

4.2 NIDIFICATION

4.2.1 Points d'écoute

Les inventaires par points d'écoute se sont déroulés du 6 au 23 juin entre 4 h 43 et 10 h 07. Un total de 84 stations a été installé sur tout le territoire. Ces stations ont été réparties dans six grandes classes d'habitats, soit : coniférien (40), mixte (30), feuillu (8), lisière (3), friche (1) et ouvert (1) (annexe F). Leur altitude variait de 460 à 925 m (annexes E et F). Dans 63 des 84 points d'écoute, on remarquait la présence soit de milieux humides soit d'eau (lac, rivière, ruisseau ou marais).

Les conditions météorologiques de ces inventaires sont décrites en détail à l'annexe C. Globalement, 84,5 % des stations visitées lors de la première séance ont été effectués dans des conditions idéales ou très bonnes (vent faible ou nul, absence de précipitations). Dans le 15,5 % restant, 12 stations ont été faites en présence de brouillard qui a persisté presque tout l'avant-midi. Lors de la seconde séance, 64 % des points d'écoute ont été faits lors de bonnes conditions météorologiques. Ici encore, dans le 36 % restant, 24 stations ont été faites en présence d'un brouillard persistant et 6 sous une faible pluie. Finalement, seules trois stations ont été visitées lors d'un vent se situant entre 29 et 38 km/h, ce qui pouvait altérer un peu la bonne perceptibilité.

Un total de 21 familles d'oiseaux, incluant 76 espèces et 2 119 oiseaux (selon la méthode IPA) a été répertorié lors de cette portion d'inventaire (tableau 13 et annexe A). Les trois espèces les plus fréquemment rencontrées constituent 28 % du nombre total d'oiseaux dénombrés; on retrouve le bruant à gorge blanche (295 mentions), la grive à dos olive (198) et la paruline rayée (109). Cette dernière figure d'ailleurs sur la liste des espèces fauniques préoccupantes en Chaudières-Appalaches. Ces trois espèces sont également celles dont la constance d'apparition¹ dépasse 50 % des 84 stations d'écoute. Le bruant apparaît dans 92 % des stations, la grive dans 94 % et la paruline dans 70 % des stations. Toutefois, une quatrième espèce se retrouve aussi avec une constance d'apparition plus élevée même si le nombre d'individus observés n'est pas aussi important, soit le troglodyte mignon, qui a été observé dans 80 % des points d'écoute (voir tableau 12). Encore une fois, il est bon de mentionner l'observation de sept espèces considérées préoccupantes en Chaudière-Appalaches, dont les détails se trouvent à la section 4.3.5.

¹ Proportion des points d'écoute où l'espèce a été observée.

Tableau 13 Nombre d'individus par famille et espèce lors de l'inventaire de nidification par stations d'écoute

Famille	Espèce	IPA ¹	Proportion (%)	Constance d'apparition (%)
Anatidés	Bernache du Canada	30	1,42	1,2
	Canard colvert	1	0,05	1,2
Phasianidés	Gélinotte huppée	34	1,60	0,4
	Tétras du Canada	5	0,24	4,8
Accipitridés	Buse à queue rousse	1	0,05	1,2
	Épervier brun	1	0,05	1,2
Scolopacidés	Bécassine de Wilson	3	0,14	3,6
Trochilidés	Colibri à gorge rubis	6	0,28	4,8
Picidés	Pic à dos noir	1	0,05	1,2
	Pic chevelu	1	0,05	1,2
	Pic flamboyant	4	0,19	4,8
	Pic maculé	4	0,19	3,6
	Pic mineur	1	0,05	1,2
Tyrannidés	Moucherolle à côtés olive	3	0,14	2,4
	Moucherolle à ventre jaune	45	2,12	38,1
	Moucherolle des aulnes	48	2,27	29,8
	Moucherolle tchébec	7	0,33	6,0
Viréonidés	Viréo à tête bleue	46	2,17	41,7
	Viréo aux yeux rouges	34	1,60	25,0
	Viréo de Philadelphie	2	0,09	2,4
	Viréo sp.	1	0,05	1,2
Corvidés	Corneille d'Amérique	12	0,57	10,7
	Geai bleu	20	0,94	0,1
	Grand Corbeau	17	0,80	0,1
	Mésangeai du Canada	4	0,19	3,6
Hirundinidés	Hirondelle bicolore	1	0,05	1,2
Paridés	Mésange à tête brune	9	0,42	7,1
	Mésange à tête noire	18	0,85	15,5
Sittidés	Sitelle à poitrine blanche	3	0,14	3,6
	Sitelle à poitrine rousse	8	0,38	8,3
Troglodytidés	Troglodyte mignon	85	4,01	79,8
Regulidés	Roitelet à couronne dorée	46	2,17	38,1
	Roitelet à couronne rubis	75	3,54	61,9
Turdidés	Grive à dos olive	198	9,34	94,0
	Grive de Bicknell	3	0,14	3,6
	Grive fauve	1	0,05	1,2
	Grive solitaire	15	0,71	15,5
	Grive sp.	1	0,05	1,2
Bombycillidés	Merle d'Amérique	83	3,92	64,3
	Jaseur d'Amérique	24	1,13	11,9

Famille	Espèce	IPA ¹	Proportion (%)	Constance d'apparition (%)
Parulidés	Paruline à calotte noire	2	0,09	2,4
	Paruline à collier	8	0,38	9,5
	Paruline à croupion jaune	105	4,96	69,0
	Paruline à flancs marron	10	0,47	9,5
	Paruline à gorge noire	91	4,29	64,3
	Paruline à gorge orangée	15	0,71	10,7
	Paruline à joues grises	46	2,17	39,3
	Paruline à poitrine baie	12	0,57	10,7
	Paruline à tête cendrée	83	3,92	64,3
	Paruline bleue	19	0,90	21,4
	Paruline couronnée	19	0,90	16,7
	Paruline des ruisseaux	7	0,33	4,8
	Paruline du Canada	24	1,13	22,6
	Paruline flamboyante	98	4,62	58,3
	Paruline jaune	5	0,24	6,0
	Paruline masquée	41	1,93	32,1
	Paruline noir et blanc	9	0,42	8,3
	Paruline obscure	2	0,09	2,4
	Paruline rayée	109	5,14	70,2
	Paruline sp.	2	0,09	1,2
Paruline tigrée	1	0,05	1,2	
Paruline triste	36	1,70	36,9	
Embérizidés	Bruant à gorge blanche	295	13,92	91,7
	Bruant de Lincoln	8	0,38	8,3
	Bruant familier	2	0,09	2,4
	Bruant fauve	9	0,42	8,3
	Junco ardoisé	71	3,35	48,8
Cardinalidés	Cardinal à poitrine rose	5	0,24	6,0
Icteridés	Carouge à épaulettes	1	0,05	1,2
Fringillidés	Bec-croisé bifascié	20	0,94	7,1
	Bec-croisé des sapins	1	0,05	1,2
	Bec-croisé sp.	2	0,09	1,2
	Chardonneret jaune	1	0,05	1,2
	Gros-bec errant	2	0,09	1,2
	Roselin pourpré	42	1,98	39,3
	Tarin des pins	15	0,71	10,7
Total	21 familles et 76 espèces	2 119	100	Total de 84 stations

1 Méthode de dénombrement basée sur la conservation de la plus forte des deux valeurs obtenues pour l'une ou l'autre des deux sessions d'inventaires.

Le tableau 14 illustre le nombre d'espèces et d'oiseaux rencontrés par station d'écoute et par catégorie d'habitat, pour la somme des deux séances. En comparant les moyennes pour chacun des habitats, à l'exception des milieux ouverts, on remarque peu de différences au niveau des espèces (entre 13,9 et 16) et, à l'exception des milieux ouverts (32), en lisières (27) et en friche (45), le même phénomène se produit au niveau des individus (entre 24,6 et 25,3). Les forêts de conifères, mixtes et de feuillus offrent un habitat plutôt homogène, ce qui peut expliquer la moyenne des espèces et des individus qui est moins élevée. Parallèlement, les milieux ouverts, en friches et de lisières sont souvent bordés par d'autres types d'habitats. Ces milieux deviennent donc plus hétérogènes et correspondent mieux aux besoins spécifiques de nombreuses espèces. Aussi, les milieux humides ou les cours d'eau, d'une grande richesse, augmentent la diversité des habitats et par conséquent la diversité de la faune présente. De ce fait, trois des 84 stations, situées à proximité de tels milieux, ont un nombre d'espèces et d'individus plus élevés.

Tableau 14 Nombre d'individus et d'espèces par station, classés par habitat de nidification

Habitat	Station	Nombre d'espèces	IPA ¹
Coniférien (40 stations)	1	15	31
	2	18	30
	3	17	60
	6	16	26
	7	18	31
	8	18	27
	9	14	27
	10	15	26
	11	14	20
	25	14	26
	30	18	26
	35	23	39
	44	13	21
	46	6	8
	47	7	10
	48	8	13
	49	7	9
	50	8	17
	51	13	25
	52	12	22
53	12	20	
54	12	16	
57	10	21	
58	14	24	
59	12	21	
60	13	24	
61	11	25	

Tableau 14 Nombre d'individus et d'espèces par station, classés par habitat de nidification (suite)

Habitat	Station	Nombre d'espèces	IPA ¹
Coniférien (40 stations)	62	11	21
	63	14	26
	64	12	25
	65	14	19
	67	15	29
	70	16	40
	73	22	31
	74	15	21
	75	20	38
	76	18	35
	77	12	15
	80	17	38
	81	14	21
	82	13	33
Moyenne		13,93	25,29
Feuillus (8 stations)	17	18	25
	19	17	31
	20	18	29
	22	11	16
	23	13	18
	28	18	29
	29	8	13
41	14	26	
Moyenne		14,63	23,38
Friche (1 station)	12	15	45
Moyenne		15	45
Lisière (3 stations)	14	19	30
	79	16	28
	83	13	23
Moyenne		16	27
Mixte (30 stations)	4	19	28
	5	14	28
	13	15	30
	15	20	36
	16	18	26
	18	15	23
	21	12	16
	24	12	16
26	16	24	

Tableau 14 Nombre d'individus et d'espèces par station, classés par habitat de nidification (suite)

Habitat	Station	Nombre d'espèces	IPA ¹
	27	12	17
	31	16	23
	32	18	27
	33	20	37
	34	18	28
	36	13	21
	37	15	25
	38	15	25
	39	14	21
	40	13	19
	42	13	31
	43	15	27
	45	11	13
	66	15	25
	68	13	23
	71	12	19
	72	14	24
	78	18	31
	87	18	30
	88	12	15
	89	19	29
Moyenne		15,17	24,57
Ouvert (1 station)	84	19	32
Moyenne		19	32
Total	84	76	2 119

1 Méthode de dénombrement basée sur la conservation de la plus forte des deux valeurs obtenues pour l'une ou l'autre des deux sessions d'inventaires.

Six des 21 stations (73, 75, 76, 78, 87 et 89) où le nombre d'espèces recensées est particulièrement élevé et six des 20 stations (70, 75, 76, 78, 80 et 82) qui sont caractérisées par un nombre élevé d'oiseaux, sont localisées au centre de la zone d'étude, soit au mont du Midi (incluant le sentier pour s'y rendre). Il s'agit d'une des principales crêtes du territoire et par le fait même une des zones où des éoliennes sont prévues par le promoteur (carte 2). L'ensemble de ces stations se démarque par leur grande diversité ou par le nombre important d'individus recensés. Cela laisse croire que ce secteur est peut-être important pour les oiseaux nicheurs de l'aire d'étude.

À l'annexe B on retrouve le statut de nidification le plus probant pour chaque espèce recensée aux points d'écoute. La figure 4 présente le nombre ainsi que la proportion des espèces selon leur statut de nidification.

Il est bon de préciser qu'étant donné qu'une même espèce peut avoir plus d'un statut, selon la mention enregistrée, le nombre d'espèces présenté peut être supérieur au nombre d'espèces total recensé. Soixante et une espèces (54 % du nombre total) ont été classées comme *nicheur probable*, 44 (40 %) comme *nicheur possible*, 3 (3 %) comme *nicheur confirmé* et 3 espèces (3 %) comme *observation de l'espèce*. Parallèlement, ce sont 2 119 mentions qui ont un statut de *nicheur probable*. Ce qui représente 88 % de tous les oiseaux observés (figure 5). Étant donné que la majorité des oiseaux est enregistrée alors qu'ils ont été entendus (chant ou cris), il est difficile de pouvoir établir avec certitude s'ils sont nicheurs ou tout simplement utilisateurs du territoire (l'annexe B).

Figure 5 Nombre d'espèces avec leur proportion selon le statut de nidification (nombre; proportion %)

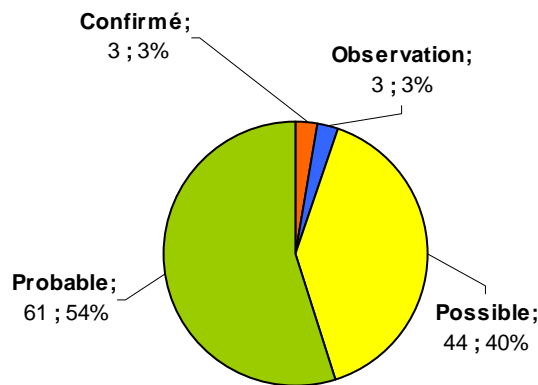
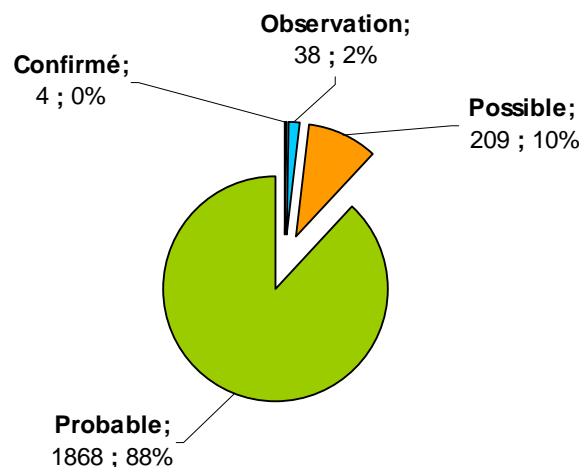


Figure 6 Nombre d'individus avec leur proportion selon le statut de nidification (nombre; proportion %)



La grande majorité des espèces observées sont des espèces communes des forêts québécoises. En période de nidification, l'inventaire au Massif du Sud a permis de relever la présence de dix espèces considérées comme préoccupantes en Chaudières-Appalaches, tels le tétras du Canada, le pic à dos noir, la paruline rayée, la paruline obscure, la paruline à calotte noire, le moucherolle à ventre jaune, le bec-croisé des sapins, la paruline du Canada, le moucherolle à côtés olive et la grive de Bicknell. Ces trois dernières détiennent aussi un statut particulier au Canada et au Québec. De plus, un autour des palombes a été observé à l'extérieur des périodes d'inventaire le 2 et le 3 juin par un technicien de SLEI, mais n'a pas fait l'objet de mention dans le présent inventaire de nidification.

Le tétras du Canada et la grive de Bicknell seront traités plus en détail aux sections 4.2.3 et 4.2.4.

La zone d'étude comporte de nombreux cours d'eau et six lacs de petite superficie. Toutefois, ils ne semblent pas offrir un potentiel intéressant pour la nidification de la sauvagine. En effet, seuls 32 individus provenant de deux espèces et d'une famille ont été observés. La bernache du Canada (30) a été recensée en vol lors d'une station d'écoute, et le canard colvert (2) a été recensé en vol, durant les stations d'écoute et d'observation.

L'information détaillée concernant les espèces ayant un statut particulier, observées en période de nidification (dont le pic à dos noir et le moucherolle à ventre jaune) et les espèces à statut précaire (dont la grive de Bicknell et le moucherolle à côtés olive), se trouve à la section 4.3.5.

4.2.2 Oiseaux de proie en période de nidification

L'inventaire des oiseaux de proie en période de nidification s'est effectué du 9 au 23 juin 2008. Globalement, les conditions météorologiques rencontrées lors de l'inventaire ont été plutôt bonnes. Il n'y a eu que deux périodes de précipitations pendant les séances d'observation et aucune station n'a été visitée en présence de fort vent (plus que 38 km/h). La visibilité a été bonne pour l'ensemble des inventaires; toutefois, le plafond a été de hauteur moyenne dans 63 % des séances. Les détails des conditions météorologiques qui ont prévalu lors des inventaires d'oiseaux de proie en nidification sont présentés à l'annexe C.

Comme on peut l'observer au tableau 15, 17 rapaces ont pu être observés lors des 16 séances d'inventaire d'oiseaux de proie en nidification, effectuées aux huit stations d'observation. Ces oiseaux de proie sont répartis en deux espèces : l'urubu à tête rouge (13 mentions) et la buse à queue rousse (4). Aucun oiseau de proie n'a été recensé aux stations 8 et 12. Notons que 10 des 13 urubus ont été observés à la même station et le même jour. Aucun oiseau de proie n'a été recensé aux stations 8 et 12. Malgré cela, deux stations (10 et 11) se démarquent des autres soit par le nombre total d'oiseaux qui y ont été enregistrés, soit par l'observation de rapaces à chacune des séances d'inventaire. Les stations 10 et 11 surplombent la vallée du Milieu, qui semble donc être une section du territoire intéressante pour les rapaces, très certainement en raison de la présence de courants ascendants (carte 2). Ces courants leur permettent d'économiser leur énergie et ainsi parcourir de plus grandes distances pour la recherche de nourriture.

L'urubu à tête rouge est ainsi l'espèce qui a été la plus observée avec un total de 13 mentions. Cette espèce, la seule représentante de la famille des Cathartidés au Québec, habite toutes les Amériques, du sud du Canada jusqu'au sud de l'Amérique du Sud. Puisque son aire de répartition est en expansion, cet oiseau est de plus en plus commun dans le sud du Québec. L'urubu à tête rouge fréquente une grande variété de paysages ouverts tels les champs, les prairies et les bords de route où il peut trouver sa pitance (*oiseaux.net*).

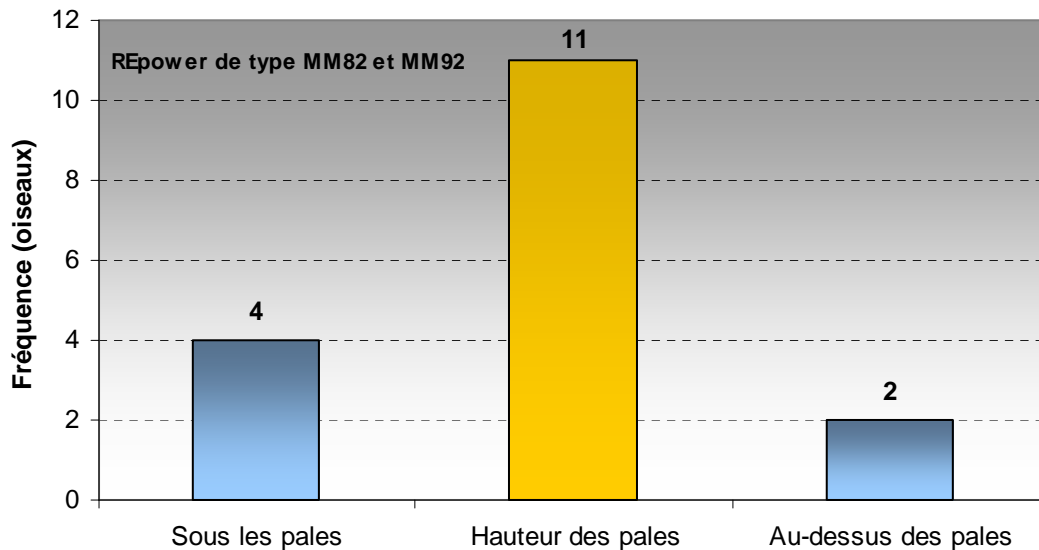
Contrairement aux migrateurs qui volent généralement à hauteur plus élevée, le but de leur voyage étant d'accéder à leur lieu de nidification ou d'hivernage, les nicheurs arrivés à leur territoire se déplacent souvent à plus basse altitude dans le but de trouver de la nourriture ou des matériaux pour la construction du nid. Ces individus peuvent ainsi passer à plusieurs reprises dans un même lieu donné et donc augmenter le risque de collision avec les éoliennes. Toutefois, des études tendent à démontrer que les rapaces semblent éprouver peu de difficultés à éviter les éoliennes lorsqu'ils volent ou planent, même à la hauteur des éoliennes (*Kinsley et Whittam, 2003*). En fait, ils acquièrent des comportements d'évitement.

Le tableau 15 présente les espèces observées lors de la nidification en relation avec leur hauteur de vol respective et leur comportement. La hauteur de vol moyenne des rapaces observés est de 100,4 m; la plus basse observation étant de 20 m et la plus haute à 400 m. La figure 6 présente, quant à elle, la répartition des hauteurs de vol en termes de fréquence d'observation de rapaces. Soulignons que ces valeurs ont été notées par rapport à la position de l'observateur et non pas par rapport au niveau de la mer.

Tableau 15 Observations d'oiseaux de proie en période de nidification

Date	Station	Espèce	Famille	Nombre	Heure	Sexe/Âge	Distance (m)	Hauteur de vol	Direction de vol	Comportement
09-juin	3	Buse à queue rousse	Accipitridés	1	11 h 57	Adulte	900	20	Sud	Vole, Chasse; Chasse sur le flanc du mont du Midi.
10-juin	6	Urubu à tête rouge	Cathartidés	1			200	30	Nord-est	Vole, plane.
11-juin	13	Urubu à tête rouge	Cathartidés	1	12 h 59		800	30	Nord	Vole, plane.
12-juin	11	Urubu à tête rouge	Cathartidés	1	12 h 38		250	100	Sud-ouest	Vole, plane vers l'intérieur.
12-juin	10	Urubu à tête rouge	Cathartidés	10	13 h 12		1000	40-150	Sud-est	Volent, arrivent de l'ouest et planent au-dessus de la vallée.
20-juin	5	Buse à queue rousse	Accipitridés	2	13 h 43	Adulte	800	400	Nord	Volent, planent au-dessus de la vallée à la hauteur de nos yeux.
22-juin	11	Buse à queue rousse	Accipitridés	1	14 h 38	Adulte	200	15-40	Sud-ouest	Vole, chasse, plane, vole sur place puis plonge derrière les arbres.

Figure 7 Fréquence des hauteurs de vol des oiseaux de proie observés en période de nidification, secteur du Massif du Sud, 2008



En relation avec la hauteur et l'envergure des éoliennes prévues au projet (mat d'une hauteur de 80 m et dotées d'un rotor de 82 m ou 92 m de diamètre) et considérant toutes les espèces d'oiseaux de proie, quatre rapaces ont été recensés volant sous les pales (23 %), onze se trouvant au niveau des pales (65 %) et deux volaient dans l'espace au-dessus du champ d'action des éoliennes (12 %). Les individus perchés ou au sol ont été exclus de cette compilation.

Mentionnons cependant que les hauteurs de vol observées lors de cet inventaire reflètent les conditions actuelles et non celles qui auraient lieu en présence des structures éoliennes. De plus, en complément de ce qui a été mentionné plus haut, selon certaines études, les oiseaux auraient généralement tendance à voler à des altitudes plus basses lors de conditions météorologiques adverses, tel que le brouillard (Richardson, 2000).

4.2.3 Grive de Bicknell

4.2.3.1 Mise en contexte

M. Yves Aubry, du Service Canadien de la Faune (SCF), a débuté l'an passé un inventaire dont le but était de documenter l'utilisation du territoire par la grive de Bicknell sur les terres du Massif du Sud. Cette espèce est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec, principalement dû à diverses pressions exercées sur son habitat, telle la coupe forestière, autant dans ses quartiers d'hivernage que de reproduction. Elle fait d'ailleurs l'objet d'un suivi spécifique au Québec.

Le but de l'inventaire effectué par SNC-Lavalin Environnement inc (SLEI) était de compléter l'inventaire débuté en 2007 en intensifiant les recherches au niveau de l'implantation préliminaire prévue des éoliennes et ainsi de renseigner sur l'impact de la mise en place des équipements prévus par cette implantation sur l'habitat de la grive de Bicknell (carte 3). Cet inventaire permettrait aussi l'identification des zones de concentration de l'espèce. Ces données combinées avec celles du SCF serviront à prévoir les impacts possibles du parc sur la grive de Bicknell et ainsi permettre d'apporter des mesures de mitigation et adaptatives pour l'atténuation de ces impacts.

Petit rappel : la grive de Bicknell recherche un type d'habitat bien particulier : les peuplements de conifères des régions montagneuses et les peuplements en régénération, denses et fermés, d'au moins deux mètres de hauteur et situés à plus de 600 m d'altitude (plus fréquemment à plus de 800 m) où généralement le sapin est la principale essence forestière. Les sites de prédilection se caractérisent par une très forte densité de sapins qui prennent souvent une forme rabougrie. Les forêts subalpines recherchées par cette espèce sont caractérisées par un climat humide, frais et venteux où le brouillard est souvent présent (Québec Oiseaux, Hors série 2002). En plus, elle possède l'une des aires de reproduction les plus petites en Amérique du Nord.

Le territoire du Massif du Sud fait partie du domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune. Cependant, étant donnée sa topographie très accidentée, cinq types d'associations forestières peuvent se substituer sur les pentes des montagnes; de la forêt ancienne de bouleaux jaunes au fond des vallées jusqu'aux sapinières des hauts versants et des sommets. Parmi ces associations, on y compte trois types de sapinières :

- La sapinière à bouleau jaune;
- La sapinière à bouleau blanc;
- La sapinière à oxalide.

Il est aussi bon de rappeler que la zone située au-dessus de 700 m d'altitude du Massif du Sud a été considérablement modifiée par les coupes forestières durant les 30 dernières années. Les 20 dernières années, près des trois quarts de la section du mont du Midi, située au-dessus de 800 m d'altitude, ont été coupés. Aussi, il y a environ 25 ans, tout le flanc sud du mont Saint-Magloire avait été coupé et par la suite reboisé en épinettes. De plus, il y a 25 - 30 ans, un vaste secteur situé entre le mont du Midi et le mont Saint-Magloire a été coupé. Depuis, il s'est régénéré de façon naturelle.

4.2.3.2 Données SCF

Répartition des stations d'écoute

Le SCF a parcouru presque tout le territoire du Massif du Sud se situant à des altitudes de plus de 650 m. L'emplacement des stations utilisées s'est fait selon l'accessibilité des chemins soit par véhicule, soit par VTT. Un total de 256 stations a été installé et visité à une seule reprise (carte 3 et annexe H).

Présence de la grive de Bicknell

Dans l'ensemble, la grive de Bicknell a été enregistrée dans 77 des 256 stations d'écoute et un total de 97 individus (mâles chantants) ont été entendus (figure 8). De ce nombre, douze stations comptaient 2 grives, quatre stations comptaient 3 grives, quatre autres stations comptaient 4 grives et, finalement, une station en comptait 6. Plus l'altitude augmente et plus le nombre d'individus répertoriés par station augmente (Plan de conservation, Massif du Sud, avril 2008). Aussi, selon les données, un plus grand nombre de grives a été recensé en avant-midi. De ce nombre, plusieurs observations furent effectuées entre 4 h et 5 h, ce qui indique peut-être un moment d'activité plus important pour l'espèce.

L'inventaire confirme que la grive de Bicknell utilise des sapinières denses et relativement courtes avec, la plupart du temps, présence de bouleau blanc et de sorbier. L'inventaire fait aussi ressortir des constances et des variations dans la composition et la structure végétale des stations en fonction de l'absence ou de la présence de grive. Le sapin est présent dans 99 % des stations inventoriées. Il est dominant dans la très grande majorité d'entre elles. Les peuplements qui comportent les plus fortes densités de grives sont les sapinières avec présence de bouleau blanc. Les sapinières avec une sous dominance de bouleau blanc semblent moins recherchées, malgré leur abondance. Toutefois, quelques peuplements dominés par le bouleau blanc sont utilisés. Plusieurs mentions de grives ont été faites dans les secteurs de plantations d'épinettes du mont Saint-Magloire. Cependant, il s'agit de plantations envahies par le sapin. Seulement cinq stations comportaient une dominance d'épinettes. Comme dans la plupart des autres études, la grive de Bicknell semble préférer les forêts relativement courtes. Les grives sont plus abondantes dans les forêts de 1 à 5 m, suivies des forêts de 5 à 10 m. On en retrouve très peu dans les forêts de 10 à 15 m et aucune dans les forêts de plus de 15 m (Plan de conservation, Massif du Sud, avril 2008).

La figure 9 présente la relation entre les enregistrements effectués par le SCF et les altitudes visitées. Étant donné que le nombre de stations visitées pour chaque altitude diffère, il est difficile d'établir une véritable relation. Toutefois, la figure nous permet tout de même d'observer une certaine augmentation du nombre d'individus plus l'altitude augmente, ce qui rejoint la théorie mentionnant que la grive de Bicknell utilise plus fréquemment des hauteurs de plus de 800 m.

Figure 8 Pourcentage d'observations enregistrées par le SCF sur le territoire du Massif du Sud, juin et juillet 2007

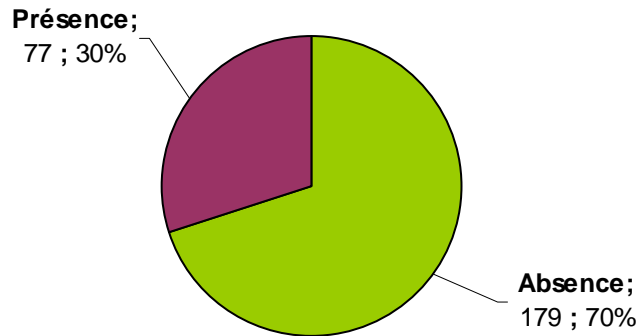
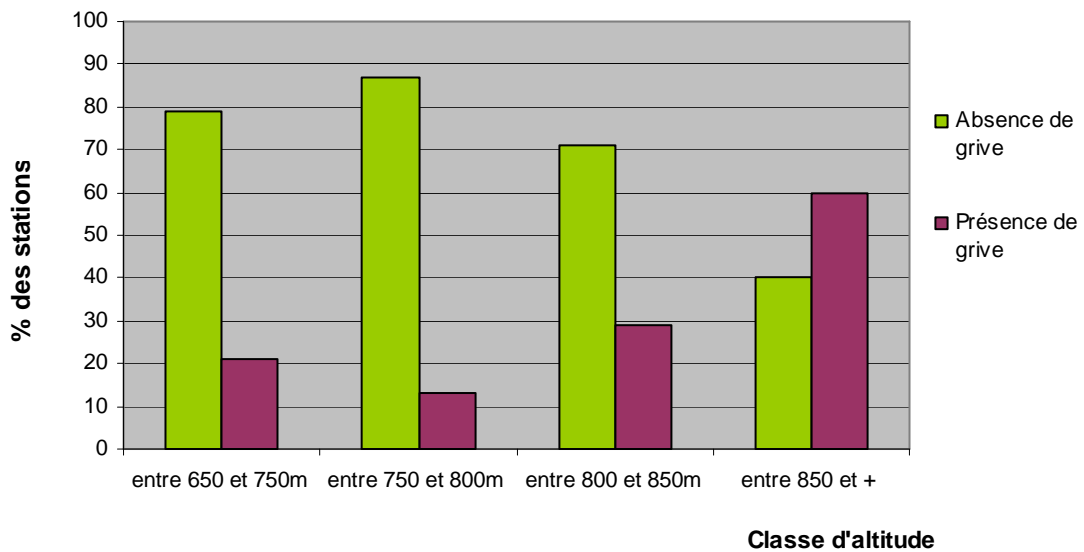


Figure 9 Relation entre les enregistrements du SCF et les altitudes visités, Massif du Sud, juin et juillet 2007



4.2.3.3 Données SNC-Lavalin Environnement (SLEI)

Répartition des stations d'écoute

Étant donné le but du projet, la sélection des stations visait à visiter les futurs endroits d'implantation des éoliennes (carte 3). Aussi, le SCF a demandé de cibler plus particulièrement des altitudes de 750 m et plus. Un point important à mentionner, étant donné que les futurs emplacements des éoliennes se doivent d'être sur des crêtes où la force du vent est prépondérante, aucun chemin d'accès ne permettait de s'y rendre. Pour répondre à la demande du ministère, nous avons procédé à l'ouverture de sentiers, accessibles à pied seulement, dans le but d'accéder à ces crêtes ainsi qu'à certaines portions du territoire où c'était impossible au départ, comme au niveau du mont Saint-Magloire. Les 36 stations ont donc été réparties dans deux types d'habitats différents, soit celles qui se retrouvent normalement à des altitudes de plus de 750 m et principalement utilisées par l'espèce :

- 26 conifériennes (75 % et + de superficie coniférienne);
- 10 mixtes (25 à 75 % de conifères ou de feuillus).

Le tableau 16 ci-dessous montre la répartition des stations selon l'habitat.

Tableau 16 Répartition des stations d'écoute de la grive de Bicknell, Massif du Sud, juin 2008

Habitats	# Stations
Conifère	5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 30, 32, 33, 34, 35, 36
Mixte	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 12, 18, 19,

Comme mentionné plus haut, le positionnement des stations se faisait en lien avec l'emplacement prévu des éoliennes. Voici donc la répartition de ces stations d'écoute; (partie ouest) quatre stations ont été installées au niveau des éoliennes A1 à A4, sept au niveau des éoliennes A5 à A13, six où on retrouve les éoliennes A14 à A18, (partie centre) quatre aux éoliennes A28 à A31, quatre aux éoliennes A40, B41 à B44 et finalement (partie est), dix au mont Saint-Magloire (voir carte 3).

Les principales essences forestières rencontrées lors des stations d'écoute sont le sapin baumier, l'épinette blanche, le bouleau à papier, le sorbier et le peuplier faux-tremble. Dans les milieux mixtes, c'est le bouleau à papier qui était le plus souvent rencontré au niveau des essences caduques. Toutefois, les conifères demeurent toujours dominants dans le paysage. De plus, aucune des stations n'était en présence d'arbres de plus de 15 m. Ce qui tend à confirmer, encore une fois, que la grive de Bicknell a une préférence pour les forêts relativement courtes.

Sur les 36 stations, seules deux étaient situées dans un endroit plus humide ou près d'un plan d'eau. Les détails des caractéristiques des habitats de chaque point d'écoute sont présentés à l'annexe D.

L'altitude des stations d'écoute est comprise entre 740 et 880 m (voir annexe E).

Conditions d'inventaires

Contrairement à la méthode du SCF, deux séances ont été effectuées pour chaque station dans le but d'obtenir une densité de population. Les deux séances d'inventaire confondues, 27 des 36 stations ont été visitées lors de conditions idéales, c'est-à-dire sans pluie et avec un vent soufflant à moins de 29 km/h. Toutefois, sept stations, lors de la première séance, et deux lors de la seconde, ont été visitées en présence d'une faible pluie, souvent passagère. Il est bon de rappeler que le territoire se situe à l'intérieur d'un habitat de type montagneux où l'on retrouve des conditions météorologiques rigoureuses et très venteuses. Heureusement, aucune station n'a été inventoriée lors de conditions moins favorables, c'est-à-dire lors de vent de plus de 39 km/h et/ou avec présence de forte pluie; des conditions qui pourraient réduire l'efficacité de la repasse de chant et ainsi réduire les chances de bien entendre la réponse d'individus présents.

Les détails des conditions météorologiques observées pour l'ensemble des stations d'écoute sont présentés à l'annexe D.

Présence de la grive de Bicknell

Dans l'ensemble, la grive de Bicknell a été observée dans 7 des 36 stations d'écoute. Parmi ces sept stations, six l'ont été lors de la première séance d'inventaire et trois lors de la seconde. Un total de 15 individus a été observé lors du dénombrement. Dans deux des sept sites, trois individus à la fois étaient présents, tandis que deux sites en avaient au moins deux. Pour ce qui est des périodes de la journée où la grive fut observée, dans 2 stations les individus ont été entendus l'avant-midi et lors de la première séance. Toutes les autres observations ont eu lieu en soirée, dont sept au début de 20 h. Ce qui indique peut-être un moment d'activité pour l'espèce à cette période (tableau 17).

Pour ce qui est des conditions météorologiques, la température ne semble pas influencer l'activité des grives de Bicknell. En effet, celle-ci a varié entre 5 et 20°C lors des observations. Une seule observation a été faite lors de vent se situant entre 29 et 38 km/h et toutes les autres ont eu lieu alors que le vent était inférieur à 29 km/h. Le chant de cette espèce étant de faible intensité, un vent modéré peut nuire aux chances de l'entendre. Quant à la couverture nuageuse, elle ne semble pas non plus nuire aux chances d'observer l'espèce. Quatre observations ont eu lieu lors de couverture nuageuse supérieure à 75 %. Pour ce qui est des précipitations, une seule mention a été enregistrée lors d'une faible pluie, toutes les autres ont eu lieu en absence d'averse.

L'utilisation de la repasse de chant s'est avérée un outil relativement utile dans le cadre de cette étude. Dans la majorité des stations où il y avait présence de grive, au moins un individu chantait avant la repasse de chant ou de cris. Toutefois, le play-back a permis soit l'observation d'individus, car ils se rapprochaient de l'enregistreur, soit de découvrir de nouveaux individus, soit de déterminer le sexe de certaines grives. Seul un individu n'a pas répondu lors des stations où il y a eu présence de l'espèce; il avait été entendu dès l'arrivée à la station (tableau 17). Les grives répondaient fréquemment aux appels provenant de l'amplificateur tout en s'approchant de l'observateur.

L'altitude minimale où la grive de Bicknell fut notée est de 740 m et l'observation la plus élevée fut réalisée à 880 m.

Tableau 17 Résumé des observations de la grive de Bicknell, Massif du Sud, juin 2008

# de station	Nombres de grives de Bicknell	Date	Heure ¹ / séance	Habitat	Altitude (m)	Réponse au play back	Météo ² T/ V/ C./N/ P
B01	1	13-juin-08	3 h 48 / 1	Mixte	794	oui	5 / 4 / 0 / 0
B04	1	13-juin-08	5 h 16 / 1	Mixte		oui	7 / 3 / 0 / 0
B14	3	14-juin-08	20 h 20 / 1	Coniférien		oui	20 / 2 / 0 / 0
B18	1	17-juin-08	19 h 34 / 1	Mixte	880	oui	12 / 3 / 4 / 1
B31	1	18-juin-08	18 h 00 / 1	Coniférien		oui	10 / 3 / 4 / 0
B32	3	18-juin-08	20 h 18 / 1	Coniférien		oui (1 ind.)	10 / 0 / 4 / 0
B01	2	13-juin-08	18 h 30 / 2	Mixte	794	oui (1 ind.)	18 / 1 / 3 / 0
B04	1	13-juin-08	20 h 05 / 2	Mixte		Non	14 / 2 / 4 / 0
B06	2	13-juin-08	21 h 05 / 2	Mixte	790	oui (1 ind.)	11 / 0 / 4 / 0

1 Heure du début de la station

2 Codes météo : T : température en °C

V : vent (échelle de Beaufort, km/h) : 0 – calme, 0 à 1 km/h; 1 – très léger, 1 à 5 km/h; 2 – légère brise les feuilles bougent, 6 à 11 km/h; 3 – brise moyenne, les petites branches bougent, 12 à 28 km/h; 4 – brise modérée, les petits arbres balancent, le sommet des grands arbres est agité, 29 à 38 km/h; 5 – bon vent, on entend siffler le vent, 39 à 49 km/h; 6 – vent fort, plus de 50 km/h.

C.N. : couverture nuageuse 1 – nulle; 2 – quelques nuages, 1 à 25 %; 3 – partiellement nuageux, 25 à 75 %; 4 – nuageux, 75 % et plus; 5 – couvert; 6 – brouillard.

P : précipitation : 0 – nulle, 1 – pluie légère, 2- bonne pluie, 3 – forte pluie, 4 – neige

Pour ce qui est de l'habitat, à l'exception de trois stations, toutes les forêts mixtes visitées avaient une dominance en conifères et une visibilité modale¹ entre 3 et 5 (permet d'évaluer la densité de la forêt. Plus le chiffre est haut, plus dense est la forêt). Pour ce qui est des stations situées dans la forêt de conifères, la majorité a une superficie de conifères de plus de 80 % et une visibilité modale entre 4 et 6.

Selon les données recueillies, les grives de Bicknell retrouvées sur les terres du Massif du Sud semblent préférer les forêts mixtes avec une dominance de conifères et ayant comme espèces ligneuses dominantes le sapin baumier, l'épinette blanche et le bouleau blanc.

4.2.3.4 Observations en dehors des inventaires spécifiques

En plus des 15 mentions recensées lors des stations d'écoute prévues spécifiquement pour la grive de Bicknell, il y a eu six mentions lors des stations d'écoute de la nidification générale et quatre lors de l'inventaire spécifique du tétras du Canada. Les observations provenant de la nidification générale ont eu lieu les 7, 8, 12 et 13 juin en avant-midi ou vers l'heure du dîner, à des altitudes de 895, 830, 845, 900 et 876 m et dans des habitats de forêts mixtes à dominance de conifères et/ou des forêts de conifères. Les grives entendues lors de l'inventaire du tétras ont été notées soit tôt le matin, soit en fin de journée et à des altitudes de 812 et 900 m.

Finalement, si on inclut les mentions enregistrées lors de la nidification générale et celles lors de l'inventaire spécifique du tétras avec celles de l'inventaire spécifique de la grive de Bicknell, quatre secteurs se retrouvent touchés par l'observation de l'espèce. De ces quatre secteurs, deux endroits sont plus marqués que les autres, soit au niveau du mont Saint-Magloire, où 11 individus ont été recensés, et au bas de la montagne du mont du Midi (au niveau des éoliennes A31, A37 et A38) où six individus ont été observés. Les deux autres secteurs touchés sont la crête du mont du Midi (trois individus enregistrés pendant la nidification générale et un lors de l'inventaire du tétras) et au niveau des éoliennes A17 et A18 où quatre individus ont été observés.

4.2.3.5 Résumé des inventaires de la grive de Bicknell effectués en 2007 et 2008

En combinant les données recueillies par SLEI lors de l'inventaire 2008 et celles recueillies par le SCF en 2007, on constate que la grive de Bicknell est présente à 91 stations sur un total de 299 endroits visités (incluant les stations d'écoute en nidification générale et celles de l'inventaire de tétras). C'est donc un total de 122 grives de Bicknell qui a été inventorié sur les terres du Massif du Sud en 2007 et 2008. Les sites où un plus grand nombre d'individus a été observé se situent entre 800 et 900 m d'altitude. Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a d'ailleurs élaboré une carte préliminaire des habitats potentiels de cette espèce sur tout le territoire du Massif du Sud (carte 3). La carte démontre bien que les habitats potentiels de la grive se trouvent à plus de 750 m d'altitude et que la végétation dominante est constituée de conifères, tel que cela a été rapporté dans la littérature.

¹ Visibilité modale, 0 (milieu ouvert), 1 (bonne 100 m), 2 (assez bonne 50 – 100 m), 3 (moyenne 20 – 50 m), 4 (faible 8 - 20 m), 5 (très faible 2,5 – 8 m), 6 (nulle moins de 2,5 m)

Elle permet aussi de constater que l'emplacement prévu du tiers des éoliennes se situe dans un milieu étant considéré comme habitat potentiel pour la grive de Bicknell.

Les zones les plus utilisées par la grive de Bicknell se regroupent en quatre grands secteurs. Les trois plus marqués sont au niveau du mont du Midi (incluant le sentier qui mène au mont), au niveau de la crête des Grives et au mont Saint-Magloire. Étant donné qu'on n'envisage de localiser aucune éolienne sur la crête des Grives, il n'y a pas de problématique reliée à ce secteur. De plus, dû à la très grande crainte des différents organismes (SCF, MRNF et CRECA), les éoliennes d'abord prévues sur le mont du Midi ont été déplacées dans le secteur du mont Saint-Magloire. La présence de la grive de Bicknell sur le mont du Midi ne représente donc pas une problématique. Un grand nombre de grives de Bicknell a été enregistré sur le mont Saint-Magloire; mais comme le secteur est encore relativement boisé, et avec la mise en place de bonnes mesures de mitigation, l'implantation d'éoliennes et de routes d'accès dans ce secteur pourrait être moins problématique pour l'espèce. Contrairement au mont du Midi où seule une bande forestière de 200 m de large demeure, le mont Saint-Magloire est généralement plus boisé et offre donc plus d'alternatives pour l'espèce. Le quatrième secteur où les éoliennes pourraient présenter une problématique avec la présence de la grive de Bicknell se situe dans l'ouest du territoire et englobe les éoliennes A10 à A13, A14 à A17 ainsi que A22 à A24 et A28 à A31.

À plus petite échelle, les éoliennes A71 à A73 se situent aussi dans des habitats utilisés par l'espèce.

Finalement, l'inventaire confirme que les plus fortes densités de grives de Bicknell se trouvent dans les sapinières denses et de faible taille avec, la plupart du temps, présence de bouleau blanc et de sorbier. Plusieurs mentions de grives ont été faites dans les secteurs de plantations d'épinettes du mont Saint-Magloire. Cependant, il s'agit de plantations envahies par le sapin. Aussi, comme dans la plupart des autres études, la grive de Bicknell semble préférer les forêts relativement basses. Elles sont plus abondantes dans les forêts de 1 à 5 m, suivies des forêts de 5 à 10 m.

4.2.4 Tétras du Canada

4.2.4.1 Mise en contexte

À la demande du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), nous avons réalisé un inventaire spécifique du tétras du Canada, qui possède un statut de « préoccupant régionalement » dans Chaudières-Appalaches. Les travaux devaient couvrir la période de nidification et devaient être réalisés dans les secteurs où l'on retrouve le type de milieu utilisé par l'espèce lors de la nidification.

Le MRNF et le SCF ont tous deux réalisé, en 2007, un inventaire dont le but était de préciser l'aire de distribution et les habitats fréquentés par l'espèce visée au Massif du Sud. Le but de notre inventaire est plutôt de renseigner sur l'impact de la mise en place des équipements prévus par l'implantation d'éoliennes sur l'habitat du tétras du Canada (carte 4). Les résultats d'une telle étude permettront d'apporter des recommandations et de mettre en place des mesures de mitigation afin de corriger ou d'atténuer des situations qui pourraient s'avérer préoccupantes pour l'espèce.

Étant donné que l'inventaire a débuté plus tardivement par rapport à la période de nidification de l'espèce, seul le secteur le plus sensible, soit la crête du mont du Midi, a été inventorié en 2008. Toutefois, cet inventaire a été complété au cours du printemps 2009 et a couvert un autre secteur susceptible d'être utilisé par le tétras durant la nidification, soit le mont Saint-Magloire.

Petit rappel : Le tétras du Canada est relativement abondant en forêt boréale. Par contre, au sud du Saint-Laurent, cette espèce a été décimée par la chasse et ne se retrouve plus que dans quelques zones peu accessibles de forêts résineuses. Mentionnons que la chasse au tétras est encore permise dans Chaudière-Appalaches. Le tétras du Canada est habituellement associé aux pessières. Il utilise des territoires de 25 à 75 ha. Il est reconnu comme sensible à la fragmentation forestière. Les densités d'oiseaux sont souvent faibles (4 à 10 oiseaux au km²) en Chaudière-Appalaches. Au Massif du Sud, cette espèce se retrouve surtout dans les vieilles sapinières à oxalide fermées de la zone des sommets, ce qui est inusité selon les spécialistes de cette espèce. La bande de sapinière de la crête du mont du Midi, les sapinières du flanc est de cette montagne, et les sapinières du mont Saint-Magloire sont des lieux où des tétras sont régulièrement observés.

Bien qu'il utilise les zones broussailleuses et parfois des forêts peu denses, il semble que les peuplements matures et fermés soient nécessaires au tétras. Des études récentes, réalisées en Abitibi, ont démontré que les tétras délaissaient les peuplements traités par éclaircie commerciale. Le maintien des populations de tétras semble donc lié à la conservation de forêts résineuses denses et matures (*Plan de conservation, Massif du Sud, avril 2008*).

4.2.4.2 Données SCF et MRNF

Le Service Canadien de la Faune a réalisé un bref inventaire au niveau du mont du Midi et tout près de la réserve écologique en 2007 et a enregistré 13 mentions, toutes situées dans des sapinières, à plus de 750 m d'altitude (*Plan de conservation, Massif du Sud*). Ils ont continué l'inventaire en 2008 sur tout le territoire, et la présence de l'espèce a été confirmée lors de 25 stations d'écoute. Il est aussi bon de mentionner que plusieurs observations ont été faites par M. Mario Labrie (ornithologue reconnu), principalement au mont du Midi, sur la crête des Grives et au mont Saint-Magloire, à proximité de la réserve écologique, en 2007 et 2008. L'inventaire du MRNF, aussi en 2007 au mont Saint-Magloire, a permis de recenser quatre mâles, à plus de 750 m d'altitude (carte 4). De plus, l'équipe du Parc du Massif du Sud en voit régulièrement dans la zone des sommets du mont du Midi, du mont Saint-Magloire, de la crête des Grives ainsi que sur les hauts versants de la vallée du Milieu et de la vallée du ruisseau Beaudoin. Les coordonnées des stations des inventaires du SCF et de Mario Labrie ne sont présentement pas accessibles ; cependant, un représentant de l'organisme nous a fourni une carte de tous les secteurs visités incluant la présence de l'espèce (annexe H). Celle-ci nous confirme la présence de l'espèce principalement au nord du mont Saint-Magloire, au mont du Midi et à la crête des Grives.

4.2.4.3 Données SNC-Lavalin Environnement (SLEI)

Conditions d'inventaires

En général, les inventaires ont eu lieu sous de bonnes conditions. La température a varié de 7 à 19°C, sous un vent moyen de classe 3 (brise moyenne, 12 à 38 km/h) et la couverture nuageuse a varié entre couvert à 75 % et + et 100 %. Une faible pluie est tombée lors de six stations; toutefois, cela n'a pas compromis la bonne diffusion de l'enregistrement.

Les détails des conditions météorologiques observées pour l'ensemble des stations d'écoute sont présentés à l'annexe D.

Présence du tétras du Canada

Lors de l'inventaire de la crête du mont du Midi, au printemps 2008, quatre individus ont été observés en plus de quelques signes de présence ou passage de l'espèce (plumes et fientes). Le premier individu a été observé sur la route, avant le début des inventaires. Lors de la première station, à peine arrivé, l'observateur entendait déjà des battements d'ailes. Après la repasse de chants, un mâle s'est approché, curieux, puis une femelle s'est manifestée par de petits cris, à 25 m. À la station 2, seuls des signes de l'espèce (plumes et fientes) ont été relevés. Finalement, le dernier tétras a été observé lors de la station 9. Il n'a jamais répondu au play-back. L'observateur l'a simplement dérangé alors qu'il circulait dans le périmètre de 100 m (section 2 *Méthodologie*).

Toutes les stations ont été effectuées à des altitudes de plus de 850 m et dans l'habitat de conifères, principalement des sapinières inéquiennes.

Lors de l'inventaire du mont Saint-Magloire, au printemps 2009, un seul individu mâle a été observé à la station T27. L'individu a été observé lors de la deuxième journée d'inventaire, dans une forêt mixte à dominance coniférienne (Sapin baumier) d'âge moyen à jeune aux environs de 10h00 et à une altitude de 812 m. L'individu ne semblait pas réagir à l'enregistrement. L'observateur l'a simplement dérangé alors qu'il circulait dans le périmètre de 100 m (section 2 *méthodologie*). Aucun signe ou passage de l'espèce n'ont été notés lors des autres stations ou durant les déplacements.

Toutes les stations ont été effectuées à des altitudes variant entre 668 et 902 m et dans de l'habitat mixte à dominance coniférienne ou de conifères, principalement des sapinières d'âge moyen à mature.

Selon le technicien qui a effectué l'inventaire du tétras du Canada, le sommet du mont Saint-Magloire possède des zones propices à l'espèce. Ces secteurs sont composés majoritairement de sapin baumier. Les autres secteurs visités sont davantage composés de forêt mixte à dominance coniférienne.

Il est aussi bon de mentionner que sept autres tétras ont été recensés lors des autres types d'inventaires réalisés tout au long de l'année 2008. Trois ont été recensés au niveau du mont Saint-Magloire, deux au mont du Midi et les deux autres sur la crête plus à l'est du mont du Midi (près des éoliennes B52 à B57).

4.2.4.4 Résumé des inventaires du tétras du Canada effectués en 2007, 2008 et 2009

En combinant les données recueillies par SLEI lors des inventaires de 2008 et 2009 avec celles recueillies par le SCF et le MRNF en 2007 et 2008, on constate que le tétras du Canada se situe majoritairement au mont du Midi, au nord du mont Saint-Magloire et à la crête des Grives. Le nombre total d'individus observés sur les terres du Massif du Sud en 2007, 2008 et 2009 n'est pas connu, les données du SCF n'étant pas encore accessibles. On peut toutefois affirmer que les sites où un plus grand nombre a été observé se situent à plus de 750 m et principalement entre 800 et 900 m d'altitude. La carte 4 ainsi que celle présentée à l'annexe H nous donne cependant une bonne indication sur la présence de l'espèce dans la zone d'étude.

Dans le cadre du projet éolien, deux secteurs se démarquent quant à la densité de tétras du Canada observée. Les secteurs du mont Saint-Magloire et du mont du Midi (incluant le sentier qui mène au mont) représentent environ 75 % de tous les tétras observés, le mont du Midi représentant presque 40 % à lui seul. Étant donné qu'aucune éolienne n'est maintenant envisagée sur le mont du Midi, ce secteur ne présente donc aucun problème pour l'espèce, à l'exception peut-être des éoliennes A36 et A37, où des individus ont été enregistrés par Mario Labrie et SLEI en 2008.

Parallèlement, au niveau des huit éoliennes prévues sur le mont Saint-Magloire, seules les éoliennes B72 et B73 pourraient poser un problème, car trois individus ont été recensés à proximité, lors des inventaires spécifiques effectués par SLEI en 2009 et ceux effectués par le SCF en 2007. D'autres individus ont aussi été observés près des éoliennes A52, A53, A64, A65, A28 ainsi que A29. Les autres mentions provenant de ce secteur ont été enregistrées plus au nord, donc en dehors du secteur d'implantation des éoliennes. Étant donné que l'espèce est reconnue pour être sensible à la fragmentation forestière, en raison des coupes forestières particulièrement, la perte d'habitat peut donc être néfaste pour la reproduction du tétras du Canada, à plus long terme.

Finalement, l'inventaire confirme que les plus fortes densités de tétras du Canada se trouvent dans des forêts dominées par le sapin baumier, où croît une strate arbustive dense.

4.3 MIGRATION AUTOMNALE

Deux inventaires spécifiques à cette période ont été réalisés, soit l'inventaire de migration générale et l'inventaire de migration tardive. En migration générale, des virées et des stations d'observation ont été réalisées. Pour la migration tardive, seule la méthode des stations d'observation a été utilisée. Il est bon de rappeler qu'à la demande du MRNF, les inventaires ont débuté une semaine plus tard, pour permettre de terminer une semaine plus tard en automne et ainsi tenter de capter au complet la migration plus tardive de certaines espèces de rapaces.

4.3.1 Migration automnale générale

4.3.1.1 Méthode par virées

Effort et conditions d'inventaire

Les inventaires par virées se sont déroulés entre le 1^{er} septembre et le 3 novembre 2008. Des chutes de neige importantes (en altitude) ont suspendu les inventaires (inaccessibilité des virées en camion ou 4-roues) assez tôt à la mi-octobre (période du 21 au 23 octobre). Il a fallu attendre plusieurs jours avant de reprendre le plein accès des sites. Les inventaires ont pu reprendre le 27 octobre. Les petites virées étaient situées dans divers peuplements forestiers, en périphérie de coupes totales et de champs et dans des milieux humides, à des altitudes variant entre 481 et 818 m au centre (tableau 17, annexe E). Les grandes virées ont été effectuées dans des milieux ouverts composés de forêts mixtes, en régénération (plantation) d'âge varié et de champs agricoles, à des altitudes variant entre 363 et 537 m (tableau 18, annexe E).

Les dénombrements se sont échelonnés sur 18 jours (neuf semaines). L'effort d'inventaire a totalisé 40 h dans les petites virées et 48 h dans les grandes virées.

Les conditions météo ont été bien difficiles au Massif du Sud. Les journées nuageuses et/ou pluvieuses et/ou brumeuses étaient fréquentes, semaine après semaine. Les vents d'altitude (presque toujours présents) se sont avérés particulièrement difficiles. Plusieurs chutes de neige sont venues perturber les inventaires et même annuler une semaine entière.

Abondance et richesses spécifiques observées

Les 18 jours d'observation ont permis de dénombrer un total de 2 855 oiseaux provenant de 77 espèces et de 26 familles différentes (annexe B). Le tableau 18 indique le nombre de mentions enregistrées par famille et espèce pour l'ensemble des virées. Les quatre espèces les plus fréquemment observées lors des virées automnales sont la corneille d'Amérique avec 479 mentions (16,78 %), le merle d'Amérique avec 340 mentions (11,91 %), la mésange à tête noire avec 242 mentions (8,48 %) et la bernache du Canada avec 212 mentions (7,43 %). Ces quatre espèces représentent 45 % du total des observations.

Quatre espèces avec un statut particulier ont été observées, soit la mésange à tête brune, la paruline du Canada, le quiscale rouilleux et la sturnelle des prés. À celles-ci s'ajoutent sept espèces considérées comme préoccupantes en Chaudière-Appalaches. Elles seront traitées plus en détail à la section 4.3.5.

Le tableau 18 présente aussi un portrait des familles qui ont été observées dans l'ensemble du secteur à l'étude durant l'automne. La famille des corvidés est celle qui a été recensée en plus grand nombre avec 575 mentions. Elle représente 20,14 % de l'ensemble des oiseaux répertoriés lors des virées automnales dans la zone d'étude. Les cinq autres familles qui arborent les plus hauts totaux sont celles des turdidés (344), des parulidés (336), des fringillidés (305), des paridés (295) et des embéridés (286). Ces six familles représentent 75 % de l'ensemble des familles inventoriées dans la zone d'étude.

En comparant les observations des dix petites virées, on constate que le nombre de familles recensées est assez semblable pour chacune d'elles, variant de 8 à 14 (tableau 9). La richesse spécifique la plus faible a été observée dans les petites virées 6 et 7 avec seulement 20 espèces et les petites virées 1 et 10 avec 21 espèces. La plus importante richesse spécifique se trouve dans les petites virées 3 et 4 avec 31 espèces et la petite virée 8 avec 29 espèces. Aussi, trois petites virées (*PV1*, *PV3* et *PV7*) se démarquent des autres par leur nombre d'oiseaux avec respectivement 188, 186 et 228. Cette richesse plus élevée peut s'expliquer par l'observation d'un plus grand nombre d'individus provenant principalement des passériformes (groupe de 50, 40, 30 et 25) durant leur repos migratoire ou en vol. L'observation de ces groupes d'oiseaux n'est pas forcément reliée au type d'habitat retrouvé lors des virées, car les individus ont principalement été observés à une faible distance, près de la route. Leur plus grand nombre fait plutôt référence à leurs mœurs.

En effet, ces espèces deviennent plus grégaires quand arrive la saison hivernale; elles se regroupent soit avant d'effectuer leur migration, soit pour passer l'hiver, ce qui facilite la recherche de nourriture.

Il est difficile d'expliquer les différences de richesse spécifique et d'abondance dans les différentes petites virées, étant donné que plusieurs d'entre elles étaient constituées d'une mosaïque de milieux ouverts et de forêts, principalement mixtes et de conifères. Aussi, il ne semble pas y avoir de zone plus utilisée qu'une autre au niveau du territoire; cependant, les trois petites virées comportant le plus d'individus se situent plus au nord de l'aire d'étude.

On observe le même phénomène lors des grandes virées; la richesse spécifique est relativement similaire, soit entre 25 et 31 espèces et entre 13 et 15 familles. Cependant, c'est au niveau de la richesse spécifique que l'on remarque une plus grande différence. C'est à la grande virée 12 qu'on trouve la plus grande abondance totale avec 783 mentions, ce qui représente plus que le double de l'abondance de la grande virée 13 (tableau 18). Ce nombre plus élevé s'explique, encore une fois, par le comportement qu'ont certaines espèces, à se rassembler quand la saison hivernale approche. Des groupes de 230 et de 60 corneilles s'alimentant, ainsi que de 75 étourneaux sansonnet perchés en sont des exemples.

Cette grande virée est composée d'une mosaïque de terres en cultures et de pâturages et est située au fond de la vallée de la rivière de la Fourche.

Elle offre donc un bon milieu pour permettre l'observation de groupes d'oiseaux. Parallèlement, la GV1, qui présente la plus faible abondance totale, est située sur le rang Saint-Alexis et composée d'une mosaïque de peuplements mélangés à dominance de conifères, de champs cultivés, de friches et de plantations d'épinettes. Dans les deux cas, c'est l'amalgame des habitats rencontrés qui permet l'observation de différents types d'oiseaux. Bien entendu, la proximité d'un plan d'eau attire un plus grand nombre d'individus, car une plus grande diversité d'arbres et d'arbustes y poussent généralement et permettent à ceux-ci de combler plus facilement leurs besoins.

Il ne semble pas y avoir de secteur plus utilisé que d'autre lors de la migration automnale. Le secteur plus au nord pourrait sembler être une zone plus utilisée par les oiseaux, mais c'est simplement qu'une plus grande quantité de virées y ont été installées, cela étant dû à l'accessibilité. La totalité de la zone d'étude semble donc être utilisée par les oiseaux pour combler leurs besoins.

Tableau 18 Nombre d'individus par famille et espèce lors des virées d'inventaire de la migration automnale, Massif du Sud 2008

Famille	Espèce	Abondance (oiseau)	Abondance relative (%)
<i>Anatidae</i>	Bernache du Canada	212	7,43
	Canard colvert	10	0,35
<i>Phasianidae</i>	Gélinotte huppée	6	0,21
	Tétras du Canada	1	0,04
<i>Cathartidae</i>	Urubu à tête rouge	3	0,11
<i>Accipitridae</i>	Autour des palombes	1	0,04
	Busard Saint-Martin	1	0,04
	Buse à queue rousse	6	0,21
	Épervier brun	1	0,04
	Rapace sp.	1	0,04
<i>Falconidae</i>	Faucon émerillon	1	0,04
<i>Scolopacidae</i>	Bécasseau minuscule	3	0,11
	Chevalier grivelé	1	0,04
	Chevalier solitaire	5	0,18
<i>Columbidae</i>	Pigeon biset	21	0,74
<i>Alcedinidae</i>	Martin-pêcheur d'Amérique	1	0,04
<i>Picidae</i>	Pic à dos noir	1	0,04
	Pic chevelu	19	0,67
	Pic flamboyant	9	0,32
	Pic maculé	3	0,11
	Pic mineur	13	0,46
<i>Tyrannidae</i>	Moucherolle à ventre jaune	2	0,07
	Moucherolle tchébec	1	0,04
<i>Vireonidae</i>	Viréo à tête bleue	9	0,32
	Viréo aux yeux rouges	3	0,11
	Viréo de Philadelphie	1	0,04
<i>Corvidae</i>	Corneille d'Amérique	479	16,78
	Geai bleu	39	1,37
	Grand corbeau	48	1,68
	Mésangeai du Canada	8	0,28
<i>Alaudidae</i>	Alouette hausse-col	32	1,12
<i>Paridae</i>	Mésange à tête brune	54	1,89
	Mésange à tête noire	242	8,48
<i>Sittidae</i>	Sitelle à poitrine rousse	14	0,49
<i>Certhiidae</i>	Grimpereau brun	12	0,42
<i>Troglodytidae</i>	Troglodyte mignon	7	0,25
<i>Regulidae</i>	Roitelet à couronne dorée	126	4,41
	Roitelet à couronne rubis	32	1,12
<i>Turdidae</i>	Grive solitaire	3	0,11
	Grive sp.	1	0,04
	Merle d'Amérique	340	11,91
<i>Sturnidae</i>	Étourneau sansonnet	90	3,15

Famille	Espèce	Abondance (oiseau)	Abondance relative (%)
<i>Motacillidae</i>	Pipit d'Amérique	36	1,26
<i>Bombycillidae</i>	Jaseur d'Amérique	22	0,77
<i>Parulidae</i>	Paruline à collier	5	0,18
	Paruline à croupion jaune	124	4,34
	Paruline à flancs marron	6	0,21
	Paruline à gorge noire	23	0,81
	Paruline à gorge orangée	2	0,07
	Paruline à joues grises	19	0,67
	Paruline à poitrine baie	2	0,07
	Paruline à tête cendrée	15	0,53
	Paruline bleue	5	0,18
	Paruline couronnée	2	0,07
	Paruline du Canada	1	0,04
	Paruline flamboyante	7	0,25
	Paruline masquée	15	0,53
	Paruline obscure	1	0,04
	Paruline rayée	2	0,07
Paruline sp.	107	3,75	
<i>Emberizidae</i>	Bruant à couronne blanche	2	0,07
	Bruant à gorge blanche	162	5,67
	Bruant chanteur	21	0,74
	Bruant de Lincoln	4	0,14
	Bruant des neiges	10	0,35
	Bruant des prés	9	0,32
	Bruant familial	13	0,46
	Bruant fauve	1	0,04
	Bruant hudsonien	3	0,11
Junco ardoisé	61	2,14	
<i>Icteridae</i>	Quiscale bronzé	2	0,07
	Quiscale rouilleux	5	0,18
	Sturnelle des prés	1	0,04
<i>Fringillidae</i>	Bec-croisé bifascié	72	2,52
	Chardonneret jaune	41	1,44
	Durbec des sapins	2	0,07
	Roselin pourpré	15	0,53
	Sizerin flammé	16	0,56
	Tarin des pins	159	5,57
Total = 26 familles et 77 espèces		2 855	100

Tableau 19 Total du nombre de familles, d'espèces et d'oiseaux par virée pour l'inventaire automnal des migrateurs, Massif du Sud 2008

Virée	Nombre de famille	Nombre d'espèces	Nombre d'oiseaux	Longueur (m)	Habitat et altitude (m)
Petites virées					
1	10	21	188	500	Jeune sapinière à bouleau blanc. (540)
2	11	23	173	500	Amalgame de peuplements mélangés à dominance feuillue et coupe avec protection de la régénération. (érables) (479)
3	13	31	186	500	Bétulaie à sapins. La proportion de sapins est plus élevée sur les terrains en pente, à mi-chemin du trajet. Un ruisseau coule à proximité. (481)
4	12	31	177	500	Érabièrre à bouleaux jaunes et sapins matures. La proportion de sapins est plus élevée en bas de pente. Un étang d'épuration se trouve près de l'une des extrémités de la virée. (498)
5	11	22	83	500	Sapinière à bouleaux blancs jeune, coupes totales récentes de faible étendue et champs herbeux. (600)
6	8	20	93	500	Peuplements mélangés et conifériens en régénération. (566)
7	9	20	228	500	Sapinière à bouleaux blancs dense. (800)
8	13	29	100	500	Sapinière à bouleaux blancs dense, coupes récentes et anciennes. (672)
9	14	23	110	500	Bétulaie jaune à sapins matures avec plusieurs chicots de grandes dimensions. Petit marais. (599)
10	9	21	105	500	Sapinière à bouleaux blancs dense. Coupe récente en régénération de sapins. (818)
Grandes virées					
11	13	25	117	2 000	Mosaïque de peuplements mélangés à dominance de conifères, de champs cultivés, de friches et de plantations d'épinettes. (466)
12	14	21	783	2 000	Mosaïque de terres en cultures et de pâturages au fond de la vallée de la rivière de la Fourche. (363)
13	13	31	329	2 000	Peuplements (sapinière et bétulaie) à divers stades de régénération. (460)
14	15	29	183	2 000	Mosaïque de peuplements mélangés, d'érabièrres à sucre, de plantations et de friches. (537)
Total¹	26	77	2 855		

4.3.1.2 Méthode par station d'observation

Effort et conditions d'inventaire

Le dénombrement d'oiseaux en migration générale à partir de stations d'observation s'est déroulé entre le 2 septembre et le 6 novembre 2008. Chaque séance d'observation durait généralement 3,5 heures par station. Il est à noter que l'ordre de visite des stations était inversé d'une journée à l'autre. L'altitude des stations variait entre 551 et 945 m.

Les inventaires ont, pour la plupart, été effectués entre 8 h 35 et 16 h 30. Tout au long des inventaires, la température a varié entre - 4 et 19°Celsius. Comme mentionné plus haut, les conditions d'inventaire ont été difficiles durant l'automne. Les journées nuageuses et/ou pluvieuses et/ou brumeuses étaient fréquentes, semaine après semaine. Les vents d'altitude (presque toujours présents) se sont avérés particulièrement difficiles. Et plusieurs chutes de neige sont venues perturber les inventaires et même annuler une semaine entière (du 21 au 23 octobre).

Les conditions météorologiques qui ont prévalu lors des séances sont présentées en détail à l'annexe D.

Abondance et richesses spécifiques observées lors de la migration générale

Le tableau 20 présente le nombre total d'oiseaux recensés par espèce ainsi que leur proportion respective. Un total de 1 875 individus a été observé. Ces oiseaux provenaient de 36 espèces et 17 familles différentes.

L'espèce la plus observée est le tarin des pins avec 441 individus (23,5 %). Viennent ensuite la bernache du Canada avec 437 individus (23,31 %), le grand corbeau avec 264 individus (14,1 %) et finalement le bec-croisé bifascié avec 241 individus (12,85 %). À elles quatre, ces espèces représentent 74 % de tous les oiseaux observés durant cette partie de l'inventaire. Une espèce inusitée a aussi été notée, soit un fou de Bassan. Observation inusitée étant donné que cette espèce n'utilise normalement pas les terres pour effectuer sa migration. En effet, en raison principalement de leur habitude alimentaire (piscivore), les fous de Bassan quittent leur lieu de reproduction après la saison de nidification en longeant la côte est américaine jusqu'en Floride et dans le golfe du Mexique, où ils passeront l'hiver.

Le tableau 20 présente aussi le nombre d'oiseaux dénombrés par famille pour l'ensemble des stations d'observation de migration automnale. La famille présente en plus grand nombre est nécessairement celle des fringillidés avec 815 mentions, soit une proportion de 43,5 %. Les anatidés suivent avec 548 mentions, soit une proportion de 29,23 %, puis les corvidés avec 276 mentions, soit une proportion de 14,72 %. Ces trois familles représentent 87,5 % de la totalité recensée. Il n'est pas étonnant d'observer la dominance de ces familles étant donné les espèces les plus observées mentionnées plus haut, et qu'elles sont toutes des familles et espèces très communes au Québec. Aussi, les mentions d'anatidés proviennent d'espèces en vol migratoire et non d'individus utilisant le territoire.

Le tableau 21 présente un résumé des résultats dans les stations qui ont été utilisées durant cette section de l'étude. Le nombre d'espèces et de familles diffèrent quelque peu entre chaque station, soit entre 14 et 21 espèces (dont 3 stations avec 18) et entre 7 et 12 familles.

L'abondance totale ne diffère pas véritablement non plus, variant entre 215 et 575. C'est la station du *Milieu* qui arbore les meilleurs résultats avec 12 familles, 21 espèces et 575 mentions. La station est située au belvédère de la tête de la rivière du milieu, cette station surplombe la vallée du ruisseau du Milieu et la rivière Blanche. Le nombre élevé d'individus s'explique par l'observation de grands groupes d'oiseaux, soit en vol migratoire (bernache du Canada) soit en rassemblement dû à l'approche de la saison hivernale (bec-croisé bifascié et tarin des pins). Parallèlement, la station *Est2*, qui surplombe la vallée de la rivière du Pin, possède l'abondance totale la plus faible avec 215 mentions. Ces deux stations se situent pourtant dans des milieux presque similaires. Comme l'utilisation d'un territoire par les oiseaux est plutôt relative, ce phénomène est donc plutôt difficile à expliquer. Bien entendu, malgré que les stations soient situées dans un même type d'habitat, la vue qu'elles offrent n'est pas forcément sur le même type de milieu et peut donc expliquer l'abondance plus élevée d'un côté par rapport à l'autre.

Sept espèces à statut particulier, en plus de trois considérées préoccupantes en Chaudière-Appalaches, ont été identifiées lors de cette partie de l'inventaire. Elles seront traitées plus en détail à la section 4.3.5.

Tableau 20 Nombre d'individus enregistrés par famille et espèce à partir des stations d'observation durant la migration générale, Massif du Sud 2008

Famille	Espèce	Abondance (oiseau)	Abondance relative (%)
Anatidés	Bernache du Canada	437	23,31
	Bernache de Hutchins	1	0,05
	Oie des neiges	110	5,87
Phasianidés	Gélinotte huppée	2	0,11
Sulidés	Fou de Bassan	1	0,05
Phalacrocoracidés	Cormoran à aigrettes	14	0,75
Cathartidés	Urubu à tête rouge	2	0,11
Accipitridés	Autour des palombes	5	0,27
	Balbuzard pêcheur	3	0,16
	Buse à épaulettes	1	0,05
	Buse à queue rousse	15	0,80
	Buse pattue	1	0,05
	Buse sp.	2	0,11
	Épervier brun	12	0,64
	Épervier de Cooper	1	0,05
	Petite Buse	7	0,37
	Pygargue à tête blanche	1	0,05
Falconidés	Faucon émerillon	1	0,05
Trochilidés	Colibri à gorge rubis	1	0,05
Picidés	Pic à dos noir	2	0,11
	Pic chevelu	2	0,11
	Pic sp.	1	0,05
Laniidés	Pie-grièche grise	1	0,05
Corvidés	Geai bleu	12	0,64
	Grand Corbeau	264	14,08
Turdidés	Merle d'Amérique	72	3,84
Bombycillidés	Jaseur boréal	7	0,37
	Jaseur d'Amérique	3	0,16
Parulidés	Paruline à croupion jaune	51	2,72
	Paruline sp.	8	0,43
Emberizidés	Bruant des neiges	10	0,53
Icteridés	Quiscale rouilleux	9	0,48
Fringillidés	Bec-croisé bifascié	241	12,85
	Chardonneret jaune	44	2,35
	Durbec des sapins	13	0,69
	Gros-bec errant	2	0,11
	Roselin pourpré	6	0,32
	Sizerin flammé	68	3,63
	Tarin des pins	441	23,52
Indéterminé	Rapace sp.	1	0,05
Total = 17 familles et 36 espèces		1 875	100

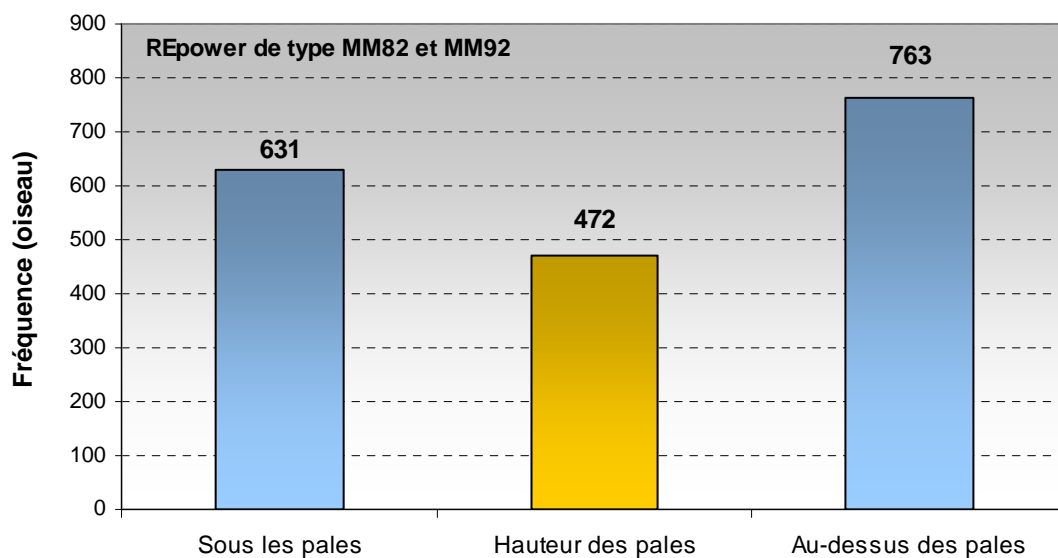
Tableau 21 Total du nombre de familles, d'espèces et d'oiseaux par station d'observation pour l'inventaire des migrateurs automnaux, Massif du Sud 2008 (2 septembre au 20 novembre 2008)

Station	Nombre de familles	Nombre d'espèces	Nombre d'oiseaux	Description et altitude (m)
Centre 1	9	18	264	Située près d'un sentier de Quad, à proximité des éoliennes A68 à A75. Offre une vue sur le plateau de la rivière Blanche et rivière à Bœuf.
Est 2	10	18	215	Située à proximité du coin nord-est de la réserve écologique Claude-Melançon et surplombant la vallée de la rivière du Pin ainsi que la crête des Grives.
Milieu	12	21	575	Située au belvédère de la tête de la rivière du milieu, cette station surplombe la vallée du ruisseau du Milieu et la rivière Blanche.
Ouest	7	14	360	Située au bout d'une route, à proximité des éoliennes A5 à A13. Offre une vue sur la partie ouest du territoire.
Sud	10	18	461	Située au niveau des éoliennes A22 à A27. Offre un autre point de vue du plateau de la rivière Blanche et de la rivière à Bœuf.
Total	17	36	1 875	

Hauteur et direction de vol (2 septembre au 20 novembre 2008)

La hauteur de vol moyenne des individus recensés lors des stations d'observation est de 154 m. Ici encore, il est à noter que la hauteur indique celle à laquelle l'oiseau vole par rapport au sol. Les oiseaux les plus hauts ont été notés à 900 m et les plus bas à 4 m. La liste complète des espèces recensées lors des inventaires de migration automnale est présentée à l'annexe A.

Figure 10 Fréquence des hauteurs de vol de tous les oiseaux observés aux stations d'observation du Massif du Sud au cours des inventaires de migration automnale



En relation avec la hauteur et l'envergure des éoliennes prévues au projet (mat d'une hauteur de 80 m et dotées d'un rotor de 82 m ou 92 m de diamètre) et considérant toutes les espèces d'oiseaux, 631 individus ont été recensés volant sous les pales (33,8 %), 472 se trouvant au niveau des pales (25,3 %) et 763 (41 %) volaient dans l'espace au-dessus du champ d'action des éoliennes (figure 10). Les individus perchés ou au sol ont été exclus de cette compilation.

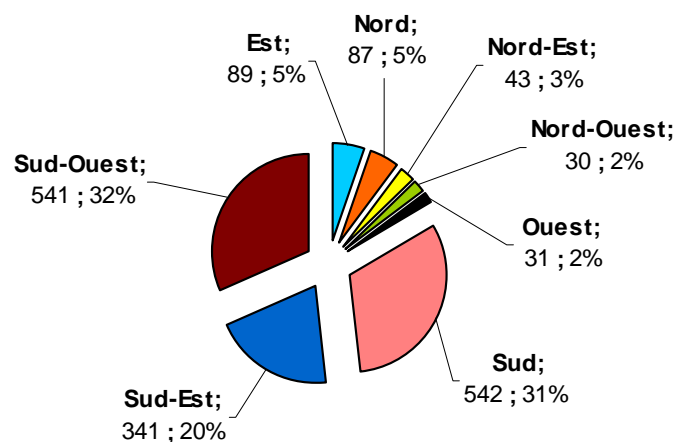
Mentionnons cependant que les hauteurs de vol observées lors de cet inventaire reflètent les conditions actuelles et non celles qui auraient lieu en présence des structures éoliennes. De plus, en complément de ce qui a été mentionné plus haut, selon certaines études, les oiseaux auraient généralement tendance à voler à des altitudes plus basses lors de conditions météorologiques adverses, tel que le brouillard (Richardson, 2000).

La majorité des oiseaux aperçus aux stations d'observation (63 %) se dirigeait soit vers le sud-ouest, soit vers le sud (figure 11). La grande majorité des migrations est globalement orientée selon un axe nord-sud.

La plupart des espèces migrent de façon spontanée; cependant, elles peuvent orienter leur migration en fonction de la configuration géographique du territoire, comme les montagnes et les vallées ou les plans d'eau qui peuvent servir de lignes directrices. La présence d'obstacles détermine également certaines voies de migration.

À l'exception des individus se dirigeant vers le sud-est (20 %), une partie des autres directions de vol enregistrées font principalement référence à l'utilisation du territoire par les oiseaux, soit par le survol du territoire (98,2 %), soit pour la chasse en vol (1,2 %).

Figure 11 Proportion des directions de vol des oiseaux aux stations d'observation du Massif du Sud pendant les inventaires de la migration automnale 2008



4.3.2 Migration automnale tardive (méthode par stations uniquement)

Effort et conditions d'inventaire

La migration tardive devait se dérouler entre le 2 et le 22 novembre 2008. Les séances étaient effectuées entre 9 h et 16 h 30. Les quatre mêmes stations, utilisées lors de l'inventaire général, ont été réutilisées (carte 1 et annexe E). Comme précisé précédemment à la section 3 *Méthodologie*, malgré le fait que toutes les espèces observées aient été enregistrées, cet inventaire visait principalement le dénombrement du pygargue à tête blanche, du faucon pèlerin et de l'aigle royal. Encore ici, l'ordre de visite des stations devait être inversé d'une journée à l'autre et chaque séance d'observation devait durer 3,5 heures consécutives.

Encore une fois, comme mentionné plus haut, les conditions météorologiques ont été difficiles. Les journées nuageuses et/ou pluvieuses et/ou brumeuses étaient fréquentes semaine après semaine.

Les vents d'altitude (presque toujours présents) se sont avérés particulièrement difficiles et des chutes de neige importantes (en altitude) ont suspendu de nombreuses journées d'inventaires (inaccessibilité des stations en camion ou 4-roues) ou tout simplement réduit passablement la visibilité. Tout ceci a décalé l'inventaire en migration générale, qui s'est terminé plus tard, et fait débiter l'inventaire de la migration tardive une semaine plus tard que prévu. Le mois de novembre ne fut pas facile. Le doux temps finissait par revenir et ainsi faire fondre la neige, ce qui a permis de continuer les inventaires. Il est toutefois bon de mentionner que même par beau temps, l'accès aux sites demeurait difficile, autant en 4-roues qu'en camion.

De plus, les froids d'hiver ont sévi à quelques reprises, augmentant ainsi les problèmes de logistiques (4-roues qui ne démarre pas). Finalement, le plafond est demeuré très bas durant plusieurs jours, limitant encore une fois la visibilité. La dernière semaine d'inventaire n'a donc pu être complétée.

Abondance et richesses spécifiques observées lors de la migration tardive

Étant donné que la saison hivernale est arrivée beaucoup plus tôt dans cette portion de Chaudières-Appalaches, la migration des oiseaux s'est fait beaucoup plus hâtivement. Avant même que la portion migration tardive débute, les oiseaux recensés étaient déjà des espèces résidentes durant l'hiver. Sur les trois semaines d'inventaire prévues pour cette période, seules deux ont été réalisées. Dû à la température qui limitait l'observation et l'audition des oiseaux lors des autres journées d'inventaire, aucune donnée n'a été recueillie, car aucune observation n'a été faite.

4.3.3 Oiseaux de proie en migration automnale

4.3.3.1 Méthode par stations d'observation

Migration générale

Le tableau 22 présente les oiseaux de proie notés lors des inventaires des stations d'observation automnale. Un total de 52 rapaces, provenant de trois familles et de 11 espèces, a été dénombré. Un individu de famille et d'espèce indéterminé a aussi été enregistré. Les trois familles sont les accipitridés (92 %), les falconidés (2 %) et les cathartidés (4 %). Les deux espèces les plus observées sont la buse à queue rousse (15) et l'épervier brun (12). Ces deux espèces représentent 52 % des rapaces observés lors de cette partie de l'inventaire. La majorité des espèces rencontrées sont communes au Québec et nichent fort probablement sur le territoire du Massif du Sud. Enfin, quatre des espèces aperçues possèdent un statut particulier et seront traitées plus en détail à la section 4.3.5.

Malgré qu'il n'y ait pas de grande différence de richesse spécifique entre les stations (entre 9 et 13), la station du *Milieu* est celle où le nombre d'oiseaux de proie est le plus élevé avec respectivement 13 mentions, soit 25 % de toutes les observations effectuées par cette méthode (tableau 23). Cette station est située au belvédère de la tête de la rivière du Milieu et surplombe la vallée du ruisseau du Milieu et la rivière Blanche.

La vallée ainsi créée par le ruisseau du milieu offre un bon point de repère pour les oiseaux étant donné son axe nord-sud. De plus, des courants ascendants doivent certainement se créer à l'intérieur, et permettent ainsi aux rapaces d'économiser leur énergie lors de leurs déplacements au-dessus. Les stations *Centre*, *Est2* et *Sud* enregistrent le même nombre d'individus, soit 10 (19,2 %). Finalement, c'est à la station *Ouest* qu'une plus faible proportion d'oiseaux fût enregistrée. Neuf en tout et principalement l'autour des palombes (4). Cette station fait face à l'ouest et offre une vue sur les terres plus basses bordant la limite du territoire, vers Buckland. Parmi les 52 rapaces recensés, 19 (30 %) ont été notés comme étant des individus migrateurs. Il n'est pas exclu que les 29 autres rapaces identifiés comme locaux soient des résidents en préparation de leur migration ou des migrants utilisant le territoire pour leur alimentation.

Migration tardive

Comme l'indique le tableau 22, aucun rapace n'a été observé durant la migration tardive. Les conditions météo n'ont pas été très favorables durant le mois de novembre, ce qui a très certainement précipité la migration de plusieurs espèces en plus de perturber les séances d'observation – visibilité et audition limitées par le plafond bas, la neige et le vent.

Tableau 22 Oiseaux de proie observés tout au long de la migration automnale, Massif du Sud 2008

Période	Famille	Espèce	Abondance (oiseaux)	Abondance relative (%)
Migration générale	Accipitridae	Autour des palombes	5	9,62
		Balbusard pêcheur	3	5,77
		Buse à épaulettes	1	1,92
		Buse à queue rousse	15	28,85
		Buse pattue	1	1,92
		Buse sp.	2	3,85
		Épervier brun	12	23,08
		Épervier de Cooper	1	1,92
		Petite Buse	7	13,46
		Pygargue à tête blanche	1	1,92
	Cathartidae	Urubu à tête rouge	2	3,85
	Falconidae	Faucon émerillon	1	1,92
		Rapace sp.	1	1,92
Total = 3 familles et 11 espèces			52	100
Aucun oiseau n'a été observé durant la migration tardive				

Tableau 23 Abondance d'oiseaux de proie observés à chacune des stations durant la migration automnale, Massif du Sud 2008

Espèce	Station					Total
	Centre (C1)	Est2	Milieu	Ouest	Sud	
Autour des palombes		1		4		5
Balbusard pêcheur		1	2			3
Buse à épaulettes	1					1
Buse à queue rousse	2		3	3	7	15
Buse pattue	1					1
Buse sp.	2					2
Épervier brun	2	3	4	2	1	12
Épervier de Cooper		1				1
Faucon émerillon	1					1
Petite Buse		3	4			7
Pygargue à tête blanche	1					1
Rapace sp.					1	1
Urubu à tête rouge		1			1	2
Total	10	10	13	9	10	52
Taux de migration (oiseau/heure)	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3

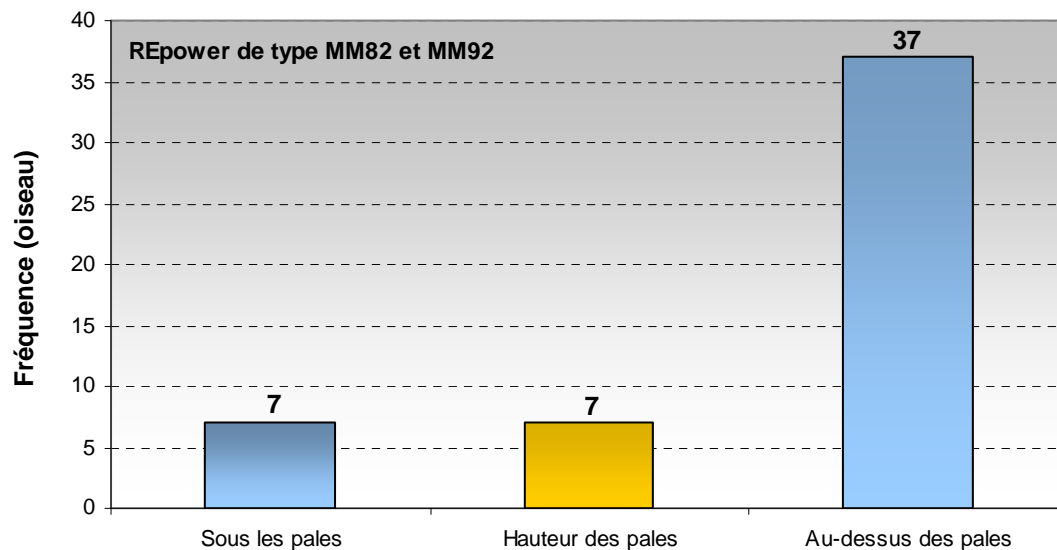
Hauteur et direction de vol (général et tardif)

Contrairement aux oiseaux nicheurs qui volent généralement à des hauteurs plus basses – le but de leur déplacement étant de trouver de la nourriture ou des matériaux pour la construction du nid –, les migrateurs automnaux ont souvent tendance à se déplacer à des altitudes plus élevées pour ainsi accéder plus rapidement à leur lieu d'hivernage. Ces individus risquent donc moins de passer à plusieurs reprises dans un même lieu donné diminuant ainsi le risque de collision avec les éoliennes. Des études tendent cependant à démontrer que les rapaces semblent éprouver peu de difficulté à éviter les éoliennes lorsqu'ils volent ou planent, même à la hauteur des éoliennes (Kinsley et Whittam, 2003). En fait, ils acquièrent des comportements d'évitement.

Parmi les 52 mentions d'oiseaux de proie observés, un seul individu a été enregistré perché, les autres (51) étant en vol. La hauteur de vol estimée pour ces derniers était en moyenne de 231 m au-dessus du niveau du sol et variait entre 10 et 800 m (annexe B). De toutes les espèces observées, trois dominent largement de par leur hauteur de vol moyenne. Les deux buses sp. (800 m), la buse pattue (600 m; n = 1) et la buse à épaulettes (500 m; n = 1). Cependant, l'autour des palombes (294 m; n = 5) et la petite buse (290 m; n = 7) sont, par rapport au nombre, les deux espèces qui possèdent la hauteur de vol moyenne la plus élevée (annexe B). Parallèlement, c'est le faucon émerillon qui volait le plus bas (30 m au-dessus du sol; n = 1) (annexe B).

Cette dernière espèce chasse généralement en milieu ouvert et il se perche souvent à l'affût sur une pierre ou un poteau de clôture, puis il s'élance à ras le sol, dans un vol irrégulier et nerveux qui lui fait bénéficier, pratiquement à tous les coups, de l'effet de surprise (*oiseau.net*). Ce qui pourrait expliquer sa faible altitude de vol.

Figure 12 Fréquence des hauteurs de vol des oiseaux de proie observés aux stations d'observation au cours des inventaires de migration automnale, Massif du Sud 2008

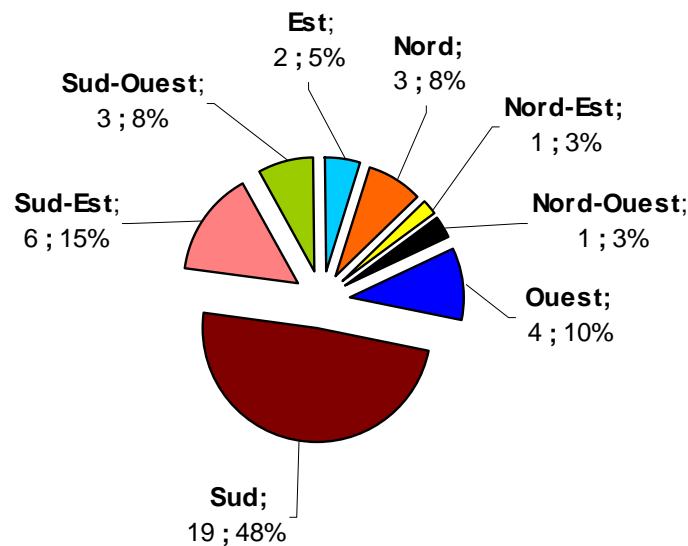


La figure 12 présente la fréquence des hauteurs de vol des oiseaux de proie observés aux stations d'observation. En relation avec la hauteur et l'envergure des éoliennes prévues au projet (mat d'une hauteur de 80 m et dotées d'un rotor de 82 m ou 92 m de diamètre) et considérant toutes les espèces d'oiseaux de proie, ce sont sept rapaces qui ont été recensés volant sous les pales (13,7 %), sept se trouvant au niveau des pales (13,7 %) et 37 volant dans l'espace au-dessus du champ d'action des éoliennes (72,5 %). Les individus perchés ou au sol ne font pas partie de cette compilation. Parmi les individus notés volant à des altitudes moyennes considérées comme étant à la hauteur des pales, on retrouve le balbuzard pêcheur, l'épervier de Cooper et un rapace sp. Les deux premières espèces ont tendance à utiliser des altitudes de vol plus basses lorsqu'ils chassent pour ainsi mieux repérer leur proie.

Mentionnons cependant que les hauteurs de vol observées lors de cet inventaire reflètent les conditions actuelles et non celles qui auraient lieu en présence des structures éoliennes. Malgré cela, certaines études tendent à démontrer que les oiseaux auraient généralement tendance à voler à des altitudes plus basses lors de conditions météorologiques adverses, tel que le brouillard (Richardson, 2000), ce qui peut néanmoins augmenter les risques de collisions avec les structures. Les conditions météorologiques observées lors de l'inventaire automnal se retrouvent à l'annexe D.

La majorité des d'oiseaux de proie aperçus aux stations d'observation (48 %) se dirigeait vers le sud (figure 13). Comme mentionné plus haut, les oiseaux migrateurs suivent un axe nord-sud, mais se servent aussi très souvent de la topographie du territoire. Encore ici, les autres directions de vol enregistrées doivent certainement faire référence à l'utilisation du territoire, comme la chasse.

Figure 13 Proportion des directions de vol des oiseaux de proie aux stations d'observation du Massif du Sud pendant les inventaires de la migration automnale (29 août au 15 novembre 2008)



4.3.3.2 Méthode par virées

Le tableau 24 présente les oiseaux de proie rencontrés lors des virées automnales. Un total de 14 oiseaux a été identifié, provenant de six espèces et de trois familles différentes. Les oiseaux de proie recensés en plus grande quantité sont la buse à queue rousse (6) et l'urubu à tête rouge (3). Douze oiseaux ont été observés lors des grandes virées et deux autres lors des petites virées. Des rapaces ont été recensés aux petites virées 8 et 9 seulement. Pour ce qui est des grandes virées, le nombre d'oiseaux observés est relativement le même, soit quatre. Seules deux journées affichent un plus grand nombre d'oiseaux de proie recensés, le 20 septembre et le 4 octobre avec respectivement 3 et 5 mentions. Outre les deux espèces les plus rencontrées, les espèces suivantes ont aussi été observées lors des virées : l'autour des palombes, le busard Saint-Martin, l'épervier brun et le faucon émerillon. Les espèces rencontrées lors de cet inventaire sont toutes communes au Québec.

4.3.3.3 Observations accidentelles

Le tableau 24 présente aussi les observations accidentelles de rapaces, c'est-à-dire celles faites en dehors des stations et des virées. Un total de sept mentions supplémentaires provenant de quatre espèces et réparties à l'intérieur de trois familles différentes a été recensé. Les espèces recensées sont la buse à queue rousse (2), l'urubu à tête rouge (2), la crécerelle d'Amérique (2) et l'épervier brun (1). La hauteur de vol moyenne a été de 95 m – la hauteur maximum étant de 200 m et le minimum de 0 m (au niveau du sol ou perché).

Tableau 24 Oiseaux de proie observés lors de virées et accidentellement durant l'inventaire des oiseaux migrateurs automnaux, Massif du Sud 2008

Méthode	Famille	Espèce	Abondance (oiseau)	Abondance relative (%)
Virées	Accipitridae	Autour des palombes	1	7,14
		Busard St-Martin	1	7,14
		Buse à queue rousse	6	42,86
		Épervier brun	1	7,14
		Rapace sp.	1	7,14
	Cathartidae	Urubu à tête rouge	3	21,43
	Falconidae	Faucon émerillon	1	7,14
	Total = 3 familles et 6 espèces			14
Observations accidentelles	Accipitridae	Buse à queue rousse	2	28,57
		Épervier brun	1	14,29
	Cathartidae	Urubu à tête rouge	2	28,57
	Falconidae	Crécerelle d'Amérique	2	28,57
	Total = 3 familles et 4 espèces			7

4.3.3.4 Résumé de tous les oiseaux de proie observés durant la migration automnale (générale et tardive)

Cette section du rapport présente toutes les observations d'oiseaux de proie dénombrés au cours de l'étude pour les périodes de migration automnale générale et tardive.

Le tableau 25 permet de constater le nombre d'heures consacrées aux différents types d'inventaires. On constate que 40 h ont été consacrées aux petites virées pour deux oiseaux de proie recensés, 48 h aux grandes virées pour douze oiseaux de proie, 144 h aux stations d'observation automnale pour 52 oiseaux de proie et 3 h 30 aux stations d'observation tardive pour aucune observation. Seules 3 h 30 ont été consacrées à la migration tardive en raison de la température exécrable. Après discussion avec la personne responsable au MRNF, la migration tardive a été abandonnée.

Il est bon de mentionner que la période du jour à laquelle sont effectuées les stations d'observation, et le positionnement de celles-ci dans des milieux ouverts, permettent le recensement de nombreux rapaces. Outre ces observations, sept oiseaux de proie ont été recensés en dehors des inventaires systématiques, soit comme observations accidentelles. La migration a donc permis de recenser un total de 73 oiseaux de proie.

Malgré que la station du *Milieu* soit celle où un plus grand nombre d'individus a été enregistré (13), la différence avec les autres stations n'est pas assez grande pour en conclure à une zone sensible. De plus, les individus observés sont principalement des espèces nichant dans le secteur et non des individus utilisant la zone pour accéder à leur lieu d'hivernage, comme c'est le cas le long du fleuve Saint-Laurent, près du parc national du Bic au printemps ou au point d'étranglement de Tadoussac à l'automne. En effet, ne voulant pas traverser le fleuve dans sa pleine largeur, les rapaces longent celui-ci jusqu'à un endroit plus rétréci, pour ensuite le traverser. On peut donc observer, à chaque année, un grand nombre d'oiseaux de proie tout le long du fleuve Saint-Laurent.

Malgré que la température n'a pas été très clémente tout au long de la période automnale, le faible taux d'observation permet de conclure que le secteur serait très peu fréquenté par les oiseaux de proie lors de leur migration vers leur lieu d'hivernage et ce, même si la majorité des individus observés se dirigeait vers le sud. Aucun secteur ne semble être plus utilisé qu'un autre, les individus ont été recensés sur tout le territoire. Il ne semblerait donc pas y avoir de corridor migratoire défini.

Tableau 25 Résumé des observations d'oiseaux de proie enregistrées lors de la migration automnale, Massif du Sud 2008

Période d'inventaire	Nombre d'heures	Nombre d'individus
Petites virées	40 h	2
Grandes virées	48 h	12
Stations d'observation générales	144 h	52
Stations d'observation tardives	3 h 30 ¹	0
Observations accidentelles	0 ²	7
Grand total = 14 espèces et 3 familles		73

1 – Inventaire annulé dû à la mauvaise température.

2 – Observation recensée lors des déplacements.

4.3.3.5 Comparaison des inventaires automnaux avec des sites témoins

Le tableau 26 présente une comparaison entre des sites d'observation de rapaces durant la migration automnale et les données recueillies aux stations d'observation lors des inventaires automnaux et tardifs au Massif du Sud. Les deux sites d'observation font partie de l'Observatoire d'Oiseaux de Tadoussac (OOT) et sont situés aux Dunes de Tadoussac et sur un terrain privé à environ 2 km du littoral.

C'est au niveau du terrain privé que l'on peut apercevoir une plus grande quantité de rapaces. En effet, cet endroit domine avec un total de 5 896 oiseaux. Il est suivi par le site des Dunes avec 4 405 oiseaux et le Massif du Sud avec 52 mentions. Le nombre d'heures d'observation varie de 186 h pour les Dunes, 181 h 20 pour le site du terrain privé et 147 h 30 pour le Massif du Sud. Après vérification avec les responsables de l'OOT, les observations réalisées aux deux sites ne peuvent être compilées en duplicata étant donné la méthode utilisée. Par conséquent, les résultats peuvent être considérés en commun pour la région de Tadoussac. En regard avec le nombre d'heures, le temps consacré à chaque site de Tadoussac est plus élevé que celui consacré au Massif du Sud. Aussi, le nombre de rapaces observés durant les inventaires au Massif du Sud correspond à environ 1,5 % des rapaces observés aux Dunes et à 1,1 % de ceux du site du terrain privé. En regroupant les sites d'observation, le nombre de rapaces observés dans la zone d'étude représente 1,3 % du nombre recensé à Tadoussac. Le nombre de rapaces par heure d'observation est une autre façon de réaliser l'abondance des oiseaux de proie au niveau de la zone d'étude. Au niveau de la zone d'étude, 0,3 rapace/heure d'observation a été recensé alors que pour les deux sites d'observation de Tadoussac, 28,04 oiseaux/heure ont été observés. On constate que l'abondance est de toute évidence supérieure à Tadoussac. Toutefois, il est difficile de comparer ces deux inventaires, car le site de Tadoussac est considéré comme un site où les rapaces se concentrent lors de leur migration vers le sud. En effet, lors de cette migration, les oiseaux provenant du nord-est de la péninsule Québec-Labrador sont ainsi forcés de longer la côte nord du Saint-Laurent. Ce phénomène particulier concentre les oiseaux au point d'étranglement de Tadoussac. Par la suite, le rétrécissement de l'estuaire, au sud de Tadoussac, pourrait inciter des oiseaux à traverser plus aisément le Saint-Laurent (site de l'OOT).

Certains jours d'inventaires réalisés dans la zone d'étude ont été plus importants que d'autres au niveau de l'abondance. En effet, le 11 et le 15 septembre ainsi que le 5 octobre représentent respectivement 0,9 %, 1,6 %, et 0,7 % de l'inventaire automnal. C'est donc près de 3,2 % des rapaces qui ont été identifiés lors de ces trois journées d'inventaires. Ces journées d'observation ne sont pas les plus abondantes au site de Tadoussac. En fait, seul le 5 octobre représente l'une de leurs meilleures journées avec 1 103 identifications, les deux sites confondus.

Les espèces les plus observées lors des stations d'observation sont la buse à queue rousse (15), l'épervier brun (12) et la petite buse (7). Les autres espèces rencontrées lors des inventaires sont l'autour des palombes, le balbuzard pêcheur, le busard Saint-Martin (lors des virées), le faucon émerillon, la buse à épaulettes, la buse pattue, l'urubu à tête rouge et l'épervier de Cooper.

Une mention intéressante vient s'ajouter, soit le passage d'un pygargue à tête blanche. Pour ce qui est des deux sites de Tadoussac, les trois espèces les plus recensées sont l'épervier brun, la buse à queue rousse, la petite buse et la Crécerelle d'Amérique. Il n'est pas évident de tracer une tendance provenant de la comparaison de ces données avec celles de l'observatoire de Tadoussac, puisque seulement quelques individus ont été vus lors des inventaires.

Le tableau 27 présente une moyenne d'heures d'observation et d'oiseaux recensés par jour pour chaque endroit lors de la migration. Le tableau a aussi été séparé selon la période, soit durant la migration automnale ou tardive. On peut voir que pour la migration automnale, la moyenne d'heures est de 5 h 56 pour le Massif du Sud, de 7 h 03 pour le premier site et de 7 h 06 pour le second. Il est toutefois bon de mentionner que la moyenne d'heures du Massif du Sud représente deux journées de 7 heures et une de 3,5 heures (cinq stations d'observation au lieu de quatre). Contrairement, la moyenne d'oiseaux observés quotidiennement varie significativement. En effet, la moyenne varie de 2,2 mentions pour le Massif, de 183 pour les Dunes et de 256 pour le terrain privé. Les deux sites mis en commun représentent un total de 14 h 23 et de 446 oiseaux par jour. Pour ce qui est de la migration tardive, il est aussi bon de mentionner qu'elle a été raccourcie au Massif du Sud en raison de la température. La moyenne d'heures est de 4 h 40 pour la zone à l'étude, de 5 h 50 pour les Dunes et de 5 h 56 pour le terrain privé. Pour ce qui est de la moyenne d'individus recensés par jour, c'est bien entendu à Tadoussac qu'elle est la plus élevée avec 9 oiseaux par jour (les deux sites confondus), car aucune observation n'a été faite au Massif du Sud.

Finalement, la proportion d'individus recensés dans chaque site selon, encore une fois, la période de migration est très similaire pour les deux endroits. 100 % des individus ont été observés en migration générale pour le Massif du Sud et 99,7 % pour les deux sites de Tadoussac confondus.

À la lumière de ces résultats, le Massif du Sud n'est réellement pas un corridor de migration utilisé par les rapaces lors de la période automnale.

Tableau 26 Comparaison entre les taux de migration automnaux des oiseaux de proie observés aux stations du secteur du Massif du Sud et ceux de l'observatoire de Tadoussac en 2008

Date	Secteur du Massif du Sud			Tadoussac								
	Durée d'observation (heure)	Nombre d'oiseaux de proie	Taux de migration (oiseau / heure)	Site 1 (Dunes)			Site 2 (TP 2 km)			Les deux sites confondus		
				Durée d'observation (heure)	Nombre d'oiseaux de proie	Taux de migration (oiseau / heure)	Durée d'observation (heure)	Nombre d'oiseaux de proie	Taux de migration (oiseau / heure)	Durée d'observation (heure)	Nombre d'oiseaux de proie	Taux de migration (oiseau / heure)
02-sept	03 h 30	3	0,5	06 h 30	31	4,8	06 h 30	62	9,5	13 h 00	93	7,2
04-sept	07 h 00	1	0,1	06 h 00	21	3,5	06 h 00	12	2	12 h 00	33	2,3
05-sept	03 h 30	0	0,0	05 h 00	11	2,2	04 h 30	22	4,9	09 h 30	33	3,5
11-sept	07 h 00	6	0,9	05 h 00	35	7	05 h 00	65	13	10 h 00	100	10
13-sept	03 h 30	0	0,0	06 h 30	48	7,4	06 h 30	67	10,3	13 h 00	115	8,8
15-sept	07 h 00	11	1,6	01 h 20	17	12,1	-	-	-	-	-	-
19-sept	07 h 00	2	0,3	05 h 00	24	4,8	05 h 00	35	7	10 h 00	59	5,9
21-sept	03 h 30	4	1,1	10 h 00	395	39,5	10 h 00	448	44,8	20 h 00	843	42,2
22-sept	07 h 00	2	0,3	07 h 30	555	74	07 h 30	313	41,7	15 h 00	868	57,9
24-sept	07 h 00	2	0,3	07 h 30	75	10	07 h 30	68	9,1	15 h 00	143	9,5
25-sept	03 h 30	3	0,9	07 h 30	68	9,1	05 h 00	9	1,8	12 h 30	77	6,2
29-sept	04 h 00	0	0,0	06 h 40	153	22,8	06 h 40	172	25,7	13 h 20	325	24,2
05-oct	07 h 00	5	0,7	09 h 40	391	40,3	09 h 40	712	73,4	19 h 20	1103	56,8
06-oct	03 h 30	1	0,3	10 h 00	624	62,4	10 h 00	998	99,8	20 h 00	1622	81,1
07-oct	07 h 00	0	0,0	10 h 00	126	12,6	09 h 00	420	46,7	19 h 00	546	28,7
10-oct	03 h 30	1	0,3	09 h 00	131	14,6	09 h 00	483	53,7	18 h 00	614	34,1
11-oct	07 h 00	3	0,4	09 h 00	322	35,8	09 h 00	426	47,3	18 h 00	748	41,6
12-oct	07 h 00	4	0,6	09 h 00	565	62,8	09 h 30	683	71,9	18 h 30	1248	67,5
17-oct	07 h 00	2	0,3	09 h 20	311	33,1	09 h 20	506	53,8	18 h 40	817	43,7
18-oct	03 h 30	2	0,6	09 h 30	463	48,7	09 h 30	347	36,5	19 h 00	810	42,6
27-oct	07 h 00	0	0,0	04 h 00	1	0,25	04 h 00	0	0	08 h 00	1	0,13
02-nov	07 h 00	0	0,0	06 h 20	16	2,5	06 h 30	36	5,5	12 h 50	52	4,1
05-nov	03 h 30	0	0,0	04 h 00	2	0,5	03 h 50	0	0	07 h 50	2	0,23
06-nov	07 h 00	0	0,0	05 h 00	4	0,8	04 h 00	0	0	09 h 00	4	0,4
11-nov	03 h 30	0	0,0	06 h 00	6	1	05 h 50	3	0,5	11 h 50	9	0,8
12-nov	07 h 00	0	0,0	05 h 50	6	1,03	06 h 00	5	0,3	11 h 50	11	0,9
17-nov	03 h 30	0	0,0	05 h 40	4	0,7	06 h 00	4	0,7	11 h 40	8	0,7
Total	147 h 30	52	0,3	186 h 00	4 405	23,7	181 h 20	5 896	32,5	367 h 20	10 301	28,04

Tableau 27 Comparaison de la durée moyenne quotidienne d'inventaire, de l'abondance moyenne quotidienne d'oiseaux de proie et du pourcentage d'oiseaux de proie recensés pour chaque période de migration automnale entre le secteur du Massif du Sud et l'observatoire de Tadoussac en 2008

Période	Secteur du Massif du Sud			Tadoussac								
	Durée quotidienne moyenne (heure)	Abondance quotidienne moyenne (oiseau / jour)	Répartition des observations par période (%)	Site #1 (Dune)			Site #2 (terrain privé)			Les deux sites confondus		
				Durée quotidienne moyenne (heure)	Abondance quotidienne moyenne (oiseau / jour)	Répartition des observations par période (%)	Durée quotidienne moyenne (heure)	Abondance quotidienne moyenne (oiseau / jour)	Répartition des observations par période (%)	Durée quotidienne moyenne (heure)	Abondance quotidienne moyenne (oiseau / jour)	Répartition des observations par période (%)
Migration automnale générale	05 h 56:00*	2,2	100	07 h 03	183	99,6	07 h 06	256	99,8	14 h 23	446	99,7
Migration automnale tardive	04 h 0:00*	0	0	05 h 50	5	0,4	05 h 56	4	0,2	11 h 46	9	0,3

¹ Seules les dates correspondantes à celles des inventaires dans le secteur du Massif du Sud ont été considérées

4.3.4 Sauvagine et autres oiseaux aquatiques observés lors de la migration automnale

Il est bon de rappeler que, en raison de la température exécrable qui a perduré durant le mois de novembre, les inventaires tardifs n'ont pas été complétés et aucun individu de la sauvagine et autres oiseaux aquatiques n'a été enregistré durant cette période.

Quatre espèces de sauvagine (*anatidés*) ont été aperçues dans le secteur de la zone d'étude entre le 1er septembre et le 20 novembre, soit l'oie des neiges, la bernache du Canada, la bernache de Hutchins et le canard colvert (tableau 28).

Les autres oiseaux aquatiques observés sont le fou de Bassan, le cormoran à aigrettes, le grand héron, le chevalier grivelé, le chevalier solitaire, le bécasseau minuscule et la bécasse d'Amérique (tableau 28).

Globalement, les données récoltées dans le cadre de tous les inventaires suggèrent que la zone d'étude soit survolée par un certain nombre de ces groupes d'espèces pendant la migration automnale. Au total, 908 oiseaux dont 881 anatidés et 27 oiseaux aquatiques ont été recensés (tableau 28). La bernache du Canada et l'oie des neiges sont les deux espèces les plus recensées avec respectivement 759 et 110 mentions. Les deux espèces ont été observées en vol migratoire. Cependant, le plus grand nombre de bernaches pourrait s'expliquer par le fait que les oies recherchent principalement les battures du fleuve tandis que les bernaches se nourrissent beaucoup au niveau des champs et utilisent les lacs situés à l'intérieur des terres. Les bernaches ont été observées autant lors des virées que des stations tandis que l'oie des neiges a été enregistrée seulement lors des stations. Au niveau des autres espèces d'oiseaux aquatiques, le cormoran à aigrettes est l'oiseau qui a été le plus observé, suivi du chevalier solitaire. Ces deux espèces sont aussi typiques des habitats retrouvés à l'intérieur des terres dont les lacs d'eau douce et les cours d'eau.

Seules cinq virées (2, 6, 9, 12 et 13) ont permis l'observation d'espèces de ce groupe aviaire. La station *Centre* n'a permis d'observer qu'un individu. La richesse spécifique (nombre d'espèces) était assez élevée dans trois stations (*Milieu*, *Ouest* et *Sud*) et dans une grande virée (*GV12*). Ces quatre sites sont situés plus à l'ouest du territoire et entourent le mont du Midi, une des principales crêtes du Massif du Sud. Ce secteur pourrait donc être considéré comme un corridor migratoire utilisé par la sauvagine et autres oiseaux aquatiques durant cette période de l'année. La crête ainsi orientée dans un axe nord-sud offrirait un bon repère visuel pour ces espèces.

Aux stations d'observation, un total de 563 oiseaux a été vu, dont 231 lors des virées. Il est aussi bon de mentionner que 114 oiseaux ont été recensés comme observation accidentelle, dont le grand héron et la bécasse d'Amérique; ce sont les seules mentions de ces espèces dans tout l'inventaire automnal. Les échassiers étaient peu nombreux dans tous les inventaires, seulement quatre individus, en plus de dix limicoles. Il est possible que la zone d'étude ne constitue pas un corridor de migration important pour ces espèces. D'ailleurs, certaines espèces, tel le bécasseau minuscule, migrent entre la côte et l'intérieur du continent en passant par des vallées de rivières d'importance ou des corridors montagneux bien définis (Cooper, 1994).

Ce type d'élément topographique n'est peut-être pas assez dominant dans le paysage de la zone d'étude, ce qui pourrait expliquer en partie la faible abondance de ces espèces dans les inventaires.

Au niveau hydrographique, le potentiel de l'aire d'étude comme site d'alimentation et de repos lors des haltes migratoires de la sauvagine et des autres oiseaux aquatiques est relativement faible. Il est composé de quelques cours d'eau, tel la rivière Blanche, la rivière à Bœuf et quelques embranchements formés par la rivière de la Fourche. On y trouve aussi quelques lacs et étangs à castors de faible superficie, présents de façon éparse sur le territoire. Quant aux champs agricoles parfois utilisés par les anatidés en migration pour se reposer et s'alimenter, ils sont restreints à la périphérie de la zone d'étude.

Les espèces provenant de la sauvagine et des autres oiseaux aquatiques sont tributaires de la présence de grandes étendues d'eau ou de grandes rivières lors de leur migration, des éléments relativement absents de la zone d'étude. Le nombre plus élevé de bernaches du Canada en vol migratoire pourrait s'expliquer par l'orientation nord-sud des crêtes de montagnes et de la présence de champs agricoles en périphérie de la zone d'étude, milieu prisé par cette espèce pour l'alimentation.

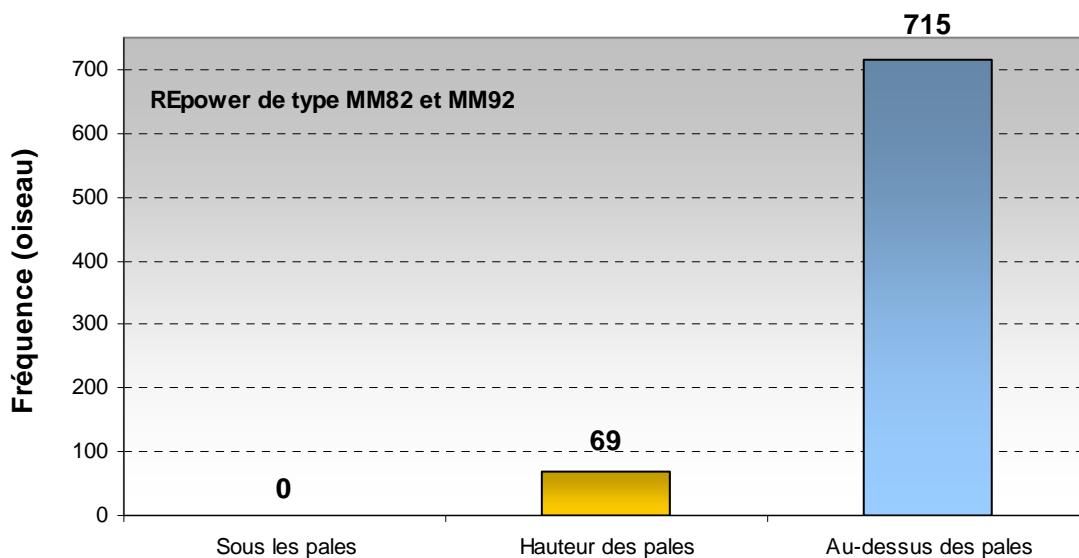
Tableau 28 Sauvagine observée lors de l'inventaire des migrateurs automnaux dans le secteur du Massif du Sud 2008 (29 août au 15 novembre 2008)

Espèce		Virées					Stations					Observations accidentelles	Total
		2	6	9	12	13	Centre1	Est 2	Milieu	Ouest	Sud		
Sauvagine	Oie des neiges										110		110
	Bernache du Canada	45	8	34	100	25		19	111	279	28	110	759
	Bernache de Hutchins									1			1
	Canard colvert				10								1
Autres oiseaux aquatiques	Fou de Bassan						1						1
	Cormoran à aigrettes							14				1	15
	Grand Héron											1	1
	Chevalier grivelé				1								1
	Chevalier solitaire				5								5
	Bécasseau minuscule				3								3
	Bécasse d'Amérique											1	1
Total (11 espèces)		45	8	34	119	25	1	33	111	280	138	114	908

Hauteur et direction de vol

La hauteur de vol moyenne des individus recensés durant la migration automnale (stations et virées confondues) est de 329,8 m (n = 784 oiseaux en vol) pour des valeurs variant entre 40 et 900 m. 79 % de ces observations provenaient d'oiseaux volant entre 120 et 400 m. Notons que ces données sont principalement issues de l'observation de l'oie des neiges et de la bernache du Canada.

Figure 14 Fréquence des hauteurs de vol de la sauvagine observée aux stations d'observation au cours des inventaires de migration automnale, Massif du Sud 2008 (29 août au 15 novembre 2008)



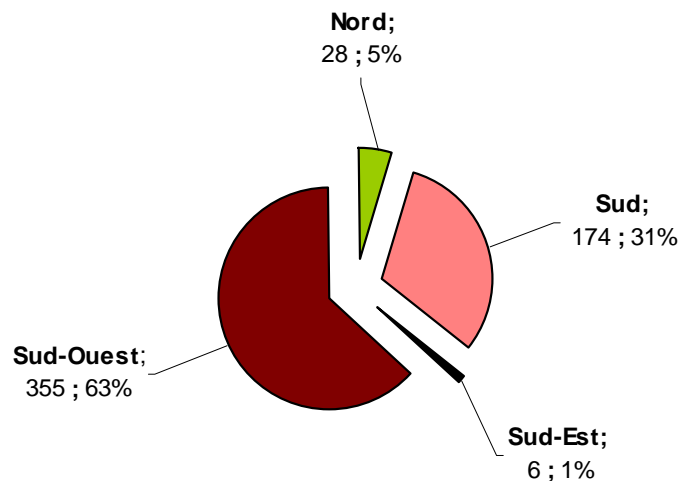
La figure 15 présente la fréquence des hauteurs de vol de la sauvagine et autres oiseaux aquatiques observés durant la migration automnale (stations et virées confondues). En relation avec la hauteur et l'envergure des éoliennes prévues au projet (mat d'une hauteur de 80 m et dotées d'un rotor de 82 m ou 92 m de diamètre) et considérant toutes les espèces d'oiseaux, aucun individu n'a été recensé volant sous les pales, 69 individus se trouvaient au niveau des pales (8,8 %) et 715 volaient dans l'espace au-dessus du champ d'action des éoliennes (91,2 %). Les individus perchés ou au sol ne font pas partie de cette compilation.

Mentionnons cependant que les hauteurs de vol observées lors de cet inventaire reflètent les conditions actuelles et non celles qui auraient lieu en présence des structures éoliennes.

Aussi, certaines études tendent à démontrer que les oiseaux auraient généralement tendance à voler à des altitudes plus basses lors de conditions météorologiques adverses, tel que le brouillard (Richardson, 2000), ce qui peut néanmoins augmenter les risques de collisions avec les structures. Les conditions météorologiques observées lors de l'inventaire automnal se retrouvent à l'annexe D.

La majorité de la sauvagine et autres oiseaux aquatiques aperçus aux stations d'observation se dirigeaient vers le sud-ouest (63 %) (figure 15). Comme mentionné plus haut, les oiseaux migrateurs suivent un axe nord-sud, mais se servent aussi très souvent de la topographie du territoire, surtout ces espèces-ci. De plus, nombre d'oiseaux nichant plus à l'ouest, vont suivre un axe sud-ouest et parallèlement, ceux nichant plus à l'est vont suivre un axe sud-est. Ici encore, les autres directions de vol enregistrées doivent certainement faire référence à l'utilisation du territoire, comme la recherche d'un lieu pour repos migratoire et l'alimentation.

Figure 15 Proportion des directions de vol de la sauvagine et autres oiseaux aquatiques aux stations d'observation du Massif du Sud pendant les inventaires de la migration automnale 2008 (29 août au 15 novembre 2008)



4.3.5 Espèces à statut précaire, particulier ou d'intérêt

Les espèces possédant un statut précaire sont des espèces qui ont été désignées en péril au Canada (selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada ou COSEPAC) ou considérées menacées ou vulnérables au Québec (selon le ministère des Ressources naturelles et de la Faune). Les espèces peuvent aussi être placées sous la loi de la LEP (*Loi sur les espèces en péril*), un engagement clé du gouvernement fédéral en vue de prévenir la disparition d'espèces sauvages et de prendre les mesures nécessaires pour les rétablir.

Les espèces à statut particulier sont des espèces candidates à une évaluation de leur situation par le COSEPAC. La liste des espèces candidates du COSEPAC se veut une compilation des espèces que le COSEPAQ considère comme pouvant être en péril, et cette liste indique lesquelles doivent être évaluées en priorité. Les espèces figurant sur cette liste ont été classées en trois groupes prioritaires afin de refléter l'urgence relative selon laquelle le COSEPAC devrait effectuer l'évaluation de chaque espèce.

On trouve donc trois catégories, soit les espèces de priorité élevée (PÉ), de priorité intermédiaire (PM) et de priorité inférieure (PI).

Il existe aussi en Chaudière-Appalaches une liste d'espèces considérées comme préoccupantes régionalement. Cette liste fait mention des espèces les moins régulièrement signalées dans la région, qui sont souvent à la limite de leur aire de distribution, qui ont une répartition très limitée ou morcelée, dont les tendances de population sont à la baisse ou encore qui sont sous-inventoriées. Elle soustrait cependant les espèces qui ont été observées, mais dont il existe un doute quant à la possibilité d'établir une population viable dans la région.

Espèces à statut précaire

Le tableau 29 présente toutes les espèces à statut précaire observées lors des inventaires réalisés tout au long de l'année 2008. Sept espèces ont été recensées dont trois rapaces et quatre espèces de passereaux.

Oiseaux de proie

La première espèce rencontrée est l'aigle royal. L'aigle royal est désigné vulnérable au Québec, mais ne possède aucun statut au fédéral. Un seul individu, un adulte, a été observé lors des stations d'observation de l'inventaire printanier général. Malgré la date, soit le 7 mai, il s'agirait vraisemblablement d'un individu migrateur de passage puisque aucun habitat ne semble propice à cette espèce dans l'aire d'étude – absence de montagnes avec parois rocheuses. De plus, son comportement de vol appuie cette hypothèse : hauteur de vol de 800 m et en direction du nord.

Bien que la buse à épaulettes ait été qualifiée de non en péril au Canada par le COSEPAC lors de sa dernière évaluation, son statut officiel, sous la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), est encore celui d'une espèce préoccupante (Gouvernement du Canada, 2008). Au Québec, l'espèce est répartie de façon éparse en Montérégie, dans la région de Montréal, au sud des Laurentides, en Outaouais, dans les Bois-Francs et dans l'ouest de l'Estrie. Un individu juvénile a été observé le 12 octobre à la station *Centre 1*. Sa hauteur de vol était de 500 m et se dirigeait vers le sud. Étant donné qu'aucun individu n'a été observé durant les autres périodes (migration printanière et nidification), et étant donné son comportement, l'individu observé était vraisemblablement un migrateur de passage au-dessus du territoire.

Tout comme l'aigle royal, le pygargue à tête blanche est désigné vulnérable au Québec et ne possède aucun statut au fédéral. Il possède aussi un statut d'espèce menacée aux États-Unis. Deux pygargues ont été aperçus au cours des inventaires par stations d'observation printanières et automnales générales. Ils ont été observés le 21 mai à la station *Est2* et le 22 septembre à la station *Centre 1*. Ce sont deux individus de sexe indéterminé, volant à basse altitude (100 et 300 m) et se dirigeant soit vers le nord-ouest, soit vers le sud-est.

Comme le secteur à l'étude ne constitue pas un endroit intéressant pour cette espèce étant donné l'absence de grand plan d'eau de plus de 30 ha, les individus observés devaient être des migrateurs tardifs/hâtifs à la recherche de nourriture dans le secteur ou des individus nichant à proximité et ayant poussé leur recherche alimentaire à l'intérieur du territoire.

Oiseaux terrestres

La grive de Bicknell fait partie de la famille des *Turdidés*. Elle est devenue une espèce à part entière depuis 1995 et est présentement susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et considérée préoccupante au Canada. La proportion québécoise de l'aire mondiale représente environ 75 % de son aire de nidification. La perte d'habitat reliée à la déforestation et aux pratiques sylvicoles est la principale cause de la diminution des effectifs de la population de l'espèce. La présence de la grive de Bicknell est connue au Massif du Sud depuis 2005 et est principalement observée au mont du Midi, au mont Saint-Magloire et sur la crête des Grives. En général, la grive préfère les secteurs montagneux et des plateaux dénudés, aux arbres rabougris, balayés par le vent et souvent ensevelis sous un linceul de brouillard. Ces habitats comportent en général des arbres morts encore debout. L'étude réalisée en 2007 par le SCF et celle réalisée par SLEI en 2008 ont permis de recenser 122 grives à l'intérieur de 91 stations réparties sur tout le territoire.

Depuis novembre 2007, le moucherolle à côtés olive est une espèce menacée au Canada selon le COSEPAC en raison du déclin généralisé et constant de la population depuis les 30 dernières années. Il niche dans les éclaircies en forêt mixte ou boréale, souvent près de l'eau. Quatre individus ont été recensés lors des inventaires en période de nidification, les 10 et 20 juin. Ils ont été observés dans des habitats de forêt mixte, à proximité d'un milieu humide. Au moment de l'observation, les oiseaux étaient perchés et chantaient. L'espèce utilise donc le secteur comme lieu de reproduction.

La paruline du Canada a été classée menacée au Canada par le COSEPAC. Quatre-vingt pour cent de son aire de reproduction se trouve au Canada. Dans l'ensemble, l'espèce a connu un important déclin des effectifs de sa population. Les raisons de ce déclin sont peu connues, mais la perte de forêt dans ses quartiers d'hivernage est une cause potentielle. En nidification, elle niche dans des sous-bois buissonneux ainsi que dans les grands fourrés d'aulnes. Trente-et-un individus ont été observés et ce, tout au long des inventaires. La majorité des individus ont été recensés, chantant. Étant donné la grande quantité d'oiseaux recensés durant la période de nidification (26), on peut considérer que l'espèce utilise l'aire d'étude comme lieu de reproduction.

Le quiscale rouilleux fait partie de la famille des *Icteridea* et a été classé préoccupant au Canada par le COSEPAC. L'espèce n'est pas protégée par la *loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*, toutefois, la *Migratory Bird Treaty Act of 1980* des États-Unis protège l'espèce lorsqu'elle se trouve sur leur territoire. 70 % de la population mondiale se trouve au Canada. Dans l'ensemble, l'espèce a connu un important déclin des effectifs de sa population depuis le milieu des années 1960. Quatre-vingt-cinq pour cent de l'effectif aurait baissé. Les menaces les plus graves sont la transformation des forêts de la plaine inondable de son lieu d'hivernage.

D'autres pertes d'habitat pourraient survenir dans les aires de reproduction en raison d'activités comme la transformation des milieux humides et la création de réservoirs d'hydroélectricité. Le quiscale rouilleux niche en forêt boréale où il préfère les rives des milieux humides, tels les ruisseaux à faible débit, les tourbières, les marais, etc. Quatorze quiscales ont été observés et ce, seulement durant l'inventaire automnal. La majorité des individus a été recensée criant en vol. Étant donné les dates d'observation (28 septembre et 5 octobre), les individus observés étaient des migrants très certainement en repos migratoire.

Tableau 29 Espèces à statut précaire observées tout au long des inventaires effectués au Massif du Sud, 2008

Espèces	Statut		Observation dans le secteur	Périodes	Virée ou station	Nombre d'individus
	Québec ¹	Canada ²				
Aigle royal	Vulnérable	-	Commune	Printemps général	Station	1
Buse à épaulettes	-	Préoccupante	Commune	Automne général	Station	1
Grive de Bicknell	Susceptible ³	Préoccupante	Commune	Nidification	Station d'écoute	25
Moucherolle à côté olive	-	Menacée	Commune	Nidification	Station d'écoute	4
Paruline du Canada	-	Menacée	Commune	Printemps général	Virée	4
				Nidification	Station d'écoute	26
				Automne général	Virée	1
Pygargue à tête blanche	Vulnérable	-	Commune	Printemps général	Station	1
				Automne général	Station	1
Quiscale rouilleux	-	Préoccupante	Commune	Automne général	Virée et station	14

¹ Selon le ministère des Ressources naturelles et de la Faune

² Selon le COSEPAC

³ Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

Espèces à statut particulier ou d'intérêt

Outre les espèces à statut précaire, 12 espèces observées dans la zone d'étude revêtent un intérêt particulier, soit que leur observation soit rare/accidentelle dans le secteur, soit que ce soient des individus candidats à une prochaine évaluation au COSEPAQ, donc considérés comme des espèces pouvant être en péril (tableau 30).

La bernache de Hutchins n'est considérée comme une espèce à part entière que depuis 2004. Elle était autrefois classée comme sous-espèce de la bernache du Canada. Le plumage est semblable à celui de la bernache du Canada bien que légèrement plus sombre. Sa taille ne dépasse pas les 60 cm alors que la bernache du Canada mesure jusqu'à 110 cm. Elle a le cou et le bec plus courts et la tête plus arrondie que la bernache du Canada. Son cri est aussi plus aigu. Elle est considérée comme une observation intéressante en raison de son observation peu fréquente : elle migre généralement avec la bernache du Canada et est donc plus difficile à détecter.

Aussi, peu de gens connaissent son existence. Un individu a été observé à la station Ouest, volant avec un groupe de bernaches du Canada, le 5 octobre.

Le fou de Bassan est aussi une observation intéressante. Cette espèce est très connue pour sa nidification en colonie. Toutefois, le fou de Bassan n'utilise normalement pas les terres pour effectuer sa migration. En effet, principalement en raison de leur habitude alimentaire (piscivore), après la saison de nidification, ils quittent leur lieu de reproduction en longeant la côte est américaine jusqu'en Floride et dans le golfe du Mexique, où ils passeront l'hiver. Un individu a été observé, seul et en vol, au-dessus de la station Centre, le 6 novembre. Sans explication, il se faisait houspiller par des grands corbeaux.

L'épervier de Cooper, selon Lepage (2008), est une espèce rare dans la région du Québec et de Chaudière-Appalaches. Cette région est située près de la limite nord-est de son aire de répartition au Québec (Barnhurst et coll., 1995). Les chercheurs croient que le déclin des populations nord-américaines a commencé et se poursuit dans les régions agricoles des latitudes moyennes; ce déclin s'explique probablement en partie par la destruction des habitats – défrichement de nouvelles terres boisées pour l'agriculture, expansion des banlieues et activités industrielles (*Faune et Flore du Pays*). Un seul individu a été observé durant la migration automnale, le 2 septembre, à la station Est2. L'individu semblait être en chasse; volait à basse altitude et effectuait des cercles dans les airs.

Le merlebleu de l'Est fait partie de la famille des *Turdidae*. Dans les années 60 et 70; les populations de merlebleu de l'Est ont connu un déclin assez considérable. Depuis ces dernières années, l'espèce est en constante augmentation, sans doute en raison du succès que rencontre le programme de nichoirs artificiels. Malgré cela, le merlebleu de l'Est doit affronter la concurrence d'espèces nouvellement introduites en plus de nombreux prédateurs. Bien que l'espèce connaisse un accroissement de sa population, son observation demeure encore rare et intéressante. Deux mentions ont été rapportées lors des inventaires par virées en migration printanière.

La crécerelle d'Amérique fait partie de la famille des *Falconidae*. L'espèce n'a actuellement aucun statut légal au Québec et au Canada ; toutefois, en octobre 2008, elle avait été placée sur la liste du COSEPAC comme candidate à une évaluation de sa situation au Canada (COSEPAC, 2008a). La crécerelle figure sur la liste des espèces candidates, mais dans la catégorie 2, donc de priorité intermédiaire. Six individus ont été recensés, dont deux au niveau des virées, trois lors des stations et un en observation accidentelle, seulement en migration printanière. Majoritairement, les individus étaient en vol à basse altitude, très certainement en chasse. La première mention a eu lieu le 15 avril. L'espèce rejoint généralement son lieu de nidification autour de la mi-avril. Les individus observés sont très certainement des résidents de la zone d'étude. Les crécerelles affectionnent particulièrement les terrains découverts, les prairies, les champs cultivés ou en friches et les plaines. Elles repèrent habituellement leurs proies, perchées sur des arbres morts, des poteaux ou des fils électriques ou de téléphone le long des routes. Le secteur à l'étude peut constituer un endroit intéressant pour cette espèce étant donné sa vocation plutôt agricole.

La grive des bois fait partie de la famille des *Turdidae*. L'espèce n'a actuellement aucun statut légal au Québec et au Canada ; toutefois, en octobre 2008, elle avait été placée sur la liste du COSEPAC comme candidate à une évaluation de sa situation au Canada (COSEPAC, 2008a). À ce moment, elle figurait sur la liste des espèces candidates, dans la catégorie 2, donc de priorité intermédiaire. Depuis janvier 2009, elle figure dans la catégorie 1, soit en tant qu'espèce de priorité élevée. Dans son aire de nidification, les densités de populations sont très variables. Dans toutes les parties de son aire de répartition, mais peut-être plus particulièrement dans les zones tropicales de plaine d'Amérique Centrale, la déforestation est un important facteur qui explique le déclin de certaines populations de grives des bois. Seuls deux individus ont été entendus lors de la petite virée 2, en migration printanière. La grive des bois fréquente surtout les zones densément boisées, qui possèdent souvent un sous-bois, jusqu'à une altitude d'environ 600 m. Ces forêts doivent être fortement ombragées et humides, posséder de petites mares ou se situer à proximité d'une zone marécageuse ou d'un cours d'eau.

Le gros-bec errant fait partie de la famille des *Fringilidae*. L'espèce n'a actuellement aucun statut légal au Québec et au Canada ; toutefois, en octobre 2008, elle avait été placée sur la liste du COSEPAC comme candidate à une évaluation de sa situation au Canada (COSEPAC, 2008a). À ce moment, elle figurait sur la liste des espèces candidates, dans la catégorie 2, donc de priorité intermédiaire. Depuis janvier 2009, elle figure dans la catégorie 1, soit en tant qu'espèce de priorité élevée. Lors des trois inventaires, 59 oiseaux ont été enregistrés, dont 55 durant la migration printanière, deux en nidification et deux autres en migration automnale. Majoritairement, les individus étaient observés en vol. Le gros-bec errant favorise les forêts de conifères, mais il s'est adapté aux forêts de feuillus et aux forêts mixtes. Le secteur à l'étude peut constituer un endroit intéressant pour cette espèce ; on y retrouve plusieurs zones boisées, principalement de conifères et mixtes.

L'hirondelle rustique fait partie de la famille des *Hirundinidae*. L'espèce n'a actuellement aucun statut légal au Québec et au Canada. Toutefois, le COSEPAC l'avait mise sur sa liste d'espèces candidates à une évaluation de leur situation au Canada (COSEPAC, 2008a), dans la catégorie 1, donc de priorité élevée. Depuis janvier 2009, le statut de l'espèce est en évaluation. L'espèce a subi des déclin importants de ses populations au cours des 30 dernières années. Lors des inventaires, 28 hirondelles ont été enregistrées, dont 12 durant la migration printanière. La majorité des hirondelles a été enregistrée en vol pour l'alimentation. Cette espèce chasse et s'abreuve en vol, il lui est donc nécessaire de disposer de zones dégagées pour la chasse, et de points d'eau. Ces zones sont des milieux ouverts, tels des cultures ou des champs, ainsi que des parcs et des jardins, en plus de marais, d'étangs et de cours d'eau, tous des endroits propices à la présence d'insectes. Si les villages sont privilégiés, il lui arrive de nicher en ville (*Les oiseaux du monde, 2008*). Le secteur à l'étude peut constituer un endroit intéressant pour cette espèce étant donné sa vocation plutôt agricole au pourtour de territoire, en plus de la présence de certains plans d'eau et de résidences. Les individus observés sont très certainement des résidents du territoire, et compte tenu des dates (entre le 10 et le 29 mai), ils étaient assurément en préparation pour la nidification.

La mésange à tête brune fait partie de la famille des *Paridae*. L'espèce n'a actuellement aucun statut légal au Québec et au Canada ; toutefois, en octobre 2008, l'espèce avait été placée sur la liste du COSEPAC comme candidate à une évaluation de sa situation au Canada (COSEPAC, 2008a). À ce moment, elle figurait sur la liste des espèces dans la catégorie 3, donc de priorité inférieure. Depuis janvier 2009, elle figure dans la catégorie 1, soit en tant qu'espèce de priorité élevée.

Au total, 79 mésanges à tête brune ont été observées lors des trois inventaires, tant sur les virées qu'aux stations. Cependant, la majorité des individus a été enregistrée durant la migration automnale. Cette mésange niche essentiellement dans des forêts d'épinettes et de sapins des zones boréales et mixtes. Encore une fois, le secteur à l'étude peut constituer un endroit intéressant pour cette espèce, car on y trouve plusieurs forêts de résineux d'âge variable.

Le pioui de l'Est fait partie de la famille des *Tyrannidae*. L'espèce n'a actuellement aucun statut légal au Québec et au Canada ; toutefois, en octobre 2008, elle a été placée sur la liste du COSEPAC comme candidate à une évaluation de sa situation au Canada (COSEPAC, 2008a). Elle figure sur la liste des espèces dans la catégorie 1, donc de priorité élevée. La population de pioui de l'Est connaît un déclin significatif depuis les 25 dernières années. Cependant, il demeure une espèce assez commune au Québec. Une étude sur cette espèce, effectuée dans des forêts traitées aux pesticides, a démontré que les réserves de graisses de nombreux individus étaient considérablement réduites en raison de la diminution d'insectes disponibles (Sample et al. 1993, Whitmore et al. 1993). Ceci pourrait expliquer la diminution de population de pioui. Toutefois, l'effet des contaminants sur l'espèce même n'a pas encore été évalué. Un seul individu a été entendu le 26 mai, à la petite virée 2, durant la migration printanière. L'espèce utilise pratiquement tous les types de forêts, y compris les forêts de conifères et de feuillus d'un certain âge. Étant donnée la date de l'observation, l'individu devait très certainement se préparer pour la nidification et serait donc un résident du territoire.

La sturnelle des prés fait partie de la famille des *Icteridae*. L'espèce n'a actuellement aucun statut légal au Québec et au Canada. Toutefois, le COSEPAC l'avait mise sur sa liste d'espèces candidates à une évaluation de sa situation au Canada (COSEPAC, 2008a), dans la catégorie 1, donc de priorité élevée. Depuis janvier 2009, le statut de l'espèce est en évaluation. L'espèce a subi un déclin important de ses populations au Canada au cours des 30 dernières années. La raison de ce déclin est reliée à la perte d'habitat de prairies au profit du développement et du reboisement. Trois mentions ont été rapportées, deux durant la migration printanière et une durant la migration automnale, toutes lors de la grande virée 12. Les sturnelles des prés fréquentent toutes sortes de paysages ouverts telles les prairies, pâturages, champs de foin, cultures et même les parcours de golf. Les zones situées au pourtour du territoire sont principalement constituées de milieux ouverts tels des champs ou des cultures et pourraient donc offrir un habitat intéressant pour l'espèce.

Le tyran tritri fait partie de la famille des *Tyrannidae*. L'espèce n'a actuellement aucun statut légal au Québec et au Canada ; toutefois, en octobre 2008, elle avait été placée sur la liste du COSEPAC comme candidate à une évaluation de sa situation au Canada (COSEPAC, 2008a). Le tyran tritri figure sur la liste des espèces candidates, mais dans la catégorie 3, donc de priorité inférieure. Trois mentions ont été enregistrées lors de la grande virée 12, durant la migration printanière. L'espèce affectionne l'orée des bois, les champs et pâturages, les vergers ainsi que la proximité de milieux humides. Les zones situées au pourtour du territoire sont principalement constituées de milieux ouverts tels des champs ou des cultures, et quelques ruisseaux, et pourraient donc offrir un habitat intéressant pour l'espèce.

Tableau 30 Espèces à statut particulier ou d'intérêt observées tout au long des inventaires effectués au Massif du Sud, 2008

Espèce	Statut		Observation dans le secteur	Période	Virée ou station	Nombre d'individus
	Québec ¹	Canada ²				
Bernache de Hutchins	-	-	Rare/accidentel	Automne général	Station	1
Crécerelle d'Amérique	-	Candidate ³	Commun	Printemps général	Station et virées	5
Épervier de Cooper	-	-	Rare/accidentel	Automne général	Station	1
Fou de Bassan	-	-	Rare/accidentel	Automne général	Station	1
Grive des bois	-	Candidate ³	Commun	Printemps général	Virée	2
Gros-bec errant	-	Candidate ³	Commun	Printemps général	Station et virées	55
				Nidification	Station d'écoute	2
				Automne général	Station	2
Hirondelle rustique	-	Candidate ³	Commun	Printemps général	Virée	28
Merlebleu de l'Est	-	-	Rare/accidentel	Printemps général	Virée	2
Mésange à tête brune	-	Candidate ³	Commun	Printemps général	Station et virées	16
				Nidification	Station d'écoute	9
				Automne général	Virée	54
Pioui de l'Est	-	Candidate ³	Commun	Printemps général	Virée	1
Sturnelle des prés	-	Candidate ³	Commun	Printemps général	Virée	2
				Automne général	Virée	1
Tyran tritri	-	Candidate ³	Commun	Printemps général	Virée	3

Le tableau 31 présente des espèces figurant sur la liste des espèces considérées préoccupantes régionalement en Chaudière-Appalaches, et qui ont été recensées durant les inventaires de l'avifaune en 2008. Un total de huit espèces et de 280 oiseaux y apparaît. Toutes les espèces observées sont considérées communes dans la région.

Tableau 31 Espèces observées au cours des inventaires effectués au Massif du Sud et considérées préoccupantes en Chaudière-Appalaches, 2008

Espèce	Motif	Période d'observation	Site d'observation	Nombre d'individus
Autour des palombes	Sous-inventoriée	Printemps – migration hâtive et générale	Stations et virées	15
		Nidification	Stations d'écoute	1
		Automne – migration générale	Stations et virées	6
Bec-croisé des sapins	Sous-inventoriée	Nidification	Stations d'écoute	1
Moucherolle à ventre jaune	Limite de son aire de répartition	Printemps – migration générale	Stations	1
		Nidification	Stations d'écoute	52
		Printemps – migration générale	Virées	2
Paruline à calotte noire	Limite de son aire de répartition et/ou sous-inventorié	Nidification	Stations d'écoute	3
Paruline obscure	Sous-inventoriée	Printemps - migration générale	Virées	3
		Nidification	Stations d'écoute	2
		Automne – migration générale	Virées	1
Paruline rayée	Limite de son aire de répartition	Printemps -migration générale	Stations et virées	21
		Nidification	Stations d'écoute	155
		Automne – migration générale	Virées	2
Pic à dos noir	Limite de son aire de répartition ou une répartition limitée / morcelée	Nidification	Stations d'écoute	1
		Automne – migration générale	Stations et virées	3
Tétras du Canada	Limite de son aire de répartition ou une répartition limitée / morcelée	Printemps – migration générale	Virées	1
		Nidification	Stations d'écoute	9
		Automne -migration générale	Virées	1

5 CONCLUSION

5.1 MIGRATION

Les inventaires lors de la migration se déroulent en deux phases. Ils permettent de caractériser l'avifaune fréquentant la zone d'étude au printemps et en automne et d'identifier les migrateurs généraux et les migrateurs hâtifs/tardifs.

5.1.1 Oiseaux terrestres

Printemps :

Toutes méthodes d'inventaire confondues, 11 787 oiseaux, répartis en 94 espèces et 35 familles, ont été observés dans la zone d'étude au printemps 2008. Ces oiseaux ont essentiellement été recensés à l'aide de la méthode des virées (60 %).

Pour ce qui est des hauteurs de vol, si on compare avec la hauteur des éoliennes, c'est 22 % qui ont été recensés sous les pales, 14 % qui ont été observés à une altitude de vol qui se situe au niveau des pales et 23 % (2 668 mentions) à une altitude plus élevée que les éoliennes. Ceux qui ont été inventoriés perchés ou au sol (4 834) ont été exclus du calcul de hauteur.

Le sud-ouest est la direction de vol principale qui a été observée et ce, seulement aux stations d'observation, cette donnée n'étant pas notée lors des virées. En fait, 50 % (2 358) des oiseaux recensés se dirigeaient dans cette direction. Il est bon de mentionner que 1 289 oiseaux qui ont été recensés n'avaient aucune direction de vol particulière.

Les oiseaux en migration printanière semblent fréquenter tous les secteurs de la zone d'étude. Même si certaines stations et virées enregistrent plus d'individus, de familles ou d'espèces que les autres, la différence n'est pas assez significative pour conclure qu'une zone est plus propice qu'une autre.

Automne :

Toutes méthodes d'inventaire confondues, 4 737 oiseaux, répartis en 91 espèces et 30 familles, ont été observés dans la zone d'étude à l'automne 2008. Ces oiseaux ont essentiellement été recensés, ici encore, à l'aide de la méthode des virées (60 %).

Pour ce qui est des hauteurs de vol, si on compare avec la hauteur des éoliennes, c'est 34 % qui ont été recensés sous les pales, 25 % qui ont été observés à une altitude de vol qui se situe au niveau des pales et 41 % (763 mentions) à une altitude plus élevée que les éoliennes. Ceux qui ont été inventoriés perchés ou au sol (9) ont été exclus du calcul de hauteur.

Le sud-ouest et le sud sont les directions de vol principales qui ont été observées et ce, seulement lors des stations d'observation, cette donnée n'étant pas notée lors des virées. En fait, 32 % (541) des oiseaux recensés se dirigeaient vers le sud-ouest et 32 % (542) des oiseaux recensés se dirigeaient vers le sud. Il est bon de mentionner que 171 oiseaux qui ont été recensés n'avaient aucune direction de vol particulière.

Les oiseaux en migration automnale semblent fréquenter tous les secteurs de la zone d'étude. Même si certaines stations et virées enregistrent plus d'individus, de familles ou d'espèces que les autres, ici encore, la différence n'est pas assez significative pour conclure qu'une zone est plus propice qu'une autre.

5.1.2 Oiseaux de proie

Pour ce qui est des oiseaux de proie lors des migrations printanière et automnale, aucun déplacement massif n'a été observé. On note un total de 239 rapaces répartis en 15 espèces, dont un pygargue à tête blanche, un aigle royal, un épervier de Cooper et une buse à épauettes, recensés lors de la migration générale. De ce nombre, on compte 68 individus observés lors des virées, dont 60 durant les grandes virées et 13 observés accidentellement. Le pic migratoire des oiseaux de proie a été enregistré entre le 18 avril et le 16 mai pour la migration printanière et entre le 11 septembre et le 5 octobre pour la migration automnale. Durant ces périodes, respectivement 106 et 44 rapaces ont été observés, soit 68 % et 33 % des oiseaux de proie et ce, pendant les deux types d'inventaires compris dans cette période (virées et stations d'observation).

En migration printanière, la méthode des stations d'observation a permis de dénombrer 106 oiseaux de proie répartis en 11 espèces. De ce nombre, 103 ont été enregistrés en vol et 40 % ont été notés volant à une altitude se trouvant à la hauteur des pales. La majorité des oiseaux observés sont des espèces qui nichent dans la zone d'étude, et qui sont donc utilisatrices du territoire. La principale direction de vol enregistrée est le nord. Un total de 32 rapaces (30 %) a été enregistré volant dans cette direction, sur les 86 mentions avec une direction de vol. Le taux de migration global des oiseaux de proie observés dans la zone d'étude correspond à environ 7 % de celui noté au Belvédère Raoul-Roy et à 24,2 % de celui enregistré à Eagle Crossing. Les oiseaux de proie ne semblent donc pas utiliser le Massif du Sud comme couloir migratoire durant la migration printanière.

En migration automnale, la méthode des stations d'observation a permis de dénombrer 52 oiseaux de proie diurnes répartis en 11 espèces. De ce nombre, 51 ont été enregistrés en vol et 14 % ont été notés volant à une altitude correspondant à la hauteur des pales. Ici encore, la majorité des oiseaux observés sont des espèces qui nichent dans la zone d'étude et qui sont donc utilisatrices du territoire. La principale direction de vol qui a été observée est le sud. Sur les 39 mentions recensées avec une direction de vol, un total de 19 rapaces (48 %) a été enregistré volant dans cette direction. Le taux de migration global des oiseaux de proie observés dans la zone d'étude correspond à environ 1,3 % du taux enregistré à Tadoussac. Les oiseaux de proie ne semblent donc pas utiliser le Massif du Sud comme couloir migratoire lors de la migration automnale.

Les stations d'observation *Centre*, *Est2* et *Nord* sont celles qui ont affiché un nombre plus élevé d'observations de rapaces durant la migration printanière. Durant la migration automnale, c'est la station *Milieu* qui a affiché un nombre plus élevé d'observations. Malgré cela, la différence dans le nombre d'observation n'est pas assez significative pour pouvoir conclure qu'il y a des zones plus utilisées par les rapaces.

En résumé, malgré que les inventaires en période migratoire aient été écourtés en raison de problèmes de logistique principalement reliés aux mauvaises conditions météorologiques rencontrées tant au printemps qu'à l'automne, les inventaires en période migratoire ont démontré que le secteur ne semble pas fréquenté par un nombre significatif d'oiseaux de proie. Les 239 mentions recensées ne semblaient pas utiliser un secteur plus qu'un autre lors de leur déplacement. Un certain pourcentage de ces rapaces devait comprendre des individus locaux qui ont certainement été enregistrés plus d'une fois. Aucun corridor migratoire n'a été défini.

5.1.3 Sauvagine et autres oiseaux aquatiques

En ce qui concerne la sauvagine et les autres oiseaux aquatiques, les inventaires des stations d'observation et des virées confirment que la zone inventoriée est très peu utilisée par ces oiseaux lors de la migration printanière, mais semblerait être survolée par un nombre non négligeable d'individus durant l'automne. Au total, 45 oiseaux dont 26 anatidés et 19 oiseaux aquatiques ont été recensés au printemps, et 908 oiseaux dont 881 anatidés et 27 oiseaux aquatiques durant l'automne. Les espèces les plus rencontrées sont la bernache du Canada, l'oie des neiges, le canard colvert, le cormoran à aigrettes, le chevalier solitaire et la bécassine de Wilson.

Au niveau hydrographique, le potentiel de l'aire d'étude, comme site d'alimentation et de repos lors des haltes migratoires de la sauvagine et des autres oiseaux aquatiques, est relativement faible. Il est composé de quelques cours d'eau, tel la rivière Blanche, la rivière à Bœuf et quelques embranchements formés par la rivière de la Fourche. On y trouve aussi quelques lacs et étangs à castors de faible superficie, présents de façon éparse sur le territoire. Quant aux champs agricoles parfois utilisés par les anatidés en migration pour se reposer et s'alimenter, ils sont restreints à la périphérie de la zone d'étude. Cependant, la topographie du territoire est relativement accidentée, orientée nord-sud et peut donc offrir un bon repère visuel aux représentants de ces groupes aviaires lors de leur migration.

La moitié des individus observés au printemps étaient au repos, et ce sont très certainement des individus résidants du territoire durant l'été. À l'inverse, 99 % des mentions observées durant l'automne étaient des migrants de passage au-dessus du territoire. 9 % des oiseaux ont été observés volant à la hauteur des pales des éoliennes, le 91 % restant volant à des altitudes supérieures aux éoliennes prévues dans le projet d'implantation, soit plus de 139 m.

Comme mentionné plus tôt dans le texte, les stations *Ouest*, *Milieu* et *Sud*, en plus de la grande virée 12 sont les quatre sites où un plus grand nombre d'individus de la sauvagine et autres espèces aquatiques ont été recensés, se dirigeant vers le sud-ouest, durant la migration automnale. Ces quatre sites se situent dans la partie plus à l'ouest du territoire et entourent le mont du Midi, une des principales crêtes du Massif du Sud. Cette portion du territoire pourrait donc servir de point de repère pour les espèces de ces groupes aviaires et donc représenter un certain corridor migratoire durant la migration automnale.

5.2 NIDIFICATION

Ce type d'inventaire est réalisé pour les espèces nicheuses et permet de caractériser l'avifaune utilisant la zone d'étude pour la reproduction. Il est effectué principalement pour les oiseaux chanteurs ; cependant, tous les autres représentants de la faune avienne sont aussi recensés.

5.2.1 Oiseaux terrestres

L'inventaire de la nidification a permis d'observer 2 150 oiseaux répartis en 72 espèces et 21 familles. Ces oiseaux ont essentiellement été recensés à l'aide de la méthode des stations d'écoute (98,5 %). Sur tous les oiseaux enregistrés, 88 % des individus et 54 % des espèces étaient des nicheurs probables. Seules trois espèces (4 mentions) ont été classées comme nicheurs confirmés.

Les stations d'écoute affichant une plus grande diversité ou un nombre plus important d'oiseaux étaient localisées au centre de la zone d'étude, soit au mont du Midi (incluant le sentier pour s'y rendre). Il s'agit d'une des principales crêtes du territoire. Cela laisse croire que ce secteur est peut-être important pour les oiseaux nicheurs de l'aire d'étude.

5.2.2 Oiseaux de proie

Lors de l'inventaire général des oiseaux en période de nidification, seuls 19 rapaces ont été recensés, dont 17 lors des stations d'observation et deux lors des stations d'écoute. L'urubu à tête rouge (13), la buse à queue rousse (5) et l'épervier brun (1) sont les trois seules espèces enregistrées. Sur les 17 observations faites lors des stations d'observation, 65 % (11) ont été enregistrées volant à la hauteur prévue des pales des éoliennes.

Les stations 10 et 11 se démarquent soit par le nombre d'oiseaux qui y a été enregistré, soit par la présence de rapaces lors de chacune des séances d'inventaire. Respectivement, 10 oiseaux de proie ont été enregistrés à la station 10 (le même jour) et deux à la station 11, un seul individu ayant été observé dans les autres stations durant tout l'inventaire. Ces deux stations sont situées sur la crête du mont du Midi et surplombent la vallée du ruisseau du Milieu. Tous les oiseaux de proie observés à ces stations planaient au-dessus de cette vallée.

Étant donné le peu d'oiseaux observés, il est difficile de conclure en un corridor migratoire bien défini. Cependant, cette vallée semble tout de même offrir des conditions propices pour les rapaces.

5.2.3 Grive de Bicknell

L'inventaire a permis de recenser 15 individus supplémentaires aux inventaires du SCF et de déterminer les endroits les plus sensibles par rapport à l'implantation d'éoliennes. Comme le mont du Midi avait été l'objet d'inventaires intensifs par le SCF, l'endroit n'a pas été visité lors de l'inventaire. Le mont Saint-Magloire et l'emplacement des éoliennes A17 et A18 s'avèrent être des endroits prisés par l'espèce. Respectivement 10 et 4 grives ont été observées à ces endroits. Aussi, il est bon de souligner que dix autres mentions ont été enregistrées lors des autres inventaires d'oiseaux. Elles ont été rapportées principalement au mont du Midi et une au mont Saint-Magloire. C'est donc un total de 25 grives de Bicknell qui s'ajoute aux 97 grives déjà répertoriées en 2007 par le SCF, pour un total de 122 individus. Aussi, le MRNF a élaboré une carte préliminaire qui présente les habitats potentiels pour la grive de Bicknell sur le territoire du Massif du Sud. Elle permet de constater que l'emplacement prévu du tiers des éoliennes se situe dans un milieu étant considéré comme habitat potentiel pour l'espèce. De plus, elle démontre bien que la grive préfère les habitats se situant à des altitudes de plus de 750 m, comme mentionné dans la littérature et confirmé sur le terrain.

5.2.4 Tétrás du Canada

Les inventaires de 2008-2009 ont permis de recenser 12 individus supplémentaires aux inventaires du SCF et du MRNF, réalisés en 2007 et 2008. L'inventaire spécifique du tétras du Canada s'est limité aux secteurs visés par l'implantation des éoliennes. Cependant, de nombreux autres individus ont été enregistrés lors des autres inventaires de la faune aviaire, effectués tout au long de l'année 2008. Les résultats démontrent qu'environ 75 % des tétras du Canada observés se situent au mont du Midi et au mont Saint-Magloire. Majoritairement, les mentions de tétras ont été enregistrées dans des secteurs non prévus pour l'implantation d'éoliennes.

5.3 ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE, PARTICULIER ET D'INTÉRÊT

Au total, 27 espèces possédant un statut soit précaire, soit particulier, soit d'intérêt ou soit considérées préoccupantes régionalement ont été recensées.

De ce nombre, sept espèces considérées comme en péril ont été recensées lors des différentes périodes d'inventaire, tel l'aigle royal, le pygargue à tête blanche, la grive de Bicknell, la buse à épauettes, le moucherolle à côtés olive, le quiscal rouilleux et la paruline du Canada. Les sept espèces sont soit susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, soit menacées ou préoccupantes au Canada.

Parmi ces 27 espèces, douze possèdent un statut soit particulier, soit d'intérêt. On trouve entre autres la bernache de Hutchins (une espèce à part entière depuis seulement 2004), le fou de Bassan et l'épervier de Cooper qui sont des espèces rarement observées dans le secteur ou en général. On peut aussi mentionner la présence de huit espèces présentement candidates au COSEPAQ, dont deux qui sont en évaluation depuis janvier 2009, soit l'hirondelle rustique et la sturnelle des prés.

Finalement, une liste d'espèces considérées préoccupantes en Chaudière-Appalaches nous a été transmise par le MRNF. Nous devons y porter une attention plus particulière. De nombreuses espèces mentionnées sur cette liste possèdent déjà un statut au Québec et au Canada, et quelques-unes ont déjà été mentionnées plus tôt.

Parmi celles paraissant sur la liste et ne possédant aucun statut officiel, huit ont été observées dans la zone d'étude et confirmées comme utilisatrices du territoire, entre autres durant la période de nidification.

6 BIBLIOGRAPHIE

- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION. 2008. *Check-list of North American Birds*. [En ligne]. McLean, American Ornithologists' Union. [www.aou.org] (octobre 2008).
- CLUB DES ORNITHOLOGUES DU BAS-SAINT-LAURENT (COBSL). 2003. *Inventaire systématique des oiseaux de proie au Belvédère Raoul-Roy, Parc national du Bic, Printemps 2002*. Rimouski, Club des ornithologues du Bas-Saint-Laurent, 33 p. et ann.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAAC). 2008. *Recherche d'espèces sauvages. Base de données des espèces évaluées par le COSEPAAC*. [En ligne]. Ottawa, Service canadien de la faune. [http://www.cosepac.gc.ca/fra/sct1/searchform_f.cfm] (septembre 2008).
- COOPER, J.M. 1994. « Least Sandpiper (*Calidris minutilla*) ». [En ligne]. Ithaca, The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.), Cornell Lab of Ornithology. [http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/115] (8 août 2008).
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2004. *Normales climatiques au Canada 1971-2000*. Armagh Station, Québec. [En ligne]. Archives nationales d'information et de données climatologiques, Environnement Canada. [http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/results_f.html] (septembre 2008).
- EXPLO-NATURE; ÉDUCATION – RECHERCHE. 2008. *Suivi automnal des oiseaux de proie à l'observatoire de Tadoussac (OOT)*.
- GAUTHIER, J. et Y. AUBRY (sous la direction de). 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 1 295 p.
- GOODRICH, L.J., S.C. CROCOLL et S.E. SENNER. 1996. *Broad-winged Hawk* (*Buteo platypterus*). [En ligne]. Ithaca, The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.), Cornell Lab of Ornithology. [http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/218] (octobre 2008).
- KINGSLEY, A. et B. WHITTAM. 2005. *Les éoliennes et les oiseaux. Revue de la littérature pour les évaluations environnementales*. Document préparé pour le Service canadien de la faune. Gatineau, Études d'Oiseaux Canada. 94 p.
- KIRK, DAVID A. and MICHAEL J. MOSSMAN. 1998. Turkey Vulture (*Cathartes aura*). [En ligne], Ithaca, The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.), Cornell Lab of Ornithology. [http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/339] (octobre 2008).

- MCCARTY, JOHN P. 1996. *Eastern Wood-Pewee (Contopus virens)*, The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). [En ligne]. Ithaca : Cornell Lab of Ornithology. [<http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/245doi:10.2173/bna.245>].
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (MRNF). 2008. *Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec – 8 janvier 2008*. Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 11 p.
- PAULETTE, M. 2008. *Proposition de Plan de conservation et de gestion intégrée des habitats de la grive de Bicknell et de la faune des sommets du Massif du Sud. Version préliminaire*. Saint-Philémon, Parc régional du Massif du Sud. 78 p.
- REGROUPEMENT QUÉBÉCOISEAUX. 2008. *Suivi printanier des oiseaux de proie au belvédère Raoul-Roy*.
- ROBITAILLE, A. et J-P. SAUCIER. 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional*. Sainte-Foy, Les Publications du Québec. 213 p.
- SAMPLE, B.E., R.J. COOPER et R.C. WHITMORE. 1993. "Dietary shifts among songbirds from a diflufenuron-treated forest". *Condor*, vol. 95, p. 616-624.
- SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE. 2007. *Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux*. [En ligne]. Ottawa, Service canadien de la faune, Environnement Canada. [http://www.cws-scf.ec.gc.ca/publications/eval/prot/protocols_f.pdf] (février 2008).
- WHITMORE, R.C., R.J. COOPER et B.E. SAMPLE. 1993. "Bird fat reductions in forests treated with Dimilin". *Environmental Toxicology and Chemistry*, vol. 12, p. 2059-2064.