des espèces les plus sensibles à l'aménagement forestier.

Les MQH disponibles dans le cadre du calcul sont basés sur la littérature la plus récente, des études menées au Québec et des avis d'experts. Cependant, la qualité de certains de ces modèles ou leur applicabilité régionale devront être évaluées afin d'assurer la fiabilité des résultats.

## Références

Bureau du forestier en chef. 2010. Bilan d'aménagement forestier durable au Québec 2000-2008. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, 290 p.

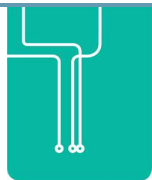
Blanchette, P., S. Desjardins, M. Poirier, J. Legris et P. LaRue. 2003. Utilisation par le lièvre d'Amérique de peuplements traités par

<sup>57</sup> Se référer au fascicule 4.8 – Caribou des bois.

<sup>58</sup> Bureau du forestier en chef (2010).



- éclaircie précommerciale dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune et de la pessière à mousses. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, Québec, Qc, 63 p.
- Bois, G., L. Imbeau et M.J. Mazerolle. 2012. Recovery time of snowshoe hare habitat after commercial thinning in boreal Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière*, 42 : 123-133.
- Bujold, F. 2004. Impacts de l'éclaircie précommerciale sur le lièvre d'Amérique dans la sapinière à bouleau blanc de l'Est. Mémoire de maîtrise, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval, Sainte-Foy, Qc, 53 p.
- Cimon, A. et P. Labbé. 2006. Lignes directrices visant à encadrer la pratique de l'éclaircie précommerciale afin d'assurer le maintien de la biodiversité. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier, Québec, Qc, 13 p.
- Comité consultatif scientifique du Manuel d'aménagement forestier. 2002. Le traitement d'éclaircie précommerciale pour le groupe de production prioritaire SEPM : avis scientifique. Ministère des Ressources naturelles, Direction de la recherche forestière, Québec, Qc, 125 p.
- Courtois, R., J.-P. Ouellet et B. Gagné. 1998. Characteristics of cutover used by moose (*Alces alces*) in early winter. *Alces*, 34 : 201-211.
- Courtois, R., J.-P. Ouellet et A. Bugnet. 2001. Moose Hunters' perceptions of forest harvesting. *Alces*, 37 : 19-33.
- Drapeau, P., A. Leduc et Y. Bergeron. 2009. Bridging ecosystem and multiple species approaches for setting conservation targets in managed boreal landscapes. *Dans* Villard, M.-A. et B.G. Jonsson (éditeurs). *Setting conservation targets in managed forest landscapes*. Cambridge University Press, UK, pp. 129-160.
- Drolet, B., A. Desrochers et M.-J. Fortin. 1999. Effects of landscape structure on nesting songbird distribution in a harvested boreal forest. *Condor*, 101 : 699-704.
- Hénault, M., L. Bélanger, A.R. Rodgers, G. Redmond, K. Morris, F. Potvin, R. Courtois, S. Morel et M. Mongeon. 1999. Moose and forest ecosystem management: the biggest beast but not the best. *Alces*, 3 : 213-225.
- Homyack, J.A., D.J. Harrison et W.B. Krohn. 2007. Effects of precommercial thinning on snowshoe hares in Maine. *Journal of Wildlife Management*, 71(1) : 4-13.
- Imbeau, L., M. Monkkonen et A. Desrochers. 2001. Long-term effects of forestry on birds of the eastern Canadian boreal forest: A comparison with Fennoscandia. *Conservation Biology*, 15(4) : 1151-1162.
- Jacqmain, H., C. Dussault, R. Courtois et L. Bélanger. 2008. Moose-habitat relationships: integrating local Cree native knowledge and scientific findings in northern Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière*, 38 : 3120-3132.
- Jetté, J.-P., M. Leblanc, M. Bouchard, S. Déry et N. Villeneuve. 2012. Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré. Partie I – Analyse des enjeux, version 1.1. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, Québec, Qc, 159 p.
- Lambeck, R.J. 1997. Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. *Conservation Biology*, 11 : 849-856.
- Leboeuf, M. 2004. Effets de la fragmentation générée par les coupes en pessière noire à mousses sur huit espèces d'oiseaux de forêt mature. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, Montréal, Qc, 111 p.
- Lycke, A., L. Imbeau et P. Drapeau. 2009. Utilisation des coupes partielles par la faune gibier : le cas du tétras du Canada. Chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, Note de recherche n° 10, 2 p.
- Lycke, A., L. Imbeau et P. Drapeau. 2011. Effects of commercial thinning on site occupancy and habitat use by spruce grouse in boreal Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière*, 41 : 501-508.
- MDDEFP – Registre des aires protégées  
[www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires\\_protegees/registre/reg-design/10HF\\_Habitat-efmv.pdf](http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/reg-design/10HF_Habitat-efmv.pdf) (consulté le 20 janvier 2012)
- MRNF. 2009. Sites fauniques d'intérêt (SFI). Gouvernement du Québec, Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de l'Abitibi-Témiscamingue, Rouyn-Noranda, Qc, 57 p.
- MRNF. 2010a. Consultation sur l'aménagement durable des forêts du Québec : document de consultation publique – Stratégie d'aménagement durable des forêts et modalités proposées pour le futur règlement sur l'aménagement durable des forêts. Gouvernement du Québec, Québec, Qc, 104 p.  
<http://consultation-adf.mrn.gouv.qc.ca/pdf/document-consultation-adf.pdf> (consulté le 29 juillet 2013)
- MRNF. 2010b. Modalités de protection des sites fauniques d'intérêt. Gouvernement du Québec, Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Jonquière, Qc, 21 p.
- MRN – Cartographie des habitats fauniques  
<http://www.mrn.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/cartographie.jsp> (consulté le 20 janvier 2012)
- MRN – Entente administrative sur la protection des espèces menacées ou vulnérables  
[www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/criteres-indicateurs/1/121/entente.asp](http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/criteres-indicateurs/1/121/entente.asp) (consulté le 20 janvier 2012)
- MRN – INDI – Protection des espèces fauniques  
[http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/criteres-indicateurs/1/121/Faune/121\\_faune.asp](http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/enligne/forets/criteres-indicateurs/1/121/Faune/121_faune.asp) (consulté le 20 janvier 2012)
- MRN – Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec  
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp> (consulté le 23 octobre 2013)
- MRN – Sites fauniques d'intérêt (SFI)  
[http://www.intranet/s-fordat/Liaison\\_suivi\\_control/sfi/sfi.asp](http://www.intranet/s-fordat/Liaison_suivi_control/sfi/sfi.asp) (consulté le 20 janvier 2012)
- Parizeau, L. et L. Bélanger. 2006. Les impacts à moyen terme de l'éclaircie précommerciale et de deux mesures d'atténuation sur le lièvre d'Amérique et les passereaux nicheurs. Forum de transfert sur l'aménagement et l'environnement forestiers, Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Université Laval, Sainte-Foy, Qc, 6 p.
- Potvin, F., L. Bélanger et K. Lowell. 2000. Marten habitat selection in a clearcut boreal landscape. *Conservation Biology*, 14(3) : 844-857.
- Rompré, G., Y. Boucher, L. Bélanger, S. Côté et W.D. Robinson. 2010. Conserving biodiversity in managed forest landscapes: The use of critical threshold for habitat. *Forestry Chronicle*, 86(5) : 589-596.
- Samson, C., C. Dussault, R. Courtois et J.-P. Ouellet. 2002. Guide d'aménagement de l'habitat de l'original. Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles, Sainte-Foy, Qc, 48 p.



**Rédaction** : Antoine Nappi, biol., Ph.D.

**Collaboration** : Claude Fortin, ing.f. (BFEC) et Gyna Gagnon, tech.f. (BFEC) ainsi que, pour l'annexe, Pierre Blanchette, biol., Ph.D. (MDDEFP), Marianne Cheveau, biol., Ph.D. (MDDEFP) et Christian Dussault, biol., Ph.D. (MDDEFP).

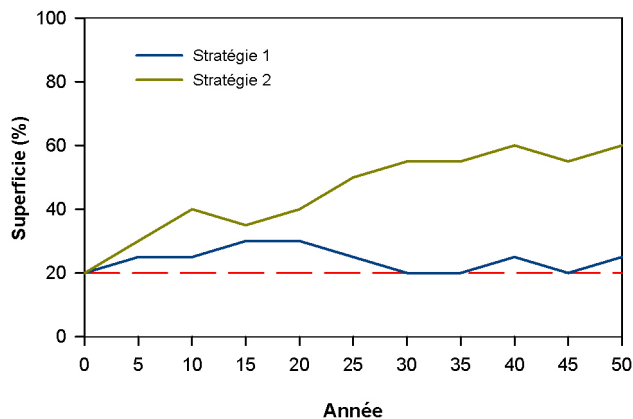
**Révision** : Bernard Bisson, ing.f. (BFEC), Frédéric Bujold, ing.f., M.Sc. (MDDEFP), Édith Cadieux, biol., Ph.D. (MDDEFP), Stéphane Déry, biol., M.Sc. (MRN), Michel Hénault, biol., M.Sc. (MDDEFP), Paul-Émile Lafleur, biol., M.Sc. (MRN), Pierre Larue, ing.f., M.Sc. (MDDEFP), François Ouellet, ing.f., M.Sc. (BFEC) et Bruno Pichette, tech.f. (BFEC).

**Référence à citer** : Nappi, A. 2013. Habitats fauniques. Fascicule 4.6. *Dans* Bureau du forestier en chef. Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018. Gouvernement du Québec, Roberval, Qc, pp. 157-165 + Annexe.

## ANNEXE. Modèles de qualité d'habitat (MQH)

### Rôle en planification forestière

Les modèles de qualité d'habitat (MQH) rendent possible l'évaluation de la qualité d'une forêt en tant qu'habitat faunique. Un MQH permet d'évaluer et de comparer les effets de différentes stratégies d'aménagement sur la quantité d'habitat de qualité pour une espèce donnée. Dans le cadre du calcul des possibilités forestières, la quantité d'habitat faunique de bonne qualité disponible sur un long horizon temporel peut ainsi être suivie<sup>1</sup> (figure 1). Cet outil facilite la prise en compte d'objectifs fauniques tels que le maintien d'habitats de bonne qualité pour les espèces i) en situation précaire, ii) sensibles à l'aménagement forestier ou iii) d'intérêt socio-économique.



**Figure 1.** Exemple illustrant le pourcentage de la superficie d'un territoire en habitat de bonne qualité pour une espèce donnée sur une période de 50 ans selon deux stratégies d'aménagement. La ligne rouge pointillée indique la proportion minimale d'habitat de bonne qualité qu'il serait souhaitable de maintenir.

### Types de MQH

L'évaluation de la qualité de l'habitat se fait en attribuant à chaque peuplement une valeur (indice ou cote) en fonction d'une ou de plusieurs utilisations (ex. : abri, nourriture, reproduction). Pour ce faire, les exigences d'habitat sont traduites sur la base des caractéristiques des peuplements forestiers (ex. : âge, composition, densité, hauteur) ou sur d'autres variables environnementales (ex. : distance à un cours d'eau,

nature du peuplement adjacent). Les variables utilisées dans les MQH sont généralement celles disponibles sur les cartes écoforestières, ce qui facilite l'application des modèles sur l'ensemble du territoire forestier québécois.

Deux types de MQH ont été élaborés au Québec :

- indice de qualité d'habitat (IQH) – L'évaluation se fait sur la base d'un modèle mathématique qui inclut plusieurs variables jugées importantes pour l'espèce. Une valeur de qualité relative (ex. : 0 à 3) est tout d'abord attribuée à chacune de ces variables. Une moyenne de ces valeurs est ensuite calculée afin de générer un indice global, compris entre 0 (qualité nulle) et 1 (qualité élevée). Plusieurs IQH ont été développés dans les années 1990 au Québec (ex. : grand pic, lièvre).
- clé d'évaluation de l'habitat – Contrairement à l'IQH, la clé qualifie la valeur d'un peuplement sur l'ensemble des variables simultanément. Cette évaluation peut se faire pour une ou pour plusieurs fonctions d'utilisation (ex. : abri, nourriture) ou en considérant les changements saisonniers quant aux habitats utilisés (ex. : hivernage, reproduction)<sup>2</sup>. La clé attribue au peuplement une valeur binaire (ex. : utilisé ou non utilisé) ou une cote (1 = habitat de bonne qualité, 2 = habitat de qualité moyenne ou 3 = habitat de qualité pauvre). Plusieurs MQH récents sont basés sur des clés d'évaluation<sup>3</sup> (ex. : gélinotte huppée, martre d'Amérique).

À l'échelle d'un grand territoire, l'évaluation de la qualité de l'habitat se fait selon deux méthodes. La première, utilisée pour les IQH, consiste à calculer une moyenne des valeurs attribuées à chaque peuplement, pondérée en fonction de la proportion du territoire occupé par ces peuplements (ex. : IQH moyen de 0,54 pour l'ensemble du territoire). La deuxième méthode consiste à calculer le pourcentage de la superficie du territoire en peuplements d'une utilisation et d'une qualité données (ex. : 24 % du territoire en habitat d'hivernage de bonne qualité).

### Limites des MQH

Les modèles de qualité d'habitat, quels qu'ils soient, n'apportent qu'une évaluation partielle et indirecte de la qualité d'un site pour une espèce donnée. De plus, les variables écoforestières utilisées dans les modèles ne traduisent qu'indirectement et imparfaitement les besoins des espèces fauniques. Par exemple, la densité du

<sup>1</sup> Dans le cadre du calcul, cette évaluation se fait par l'utilisation de variables de suivi. Dans certains cas, tels que les aires de confinement du cerf de Virginie, le respect de seuils ou de cibles d'habitat à maintenir peut être assuré en les intégrant sous la forme d'une contrainte à l'optimisation. Se référer au fascicule 2.5 – Variables de suivi et au fascicule 2.6 – Optimisation.

<sup>2</sup> Dans le cas des IQH, les différentes catégories d'habitat sont souvent évaluées dans le même indice. Dans de tels cas, la valeur finale ne permet pas d'identifier quels besoins en matière d'habitat sont comblés dans un type de peuplement donné.

<sup>3</sup> FAPAQ (2000), Blanchette et al. (2010).

couvert est utilisée comme un indicateur indirect de l'obstruction visuelle requise par certaines espèces. L'information tirée des cartes écoforestières et des inventaires forestiers peut également être imprécise et ne pas refléter la variabilité des caractéristiques d'un peuplement<sup>4</sup>. Enfin, des facteurs propres à la dynamique des populations et des communautés (ex. : dispersion, densité de prédateurs) ainsi que les activités de prélèvement peuvent modifier la densité d'individus à une échelle locale. Ainsi, les modèles de qualité d'habitat n'ont pour but de fournir qu'une appréciation de la qualité potentielle d'un site sous l'angle de ses attributs écoforestiers.

La validation d'un MQH permet de diminuer l'incertitude liée à son utilisation<sup>5</sup>. Certains modèles pourraient ne pas prendre en considération adéquatement les besoins d'habitat les plus critiques pour une espèce. Le modèle peut également avoir été développé pour une région autre que celle d'intérêt et ne pas être adapté au territoire analysé. Bien que certains MQH ne soient pas validés, l'information qui en découle permet néanmoins d'alimenter les décisions d'aménagement, en autant que le niveau d'incertitude soit connu de l'aménagiste.

### Intégration des MQH au calcul

Les nouveaux outils et méthodes utilisés pour l'évaluation des possibilités forestières permettent l'intégration de MQH. Contrairement aux MQH généralement disponibles qui sont conçus pour être appliqués sur la base du portrait forestier actuel (i.e. modèles « statiques »), les MQH intégrés au calcul doivent être « évolutifs » afin de permettre une évaluation de la qualité de l'habitat sur un long horizon temporel (ex. : 50 ans). Ceci nécessite une adaptation des modèles statiques afin de prendre en considération l'échelle d'analyse et certaines limites des outils et méthodes du calcul des possibilités forestières.

### Strates d'aménagement

Le regroupement des strates<sup>6</sup> aux fins du calcul implique l'agrégation de strates dont certaines valeurs d'attributs diffèrent. Pour une espèce donnée, par exemple, les strates de plus de 12 m de hauteur pourraient ne pas présenter le même potentiel d'habitat que des strates similaires de 7 à 12 m de hauteur. Cependant, certaines de ces strates peuvent avoir été regroupées sur la base

de leur similarité quant à d'autres critères de regroupement. Ainsi, les résultats obtenus par l'application d'un MQH sur les strates d'aménagement pourraient différer de ceux obtenus sur les strates cartographiques. L'amplitude de ces écarts dépendra des MQH considérés et des regroupements propres à chaque unité d'aménagement.

### Évolution

L'évolution des strates d'aménagement est prévue à l'aide de modèles de croissance; seules les variables qui évoluent à chaque période du calcul peuvent être utilisées dans les MQH évolutifs. Ces variables incluent, entre autres<sup>7</sup> :

- le volume marchand (m<sup>3</sup>/ha);
- la surface terrière marchande (m<sup>2</sup>/ha);
- l'âge de la strate (année);
- la hauteur dominante<sup>8</sup> (m);
- le nombre de tiges marchandes (tiges/ha);
- le diamètre moyen quadratique (cm).

Ainsi, certaines variables utilisées dans les MQH existants ne peuvent être modélisées dans le cadre du calcul. Ceci inclut notamment la densité du couvert<sup>9</sup>, une variable fréquemment utilisée dans les MQH. De plus, la précision quant aux prévisions du modèle varie selon la variable et diminue avec le temps. Le volume, la surface terrière et l'âge sont davantage fiables que les autres. La précision est meilleure par groupe d'essences que par essence.

### Variables de suivi

La superficie forestière productive constitue généralement la superficie de référence utilisée pour produire ce type de variable de suivi. Celle-ci comprend la superficie incluse à la récolte ainsi que celle exclue à la récolte (ex. : aires protégées)<sup>10</sup>. Certains MQH incluent également les milieux non productifs (ex. : aulnaies) dans l'évaluation de la qualité de l'habitat. Ainsi, un écart entre les résultats du modèle d'origine et celui intégré au calcul peut être observé lorsque les superficies de référence utilisées pour les statistiques ne sont pas les mêmes.

<sup>4</sup> Dussault et al. (2001).

<sup>5</sup> Brooks (1997), Roloff et Kernohan (1999).

<sup>6</sup> Aux fins du calcul, les strates cartographiques sont regroupées en strates d'aménagement sur la base de leur similarité quant à divers attributs forestiers (ex. : composition, hauteur). Ce regroupement a pour but de simplifier le calcul et d'augmenter la précision sur le volume estimé des strates. Se référer au fascicule 2.2 – Strates d'aménagement.

<sup>7</sup> Se référer au fascicule 2.4 – Évolution des strates, pour une description complète des paramètres.

<sup>8</sup> Une hauteur moyenne peut être attribuée par un pourcentage par rapport à la hauteur dominante.

<sup>9</sup> Selon la norme de stratification écoforestière (quatrième inventaire écoforestier), la classe de densité est déterminée par le pourcentage de couvert des cimes résultant de leur projection au sol.

<sup>10</sup> Se référer au fascicule 2.5 – Variables de suivi.

### Spatialisation

Les composantes spatiales des MQH ne peuvent être intégrées au calcul. Certains modèles prennent notamment en considération l'échelle du domaine vital<sup>11</sup>. Par exemple, la gélinotte huppée a besoin d'une quantité suffisante de différents milieux à l'intérieur d'une superficie d'environ 40 ha<sup>12</sup>. Dans le cadre du calcul, bien qu'il soit possible d'évaluer la quantité d'habitat à une échelle plus petite que l'unité d'aménagement, seules les entités territoriales identifiées dans la carte CFET-BFEC peuvent être utilisées (ex. : TFS, UTR, COS). Cette échelle spatiale d'analyse est généralement beaucoup plus grande que le domaine vital d'une espèce. Par exemple, les TFS couvrent généralement plusieurs dizaines ou centaines de kilomètres carrés<sup>13</sup>. Ainsi, cette échelle d'analyse ne peut garantir à elle seule une bonne répartition spatiale des différents milieux requis.

De plus, certains MQH incluent des variables telles que la proximité à un plan d'eau ou la juxtaposition de différents types de peuplements. Par exemple, la qualité de l'habitat de l'orignal augmente lorsque les peuplements de nourriture sont juxtaposés aux peuplements d'abri<sup>14</sup>. Cependant, les cartes produites lors de l'optimisation<sup>15</sup> et de la spatialisation avec STANLEY<sup>16</sup> ne peuvent être utilisées directement pour évaluer les composantes spatiales fines telles que la juxtaposition de certains types de peuplements. Par exemple, même si la carte issue de la spatialisation illustre un calendrier<sup>17</sup> optimal spatialisé, ce dernier ne tient pas compte de plusieurs éléments importants pour la planification opérationnelle qui influent sur l'organisation spatiale des peuplements (ex. : réseau routier, contraintes opérationnelles). Ainsi, l'utilisation de MQH « statiques » lors de la planification opérationnelle est nécessaire afin de s'assurer que la répartition des habitats est adéquate à l'intérieur d'un territoire.

### Description des MQH disponibles au calcul pour 2013-2018

Cinq MQH sont disponibles pour le calcul pour la période 2013-2018, lesquels concernent les espèces suivantes :

- cerf de Virginie;
- orignal;
- martre d'Amérique;
- tétras du Canada;
- gélinotte huppée.

La sélection des modèles a été basée sur i) la pertinence de l'espèce dans le cadre d'une planification stratégique, ii) la qualité des modèles disponibles et iii) la capacité d'intégration du modèle au calcul<sup>18</sup>. Certains MQH ont été adaptés afin de permettre leur intégration au calcul. Les modèles sont décrits dans les sections suivantes, à l'exception de celui pour le cerf de Virginie qui est traité au fascicule 4.7.

La plupart des espèces considérées ont une valeur socio-économique importante (ex. : cerf de Virginie, orignal, gélinotte huppée). Certaines sont également importantes du point de vue de la biodiversité de par leur rôle dans le réseau trophique ou leur sensibilité à l'aménagement forestier (ex. : martre d'Amérique). D'autres modèles, notamment pour des espèces sensibles à l'aménagement forestier, pourraient éventuellement être intégrés au calcul, en fonction de leur disponibilité et de leur potentiel d'intégration au calcul.

<sup>11</sup> Le domaine vital correspond à l'aire utilisée par un animal afin de répondre à ses besoins vitaux pour une partie ou l'ensemble de son cycle de vie.

<sup>12</sup> Blanchette et al. (2010).

<sup>13</sup> Les pourvoies à droits exclusifs, les zecs et les réserves fauniques couvrent, en moyenne, respectivement 75, 401 et 968 km<sup>2</sup> (carte CFET-BFEC).

<sup>14</sup> Dussault et al. (2006).

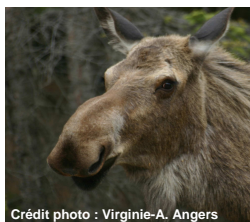
<sup>15</sup> Ces cartes illustrent un calendrier optimal d'interventions forestières généré par WOODSTOCK qui ne tient pas compte des règles d'adjacence des peuplements récoltés. Se référer au fascicule 2.6 – Optimisation.

<sup>16</sup> Ces cartes illustrent un calendrier optimal d'interventions forestières qui tient compte de certaines règles d'adjacence des peuplements récoltés. Se référer au fascicule 2.7 – Spatialisation avec STANLEY.

<sup>17</sup> Le calendrier identifie les combinaisons de strates d'aménagement et d'entités territoriales touchées par chaque traitement sylvicole à une période donnée.

<sup>18</sup> Les modèles ont été sélectionnés par le secteur Faune, en collaboration avec le Bureau du forestier en chef.

## Orignal



Crédit photo : Virginie-A. Angers

### Habitat

L'orignal s'alimente principalement dans les peuplements offrant de 10 000 à 15 000 tiges/ha d'essences prisées (ex. : bouleau à papier, peupliers)<sup>19</sup>. Un certain couvert d'abri composé de résineux est nécessaire afin de diminuer les risques de prédation et de se protéger des conditions climatiques rigoureuses<sup>20</sup>. Les originaux fréquentent les secteurs contenant un bon entremêlement de sites de nourriture et d'abri<sup>21</sup> en évitant les milieux ouverts peu régénérés<sup>22</sup>.

### Modèle de qualité d'habitat

Le modèle intégré au calcul est une version modifiée des clés proposées par Potvin et al. (2006) pour la pessière et par Blanchette et Hénault (2008) pour les domaines de la sapinière et de l'érablière<sup>23</sup> (tableau 1). Pour le domaine de la pessière, la clé ne caractérise que les besoins en nourriture, l'abri n'étant généralement pas limitant. Pour les domaines de la sapinière et de l'érablière, des cotes sont attribuées pour les fonctions de nourriture et d'abri. Les cotes sont basées sur la composition et la hauteur :

- nourriture – Les meilleurs peuplements sont ceux qui offrent la plus forte quantité de brout. La plus forte valeur est attribuée aux jeunes strates et, pour les domaines de la sapinière et de l'érablière, aux strates dominées par les feuillus tolérants à l'ombre.
- abri – Les peuplements offrant une surface terrière en résineux supérieure à 13 m<sup>2</sup>/ha constituent de bons peuplements d'abri<sup>24</sup>. Les meilleures cotes sont attribuées aux peuplements résineux et mixtes à dominance résineuse de 7 m et plus de hauteur.

### Variables de suivi

Le modèle évalue le pourcentage de la superficie forestière productive d'un territoire constitué de chaque type d'habitat et de chaque classe de qualité (bonne, moyenne ou pauvre). Par défaut, ces pourcentages sont calculés à l'échelle des UTR ou des COS.

Tableau 1. Clé d'évaluation de l'habitat de l'orignal.

Type de milieu <sup>a</sup>	Cote d'habitat <sup>b</sup>	
	Nourriture	Abri
<b>Pessière</b>		
< 1,5 m	3	–
≥ 1,5 et < 7 m	1	–
F, M, R avec sapin; ≥ 7 m	2	–
R sans sapin; ≥ 7 m	3	–
<b>Sapinière et érablière</b>		
< 1,5 m	3	3
≥ 1,5 et < 4 m	1	3
F, M; ≥ 4 et < 7 m	2	3
R; ≥ 4 et < 7 m	3	3
R ou M(R) avec sapin; ≥ 7 m	2	1
R ou M(R) sans sapin; ≥ 7 m	3	1
Fi, M(Fi); ≥ 7 m	2	2
Ft, M(Ft); ≥ 7 m	1	2

<sup>a</sup> Composition : F : résineux < 25 % de la surface terrière (ST) de la strate; M(F) : résineux entre 25 et 49,9 % de la ST; M(R) : résineux entre 50 et 74,9 % de la ST; R : résineux entre 75 et 100 % de la ST; R ou M(R) avec sapin : sapin ≥ 25 % de la ST en résineux; R ou M(R) sans sapin : sapin < 25 % de la ST en résineux; Fi ou M(Fi) : feuillus intolérants à l'ombre ≥ 50 % de la ST en feuillus; Ft ou M(Ft) : feuillus intolérants à l'ombre < 50 % de la ST en feuillus. Hauteur : hauteur moyenne (83 % de la hauteur dominante).

<sup>b</sup> Cote : 1 : habitat de bonne qualité; 2 : habitat de qualité moyenne; 3 : habitat de qualité pauvre.

### Limites du modèle

Le modèle est basé sur des avis d'experts et sur la littérature scientifique récente, mais il n'est pas validé. Le modèle ne distingue pas les variations de sélection d'habitat entre les saisons ou les sexes. Cependant, il tient compte des types d'habitat les plus fréquemment utilisés par les mâles et les femelles tout au long du cycle annuel de l'espèce<sup>24</sup>.

Les peuplements d'abri et de nourriture doivent être en quantité suffisante et bien répartis à l'intérieur du domaine vital de l'espèce (~ 40 à 100 km<sup>2</sup>)<sup>25</sup>. Ceci contribue à maintenir des occasions de récolte (chasse) sur l'ensemble du territoire<sup>26</sup>. Dans le cadre du calcul, l'évaluation se fait à une échelle se rapprochant du domaine vital de l'orignal. Cependant, la répartition fine des peuplements et la qualité de l'entremêlement ne peuvent être évaluées. Ainsi, une évaluation lors de la planification opérationnelle et un ajustement des secteurs de récolte peuvent être nécessaires afin de s'assurer d'une répartition adéquate des habitats à l'intérieur de l'entité territoriale.

<sup>19</sup> Courtois et al. (1998), Samson et al. (2002), Dussault et al. (2006).

<sup>20</sup> Samson et al. (2002), Dussault et al. (2004).

<sup>21</sup> Courtois et Beaumont (2002), Courtois et al. (2002), Dussault et al. (2004, 2006).

<sup>22</sup> Potvin et al. (1999, 2005), Courtois et al. (1998, 2002).

<sup>23</sup> Ce modèle a été préféré aux autres modèles disponibles pour le Québec tels que celui de Courtois (1993) ou Dussault et al. (2006). Bien que le modèle de Dussault et al. (2006) soit basé sur des données directes de sélection d'habitat et ait été validé (pour la sapinière à bouleau blanc), celui-ci intègre une valeur d'entremêlement des peuplements qui ne peut être modélisée.

<sup>24</sup> Dussault et al. (2006).

<sup>25</sup> Courtois et Crête (1988), Dussault et al. (2005), Jacqmain et al. (2008).

<sup>26</sup> Hénault et al. (1999), Courtois et al. (2001), Jacqmain et al. (2008).

## Martre d'Amérique



### Habitat

La martre affectionne les peuplements à structure complexe (ex. : végétation multi-étagée, débris ligneux). Cette structure favorise ses proies (ex. : lièvre, tétaras, petits mammifères) et lui procure un couvert de protection contre les prédateurs (ex. : oiseaux de proies, canidés). Les débris ligneux et les jeunes tiges résineuses interceptent la neige et créent des accès sous-niveaux servant de site de repos ou facilitant la chasse. Les peuplements résineux et mixtes, en particulier les vieux peuplements, ainsi que les peuplements plus jeunes ayant subi une épidémie légère ou un chablis partiel offrent une structure complexe favorable à la martre<sup>27</sup>. La martre est sensible à l'aménagement forestier : elle évite les coupes récentes et les milieux ouverts et ne tolère pas plus de 25 à 40 % de jeunes peuplements dans son domaine vital pendant la saison hivernale<sup>28</sup>.

### Modèle de qualité d'habitat

Le modèle de qualité d'habitat intégré au calcul est une version modifiée des clés proposées par Potvin et al. (2006) pour la pessière et par Blanchette et Hénault (2008) pour les domaines de la sapinière et de l'érablière<sup>29</sup> (tableau 2). Ce modèle évalue l'habitat annuel, ce qui inclut l'habitat hivernal critique pour l'espèce. Les cotes sont basées sur deux variables principales : la composition et la hauteur. De façon générale, les meilleures cotes sont attribuées aux peuplements résineux et mixtes à dominance résineuse de plus de 7 m de hauteur.

Deux variantes de cotes sont proposées – une pour le domaine de la pessière et l'autre pour les domaines de la sapinière et de l'érablière – afin de prendre en considération les différences régionales dans la disponibilité des habitats.

### Variables de suivi

Le modèle intégré au calcul évalue le pourcentage de la superficie forestière productive d'un territoire qui est constitué de chaque classe de qualité (bonne, moyenne

Tableau 2. Clé d'évaluation de la martre d'Amérique.

Type de milieu <sup>a</sup>	Cote d'habitat <sup>b</sup>
<b>Pessière</b>	
< 4 m	3
F, M(F); ≥ 4 et < 7 m	3
R, M(R); ≥ 4 et < 7 m	2
F; ≥ 7 m	3
R; ≥ 7 m; < 100 ans	2
R; ≥ 7 m; ≥ 100 ans	1
M(F), M(R); ≥ 7 m	1
<b>Sapinière et érablière</b>	
< 7 m	3
R, M(R); ≥ 7 m	1
M(F); ≥ 7 et < 12 m	2
F; ≥ 7 et < 12 m	3
M(Fi); ≥ 12 m	2
F, M(Ft); ≥ 12 m	3

<sup>a</sup> Composition : F : résineux < 25 % de la surface terrière (ST) de la strate; M(F) : résineux entre 25 et 49,9 % de la ST; M(R) : résineux entre 50 et 74,9 % de la ST; R : résineux entre 75 et 100 % de la ST; M(Fi) : feuillus intolérants à l'ombre ≥ 50 % de la ST en feuillus; M(Ft) : feuillus intolérants à l'ombre < 50 % de la ST en feuillus. Hauteur : hauteur moyenne (83 % de la hauteur dominante).

<sup>b</sup> Cote : 1 : habitat de bonne qualité; 2 : habitat de qualité moyenne; 3 : habitat de qualité pauvre.

ou pauvre). Par défaut, ces pourcentages sont calculés à l'échelle des UTR ou des COS.

### Limites du modèle

Le modèle est basé sur des avis d'experts et sur la littérature scientifique récente, mais il n'est pas validé.

La proportion de jeunes peuplements (< 20 ans) ne devrait pas dépasser 25 à 40 % de la superficie, à l'échelle du domaine vital (~ 5 km<sup>2</sup> pour les femelles et 10 km<sup>2</sup> pour les mâles)<sup>30</sup>. Cependant, dans le cadre du calcul, l'évaluation de la quantité d'habitat se fait sur de plus vastes territoires. Par conséquent, bien que la quantité d'habitat de bonne qualité puisse être suffisante à cette échelle, la répartition des habitats pourrait ne pas être adéquate à l'échelle du domaine vital. Ainsi, une évaluation lors de la planification opérationnelle et un ajustement des secteurs de récolte peuvent être nécessaires afin de s'assurer d'une répartition adéquate des habitats à l'intérieur de l'entité territoriale.

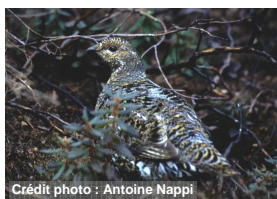
<sup>27</sup> Chapin et al. (1997).

<sup>28</sup> Chapin et al. (1998), Potvin et al. (2000).

<sup>29</sup> Ce modèle a été préféré au modèle d'IQH (Larue 1993), car il intègre des connaissances plus récentes sur les préférences d'habitat. Il a également été choisi à la place de la clé d'évaluation du potentiel d'habitat (FAPAQ 2000); ce dernier évalue la densité du couvert, ce qui ne peut être intégré lors du calcul.

<sup>30</sup> Potvin et al. (2000).

## Tétras du Canada



Crédit photo : Antoine Nappi

### Habitat

Le tétra du Canada est une espèce associée aux forêts résineuses denses de la forêt boréale. Cette espèce utilise principalement des forêts hautes à dominance résineuse et au couvert arbustif et arborescent relativement dense<sup>31</sup>. Ces peuplements répondent à ses besoins alimentaires (aiguilles de conifères) et offrent un couvert de protection efficace contre les prédateurs. Les besoins en habitat varient selon le sexe, le statut reproducteur et les saisons<sup>32</sup>.

### Modèle de qualité d'habitat

Le modèle de qualité d'habitat intégré au calcul correspond à la clé de Blanchette et Hénault (2008)<sup>33</sup>. Le modèle s'applique à l'ensemble des zones forestières du Québec<sup>34</sup>. Il évalue deux fonctions d'utilisation, soit l'habitat de reproduction et l'habitat d'élevage des couvées (tableau 3). Les cotes sont basées sur la composition et la hauteur :

- reproduction – Cet habitat est utilisé par les individus des deux sexes pendant la période de reproduction et d'autres périodes du cycle annuel (ex. : période de mue, automne, confinement hivernal). Le modèle attribue la meilleure cote aux peuplements résineux de plus de 7 m de hauteur. La présence de feuillus et de sapin<sup>35</sup> diminue la cote.
- élevage des couvées – Cet habitat est utilisé par les femelles lors de la période d'élevage des couvées. Il inclut généralement des peuplements résineux de hauteur plus faible que ceux utilisés à d'autres périodes de l'année. La meilleure cote est attribuée aux peuplements résineux d'une hauteur de 4 à 7 m.

Les peuplements qui ont subi des traitements d'éducation, tels que l'EPC et l'EC, sont considérés comme « pauvres »<sup>36</sup>. Ces traitements entraînent une

<sup>31</sup> Allan (1985), Boag et Schroeder (1992), Lemay et al. (1998).

<sup>32</sup> Allan (1985), Lemay et al. (1998).

<sup>33</sup> Le modèle de Blanchette et Hénault (2008) a été préféré au modèle de Potvin et al. (2006) qui ne distingue pas les deux types d'habitat généralement fréquentés par l'espèce au cours de son cycle annuel. Le modèle d'IQH de Tweddell et al. (2000) évalue également les deux types d'habitat. Cependant, celui-ci prend en considération la densité du couvert et la qualité des peuplements adjacents, ce qui ne peut être modélisé au calcul.

<sup>34</sup> Les études menées jusqu'à présent au Québec (Abitibi, Lac-Saint-Jean et Anticosti) montrent des préférences d'habitat similaires entre les régions. Se référer aux synthèses de Boag et Schroeder (1992) et Tweddell et al. (2000).

<sup>35</sup> Les peuplements d'épinettes sont de meilleure qualité, car ils sont caractérisés par la présence d'éricacées en sous-étage, une source importante de nourriture l'été, et par la présence de mélèzes, une source importante de nourriture de transition entre l'automne et l'hiver.

<sup>36</sup> Ceci est un ajout par rapport au modèle d'origine de Blanchette et Hénault (2008).

Tableau 3. Clé d'évaluation de l'habitat du tétra du Canada.

Type de milieu <sup>a, b</sup>	Cote d'habitat <sup>c</sup>	
	Reproduction	Élevage des couvées
R sans sapin; ≥ 7 m	1	2
R avec sapin; ≥ 7 m	2	3
M sans sapin; ≥ 7 m	2	2
R ou M sans sapin; 4 à 7 m	2	1
R ou M avec sapin; 4 à 7 m	3	2
Autre milieu	3	3

<sup>a</sup> Composition : M : résineux entre 25 et 74,9 % de la (ST) de la strate; R : résineux entre 75 et 100 % de la ST; R ou M avec sapin : sapin ≥ 25 % de la ST en résineux; R ou M sans sapin : sapin < 25 % de la ST en résineux; Hauteur : hauteur moyenne (83 % de la hauteur dominante).

<sup>b</sup> Les cotes s'appliquent aux peuplements qui n'ont pas subi d'EPC ou d'EC (depuis 5 ans). Les peuplements ainsi traités sont considérés comme « pauvres » (cote = 3)

<sup>c</sup> Cote : 1 : habitat de bonne qualité; 2 : habitat de qualité moyenne; 3 : habitat de qualité pauvre.

diminution du couvert latéral et vertical qui rend ces sites peu propices aux tétras<sup>37</sup>.

### Variables de suivi

Le modèle intégré au calcul permet d'évaluer le pourcentage de la superficie forestière productive d'un territoire qui est constitué de chaque type d'habitat et de chaque classe de qualité (bonne, moyenne ou pauvre). Par défaut, ces pourcentages sont calculés à l'échelle des UTR ou des COS.

### Limites du modèle

Le modèle est basé sur la littérature récente, sur des avis d'experts ainsi que sur des travaux récents menés dans diverses régions du Québec<sup>38</sup>. Cependant, le modèle n'est pas validé.

Les différents types d'habitats doivent être présents en quantité suffisante<sup>39</sup> à l'intérieur du domaine vital (~ 20 à 80 ha)<sup>40</sup>. Toutefois, dans le cadre du calcul, l'évaluation de la quantité d'habitat se fait sur de plus vastes territoires. De plus, la taille et la configuration des habitats disponibles influent également sur la qualité de l'habitat<sup>41</sup>. Ces composantes spatiales ne peuvent être modélisées dans le cadre du calcul. Ainsi, une évaluation lors de la planification opérationnelle et un ajustement des secteurs de récolte peuvent être nécessaires afin de s'assurer d'une répartition adéquate des habitats à l'intérieur de l'entité territoriale.

<sup>37</sup> Allan (1985), Lemay et al. (1998), Bélanger (2000), Lycke et al. (2011).

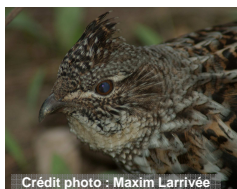
<sup>38</sup> Lemay et al. (1998), Girard (1999), Turcotte et al. (2000), Ruché (2005), Blanchette et Hénault (2008), Lycke et al. (2011).

<sup>39</sup> Ces seuils ne sont pas connus actuellement.

<sup>40</sup> Girard (1999), Turcotte et al. (2000), Tweddell et al. (2000).

<sup>41</sup> Girard (1999), Turcotte et al. (2000), Ruché (2005), Potvin et Courtois (2006).

## Gélinotte huppée



### Habitat

La gélinotte huppée est une espèce associée aux forêts feuillues et mixtes, à prédominance de peupliers et de bouleaux<sup>42</sup>. Au Québec, les

densités les plus élevées sont observées dans les domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau blanc, de la sapinière à bouleau jaune et de l'érablière à bouleau jaune. Les gélinottes, en particulier les femelles, utilisent différents types d'habitats au cours d'une année. Pour être de bonne qualité, un territoire doit être constitué d'une quantité suffisante d'habitats servant au tambourinage, à la nidification, à l'élevage des couvées et au confinement hivernal.

### Modèle de qualité d'habitat

Le modèle de qualité d'habitat intégré au calcul correspond à la clé d'évaluation de l'habitat développée par Blanchette et al. (2010)<sup>43</sup>. Le MQH a été conçu pour être appliqué aux domaines de l'érablière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau jaune, mais il est adapté pour l'ensemble des zones forestières. Ce modèle évalue trois types d'habitat importants pour les femelles adultes, soit l'habitat de nidification, l'habitat d'élevage des couvées et l'habitat d'hivernage<sup>44</sup> (tableau 4). La clé attribue aux différents peuplements une fonction d'habitat saisonnier, principalement sur la base de la composition et la hauteur :

- nidification – Les nids sont généralement localisés dans des peuplements matures dominés par les feuillus.
- élevage des couvées – La femelle élève sa couvée dans des peuplements de gaulis denses, qu'ils soient feuillus ou mixtes. Les peuplements qui ont subi des éclaircies précommerciales depuis moins de 5 ans ne sont pas considérés comme adéquats<sup>45</sup>.
- hivernage – Cet habitat doit offrir un couvert résineux servant de protection tout en offrant des ramilles et des bourgeons d'essences feuillues. Les peuplements mixtes (à dominance feuillue ou résineuse) de plus de 7 m de hauteur sont considérés comme de bons habitats.

<sup>42</sup> Blanchette (1995), Blanchette et al. (2010).

<sup>43</sup> Ce modèle a été préféré au modèle d'IQH (Blanchette 1995), car il est basé sur des données empiriques récentes d'utilisation de l'habitat au Québec. Une validation avait démontré un faible pouvoir prédictif du modèle IQH (Blanchette et al. 2002). De plus, la clé permet d'évaluer chaque type d'habitat séparément, ce qui facilite l'identification des carences en habitat.

<sup>44</sup> Blanchette et al. (2007), Giroux et al. (2007), Blanchette et al. (2010).

<sup>45</sup> Bélanger (2000).

Tableau 4. Clé d'évaluation de l'habitat de la gélinotte huppée.

Fonction d'utilisation	Type de milieu <sup>a</sup>
Nidification	F, M(F); ≥ 17 m
Élevage des couvées	< 7 m; régénération feuillue ou mixte (végétations potentielles autres que résineuses <sup>b</sup> ); non traité par une EPC depuis 5 ans <sup>c</sup>
Hivernage	M; ≥ 7 m

<sup>a</sup> Composition : F : résineux < 25 % de la surface terrière (ST) de la strate; M : résineux entre 25 et 74,9 % de la ST; M(F) : résineux entre 25 et 49,9 % de la ST; Hauteur : hauteur moyenne (83 % de la hauteur dominante).

<sup>b</sup> Les végétations potentielles résineuses sont celles de composition RB (pessière blanche), RC (cédrière), RE (pessière noire), RP (pinède) et RT (prucheraie).

<sup>c</sup> Dans le modèle d'origine, les aulnaies sont également considérées comme un habitat propice à l'élevage des couvées. Cependant, aux fins du calcul, les superficies forestières non productives ne sont pas utilisées pour faire les portraits statistiques.

### Variables de suivi

Le modèle intégré au calcul permet de calculer le pourcentage de la superficie forestière productive d'un territoire qui est constitué de chaque type d'habitat. Par défaut, ces pourcentages sont calculés à l'échelle des UTR ou des COS.

### Limites du modèle

Le modèle est basé sur des analyses de préférence d'habitats pour les femelles dans la réserve faunique de Portneuf (suivis télémétriques), mais il n'est pas validé. Une validation du modèle dans la région d'origine ainsi que dans d'autres portions de l'aire de répartition de l'espèce permettrait d'augmenter la fiabilité du modèle et de l'ajuster au besoin.

Bien que le modèle soit basé sur l'habitat des femelles, il peut également répondre aux besoins des mâles. Par exemple, l'habitat utilisé pour le tambourinage (des peuplements feuillus en régénération ou jeunes) peut correspondre à l'habitat d'élevage des couvées ou à l'habitat d'hivernage.

Pour être de bonne qualité sur une base annuelle, le domaine vital des femelles (~ 40 à 80 ha) doit être constitué d'une superficie suffisante de chaque type d'habitat. Ces seuils correspondent à 32 % en habitat d'élevage de couvées et 11 % en habitat d'hivernage<sup>46</sup>. Dans le cadre du calcul cependant, l'évaluation de la quantité d'habitat se fait sur de plus vastes territoires que l'échelle du domaine vital. Ainsi, une évaluation lors de la planification opérationnelle et un ajustement des secteurs de récolte peuvent être nécessaires afin de s'assurer d'une répartition adéquate des habitats à l'intérieur de l'entité territoriale.

<sup>46</sup> Une faible superficie d'habitat de nidification, de l'ordre de 1 ha, est nécessaire (Blanchette et al. 2010).



## Références citées dans l'annexe

- Allan, T.A. 1985. Seasonal changes in habitat use by Maine spruce grouse. *Revue canadienne de zoologie*, 63 : 2738-2742.
- Bélanger, G. 2000. Impacts des éclaircies précommerciales sur l'habitat d'élevage de la Gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) et du Tétrás du Canada (*Dendragapus canadensis*) en Gaspésie (Québec). Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, Qc, 53 p.
- Blanchette, P. 1995. Développement d'un modèle d'indice de qualité de l'habitat pour la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs, Gestion intégrée des ressources, et ministère des Ressources naturelles. Document technique 95/1, 39 p.
- Blanchette, P., J.-C. Bourgeois, P. Courchesne, I. Chartier et I. Parent. 2002. Validation du modèle d'indice de qualité de l'habitat (IQH) de la gélinotte huppée à l'échelle du paysage en Mauricie. Rapport des activités 2001-2002 présenté à Fondation Héritage Faune et Kruger inc., Scierie Parent. Société de la faune et des parcs du Québec et Université du Québec à Trois-Rivières, Qc, 81 p.
- Blanchette, P., J.-C. Bourgeois et S. St-Onge. 2007. Ruffed grouse winter habitat use in mixed softwood-hardwood forests, Québec, Canada. *Journal of Wildlife Management*, 71 : 1758-1764.
- Blanchette, P. et M. Hénault. 2008. Avis sur la méthode d'évaluation de la qualité de l'habitat proposée par Potvin et al. (2006). Bureau du forestier en chef, document interne, 6 p.
- Blanchette, P., P.-É. Lafleur, É. Deslauriers, W. Giroux et J.-C. Bourgeois. 2010. Guide d'aménagement de l'habitat de la gélinotte huppée pour les forêts mixtes du Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Société de la gélinotte huppée inc. et Fondation de la faune du Québec, Québec, Qc, 55 p.
- Boag, D.A. et M.A. Schroeder. 1992. Spruce Grouse (*Falci pennis canadensis*). Dans Poole, A., P. Stettenheim et F. Gill (éditeurs). The birds of North America. Issue n° 5, Philadelphia, Penn., USA. <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/005/articles/introduction> (consulté le 28 octobre 2013)
- Brooks, R.P. 1997. Improving habitat suitability index models. *Wildlife Society Bulletin*, 25(1) : 163-167.
- Chapin, T.G., D.J. Harrison et D.D. Katnik. 1998. Influence of landscape pattern on habitat use by American marten in an industrial forest. *Conservation Biology*, 12(6) : 1327-1337.
- Chapin, T.G., D.J. Harrison et D.M. Phillips. 1997. Seasonal habitat selection by marten in an untrapped forest preserve. *Journal of Wildlife Management*, 61(3) : 707-717.
- Courtois, R. 1993. Description d'un indice de qualité d'habitat pour l'original (*Alces alces*) au Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources. Document technique 93/1, 56 p.
- Courtois, R. et A. Beaumont. 2002. A preliminary assessment on the influence of habitat composition and structure on moose density in clearcuts of north-western Québec. *Alces*, 38 : 167-176.
- Courtois, R. et M. Crête. 1988. Déplacements quotidiens et domaines vitaux des originales du sud-ouest du Québec. *Alces*, 24 : 78-89.
- Courtois, R., C. Dussault et F. Potvin. 2002. Habitat selection by moose (*Alces alces*) in clear-cut landscapes. *Alces*, 38 : 177-192.
- Courtois, R., J.-P. Ouellet et A. Bugnet. 2001. Moose Hunters' perceptions of forest harvesting. *Alces*, 37 : 19-33.
- Courtois, R., J.-P. Ouellet et B. Gagné. 1998. Characteristics of cutover used by moose (*Alces alces*) in early winter. *Alces*, 34 : 201-211.
- Dussault, C., R. Courtois, J. Huot et J.-P. Ouellet. 2001. The use of forest maps for the description of wildlife habitats: limits and recommendations. *Revue canadienne de recherche forestière*, 31 : 1227-1234.
- Dussault, C., R. Courtois et J.-P. Ouellet. 2006. A habitat suitability index model to assess moose habitat selection at multiple spatial scales. *Revue canadienne de recherche forestière*, 36 : 1097-1107.
- Dussault, C., R. Courtois, J.-P. Ouellet et I. Girard. 2005. Space use of moose in relation to food availability. *Revue canadienne de zoologie*, 83 : 1431-1437.
- Dussault, C., R. Courtois, J.-P. Ouellet, J. Huot et L. Breton. 2004. Effet des facteurs limitatifs sur la sélection de l'habitat par l'original : une étude de trois ans dans le parc de la Jacques-Cartier. *Naturaliste canadien*, 128(2) : 38-45.
- FAPAQ. 2000. Clé d'évaluation du potentiel d'habitat de la martre d'Amérique (*Martes americana*). Gouvernement du Québec, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, Qc.
- Girard, C. 1999. Comparaison de l'utilisation de différents types de structures de forêt résiduelle par le Tétrás du Canada (*Falci pennis canadensis*). Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Chicoutimi, Qc, 76 p.
- Giroux, W., P. Blanchette, J.-C. Bourgeois et G. Cabana. 2007. Ruffed grouse brood habitat use in mixed softwood-hardwood nordic-temporale forests, Québec, Canada. *Journal of Wildlife Management*, 71 : 87-95.
- Hénault, M., L. Bélanger, A.R. Rodgers, G. Redmond, K. Morris, F. Potvin, R. Courtois, S. Morel et M. Mongeon. 1999. Moose and forest ecosystem management: the biggest beast but not the best. *Alces*, 3 : 213-225.
- Jacqmain, H., C. Dussault, R. Courtois et L. Bélanger. 2008. Moose-habitat relationships: integrating local Cree native knowledge and scientific findings in northern Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière*, 38 : 3120-3132.
- LaRue, P. 1993. Développement d'un indice de qualité de l'habitat pour la martre d'Amérique (*Martes americana* Turton) au Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources. Document technique 92/7, 34 p.
- Lemay, Y., J. Ferron, J.-P. Ouellet et R. Couture. 1998. Habitat selection and nesting success of a spruce grouse population (*Falci pennis canadensis*) introduced on Anticosti Island (Quebec). *Canadian Field-Naturalist*, 112 : 267-275.
- Lycke, A., L. Imbeau et P. Drapeau. 2011. Effects of commercial thinning on site occupancy and habitat use by spruce grouse in boreal Quebec. *Revue canadienne de recherche forestière*, 41 : 501-508.
- Potvin, F., L. Bélanger et K. Lowell. 2000. Marten habitat selection in a clearcut boreal landscape. *Conservation Biology*, 14(3) : 844-857.
- Potvin, F., N. Bertrand et R. Walsh. 2006. Évolution de l'habitat d'espèces fauniques de la forêt boréale dans un secteur de coupe intensive sur une période de 25 ans. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Qc, 28 p.
- Potvin, F., L. Breton et R. Courtois. 2005. Response of beaver, moose, and snowshoe hare to clear-cutting in a Quebec boreal forest: a reassessment 10 years after cut. *Revue canadienne de recherche forestière*, 35 : 151-160.
- Potvin, F. et R. Courtois. 2006. Incidence of spruce grouse in residual forest strips within large clear-cut boreal forest landscapes. *Northeastern Naturalist*, 13 : 507-520.
- Potvin, F., R. Courtois et L. Bélanger. 1999. Short-term response of wildlife to clear-cutting in Quebec boreal forest: multiscale effects and management implications. *Revue canadienne de recherche forestière*, 29 : 1120-1127.
- Roloff, G.J. et B.J. Kernohan. 1999. Evaluating reliability of habitat suitability index models. *Wildlife Society Bulletin*, 27(4) : 973-985.
- Ruché, D. 2005. Influence de la dispersion des coupes totales et du traitement en coupes partielles sur la qualité d'habitat du Tétrás du Canada dans la pessière noire à mousses de l'ouest du Québec. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, Montréal, Qc, 69 p.
- Samson, C., C. Dussault, R. Courtois et J.-P. Ouellet. 2002. Guide d'aménagement de l'habitat de l'original. Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles, Sainte-Foy, Qc, 48 p.
- Turcotte, F., R. Courtois, R. Couture et J. Ferron. 2000. Impact à court terme de l'exploitation forestière sur le Tétrás du Canada (*Falci pennis canadensis*). *Revue canadienne de recherche forestière*, 30 : 202-210.
- Tweddell, S., Y. Lemay et A. Caron. 2000. Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour le tétras du Canada (*Dendragapus canadensis*) au Québec. Université du Québec à Rimouski, pour Société de la faune et des parcs du Québec, Rimouski, Qc, 20 p.