

Revue de littérature

Les besoins en habitat du Grand Pic (Dryocopus pileatus)

Présenté à

Virginie-Arielle Angers, Ph.D.

Professionnelle de recherche UQÀM

Par

Caroline Gagné, biol. M.Sc. Candidate au doctorat en biologie UQÀM, UQO-ISFORT

Octobre 2014

Table des matières

Table des matières	_ 1
Liste des tableaux	_ 2
1. Besoins du Grand Pic à l'échelle de l'arbre	_ 3
1.1 Arbres de nidification	3
1.1.1 Espèces utilisées	3
1.1.2 Statut des substrats de nidification	5
1.1.3 Diamètre des arbres utilisés pour la nidification	5
1.2 Arbres pour le repos (roosting trees)	6
1.3 Arbres pour l'alimentation	7
1.3.1 Espèces utilisées	7
1.3.2 Diamètre et état de détérioration des substrats utilisés	8
2. Besoins du Grand Pic à l'échelle des sites d'alimentation et de nidification et du domaine vital	_ 9
2.1 Superficie du domaine vital	9
2.2 Sélection de l'habitat à l'échelle du domaine vital et des sites d'alimentation et de nidification_	10
2.3 Résumé des besoins du Grand Pic à l'échelle de l'arbre, du domaine vital et des sites d'alimentation et de nidification	13
3. Recommandations pour la conservation des habitats du Grand Pic en territoires aménagés	_ 13
3.1 Synthèse des recommandations issues de la littérature	13
3.1.1 Échelles à prendre en compte pour l'aménagement de l'habitat du Grand Pic	_ 14
3.1.2 Caractéristiques des forêts	_ 14
3.1.3 Éléments de structure à conserver	_ 15
3.1.4 Types de coupes à privilégier	_ 17
4. Références	18

Liste des tableaux

Tableau 1.	Synthèse des caractéristiques des substrats de nidification utilisés par le Grand Pic3
Tableau 2.	Synthèse des caractéristiques des substrats de repos utilisés par le Grand Pic6
Tableau 3.	Synthèse des caractéristiques des substrats d'alimentation utilisés par le Grand Pic7
Tableau 4.	Superficie du domaine vital du Grand Pic dans différentes régions de l'Amérique du Nord 10
Tableau 5. Pic	Synthèse des caractéristiques des peuplements utilisés pour la quête alimentaire du Grand11
Tableau 6.	Synthèse des caractéristiques des peuplements utilisés pour la nidification du Grand Pic 12

1. Besoins du Grand Pic à l'échelle de l'arbre

1.1 Arbres de nidification

1.1.1 Espèces utilisées

Plutôt que d'être associé à une espèce d'arbre en particulier pour excaver ses cavités de nidification, le Grand Pic (*Dryocopus pileatus*) montre une très grande plasticité à cet égard (Harris, 1980; Tableau 1). Les espèces utilisées dépendent de celles présentes dans l'écosystème et diffèrent beaucoup d'une région à l'autre. Le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) est très utilisé dans la forêt boréale mixte du Québec (Gasse, 2007; Cadieux, 2011) ainsi qu'en Alberta (Bonar, 2001) et en Colombie-Britannique (Harestad et Keisker, 1989). Une étude conduite au Montana montre également que le peuplier était utilisé par le Grand Pic au sein des bandes riveraines (McClelland et McClelland, 1999). Diverses espèces d'épinettes (*Picea sp.*), de pins (*Pinus sp.*) et de sapins (*Abies sp.*) sont également favorisées dans l'ouest de l'Amérique du Nord (Harris, 1980; Bull *et al.*, 1992). Par ailleurs, Conner *et al.* (1975) et Swallow *et al.* (1986) rapportent que dans les forêts de l'est des États-Unis, les espèces les plus utilisées sont les caryers (*Carya sp.*), le pin blanc (*Pinus strobus*), les érables (*Acer sp.*), les peupliers (*Populus sp.*), l'orme d'Amérique (*Ulmus americana*), les frênes (*Fraxina sp.*), les bouleaux (*Betula sp.*) et les tilleuls (*Tilia sp.*). La pruche du Canada (*Tsuga canadensis*) et le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) sont également des espèces utilisées par le Grand Pic (James, 1984).

Tableau 1. Synthèse des caractéristiques des substrats de nidification utilisés par le Grand Pic. Tableau bonifié à partir de Lafleur et Blanchette (1993).

Variable	Valeur	Source ^a
Espèce utilisée	Peuplier faux-tremble	Gasse, 2007 (E)
		Cadieux, 2011 (E)
		Bonar, 2001 (O)
		Harestad et Keisker, 1989 (O)
		McClelland et McClelland, 1999 (O)
	Épinette <i>sp</i> ., pin <i>sp</i> . et sapin <i>sp</i> .	Harris, 1980 (O)
		Bull <i>et al.</i> , 1992 (O)
	Caryer sp., pin blanc, érable sp., peuplier	Conner <i>et al.</i> , 1975 (E)
	sp., orme d'Amérique, frêne sp., bouleau	Swallow <i>et al.</i> , 1986 (E)
	sp. et tilleul sp.	
	Pruche du Canada et thuya occidental	James, 1984 (E)
Statut des substrats utilisés	Majorité chicots	McClelland et McClelland, 1999 (O)
(morts ou vivants)	100 % chicots	Bull <i>et al.</i> , 1992 (O)
	Majorité vivants	Cadieux, 2011 (E)
		Bonar, 2001 (O)
	Autant chicots que vivants	Aubry et Raley, 2002 (O)
		Harestad et Keisker, 1989 (O)

Variable	Valeur	Source ^a
DHP des chicots (cm)	29-46	Cadieux, 2011 (E)
	55 (33-91)	Conner <i>et al.</i> 1975 (E)
	30-60	Conner et Adkisson, 1976 (E)
	30-60	McComb et Muller, 1983 (E)
	≥ 35	Speirs, 1985 (E)
	27-85	Bull, 1987 (O)
	41 (26-57)	Harestad et Keisker, 1989 (O)
	76,2 (58-99)	Bull et Meslow,1977 (O)
	75 (39-119)	McClelland, 1979 (O)
	71 (40-138)	Mellen <i>et al.</i> , 1992 (O)
	73	McClelland et McClelland, 1999 (O)
	78	Hartwig <i>et al.</i> , 2004 (O)
	≥26 avec préférence ≥40	Harestad et Keisker, 1989 (O)
	Minimum 26; moyenne 45; 99 % >29	Bonar, 2001 (O)
État de détérioration	•	
Arbres vivants	Bois de cœur affecté par la carie mais aubier sain	Savignac <i>et al.</i> , 2000 (E) Harris, 1980 (O) Harestad et Keisker, 1989 (O) Bonar, 2001 (O)
Chicots	Peu détériorés	Bull <i>et al.</i> , 1992 (O) Aubry et Raley, 2002 (O) Bonar, 2001 (O)
Présence de <i>Phellinus</i> tremulae sur les peupliers faux-trembles utilisés	Oui	Cadieux, 2011 (E) Harestad et Keisker, 1989 (O)
État de la cime des chicots	Majorité brisée	Harris, 1980 (O) McClelland et McClelland, 1999 (O) Aubry et Raley, 2002 (O) Bonar, 2001 (O)
Hauteur des chicots (m)	14-17	Conner <i>et al.</i> , 1975 (E) Conner et Adkisson, 1976 (E)
	18	Evans et Conner, 1979 (E)
	8-12	James, 1984 (E)
	14-28	Bull, 1987 (O)
	> 18	McClelland, 1979 (O)
	19 (8-26)	Harestad et Keisker, 1989 (O)
	29	McClelland et McClelland, 1999 (O)

^a E : Est de l'Amérique du Nord O : Ouest de l'Amérique du Nord

1.1.2 Statut des substrats de nidification

Le Grand Pic excave ses cavités de nidification à la fois dans des arbres vivants et des chicots (Tableau 1). À cet effet, l'étude de McClelland et McClelland (1999) montre que 81 % des cavités étaient localisés dans des chicots, alors que ces derniers arboraient 100 % des nids dans le cadre de l'étude de Bull et al. (1992). Dans les contreforts des montagnes Rocheuses de l'Alberta, 77 % des cavités étaient localisées dans des arbres vivants (Bonar, 2001). Pour les arbres décidus, les cavités avaient été excavées à la fois dans des arbres vivants et des chicots, alors que pour les conifères, seuls les chicots avaient été excavés (Bonar, 2001). Aubry et Raley (2002) et Harestad et Keisker (1989) montrent pour leur part que le Grand Pic utilisait autant les chicots que les arbres vivants sénescents pour nicher. Au Québec, les arbres vivants, en l'occurrence le peuplier faux-tremble, sont quant à eux utilisés de manière préférentielle dans la forêt boréale mixte (Cadieux, 2011).

Les arbres vivants qui présentent des parties mortes ou dont le bois de cœur est affecté par la carie mais dont l'aubier est sain sont généralement privilégiés pour la nidification (Harris, 1980; Harestad et Keisker, 1989; Bonar, 2001), alors que les chicots utilisés sont généralement peu détériorés, permettant ainsi de fournir un substrat robuste pour la construction du nid (Bull *et al.*, 1992; Aubry et Raley, 2002; Bonar, 2001). Dans la sapinière à bouleau blanc du Québec, la majorité des arbres utilisés arboraient la présence de *Phellinus tremulae*, champignon responsable de la carie du bois de cœur chez le peuplier faux-tremble (Cadieux, 2011). En Colombie-Britannique, la présence de fructifications caractérisait également les peupliers faux-tremble excavés (Harestad et Keisker, 1989). D'autre part, plusieurs études montrent que les chicots utilisés pour la nidification arborent, dans une grande proportion, une cime brisée (Harris, 1980; McClelland et McClelland, 1999; Aubry et Raley, 2002; Bonar, 2001). Le bris de la cime pourrait être une porte d'entrée pour les organismes responsables de la carie du bois de cœur.

1.1.3 Diamètre des arbres utilisés pour la nidification

En ce qui a trait au diamètre des substrats de nidification utilisés par le Grand Pic, celui-ci varie beaucoup selon le type d'écosystème et la région étudiés (Tableau 1). Les arbres utilisés dans le cadre d'études menées dans certaines régions de la côte ouest de l'Amérique du Nord sont généralement de plus grande envergure, comme en témoigne notamment le diamètre moyen de 73 cm et 78 cm des arbres excavés dans les études de McClelland et McClelland (1999) et Hartwig et al. (2004), respectivement. Toutefois, dans la région centre-sud de la Colombie-Britannique, le Grand Pic évitait de nicher dans les arbres dont la classe de diamètre était en deçà de 30 à 34 cm et aucune nidification n'a été relevée dans les arbres dont le diamètre était inférieur à 26 cm (Harestad et Keisker, 1989). L'oiseau montrait plutôt une préférence pour les arbres dont le diamètre était supérieur à 40 cm (Harestad et Keisker, 1989). Dans l'étude de Cadieux (2011), conduite au sein de la sapinière à bouleau blanc du Québec, le diamètre moyen des arbres utilisés pour nicher allait de 29 à 46 cm. Bonar (2001) a quant à lui montré que dans les contreforts des montagnes Rocheuses de l'Alberta, le Grand Pic excavait ses cavités dans des arbres ayant, en moyenne, 45 cm de diamètre. L'arbre de plus faible dimension avait 26 cm de diamètre, mais près de 99 % des arbres utilisés avaient un diamètre supérieur à 29 cm (Bonar, 2001).

1.2 Arbres pour le repos (roosting trees)

Il existe peu d'études concernant les arbres de repos utilisés par le Grand Pic et celles-ci proviennent toutes de l'ouest de l'Amérique du Nord (Tableau 2). L'une d'elles, conduite au Montana (McClelland et McClelland (1999), montre que les mêmes espèces d'arbres étaient utilisées pour les cavités de nidification et de repos (le mélèze occidental [Larix occidentalis], différentes espèces de pins, le sapin géant [Abies grandis] et deux espèces de peupliers dont le peuplier faux-tremble). Comme pour les cavités de nidification, les cavités de repos se retrouvaient en majorité dans des chicots (78 %). Toutefois, dans le cadre de l'étude Aubry et Raley (2002), les chicots et les arbres vivants étaient utilisés en proportions égales comme arbres de repos, comme c'était également le cas pour les arbres de nidification dans la région à l'étude. Les chicots utilisés étaient par contre dans un état de détérioration plus avancé que ceux utilisés pour la nidification, ce qui concorde avec les résultats de Bull et al. (1992), pour lesquels 95 % des arbres de repos étaient creux dû à la présence de carie interne. Il apparaît que les arbres de repos différaient de ceux de nidification en arborant des cavités de plus faibles dimensions (71 cm comparativement à 80 cm, respectivement) et un plus grand nombre de cavités par arbre (Bull et al., 1992). De façon générale, la majorité des chicots présentant des cavités de repos avaient une cime brisée (McClelland et McClelland, 1999; Bull et al., 1992; Aubry et Raley, 2002), comme c'est le cas pour les chicots utilisés pour la nidification (Harris, 1980; McClelland et McClelland, 1999; Aubry et Raley, 2002; Bonar, 2001).

Tableau 2. Synthèse des caractéristiques des substrats de repos utilisés par le Grand Pic.

Variable	Valeur	Source ^a
Espèces	Mélèze occidental, pin sp., sapin géant,	McClelland et McClelland, 1999 (O)
	peuplier <i>sp</i> .	
Statut des substrats (morts ou	Majorité chicots	McClelland et McClelland, 1999 (O)
vivants)	Autant chicots que vivants	Aubry et Raley, 2002 (O)
DHP des chicots (cm)	Moyenne 73	McClelland et McClelland, 1999 (O)
	Moyenne 71	Bull <i>et al.</i> , 1992 (O)
Hauteur des chicots (m)	Moyenne 29	McClelland et McClelland, 1999 (O)
	Moyenne 22	Bull <i>et al.</i> , 1992 (O)
État de détérioration		
Chicots	+ détériorés que ceux utilisés pour la	Bull et al., 1992 (O)
	nidification	Aubry et Raley, 2002 (O)
État de la cime des	Majorité brisée	McClelland et McClelland, 1999 (O)
chicots		Bull et al., 1992 (O)
		Aubry et Raley, 2002 (O)

a E : Est de l'Amérique du Nord
 O : Ouest de l'Amérique du Nord

1.3 Arbres pour l'alimentation

1.3.1 Espèces utilisées

Au Nouveau-Brunswick, les espèces les plus utilisées étaient l'épinette rouge (*Picea rubens*) et le sapin baumier (*Abies balsamea*), bien que l'érable rouge (*Acer rubrum*) et le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*) se soient également avéré des espèces importantes pour l'alimentation du Grand Pic (Flemming et Holloway, 1999) (Tableau 3). Dans la sapinière à bouleau blanc de l'Abitibi-Témiscamingue, les deux espèces les plus utilisées étaient le sapin baumier et le peuplier faux-tremble (Gasse, 2007). Une autre étude conduite au Nouveau-Brunswick montre quant à elle que le hêtre à grandes feuilles (*Fagus grandifolia*) était préféré à toutes les autres espèces, alors que le sapin baumier, l'érable à sucre (*Acer saccharum*) et le thuya occidental étaient utilisés proportionnellement à leur disponibilité (Lemaître et Villard, 2005).

Tableau 3. Synthèse des caractéristiques des substrats d'alimentation utilisés par le Grand Pic. Tableau bonifié à partir de Lafleur et Blanchette (1993).

Variable	Valeur	Source ^a
Espèces	Épinette rouge, sapin baumier, érable rouge et bouleau jaune	Flemming et Holloway, 1999 (E)
	Sapin baumier et peuplier faux- tremble	Gasse, 2007 (E)
	Hêtre à grandes feuilles, érable à sucre et thuya occidental	Lemaître et Villard, 2005 (E)
DHP chicots (cm)	> 20	Swallow <i>et al</i> ., 1988 (E)
	20-50	Brawn <i>et al.</i> , 1982 (E)
	33-40	Conner,1980 (E)
	Moyenne 25	Gasse, 2007 (E)
	Médiane 27 pour les conifères et 28 pour les feuillus	Flemming et Holloway, 1999 (E)
	Moyenne 56	Newell et al., 2009 (E)
	>30 pour les conifères et >35 pour les feuillus	Lemaître et Villard, 2005 (E)
	> 25	Bull, 1987 (O)
	Moyenne 56	Hartwig et al., 2006 (O)
	Moyenne 29 (25-50)	Bonar, 2001 (O)
	>38 sont préférés	Bull et Holthausen, 1993 (O)
Hauteur chicots (m)	15	Conner, 1981 (E)

Variable	Valeur	Source ^a
Débris ligneux Souches (hauteur, m/diamètre, cm)	≥ 0,3/18	Bull et Meslow, 1977 (O)
Débris ligneux au sol	≥ 18	Bull et Meslow, 1977 (O)
(diamètre/cm)	Moyenne 22	Hartwig et al., 2006 (O)
	Moyenne 43	Bonar, 2001 (O)
% recouvrement	≥ 10	Bull et Meslow, 1977 (O)
État de détérioration des substrats utilisés	Avancé	Newell et al., 2009 (E) Flemming et Holloway, 1999 (E) Gasse, 2007 (E) Lemaître et Villard, 2005 (E) Hartwig et al., 2006 (O) Conner et al., 1994 (O) Bonar, 2001 (O)
État de la cime des chicots utilisés	Souvent brisée	Flemming et Holloway, 1999 (E) Hartwig et al., 2006 (O) Conner et al., 1994 (O)
État de l'écorce des chicots utilisés	Perte de la totalité ou la majorité de l'écorce	Flemming et Holloway, 1999 (E) Hartwig et al., 2006 (O) Conner et al., 1994 (O)

^a E : Est de l'Amérique du Nord

1.3.2 Diamètre et état de détérioration des substrats utilisés

À travers l'ensemble de son aire de répartition, le menu du Grand Pic est majoritairement composé de fourmis charpentières (Raley et Aubry, 2006; Bonar, 2001; Savignac, 1996) et ce, principalement pendant la période hivernale alors que les sources alternatives de nourriture se raréfient. Celles-ci creusent des galeries à l'intérieur du bois de cœur des arbres (Hoyt, 1957; Conner, 1981) et privilégient les substrats de grand diamètre (Torgersen et Bull, 1995). Les arbres d'alimentation utilisés par le Grand Pic sont donc intimement liés à ceux colonisés par les fourmis dont il s'alimente et peuvent être des arbres vivants, des chicots ou des débris ligneux au sol qui sont caractérisés par leur grand diamètre et leur état de détérioration souvent avancé (Newell et al., 2009; Hartwig et al., 2006; Flemming et Holloway, 1999; Gasse, 2007; Lemaître et Villard, 2005; Conner et al., 1994; Bonar, 2001) (Tableau 3).

Dans certaines régions, les chicots et les arbres utilisés avaient en moyenne de 25 à 56 cm de diamètre (Hartwig et al., 2006; Flemming et Holloway, 1999; Gasse, 2007; Newell et al., 2009; Bonar, 2001). Au Nouveau-Brunswick, les substrats préférés avaient plus de 30 et 35 cm de diamètre selon qu'il s'agissait de conifères ou de feuillus, respectivement (Lemaître et Villard, 2005). En Alberta, les substrats préférés avaient un diamètre allant de 25 à 50 cm (Bonar, 2001) et dans l'étude de Bull et Holthausen, 1993, les chicots dont le diamètre était supérieur à 38 cm étaient davantage utilisés. Dans le cadre des études de Hartwig et al. (2006) et Bonar (2001), conduites dans l'ouest de l'Amérique du

O : Ouest de l'Amérique du Nord

Nord, les débris ligneux au sol, lorsqu'ils étaient utilisés, avaient respectivement un diamètre moyen de 43 et 22 cm.

Les chicots utilisés pour l'alimentation arboraient souvent une cime brisée et avaient perdu la totalité ou la majorité de leur écorce (Hartwig et al., 2006; Flemming et Holloway, 1999; Conner et al., 1994). Une distinction entre les conifères et les feuillus est par ailleurs apportée par Flemming et Holloway (1999) et Gasse (2007). En effet, les feuillus utilisés étaient dans un état de détérioration plus avancé et plus courts (cime brisée sur une plus grande portion) que les conifères, alors que ces derniers étaient utilisés lorsqu'ils étaient encore sains ou en début de sénescence (Flemming et Holloway, 1999). Pour sa part, Gasse (2007) rapporte également que les arbres vivants utilisés étaient davantage des conifères.

2. Besoins du Grand Pic à l'échelle des sites d'alimentation et de nidification et du domaine vital

2.1 Superficie du domaine vital

La taille du domaine vital du Grand Pic a été évaluée dans le cadre de plusieurs études et varie beaucoup selon la région et la méthode utilisée, les valeurs oscillant entre 11 et 3 185 ha. Le tableau 4 présente, à cet effet, une synthèse des différentes superficies selon les études répertoriées.

Dans les forêts décidues du Missouri, la taille du domaine vital allait de 53 à 160 ha durant les mois d'avril à août (Renken et Wiggers, 1989). Dans le sud du Québec, le domaine vital moyen de trois individus durant la saison de reproduction a été évalué à 268 ha (Savignac, données non publiées, cité dans Savignac et al., 2000). En Alberta, la taille du domaine vital annuel variait entre 299 et 3 185 ha pour une moyenne de 1 360 ha (Bonar, 2001), alors que le domaine vital mesuré durant la saison de reproduction allait de 11 à 596 ha avec une moyenne de 186 ha. Dans deux études conduites en Oregon pendant la saison de reproduction, la superficie du domaine vital était comprise entre 267 et 1 056 ha (Mellen et al., 1992) et 408 à 549 ha (Mannan, 1984). Toujours en Oregon, Bull et Holthausen (1993) ont pour leur part déterminé que le domaine vital annuel du Grand Pic allait de 321 à 630 ha pour une moyenne de 407 ha, dont 364 ha étaient forestiers et le reste était constitué de milieux ouverts. Certains auteurs notent que les résultats obtenus quant aux superficies des domaines vitaux durant la saison de reproduction constituent des valeurs minimales et que le territoire utilisé par le Grand Pic pour subvenir à ses besoins tout au long de l'année est vraisemblablement de plus grande envergure (Mellen et al., 1992). Durant la saison hivernale, le Grand Pic doit en effet sécuriser ses ressources alimentaires, réparties sur un territoire plus vaste, le conduisant à établir et défendre un domaine vital de plus grande taille que pendant la saison de reproduction (Bonar, 2001).

D'après Bull et Holthausen (1993), les plus petits domaines vitaux comprennent une plus grande proportion de territoire en vieille forêt, en peuplements non aménagés et dont le recouvrement de la canopée est d'au moins 60 % comparativement aux domaines vitaux de plus grande superficie. À cet égard, les résultats de l'étude de Bonar (2001) tendent à montrer que la taille du domaine vital du

Grand Pic dépend principalement de la qualité de l'habitat en ce qui a trait à la disponibilité des substrats d'alimentation et des arbres de grand diamètre pour la nidification, le repos et l'abri. Ainsi, le principal effet de la réduction de la qualité de l'habitat consiste en une augmentation de la taille du domaine vital défendu par chaque couple de Grand Pic et une réduction subséquente de la densité de la population sur un territoire donné (Schoener, 1968, cité dans Lafleur et Blanchette, 1993). Il est à noter qu'un domaine vital plus grand implique que les oiseaux devront investir davantage d'énergie pour se déplacer (ex. pour la recherche de nourriture). Dans son étude, Bonar (2001) a toutefois montré que les couples d'oiseaux vivant dans des domaines vitaux de plus grande superficie avaient un succès reproducteur similaire à ceux vivant dans des domaines vitaux plus petits. Par ailleurs, bien que la taille des domaines vitaux puisse varier selon les caractéristiques forestières (Mellen *et al.*, 1992), aucune des études répertoriées ne fait mention d'une possible variation de leur superficie en fonction des différents types d'aménagement et de la proportion du territoire aménagé.

Tableau 4. Superficie du domaine vital du Grand Pic dans différentes régions de l'Amérique du Nord.

Région	Superficie (ha)	Superficie - moyenne (ha)	Étude
Ontario	40 à 250 ^a	-	James, 1984; Speirs,1985; Kirk et Naylor, 1996, cité dans Bush, 1999
Missouri	53 à 160 ^b	-	Renken et Wiggers, 1989
Québec		268 ^b	Savignac, données non publiées, cité dans Savignac, 1996
Oregon	267 à 1 056 ^b	478	Mellen et al., 1992
Alberta	299 à 3 185 ^c 11 à 596 ^b	1 360 186	Bonar, 2001
Oregon	321 à 630 ^c	407	Bull et Holthausen, 1993
Oregon	408 à 549 ^b	-	Mannan, 1984

^a Aucune mention s'il s'agit du domaine vital annuel ou durant la saison de reproduction

2.2 Sélection de l'habitat à l'échelle du domaine vital et des sites d'alimentation et de nidification

À l'échelle de son domaine vital (échelle du paysage), l'occurrence du Grand Pic semble influencée par la structure de la végétation. Par exemple, en Mauricie, son occurrence était positivement associée à la densité de chicots de plus de 31 cm de diamètre (Savignac et al., 2000). Il évitait les forêts immatures mixtes à feuillus intolérants et les forêts de conifères et préférait les forêts matures mixtes à feuillus tolérants (Savignac et al., 2000). En Ontario, Bush (1999) a également montré que la structure forestière à l'échelle du paysage, et plus spécifiquement la densité d'habitat d'intérieur (core area density) influençait de manière importante la présence du Grand Pic. En effet, la densité d'habitat d'intérieur était supérieure pour les sites où les oiseaux étaient présents que pour ceux où ils étaient absents.

^b Taille du domaine vital pendant la saison de reproduction

^c Taille du domaine vital annuel

À l'intérieur de son domaine vital, à l'échelle des sites d'alimentation et de nidification (échelle du peuplement), la structure de la végétation influence également l'utilisation de ceux-ci par le Grand Pic. Par exemple, dans les forêts côtières de l'état de Washington, la densité de gros chicots s'est avérée une variable importante pour distinguer les sites utilisés de ceux non-utilisés pour son alimentation (Raley et Aubry, 2006). Au Texas, les chicots utilisés pour son alimentation étaient localisés dans des peuplements dont la surface terrière, le diamètre moyen des arbres vivants et la quantité d'arbres de plus de 38 cm de diamètre étaient plus élevés comparativement aux peuplements où peu de chicots avaient été utilisés (Conner et al., 1994). À cet égard, le tableau 5, bonifié à partir de Lafleur et Blanchette (1993), synthétise les caractéristiques des peuplements utilisés pour la quête alimentaire du Grand Pic à travers son aire de répartition en Amérique du Nord.

Tableau 5. Synthèse des caractéristiques des peuplements utilisés pour la quête alimentaire du Grand Pic. Tableau bonifié à partir de Lafleur et Blanchette (1993).

Variable	Valeur	Source ^a
Couvert arborescent	"élevée"	Swallow <i>et al</i> ., 1988 (E)
(recouvrement)	"dense"	Bull et Meslow, 1977 (O)
	"variable"	Mellen et al., 1992 (O)
	>60 %	Lafleur et Blanchette, 1993 (E)
		Bush <i>et al.</i> , 2009 (E)
		Bull et Holthausen, 1993 (O)
Hauteur couvert arborescent	> 20 m	Conner, 1980 (E)
		Conner, 1981 (E)
	>17 m	Lafleur et Blanchette, 1993 (E)
Strate arbustive (< 3 m haut)	"dense"	Conner, 1980 (E)
Surface terrière (m²/ha)	Moyenne 23	Conner, 1980 (E)
	Moyenne 24	Conner, 1981 (E)
	Meilleur habitat quand >20 (tiges	Doyon <i>et al.</i> , 2002 (E)
	≥10 cm DHP)	
	+ grande que dans les habitats	Conner <i>et al.</i> , 1994 (O)
	moins utilisés	
Densité de tiges (nb./ha; taille	1 100 (> 6 cm DHP)	Conner, 1980 (E)
minimale des tiges	430 (> 10 cm DHP)	McComb et Muller, 1983 (E)
considérées)		
Densité de gros chicots	≥ 3 chicots/0,4 ha	Raley et Aubry, 2006 (O)
(>51 cm de DHP)		
Diamètre moyens arbres	+ grand que dans les habitats	Conner <i>et al.</i> , 1994 (O)
vivants	moins utilisés	
Quantité de gros arbres	+ que dans les habitats moins	Conner <i>et al.</i> , 1994 (O)
(>38 cm DHP)	utilisés	

^a E : Est de l'Amérique du Nord O : Ouest de l'Amérique du Nord Quant aux arbres utilisés pour la nidification, en Alberta, ceux-ci ont été trouvés davantage dans les peuplements décidus et mixtes (contenant du peuplier faux-tremble et de l'épinette blanche [*Picea glauca*]), dans des peuplements aux stades de perchis et mature (76 à 100 ans et 151 à 175 ans), dans ceux pour lesquels le recouvrement de la canopée variait entre 26 et 70 % et pour lesquels la hauteur était comprise entre 18 et 25 m (Bonar, 2001). Au contraire, les jeunes peuplements (moins de 50 ans), ceux de moins de 5 m de hauteur et les peuplements âgés entre 125 et 150 ans se sont avérés moins utilisés (Bonar, 2001). Sur l'île de Vancouver, le Grand Pic préférait nicher au sein de peuplements matures ou vieux ayant atteints un stade climacique dans la succession (Hartwig et al., 2004). Les peuplements qui s'avéraient les plus propices pour sa nidification possédaient également une plus grande densité de gros chicots ou d'arbres sénescents que ceux non utilisés (Hartwig et al., 2004). Le tableau 6, tiré et bonifié à partir de Lafleur et Blanchette (1993), résume les principales caractéristiques des peuplements utilisés par le Grand Pic pour sa nidification à travers l'Amérique du Nord.

Tableau 6. Synthèse des caractéristiques des peuplements utilisés pour la nidification du Grand Pic. Tableau bonifié à partir de Lafleur et Blanchette (1993).

Variable	Valeur	Source
Type de couvert arborescent (espèces présentes)	Décidu et mixte (peuplier faux- tremble et épinette blanche)	Bonar, 2001 (O)
Maturité des peuplements	76 à 100 ans et 151 à 175 ans	Bonar, 2001 (O)
	Mature ou vieux	Hartwig et al., 2004 (O)
Stade successionnel des peuplements	Stade climacique	Hartwig <i>et al.</i> , 2004 (O)
Couvert arborescent (recouvrement)	"dense"	Conner <i>et al</i> ., 1975 (E)
		Conner et Adkisson, 1977 (E)
	>60 %	Lafleur et Blanchette, 1993 (E)
	"fermé"	Swallow <i>et al.</i> , 1988 (E)
	64-70 %	Bull, 1987 (O)
	26-70 %	Bonar, 2001 (O)
Couvert arborescent (hauteur, m)	>17 m	Lafleur et Blanchette, 1993 (E)
	24	Conner et Adkisson, 1976 (E)
	24-30	Bull, 1987 (O)
	18-25	Bonar, 2001 (O)
Surface terrière (m²/ha)	31	Conner <i>et al</i> ., 1975 (E)
	27	Conner et Adkisson 1976 (E)
	25-28	McComb et Muller 1983 (E)
	23-31	McClelland, 1979 (O)
Densité de tiges (nb./ha; taille	140 (> 7 cm DHP)	Conner <i>et al.</i> , 1975 (E)
minimale des tiges considérées)	475 (> 4 cm DHP)	Conner et Adkisson, 1976 (E)
	> 430 (≥ 10 cm DHP)	McComb et Muller, 1983 (E)
	317 (non mentionné)	Bull, 1987 (O)
	440 (non mentionné)	Bull et Meslow, 1977 (O)

Variable	Valeur	Source
Densité de gros chicots ou d'arbres	+ élevée dans les peuplements	Hartwig et al., 2004 (O)
sénescents	utilisés	

E : Est de l'Amérique du Nord O : Ouest de l'Amérique du Nord

2.3 Résumé des besoins du Grand Pic à l'échelle de l'arbre, du domaine vital et des sites d'alimentation et de nidification

Il apparaît que le diamètre et la qualité structurale des substrats choisis par le Grand Pic pour excaver ses cavités se révèlent des critères plus importants que la nature de l'espèce ou que son statut (mort ou vivant) (Harris, 1980) En ce sens, le patron de détérioration semble varier selon les espèces. Certaines d'entre elles développent une carie du bois de cœur alors que l'aubier demeure sain et robuste pendant plusieurs années, ce qui s'avère des substrats propices pour l'excavation de cavités de nidification (ex. peuplier faux-tremble). D'autres se dégradent à partir de l'extérieur (ex. mélèze occidental sur la côte ouest) et ne peuvent donc pas supporter l'excavation de grandes cavités comme celles du Grand Pic, ni lui fournir une protection adéquate contre les prédateurs et les conditions climatiques difficiles.

Comme pour les arbres de nidification, il semble que l'utilisation des substrats d'alimentation par le Grand Pic serait tributaire de leurs caractéristiques structurales et de leur diamètre plutôt que de la nature précise de l'espèce. Conséquemment, il apparaît que les arbres de grand diamètre sont généralement préférés et que les chicots sont favorisés lorsqu'ils se trouvent dans un état de détérioration avancé. Par ailleurs, les conifères sont davantage utilisés lorsque vivants ou en début de sénescence, alors que les pics montrent une préférence pour les feuillus dont la détérioration est plus avancée.

Le Grand Pic requiert également un couvert arborescent d'une hauteur et d'une densité élevées, correspondant généralement à des peuplements dont la hauteur et le recouvrement sont supérieurs à 17 m et 60 %, respectivement (Tableaux 5 et 6). Les composantes structurales de la végétation seraient d'ailleurs de bons indicateurs de l'abondance des chicots au sein d'une forêt, ceux-ci s'avérant généralement plus abondants dans les forêts matures que dans les jeunes forêts.

3. Recommandations pour la conservation des habitats du Grand Pic en territoires aménagés

3.1 Synthèse des recommandations issues de la littérature

Sont présentées, dans cette section, certaines des recommandations issues de la littérature, principalement celles pour lesquelles des valeurs précises sont proposées. Les éléments retenus sont ceux pouvant s'appliquer dans le contexte de la sapinière à bouleau jaune et de l'érablière à bouleau jaune du Québec. Ainsi, certaines recommandations s'appliquant à la côte ouest ont été exclues,

notamment en ce qui concerne le diamètre des arbres, qui est supérieur dans cette région comparativement au Québec.

3.1.1 Échelles à prendre en compte pour l'aménagement de l'habitat du Grand Pic

Dans un contexte d'aménagement forestier, il importe de prendre en considération les besoins de l'espèce à différentes échelles, dont celles du domaine vital (échelle du paysage) (Washington Department of Fish and Wildlife, 2005; Bonar, 2001) et des sites d'alimentation (Savignac *et al.*, 2000; Bonar, 2001) et de nidification (Bonar, 2001) (échelle du peuplement). La taille du domaine vital du Grand Pic pourrait possiblement être estimée à partir des études conduites dans l'est de l'Amérique du Nord, notamment au Québec, en Ontario et au Missouri (Tableau 4), où les écosystèmes sont davantage similaires à ceux retrouvés dans la sapinière à bouleau jaune et l'érablière à bouleau jaune du Québec comparativement aux écosystèmes de l'ouest du continent.

Aux États-Unis, en 1992, le U.S. Forest Service gérait l'habitat du Grand Pic à l'intérieur de zones forestières de 243 ha (Bull *et al.*, 1992). En Alberta, il est plutôt proposé de gérer l'habitat de cette espèce en fonction de zones forestières de 2 000 ha, qui correspondent approximativement à la taille moyenne du domaine vital du Grand Pic dans cette région (Bonar, 2001). En ce sens, plusieurs de ces zones devraient être dispersées à travers le paysage forestier afin de maintenir les populations de Grand Pic. Dans la même veine, Bull et Holthausen (1993) recommandent d'aménager des blocs d'habitats qui seraient minimalement propices à 3 couples de Grand Pic, ces blocs devant être répartis à travers le temps et le paysage.

3.1.2 Caractéristiques des forêts

Recouvrement de la canopée

Certaines études proposent de maintenir des peuplements présentant un recouvrement de la canopée pouvant varier de 60 à plus de 70 % (Bull *et al.*, 1992; Washington Department of Fish and Wildlife, 2005; Bull et Holthausen, 1993), notamment pour y maintenir un habitat de repos propice (Bull *et al.*, 1992). Côté *et al.* (2013) proposent quant à eux le maintien d'un couvert variant entre 25 et 40 % et dont la hauteur des peuplements est supérieure à 17 m afin de répondre aux besoins liés à la quête alimentaire du Grand Pic.

Stades de maturité

Plusieurs auteurs, qui associent le Grand Pic aux forêts matures, recommandent la rétention d'une proportion variable de forêts matures et vieilles au sein des paysages forestiers aménagés (ex. 5 à 10 %) et du domaine vital de l'espèce (ex. 75 à 100 %) (James, 1984; Bull et Holthausen, 1993; Flemming et Holloway, 1999; Washington Department of Fish and Wildlife, 2005). Selon James (1984), la rétention pourrait être constituée de blocs d'au moins 20 à 40 ha ou de bandes riveraines d'au moins 100 m de largeur. Par contre, puisque le Grand Pic a la capacité d'utiliser divers types d'habitats pour

s'alimenter et pour nicher (ex. jeunes et vieilles forêts), plusieurs considèrent qu'il montre une certaine plasticité dans l'utilisation de l'habitat à l'échelle de son territoire et du peuplement et ne serait pas strictement associé aux forêts matures (Hoyt 1957; Mellen *et al.*, 1992; Rolstad *et al.* 1998, cité dans Bonar, 2001; Bonar, 2001).

Perturbations naturelles : les épidémies d'insectes et maladies

Les peuplements perturbés par des épidémies d'insectes et des maladies s'avèrent bénéfiques pour le Grand Pic, dans la mesure où ceux-ci procurent une abondance de substrats d'alimentation à court et moyen termes. En ce sens, au Nouveau-Brunswick, les forêts sont affectées par la maladie corticale du hêtre depuis plusieurs années. Dans le cadre de l'étude de Lemaître et Villard (2005), les hêtres, bien que n'étant pas les plus gros, présentaient la plus grande quantité d'arbres récemment morts. Puisque ceux-ci se sont avéré les substrats d'alimentation préférés du Grand Pic, Lemaître et Villard (2005) recommandent de préserver suffisamment de gros chicots de hêtres à grandes feuilles (>35 cm de diamètre) et suffisamment d'arbres mourants et sains de cette espèce pour permettre un recrutement constant en chicots à travers le temps. Dans cette étude, il apparaît que l'association entre le Grand Pic et le hêtre à grandes feuilles pourrait être due à la présence de la maladie corticale du hêtre à grande échelle.

La propagation de la maladie hollandaise de l'orme à travers les forêts du Wisconsin est un autre exemple de l'association positive entre certaines maladies affectant les forêts et le Grand Pic. Les arbres récemment tués par la maladie se sont vus infestés par divers insectes. Dans le cadre de leur étude, Nicholls (1994) a ainsi montré que le Grand Pic s'est alimenté préférentiellement sur les arbres infestés par les larves de cérambycidés et ce, plusieurs années après la mort de ceux-ci. Les peuplements touchés par des maladies et des insectes ravageurs pourraient donc jouer un rôle important dans le maintien des populations de Grand Pic.

3.1.3 Éléments de structure à conserver

Débris ligneux

Dans l'ouest des États-Unis, le Washington Department of Fish and Wildlife (2005) ainsi que Bull et Holthausen (1993) recommandent la rétention d'au moins 100 gros débris ligneux/ha en zones aménagées à titre de substrats d'alimentation. Ceux-ci devraient préférablement avoir un diamètre supérieur à 38 cm (Bull et Holthausen, 1993). Côté *et al.* (2013) recommandent quant à eux le maintien des débris ligneux dont le diamètre est supérieur à 17 cm et de manière à atteindre un recouvrement au sol égal ou supérieur à 10 %.

Chicots, arbres moribonds et arbres à cavités

En zones aménagées, il est généralement recommandé de préserver minimalement de 6 à 16 gros chicots/ha pour la nidification, le repos et l'alimentation du Grand Pic, selon l'habitat qui est aménagé (ex. il est recommandé d'en préserver davantage en zone riveraine qu'ailleurs sur le territoire) (Stribling

et al., 1990; Bull et al., 1992; Bull et Holthausen, 1993; James, 1984; Naylor et al., 1996; Washington Department of Fish and Wildlife, 2005; Naylor, comm pers., cité dans Vanderwel et al., 2009). Toutefois, Evans et Conner (1979, cité dans Lafleur et Blanchette [1993]) et Lafleur et Blanchette (1993) proposent qu'un habitat de qualité pour cette espèce devrait plutôt contenir une densité de chicots supérieure à 0,6/ha. Pour l'est de l'Amérique du Nord, le diamètre minimal de ces chicots devrait être de 25 cm (Naylor et al., 1996; Naylor, comm pers., cité dans Vanderwel et al., 2009) et parmi ceux-ci, au moins 1/ha devrait arborer un diamètre supérieur à 40 cm (Naylor et al., 1996). Dans la même veine, Lafleur et Blanchette (1993) mentionnent qu'un habitat viable pour cette espèce se doit de contenir des chicots dont le diamètre est supérieur à 35 cm.

Certains auteurs distinguent les substrats propices pour la nidification et le repos du Grand Pic de ceux propices pour son alimentation. C'est notamment le cas de Côté et al. (2013), qui ont retenu les valeurs de 2,5 à 4 chicots ≥40 cm DHP/ha pour ses besoins de nidification et de repos et de 14 à 16 chicots ≥25 cm DHP/ha pour combler ses besoins alimentaires. Savignac (1996) a pour sa part défini qu'un minimum de 3 chicots/ha étaient nécessaires afin de combler les besoins alimentaires de cette espèce, alors que Bonar (2001) propose de conserver de 5,6 à 12,5 substrats d'alimentation potentiels/ha, ceux-ci étant définis comme des chicots, des souches et des arbres moribonds ou sénescents dont le diamètre est supérieur à 20 cm. Par ailleurs, les besoins de substrats de nidification sont souvent définis en termes d'arbres à cavités. Selon Naylor et al. (1996), un arbre à cavités correspond à un arbre vivant possédant des cavités ou ayant le potentiel d'en développer. Le diamètre minimal de ceuxci pour qu'ils soient considérés devrait être de 25 cm. Bonar (2001) définit quant à lui un arbre à cavités comme un arbre vivant ou un chicot feuillu ou un chicot résineux dont le diamètre est supérieur à 30 cm. Selon Côté et al. (2013), le nombre d'arbres à cavités qui devrait être conservé varie entre 8 et 10 arbres ≥25 cm DHP/ha, dont au moins un avec un diamètre supérieur à 40 cm. Bonar (2001) recommande par contre de préserver entre 0,1 et 0,3 arbres à cavités potentiel/ha. D'autre part, il est suggéré que la rétention de ces chicots ou arbres à cavités soit réalisée de manière groupée plutôt que dispersée et qu'ils soient distribués au sein de forêts présentant un couvert forestier assez dense (Raley et Aubry, 2006).

Le fait de conserver les arbres mourants ou montrant des signes de carie du bois de cœur ainsi qu'une certaine quantité d'arbres matures sains peut également contribuer à assurer un recrutement constant en chicots à travers le temps (James, 1984; Aubry et Raley, 2002). L'étude de Newell *et al.* (2009), conduite en Louisiane au sein de forêts feuillues dominées notamment par le chêne à feuilles lyrées (*Quercus lyrata*) et le caryer aquatique (*Carya aquatica*), montre que 50 % des arbres sénescents ont été préservés dans le cadre de coupes partielles de manière à assurer un recrutement en arbres morts dans le futur et que ce fort taux de rétention a pu contribuer, à court terme, à l'absence de différence dans l'alimentation du Grand Pic entre les zones de coupes partielles et non coupées.

Espèce particulière

Les peupliers faux-trembles de grand diamètre arborant une diversité de stades de détérioration causés par *Phelinus tremulae* sont un élément important pour la conservation du Grand Pic et de l'ensemble de la communauté des espèces cavicoles dans la sapinière à bouleau blanc du Québec et dans les forêts dominées par le pin tordu (*Pinus contorta*), l'épinette d'Engelmann (*Picea engelmanni*),

le peuplier faux-tremble, l'épinette blanche (*P. glauca*) et le peuplier baumier (*Populus balsamifera*) de l'Alberta (Cadieux, 2011; Bonar, 2001). Ainsi, dans un contexte de coupe partielle, Cadieux (2011) recommande de faire la rétention des peupliers faux-trembles dont le diamètre est supérieur à 20 cm et de ceux montrant des signes d'infection par *Phellinus tremulae* pour procurer des substrats de nidification de qualité à court et à long termes au Grand Pic. Côté et al. (2013) recommandent également la rétention de peupliers faux-trembles, qu'ils soient vigoureux, moribonds ou morts.

3.1.4 Types de coupes à privilégier

De manière générale, les coupes forestières intensives, telles que les coupes totales, les coupes finales des coupes progressives et les coupes avec réserve de semenciers, affectent négativement le Grand Pic et ne lui procurent pas un habitat optimal (Naylor *et al.*, 1996; Côté *et al.*, 2013). Toutefois, la rétention, au sein des parterres de coupes, des arbres vivants possédant des cavités de nidification déjà existantes devrait permettre d'améliorer la qualité de l'habitat pour le Grand Pic à court terme (Naylor *et al.*, 1996). La rétention des arbres ayant le potentiel de développer des cavités devrait aussi être faite afin d'assurer un recrutement constant en chicots à mesure que la forêt se régénère (Naylor *et al.*, 1996). Dans la mesure où ils ne posent pas de risques à la sécurité des travailleurs forestiers, les chicots devraient également être préservés au sein des parterres de coupes (Naylor *et al.*, 1996).

Bien que le Grand Pic ne réponde pas de manière uniforme aux coupes partielles légères et modérées (Vanderwel et al., 2009), il apparaît malgré tout que celles-ci lui procurent un habitat de meilleure qualité comparativement aux coupes plus intensives. Savignac et al. (2000) proposent en ce sens que les peuplements considérés comme des habitats de grande qualité pour cette espèce soient aménagés avec des coupes sélectives de manière à y préserver, notamment, une densité de chicots élevée (cf. section 3.1.3). Pour la région des Grands-lacs et du Saint-Laurent en Ontario, Naylor et al. (1996) émettent certaines recommandations afin de répondre aux besoins actuels et futurs du Grand Pic dans un contexte de coupes partielles. Pour les coupes de jardinage et les coupes d'ensemencement des coupes progressives, il est recommandé de maintenir les arbres de repos (vivants ou morts), les arbres de nidification, les arbres arborant des cavités excavées par d'autres espèces de pics ou des cavités naturelles, les arbres présentant des cavités d'alimentation et les arbres ayant le potentiel de devenir des arbres à cavités. En ce sens, les coupes partielles réalisées dans le cadre de l'étude de Newell et al. (2009) et pour lesquelles 50 % des arbres sénescents ont été conservés semblent avoir procuré des conditions d'habitat d'alimentation adéquates à court terme (un et deux ans suivant la coupe) puisqu'aucune différence n'a été notée quant à l'utilisation de l'habitat par le Grand Pic entre les zones coupées et celles non coupées. Stribling et al. (1990) mentionnent d'ailleurs que la densité de chicots résiduelle suite à une coupe partielle aurait un rôle important à jouer dans l'utilisation de cet habitat par le Grand Pic dans les forêts décidues de Pennsylvanie. Bien que leur étude ne visait pas spécifiquement à documenter les effets de la rétention de différentes densités de chicots, la rétention de 13 à 14 chicots/ha, dont le diamètre moyen était de 39 cm, leur a malgré tout permis de constater une hausse significative de l'utilisation de cet habitat par le Grand Pic comparativement aux secteurs de coupes partielles sans rétention particulière de chicots.

4. Références

- Aubry, K.B. et Raley, C.M. 2002. Selection of nest and roost trees by Pileated Woodpeckers in coastal forests of Washington. Journal of Wildlife management, 66(2): 392-406.
- Bonar, R.L. 2001. *Pileated Woodpecker habitat ecology in the Alberta Foothills*. Thèse de doctorat, Université d'Alberta, 84 p.
- Brawn, J.D., Elder, W.H. et Evans, K.E. 1982. Winter foraging by cavity nesting birds in an oak-hickory forest. Wildlife Society Bulletin, 10(3): 271-275.
- Bull, E.L. 1987. *Ecology of the Pileated Woodpecker in northeastern Oregon*. Journal of Wildlife Management, 51(2): 472-481.
- Bull, E.L. et Holthausen, R.S. 1993. *Habitat use and management of pileated woodpeckers in northeastern Oregon*. Journal of Wildlife Management, 57(2): 335-345.
- Bull, E.L., Holthausen, R.S. et Henjum, M.G. 1992. Roost trees used by Pileated Woodpeckers in northeastern Oregon. Journal of Wildlife Management, 56(4): 786-793.
- Bull. E.L. et Meslow, E.C.1977. *Habitat requirements of the pileated woodpecker in northeastern Oregon*. Journal of Forestry, June: 335-337.
- Bush, P. 1999. Influence of landscape-scale forest structure on the presence of pileated woodpeckers (Dryocopus pileatus) in central Ontario forests. Mémoire de maîtrise, Lakehead University, 101 p.
- Bush, P.G., Naylor, B.J. et Dunker, P.N. 2009. *Characteristics of habitat used by pileated woodpeckers in Great Lakes-St. Lawrence forest region of Ontario*. Prairie Perspectives, 12: 97-114. [http://pcag.uwinnipeg.ca/PP-Vol12.html].
- Cadieux, P. 2011. Dynamique de la faune cavicole le long d'un gradient d'âge en forêt boréale mixte de l'est de l'Amérique du Nord. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, 97 p.
- Conner, R.N. 1980. Foraging habitats of woodpecker in south western Virginia. Journal of Field Ornithology, 51(2): 119-127.
- Conner, R.N. 1981. Seasonal changes in woodpecker foraging patterns. The Auk, 98: 562-570.
- Conner, R.N. et Adkisson, C.S. 1976. Discriminant function analysis: a possible aid in determining the impact of forest management on woodpecker nesting habitat. For. Sci. 22(2): 122-127.
- Conner, R.N. et Adkisson, C.S. 1977. *Principal component analysis of woodpecker nesting habitat.* Wilson Bulletin, 89(1): 122-129.

- Conner, R.N., Hooper, R.G., Crawford, H.S. et Mosby, H.S. 1975. Woodpecker nesting habitat in cut and uncut woodlands in Virginia. Journal of. Wildlife Management, 39(1): 144-150.
- Conner, R.N., Jones, S.D. et Jones, G.D. 1994. *Snag condition and woodpecker foraging ecology in a bottomland hardwood forest.* Wilson Bulletin, 106(2): 242-257.
- Côté, S., Duclos, I., Joanisse, G., Lessard, G. et Fink, J. 2013. Régime de la futaie irrégulière et suivi de la biodiversité faunique dans le sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune de l'ouest, version 2. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy Inc. (CERFO). Rapport 2013-18. 151 pages + 4 annexes.
- Doyon, F., Bouffard, D. et Poirier, J. 2002. Classification et cartographie des habitats fauniques basées sur les caractéristiques structurales des peuplements forestiers de l'Outaouais. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue. 142 p.
- Evans, K.E. et Conner, R.N. 1979. *Snag management*. In R.M. De Graaf, tech. coord. Management of north central and northeastern forest for nongame birds. U.S. Dept. Agric. For. Serv. Gen. Tech. Rep. NC-51, pp. 215-225.
- Flemming, P. et Holloway, G. 1999. *Characteristics of foraging trees selected by Pileated Woodpeckers in New Brunswick*. Journal of Wildlife Management, 63(2): 461-469.
- Gasse, A. 2007. Importance des arbres de grande taille en forêt boréale mixte sur la distribution des oiseaux cavicoles ainsi que sur les patrons d'alimentation du Grand Pic (Dryocopus pileatus). Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, 102 p.
- Harestad, A.S. et Keisker, D.G. 1989. Nest tree use by primary cavity-nesting birds in south central British Columbia. Canadian Journal of Zoology, 67: 1067-1073.
- Harris, R.D. 1980. *Decay characteristics of Pileated Woodpecker nest trees*. Snag habitat management Symposium. Northern Arizona University. 125-129.
- Hartwig, C.L., Eastman, D.S. et Harestad, A.S. 2004. Characteristics of pileated woodpecker (Dryocopus pileatus) cavity trees and their patches on southeastern Vancouver Island, British Columbia, Canada. Forest Ecology and Management, 187: 225-234.
- Hartwig, C.L., Eastman, D.S. et Harestad, A.S. 2006. Characteristics of foraging sites and the use of structural elements by the pileated woodpecker (Dryocopus pileatus) on southeastern Vancouver Island, British Columbia, Canada. Annales Zoologici Fennici, 43: 186-197.
- Hoyt, S.F. 1957. The ecology of the pileated woodpecker. Ecology, 38(2): 246-256.

- James, R.D. 1984. *Habitat management guidelines for cavity-nesting birds in Ontario*. Ontario Ministry of Natural Resources, 50 p.
- Kirk, D.A. et Naylor, B.J. 1996. *Habitat requirements of the pileated woodpecker (Dryocopus pileatus)* with special reference to Ontario. SCST Technical Report No. 46. Ontario Ministry of Natural Resources, North Bay, Ontario, 49 p.
- Lafleur, P.-É. Et Blanchette, P. 1993. Développement d'un indice de qualité de l'habitat pour le Grand Pic (Dryocopus pileatus L) au Québec. Gouvernement du Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources, document technique 93/3. 36 p.
- Lemaître, J. et Villard, M.-A. 2005. Foraging patterns of pileated woodpeckers in a managed Acadian forest: a resource selection function. Canadian Journal of Forest Research, 35: 2387-2393.
- Mannan, R.W. 1984. Summer area requirements of pileated woodpeckers in western Oregon. Wildlife Society Bulletin, 12: 265-268.
- McClelland, B.R. 1979. *The pileated woodpecker in forests of the northern Rocky Mountains*. Dans J.G. Dickson *et al.*, (eds.). The role of insectivorous birds in forest ecosystems, pp. 283-299. Academic Press., N.Y., 381 p.
- McClelland, B.R. et McClelland, P.T. 1999. *Pileated Woodpecker nest and roost trees in Montana : links with old-growth and forest "health"*. Wildlife Society Bulletin, 27(3): 846-857.
- McComb, W.C. et Muller, R.N. 1983. *Snag densities in old-growth and second-growth appalachian forests*. Journal of Wildlife Management, 47(2): 376-382.
- Mellen, T.K., Meslow, E.C. et Mannan, R.W. 1992. Summertime home range and habitat use of pileated woodpeckers in western Oregon. Journal of Wildlife Management, 56(1): 96-103.
- Naylor, B.J., Baker, J.A., Hogg, D.M., McNicol, J.G. et Watt, W.R. 1996. Forest management guidelines for the provision of Pileated Woodpecker habitat. Version 1.0. Ontario Ministry of Natural Resources, Sault Ste. Marie, Ontario, 34 p.
- Newell, P., King, S. et Kaller, M. 2009. Foraging behavior of pileated woodpeckers in partial cut and uncut bottomland hardwood forest. Forest Ecology and Management, 258: 1456-1464.
- Nicholls, T.H. 1994. *Pileated woodpecker use of elm trees killed by Dutch Elm Disease in northern Wisconsin*. The Passenger Pigeon, 56(1): 21-28.
- Raley, C.M. et Aubry, K.B. 2006. Foraging ecology of pileated woodpeckers in coastal forests of Washington. Journal of Wildlife Management, 70(5): 1266-1275.

- Renken, R.B. et Wiggers, E.P. 1989. Forest characteristics related to pileated woodpecker territory size in Missouri. Condor 91: 642-652.
- Rolstad, J., Majewsky, P. et Erlend, R. 1998. *Black woodpecker use of habitats and feeding substrates in a managed Scandinavian forest*. Journal of Wildlife Management 62:11-23.
- Savignac, C. 1996. Sélection de l'habitat par le Grand Pic (Dryocopus pileatus) à différentes échelles spatiales dans la région de la Mauricie. Mémoire de maîtrise, Université Laval, 94 p.
- Savignac, C., Desrochers, A. et Huot, J. 2000. *Habitat use by Pileated Woodpeckers at two spatial scales in eastern Canada*. Canadian Journal of Zoology, 78: 219-225.
- Schoener, T.W. 1968. Sizes of feeding territories among birds. Ecology, 49: 123-141.
- Speirs, J.M. 1985. *Birds of Ontario, vol. 2.* Natural Heritage, Toronto.
- Stribling, H.L., Smith, H.R. et Yahner, R.H. 1990. *Bird community response to timber stand improvement and snag retention*. Northern Journal of Applied Forestry, 7: 35-38.
- Swallow, S.K., Gutierrez, R. J. et Howard, R. A. 1986. *Primary cavity-site selection by birds*. Journal of Wildlife Management, 50(4): 576-583.
- Swallow, S.K., Howard, R.A. et Gutierrez, R. J. 1988. *Snag preferences of woodpeckers foraging in a northeastern hardwood forest.* Wilson Bulletin, 100(2): 236-246.
- Torgersen, T.R. et Bull, E.L. 1995. Down logs as habitat for forest-dwelling ants the primary prey of Pileated Woodpeckers in northeastern Oregon. Northwest Science, 69(4): 294-303.
- Vanderwel, M.C., Mills, S.C. et Malcolm, J.R. 2009. Effects of partial harvesting on vertebrate species associated with late-successional forests in Ontario's boreal region. The Forestry Chronicle, 85(1): 91-105.
- Washington Department of Fish and Wildlife. 2005. *Management recommendations for Washington's Priority Species For use to guide site specific management of priority species Pileated Woodpecker (Dryocopus pileatus)*. 2 p.