

Stratégies de rétention des arbres d'intérêt pour la faune et maintien de la diversité biologique en forêt boréale du Québec

Pierre Drapeau, Chris Buddle, Yves Bergeron, Louis Imbeau et Alain Leduc

Université du Québec à Montréal, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Université McGill,
Groupe de recherche en écologie forestière interuniversitaire (GREFi),
Chaire industrielle CRSNG UQAT-UQAM en aménagement forestier durable.

1. Problématique et objectifs du projet

En forêt boréale, il est connu qu'à long terme, les pratiques sylvicoles rajeunissent passablement les paysages forestiers, augmentant la proportion de jeunes forêts et diminuant considérablement l'importance régionale des forêts âgées (Hansen et al. 1991, Hagan et al. 1997, Bergeron et al. 2001). Au delà de la perte nette de superficies en stades matures et surannés, le rajeunissement des mosaïques forestières sous-tend également une diminution importante de la densité des gros arbres vivants ainsi que des arbres morts sur pied en territoires aménagés. De plus, la tendance accrue à récupérer les bois morts après des perturbations naturelles majeures comme les incendies forestiers ou les épidémies d'insectes, représente un autre facteur qui peut affecter de manière importante la disponibilité des arbres morts sur pied en territoire forestier. Par conséquent le rajeunissement appréhendé des forêts couplé aux pratiques de récupération dans les brûlis et les zones d'épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette sont susceptibles d'avoir des effets cumulatifs sur la disponibilité et la qualité des arbres morts, entraînant ainsi des changements majeurs dans la dynamique des populations d'espèces qui en dépendent (Martin et Eadie 1999, Imbeau et al. 2001, Drapeau et al. 2002, 2003, Nappi et al. 2003). Les arbres morts ainsi que les arbres vivants de gros diamètre ont été qualifiés par la communauté scientifique d'arbres d'intérêt pour la faune « wildlife trees » (Bunnell et al. 1999) car ils offrent gîte et ressources alimentaires à une multitude d'organismes. Ces arbres sont donc de plus en plus considérés comme des attributs structuraux primordiaux dans le maintien de la diversité biologique des forêts de l'hémisphère nord (Bull et al. 1997, Watt et Caceres 1999, Bergeron et Drapeau 2001). Au Québec, quelques 34 espèces d'oiseaux et de mammifères dépendent directement de ces arbres pour la réalisation de leur cycle vital en forêt boréale (Darveau et Desrochers 2001). Pour la faune invertébrée, les arbres morts constituent un milieu de vie essentiel à la dynamique des populations d'une très forte proportion de la diversité biologique de ce groupe taxinomique (Grove 2002). En forêt Fenno-scandinave, le quart des espèces de la liste des espèces menacées sont associées aux arbres morts et la majorité de ces espèces font partie du groupe des invertébrés (Virkkala et Toivonen 1999).

Les pratiques forestières actuelles laissent très peu d'arbres morts après coupe et éliminent les arbres vivants de gros diamètre (Spies et al. 1994). Ces dernières années, de nouvelles pratiques visant la rétention variable de bois vivant et de bois mort sur pied dans les parterres de coupes ont été expérimentées (Franklin et al. 1997, Mitchell et Beese 2002). L'objectif poursuivi avec la rétention variable est de maintenir dans un système d'aménagement équienne une certaine proportion de la variabilité structurale des forêts naturelles à structure irrégulière et inéquienne (*sensu* Bergeron et al. 1999) qui est si importante pour la diversité biologique. Au Québec, la réglementation sur les normes d'intervention en forêt (RNI) ne prévoit pas la rétention d'arbres ou de parcelles d'arbres pour maintenir dans les parterres de coupes la variabilité structurale d'origine des peuplements prélevés. Les normes actuelles de rétention de forêts du RNI ne sont donc pas conçues pour maintenir ce compartiment critique (Harmon et al. 1986, Grove 2002, Wikars 2002) de la diversité biologique en forêt, les organismes associés aux arbres morts et aux gros arbres vivants. D'autre part, au Québec les outils législatifs et réglementaires actuellement en vigueur pour la récupération des bois morts sur pied dans les forêts incendiées ou affectées par les épidémies d'insectes ne prévoient pas la rétention d'arbres morts en quantité et en qualité adéquates pour le maintien de la biodiversité qui y est associée.

Dans ce projet, nous posons l'hypothèse que la quantité et la qualité des arbres d'intérêt pour la faune (morts sur pied ou gros arbres vivants) constituent un maillon important dans le maintien de la diversité biologique des mosaïques forestières de la forêt boréale de l'est du Canada. Ce projet comporte cinq **objectifs** qui sont:

- 1) Évaluer dans les forêts naturelles de la sapinière à bouleau blanc et de la pessière à mousses, la disponibilité et la dynamique des arbres d'intérêt pour la faune;
- 2) Mesurer l'utilisation effective de ces arbres par la faune vertébrée (oiseaux) et invertébrée (insectes) dans les forêts sous régime de perturbations naturelles dans les stades de développement reconnus pour leur contribution importante au recrutement des arbres morts, soit les brûlis récents et les forêts qui dépassent l'âge de révolution forestière;
- 3) Documenter dans les paysages aménagés en coupes agglomérées (RNI), la disponibilité des arbres d'intérêt pour la faune dans les habitats résiduels (séparateurs secs, bandes riveraines, îlots résiduels);
- 4) Mesurer la capacité des éléments résiduels des paysages RNI à jouer un rôle fonctionnel de refuge pour les espèces qui sont associées aux arbres d'intérêt pour la faune.
- 5) Mesurer dans un paysage de coupes en mosaïques, le rôle fonctionnel joué par les blocs équivalents à la fois en termes de disponibilité d'arbres d'intérêt pour la faune et d'utilisation effective par cette dernière avant la deuxième récolte.

2. Aire d'étude

Cette recherche couvre principalement la sapinière à bouleau blanc et la pessière à mousses de l'ouest du Québec. Elle recoupe l'Abitibi (région 08) et les basses terres de la Baie James (région 10 : secteurs au Nord de Chapais et Chibougamau), mais touche également en partie la région de Québec (région 03 : Parc des Grands Jardins). Une partie de l'étude porte sur la couverture extensive de territoires récemment brûlés ainsi que sur des portions de territoires qui n'ont pas subi de perturbations majeures depuis plus de 100 ans tant en sapinière à bouleau blanc (le secteur du lac Duparquet) qu'en pessière à mousses (les territoires non coupés au nord de LaSarre, d'Amos et de Lebel-sur-Quévillon, (Objectifs 1 et 2). Des paysages aménagés au moyen du RNI ont été sélectionnés au nord d'Amos, au nord de Lebel-sur-Quévillon ainsi que plus au sud dans les secteurs de Rouyn et de Duparquet (Objectifs 3 et 4). Enfin, notre dispositif d'échantillonnage couvre le secteur de Macaïsagi, localisé au nord de la rivière Waswanipi. Aménagé au moyen de la coupe mosaïque il y a 10 ans, ce secteur permet d'établir une comparaison entre nos secteurs témoins de massifs forestiers surannés, les habitats résiduels des coupes agglomérées du RNI et les blocs équivalents des coupes en mosaïque (Objectif 5).

3. Travaux réalisés

A- Dynamique des arbres d'intérêt pour la faune (Objectif 1)

Ce volet propose d'établir les bases de la connaissance de la dynamique des arbres morts, en forêt naturelle le long d'une chronologie depuis feu, des cinq principales espèces d'arbres en forêt boréale mixte et coniférienne (bouleau blanc (*Betula papyrifera*), peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), sapin baumier (*Abies balsamea*), pin gris (*Pinus banksiana*), épinette noire (*Picea mariana*)). Plus spécifiquement, les objectifs visent à : (1) documenter et mettre en lumière les facteurs qui influencent les taux de dégradation (aspect externe), les taux de décomposition (aspect interne, décomposition du bois), les taux de chute des arbres morts sur pied, (2) établir le lien entre la dégradation et la décomposition, (3) élaborer un système de classification visuelle de la dégradation des arbres morts représentatif du temps écoulé depuis la mort et (4) élaborer un modèle de dynamique des arbres morts.

L'échantillonnage a été réalisé en 2004 et 2005 (Virginie Arielle Angers, candidate au Ph.D.) dans les domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau blanc et la pessière à mousses de l'ouest. Dans des peuplements représentatifs des deux sous-domaines, on a quantifié et caractérisé la ressource « arbre mort » debout et au sol dans des quadrats de 400 m² (16 quadrats le long d'une chronoséquence depuis feu de 70 à 250 ans en forêt boréale mixte et 17 quadrats le long d'une chronoséquence depuis feu de 7 à plus de 1000 ans en pessière). Les arbres morts sur pied dont la souche est située à l'intérieur du quadrat ont été repérés et identifiés. Un arbre mort est défini comme une tige qui ne porte plus de feuillage vert, dont la hauteur est supérieure à 1.3 m, dont le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) est supérieur à 5 cm et dont l'inclinaison par rapport au plan vertical ne dépasse pas 45°. Dans chaque quadrat, des sections ont été prélevées sur chaque arbre mort debout et au sol. Toutes espèces confondues, un peu plus de 1000 tiges ont été échantillonnées couvrant la gamme des conditions de dégradation. Les sections récoltées sont présentement soumises à un calcul de la densité du bois et aux analyses dendrochronologiques (analyse des cernes de croissance). Les mesures dendrochronologiques permettront de déterminer l'année de la mort de l'arbre ainsi que la cause grossière de la mort. On établira ensuite les liens entre le temps écoulé depuis la mort, le degré de dégradation (aspect physique de l'arbre) et le degré de décomposition (perte de densité du bois). Ces résultats seront entre autres interprétés en fonction de la cause de la mort (feu, épidémie d'insecte, auto-éclaircie, sénescence, etc.), de l'espèce et des caractéristiques de l'arbre. Ces mesures permettront de préciser le comportement de chaque essence par rapport à son temps de décomposition et à développer un modèle prédictif de la dynamique du bois mort sur pied. Les temps de résidence associés à chaque stade de décomposition ainsi que les taux de transition d'un stade à un autre constituent des informations clés à avoir pour faire des projections quant à l'approvisionnement continu en arbres morts dans un territoire aménagé.

Parallèlement à ces travaux, un suivi d'arbres morts situés dans un dispositif de placettes échantillons-permanentes établi à la suite d'un brûlis en 1997 dans la région de Val-Paradis (zone de transition entre la forêt boréale mixte et coniférienne) a été réalisé en 2004 et un autre mesurage est prévu en 2006. Une analyse de survie des arbres morts sera menée sur ces résultats.

Avancement des travaux

Les travaux de dendrochronologie et de mesurage de la densité s'avérant très longs, peu de résultats sont disponibles. Notons toutefois que les résultats dendrochronologiques préliminaires d'un site au nord-ouest de Chibougamau indiquent que les chicots, notamment de pin gris, peuvent rester debout pendant de très longues périodes après la mort, comme en font foi plusieurs chicots dont l'année de la mort remonte aux années 1930 à 1950. Les résultats préliminaires du feu de Val-Paradis (7 ans après le feu) suggèrent que les caractéristiques des arbres jouent un plus grand rôle dans leur maintien debout que les caractéristiques du peuplement dont ils sont issus. Ainsi, les chicots d'épinette noire présentent un taux de chute plus rapide que le pin gris et le peuplier faux-tremble, et les chicots de fort diamètre sont moins susceptibles de tomber que les petits.

B- Utilisation des arbres d'intérêt pour la faune dans les forêts naturelles (Objectif 2) : les insectes saproxyliques

Succession des assemblages d'insectes saproxyliques en fonction de la décomposition des arbres morts

Certaines modifications ont été effectuées face à la méthodologie proposée dans la demande. D'abord, la dissection d'arbres morts a été préférée à l'élevage, d'une part suite à des contraintes logistiques constatées lors d'essais préliminaires effectués en 2003, mais surtout parce que la qualité de l'information obtenue via la dissection est largement supérieure (obtention immédiate de l'information, pas de mortalité). Des segments de tronc de 1 m de longueur ont été prélevés et disséqués pour l'épinette noire et le peuplier faux-tremble. Trois peuplements matures ont été échantillonnés comme tel dans l'ouest du Québec pour chacune des essences. Dans un premier peuplement, 24 chicots répartis dans 4 classes de décomposition visuelles ont été sélectionnés. Dans

chacun des deux autres peuplements, 12 chicots (3×4 classes de décomposition) ont été sélectionnés. Pour valider les patrons observés sur une plus grande échelle spatiale, d'autres peuplements ont été échantillonnés subséquentement dans d'autres régions du Québec (épinette : Saguenay, Charlevoix; peuplier : Saguenay, Oka; 16 chicots à chacun des endroits). Au total, 80 chicots ont été disséqués par essence d'arbre. L'effet du diamètre a été traité en incluant le DHP comme variable dans des modèles de régression multiple. Des variables explicatives ont été mesurées sur le bois mort dans le but de lier les patrons observés à des facteurs nutritionnels ou physiques. Dans le peuplement où 24 arbres ont été prélevés, nous avons aussi collecté des échantillons de bois pour lesquels nous avons dosé l'azote, les hydrates de carbones non-structuraux (sucres) et les phénols (composés secondaires). Nous avons aussi mesuré la capacité du bois mort à absorber et conserver l'eau, ainsi que la continuité de la matrice ligneuse au long du processus de décomposition.

Effets de la sévérité des feux sur les insectes saproxyliques

L'entomofaune utilisant le brûlis à sévérité variable de Chapais (1996) a été caractérisée à l'aide de deux techniques, la dissection et le piège à entonnoirs multiples (Lindgren). Pour la dissection, vingt chicots (10 épinettes noires et 10 pin gris) ont été abattus, et deux sections de 1 m ont été prélevées pour chacun (entre 0-1 m et entre 4-5 m). Le piège Lindgren donne une information plus indirecte, mais permet de pallier aux limitations logistiques reliées à la dissection (faible nombre de réplicats et de spécimens). Il peut donc être utile pour dresser un portrait plus général de la situation. Douze pièges Lindgren ont été installés dans le brûlis de 1996, soit 4 par degré de sévérité (légère, moyenne, sévère).

Avancement des travaux

Pour la succession des assemblages d'insectes saproxyliques en fonction de la décomposition des arbres morts, le traitement des données a jusqu'à maintenant été centré sur trois familles d'insectes saproxyliques, soit les longicornes (Cerambycidae), les scolytes (Scolytidae) et les buprestes (Buprestidae). Ces trois groupes sont nettement dominants d'un point de vue numérique dans le bois mort et en dépendent directement pour leur alimentation. Les insectes prélevés étaient sous forme larvaire (Cerambycidae, Buprestidae) ou adulte (Scolytidae). Les larves de longicornes ont été identifiées à l'espèce, et celles de buprestes au genre. Un total de 691 individus a été récolté dans le peuplier, et de 706 pour l'épinette. L'état de décomposition du bois, mesuré par sa densité, n'étant que faiblement corrélée avec les classes de décomposition basée sur l'apparence visuelle, les analyses ont été conduites en rapport à la densité du bois. L'abondance et la diversité d'insectes étaient nettement concentrées en début de gradient de décomposition chez l'épinette, alors qu'un patron inverse a été observé chez le peuplier faux-tremble. Ces patrons ont été observés dans toutes les régions échantillonnées. L'occurrence des scolytes est sporadique (très nombreux dans quelques arbres, totalement absents des autres), alors que les probabilités de présence pour les longicornes sont très élevées pour les chicots de classe de décomposition appropriées (généralement plus de 80%). Ces différences de patrons entre les familles sont probablement dues aux comportements de sélection d'hôte propres à chaque famille (phéromones d'aggrégation chez les scolytes). La composition en espèce est généralement semblable pour les différentes régions échantillonnées, avec quelques exceptions au niveau des scolytes (*Ips latidens* seulement présent en Abitibi, *Trypodendron lineatum* et *Dryocoetes affaber* seulement présent dans l'est du Québec). Les assemblages de longicornes prélevés dans le peuplier étaient nettement dominés par une espèce, *Anthophylax attenuatus* (93% des larves prélevées).

Les facteurs physiques et structuraux du bois mort semblent jouer un rôle prépondérant dans la dynamisation des patrons d'occurrence des insectes saproxyliques. L'absence d'utilisation en fin de gradient chez l'épinette noire pourrait être liée à la façon dont le bois se décompose, qui diffère nettement entre les deux essences échantillonnées. Ces différences pourraient être dues aux types de constitution des vaisseaux conducteurs lors de la croissance du bois. Il est fort possible que les patrons contraires d'utilisation des bois morts par les insectes saproxyliques observés chez les deux espèces d'arbres échantillonnés pourraient être généralisés selon une dichotomie conifères/feuillus.

Pour les effets de la sévérité des feux sur les insectes saproxyliques, les dissections de bois mort montrent que l'espèce d'insecte principale retrouvée dans ces chicots, autant chez l'épinette noire que chez le pin gris, était le longicorne *Arhopalus foveicollis*, une espèce qui est attirée par la fumée mais dont le développement larvaire peut durer jusqu'à une dizaine d'années. La plupart des larves trouvées étant de bonne taille (plus de 30mm de longueur), il ne s'agit probablement pas dans leur cas de colonisation récente, mais plutôt de colonisation ayant eût lieu au moment du feu. Les échantillons prélevés au moyen des pièges de Lindgren révèlent des assemblages plus diversifiés. Pour les longicornes, on retrouve des espèces colonisant les arbres récemment morts tels que *Monochamus scutellatus*, *Acmaeops proteus* et *Rhagium inquisitor* qui n'ont pas été trouvées lors des dissections. On ne détecte cependant pas de différence au niveau de leur abondance entre classes de sévérité de feu. Cependant, l'abondance des scolytes (surtout *Hylastes porculus*), des curculions (*Pissodes* sp.) et des Cleridae (prédateurs de scolytes, surtout *Thanasimus* spp.) est plus élevée dans les parcelles à sévérité légère, indiquant possiblement une plus grande abondance en arbres récemment morts (mortalité différée).

C- Utilisation des arbres d'intérêt pour la faune dans les forêts naturelles (Objectif 2) : les oiseaux excavateurs de cavités

Dynamique d'utilisation du bois mort dans les forêts vertes

Ce volet vise à déterminer les exigences écologiques des différentes espèces de pics en forêt boréale et d'examiner l'influence de la dynamique forestière naturelle sur cette guildes. La première phase de ce projet permettra d'identifier les caractéristiques des arbres utilisés pour l'alimentation et la nidification pour chacune des espèces de pic présentes en forêt boréale. Dans la deuxième phase de ce projet, nous avons examiné la contribution de différents stades de succession forestière (temps depuis le feu) sur la disponibilité en arbres d'intérêt faunique (arbres d'alimentation et de nidification, tel que déterminé dans la première phase du projet) ainsi que sur les assemblage d'espèces.

Les sites d'étude sont constitués de peuplements mixtes et résineux, issus de perturbations naturelles, et couvrant un gradient d'âge de 60 ans à plus de 240 ans. Les peuplements mixtes sont tous situés dans la Forêt d'enseignement et de recherche du lac Duparquet (FERLD) alors que les peuplements résineux sont localisés aux collines Maskuuchii. À la FERLD, trois placettes couvrant chacune 40 ha ont été distribuées dans chacune de quatre catégories d'âge de peuplements forestiers (60-120 ans; 120-180 ans; 180-240 ans; >240 ans), pour un total de 12 placettes. Ces placettes ont été disposées dans la perspective d'un suivi à long terme des populations de pics et des arbres de nidification recensés dans le cadre de ce projet.

Pour chaque placette, 10 points d'inventaires (quadrats de 600 m²) ont été disposés en 2003 afin de déterminer 1) la disponibilité des arbres vivants et morts de différentes essences, tailles et états de décomposition et 2) l'abondance de chaque espèce de pic (par la méthode de repasse de chants). De plus, les observations de comportement alimentaire ainsi que la recherche d'arbres à cavités ont été menées à l'intérieur de chacune de ces douze placettes. La comparaison des arbres utilisés par les pics aux arbres disponibles (inventoriés par quadrat) permettra de déterminer quels sont les arbres d'intérêt faunique pour chacune des espèces de pic ainsi que l'influence de la dynamique forestière sur la disponibilité de ces arbres. En 2003 et 2004, près de 3000 arbres ont été identifiés pour l'alimentation et près de 200 arbres pour la nidification. De plus, les points d'inventaires et les arbres à cavités ont tous été géoréférencés de manière à permettre le suivi à long terme des populations de pics, des arbres à cavités et du réseau d'espèces utilisatrices de cavités. Le suivi ainsi qu'un inventaire exhaustif de cavités a d'ailleurs été mené en 2005 et a permis de déterminer le statut d'occupation des cavités pour plus de 500 d'entre elles.

Dynamique d'utilisation du bois mort dans les forêts brûlées

Des données d'abondance des excavateurs primaires (pics) et des utilisateurs secondaires de cavités, ont été récoltées dans des feux à sévérité variable à l'été 2004 (90 stations d'écoutes réparties équitablement en fonction de trois catégories de sévérité (faible, modérée et sévère) dans les feux de 1996 près de Chapais (Chibougameau) pour mesurer l'influence de la sévérité du feu sur le temps d'utilisation des brûlis par certaines espèces d'oiseaux associées aux arbres morts. Ces données sont traitées de façon complémentaire aux données déjà récoltées dans des feux sévères de Val-Paradis en Abitibi (1997) et du parc des Grands-Jardins dans Charlevoix (1999).

Avancement des travaux

Dans les forêts matures et surannées l'utilisation du bois mort par les pics tant pour l'alimentation que pour la nidification varie en fonction des espèces alors que le Pic maculé apparaît être l'espèce la moins associée au bois mort tandis que le Pic à dos noir se situe à l'autre bout du gradient dans ses exigences écologiques. Les analyses sont en cours et au niveau des exigences spécifiques de chacune des espèces de pics. En comparant ces exigences à la disponibilité des ressources, nous pourrions identifier les espèces de pics les plus susceptibles d'être affectées par l'aménagement forestier. Ces espèces pourraient être utilisées en tant qu'espèces indicatrices du maintien de l'intégrité des écosystèmes forestiers. D'autre part, ces connaissances des besoins écologiques des espèces associées aux arbres morts permettront d'identifier les arbres qui représentent un intérêt faunique particulier pour les pics et qui devraient être maintenus dans les secteurs aménagés.

Dans les forêts brûlées, nos travaux indiquent que la sévérité des feux influence la sélection des arbres d'alimentation par les pics alors que les arbres à sévérité modérée sont significativement plus utilisés que leur disponibilité dans les brûlis tandis que les arbres de nidification sont représentés par des arbres qui sont morts avant l'événement de feu et dont la dégradation est avancée.

D- Disponibilité et utilisation d'arbres d'intérêt pour la faune dans les systèmes d'aménagement équienné des paysages RNI (Objectifs 3 et 4) : les oiseaux utilisateurs de cavités

Les habitats résiduels de paysages RNI ont été échantillonnés en 2004 et 2005 (Caroline Gagné, M.Sc.) en pessière à mousses et en sapinière à bouleau blanc (Anaïs Gasse, M.Sc.). En pessière, 40 séparateurs secs et 40 bandes riveraines ont fait l'objet d'inventaires par points d'écoute et de points d'appels « playbacks » au moyen de pré-enregistrements de cris et de chants. Les espèces suivantes ont été échantillonnées le Pic tridactyle, le Pic à dos noir, le Pic flamboyant, le Grand Pic, le Pic maculé, le Pic chevelu, le Pic mineur, la Mésange à tête brune, le Grimpereau brun, la Sittelle à poitrine rousse et le Troglodyte mignon. Pour chacune des stations, les différences de structure et de composition de la végétation locale ont caractérisées le long de transects de 15 X 100m. Un accent particulier a été mis sur la mesure de la disponibilité et l'utilisation des arbres morts et de gros arbres vivants par la faune dans ces sites. En sapinière, les inventaires ont porté sur les mêmes espèces mais un effort supplémentaire a été mis sur les grands excavateurs, le Grand Pic et le Pic flamboyant. Au total, 230 sites ont été couverts pour (1) déterminer quelles essences d'arbres contribuent à la présence de gros chicots (DHP \geq 20 cm) (2) caractériser l'utilisation des habitats aménagés (agricoles et forestiers) par les pics et (3) déterminer les caractéristiques de la végétation qui affectent la sélection de l'habitat par les pics à l'échelle locale (rayon de 250 m) et à l'échelle du paysage (rayon de 1 km).

Avancement des travaux

En pessière à mousses, nos résultats montrent qu'hormis le pic flamboyant et le Troglodyte mignon, la plupart des espèces utilisatrices de bois mort ont des constances d'apparition de moins de 20% dans les habitats linéaires résiduels des paysages RNI. La disponibilité du bois mort dans ces habitats n'est pas, par contre, plus forte en bordure des interfaces « coupes-habitats résiduels » que plus à l'intérieur de ces derniers.

En sapinière à bouleau blanc, nos résultats indiquent que la majorité des gros arbres sont des peupliers faux-tremble (*Populus tremuloides*) ce qui en fait une essence clé dans cet écosystème. À l'échelle du paysage, les analyses préliminaires montrent que la quantité de forêts matures adjacentes à nos stations d'échantillonnage est importante pour toutes les espèces de pics, à l'exception du Pic flamboyant. Dans le cas du Grand Pic, une espèce clé pour les utilisateurs de grandes cavités dans la région étudiée, la relation significative de l'occurrence de cette espèce avec la quantité de forêts matures feuillues à l'échelle du paysage appuie l'hypothèse de l'effet de la baisse de disponibilité de gros arbres dans les forêts boréales nordiques comme facteur limitant sa répartition à ces latitudes. Un inventaire des cavités, le long dans les 230 sites d'échantillonnage indique pour toutes les espèces de pics une préférence significative pour les gros arbres (> 20 cm) et un évitement pour les arbres de moins de 20 cm de diamètre. Bien que le Peuplier soit l'essence la plus abondante pour la catégorie des gros arbres, cette essence est utilisée dans des proportions significativement plus élevées que sa disponibilité par le Grand Pic et plusieurs autres espèces de pics.

E- Disponibilité et utilisation d'arbres d'intérêt pour la faune dans les systèmes d'aménagement équiennne des paysages RNI (Objectifs 3 et 4) : les insectes saproxyliques

A l'été 2005 une étude de l'utilisation des arbres morts par les insectes saproxyliques a été réalisée dans les séparateurs de coupes, les bandes riveraines et les îlots résiduels de paysages RNI dans la sapinière à bouleau blanc (Annie Webb, M. Sc.). Ce projet vise : (1) à caractériser les communautés d'insectes saproxyliques (une ressource alimentaire importante pour les pics) qui fréquente ces habitats résiduels, (2) à déterminer l'utilisation du bois mort par les larves d'insectes saproxyliques dans ces habitats, et (3) à jauger l'importance relative des conditions locales d'habitats des forêts résiduelles et leur contexte adjacent dans la distribution et la biomasse des insectes saproxyliques. Des pièges Lindgren ont été disposés dans 3 paysages RNI pour 3 réplicats d'un même habitat résiduel (parterre de coupe, séparateur sec et bande riveraine, petit îlot résiduel, bordure de grand îlot résiduel et intérieur de grand îlot résiduel). Les pièges ont été installés du 4 juin au 8 août et ont été relevés toutes les deux semaines. Des segments de tronc de 1 m de longueur ont été prélevés et disséqués pour le peuplier faux-tremble. 45 chicots de classe de dégradation avancée ont été sélectionnés.

Avancement des travaux

La compilation des insectes capturés par les pièges Lindgren est en cours. Les résultats préliminaires des dissections de peupliers indiquent que les densités de larves d'insectes saproxyliques sont aussi abondantes sur ces substrats dans les habitats linéaires que dans les îlots de forêts résiduels de faible ou de grande taille.

F- Les blocs équivalents, les arbres morts et l'avifaune dans les paysages de coupe en mosaïque (Objectif 5)

Pour ce volet de l'étude, 80 points d'écoute et des points d'appel « playbacks » (Caroline Gagné, M.Sc.) ont été disposés au centre de 80 blocs équivalents dans le secteur de Macaïsagi (350 km²), situé au nord de Lebel-sur-Quévillon, qui a été aménagé selon ce mode de dispersion en mosaïque il y a dix ans seront utilisés. Les arbres morts sur pied et les oiseaux utilisateurs d'arbres morts ont été inventoriés selon les mêmes techniques que celles déployées dans les habitats résiduels de coupes agglomérées RNI (voir section D). Un échantillon comparable de sites a été inventorié.

Avancement des travaux

Par rapport aux habitats résiduels des paysages RNI, l'abondance et l'occurrence des utilisateurs de bois mort dans les forêts résiduelles des coupes en mosaïque passe du simple au double pour certaines espèces telles le Grimpereau brun, la Mésange à tête brune et le Pic à dos rayé. Par contre d'autres espèces comme le Pic flamboyant voient leurs effectifs et leur occurrence diminuer.

Bibliographie. • B.C. Ministry of Forests 1998. Forest practices code. Biodiversity guidelines. • Bergeron et al. 2001. Can. J. For. Res. 31: 384-391 • Bergeron et Drapeau 2001 • Bunnell et al. 1999. Environ. Rev. 7: 97-146. • Darveau et Desrochers 2001. MRN. Direction de l'environnement forestier. 65 p. • Drapeau et al. 2002. Pp 193-205. In B. Laudenslayer, and B. Valentine (eds) Ecology and Management of Dead Wood in Western forests. Pacific Southwest Research Station, USDA, Forest Service. PSW-GTR 181. • Drapeau et al. 2003. Forestry Chronicle 79 : 531-540. • Franklin et al. 1997. In K.A. Kohn and J.F. Franklin (eds.). Creating a Forestry for the 21st Century: The Science of Ecosystem Management. Island Press, Washington, D.C. • Grove. 2002. Annu. Rev. Ecol.Syst.33 : 1-23. • Hagan et al. 1997. Journal of Wildlife Management 61: 718-735. • Hansen *et al.* 1991. BioScience 41: 382-392. • Harmon et al. 1986 Advances in Ecological Research 15:133-302. • • Martin et Eadie 1999. Forest Ecol. & Management 115 : 243-257. • Mitchell et Beese 2002. Forestry Chronicle 78: 398-403. • Nappi et al. 2003. The Auk 120: 505-511. • Spies et al. 1994. Ecological Applications 4: 555-568. • St-Germain 2004 Can. J. Forest. Res. 34: 677-685. • Virkalla et Toivonen. 1999. Finnish Environment Institute. Scientific Report #278. • Watt et Caceres 1999. OMNR NEST Technical Note TN-016. • Wikars 2002. Journal of Insect Conservation 6 : 1-1