
***Utilisation des habitats riverains
du réservoir Laforge 1 par les oiseaux
de rivage en 2001***



Environnement
Canada

Service canadien
de la faune

Environment
Canada

Canadian Wildlife
Service



On devra citer la publication comme suit :

Cotter, R., H. Senneville, Y. Aubry et P. Lamothe. 2002. Utilisation des habitats riverains du réservoir Laforge 1 par les oiseaux de rivage en 2001. Hydro-Québec, Hydraulique et Environnement et Environnement Canada, Service canadien de la faune. Montréal : 65 p. + annexes.

RÉSUMÉ : L'objectif général de cette étude était d'évaluer l'utilisation des bandes riveraines du réservoir Laforge 1 (partie du Complexe La Grande dans le territoire de la Baie James) par les limicoles durant les périodes de nidification et de migration en 2001. Pour la période de nidification, l'utilisation de trois types d'habitats situés en bordure et sous l'influence du réservoir—tourbière, rivage et zone aménagée (les aménagements consistaient à déboiser des zones riveraines du réservoir et à les ensemercer de plantes herbacées afin d'attirer le Bernache du Canada)—ont été examinés. Dans chacun de ces trois habitats, deux observateurs ont inventorié 10 parcelles (superficie de 4 ha) pour la présence de limicoles, afin de comparer l'utilisation des habitats associés au réservoir et dans des hydrosystèmes témoins avoisinants, qui consistaient en des parcelles situées dans 10 tourbières et sur les rives de 10 lacs témoins. Chacune des parcelles ($n = 50$) a été inventoriée à deux reprises, une première fois durant la période d'incubation (9 au 24 juin) et une deuxième fois durant la période d'élevage des jeunes (4 au 15 juillet). En 2001, huit espèces de limicoles ont niché (statut confirmé ou probable) dans la zone d'étude : Pluvier semipalmé, Pluvier kildir, Grand Chevalier, Petit Chevalier, Chevalier solitaire, Chevalier grivelé, Bécasseau minuscule, et Bécassine des marais. Une autre espèce, le Bécassin roux, a été observée une seule fois et est considérée comme nicheuse possible. Avec une constance de 34 % pour la période d'incubation, le Bécasseau minuscule a été l'espèce la plus commune et répandue. L'espèce la plus rare a été le Pluvier kildir avec une constance de seulement 4 %. Après le Bécasseau minuscule, les espèces les plus communes ont été le Pluvier semipalmé, le Chevalier grivelé et la Bécassine des marais. Dans les tourbières et les zones aménagées, le Bécasseau minuscule a été l'espèce la plus abondante, mais dans les parcelles riveraines, c'était le Chevalier grivelé. Si on analyse ensemble les espèces et les parcelles, la constance était d'environ 25 % plus élevée pour la strate du réservoir par rapport à la strate témoin, mais les différences n'étaient pas significatives statistiquement. Cependant, le nombre moyen de limicoles par parcelle a été plus élevé statistiquement pour la strate réservoir que la strate témoin (incubation, $p = 0,01$; élevage des jeunes, $p = 0,02$). Pour les tourbières, il n'y avait pas de différence significative entre les deux strates pour la constance ni pour le nombre moyen de limicoles par parcelle. Par contre, pour les parcelles riveraines ces deux variables étaient significativement plus élevées ($p < 0,05$) pour la strate réservoir que pour la strate témoin. Durant les recensements, 7 nids de Bécasseau minuscule ont été localisés. Des couvées de cette espèce et de Pluvier semipalmé, de Chevalier grivelé et de Bécassine des marais ont également été repérées. Afin d'évaluer l'utilisation du réservoir par les limicoles durant la période de migration, on a survolé les rives du réservoir et de quelques îles à la mi-juillet, la mi-août et au début septembre ; chaque inventaire a été effectué pour correspondre au pic de migration des femelles adultes, des mâles adultes et des juvéniles respectivement. Dans le secteur ouest du réservoir, seul secteur survolé à chacune des périodes, le nombre total de limicoles repérés a diminué considérablement au cours de la saison, de 234 individus à la mi-juillet à 98 à la mi-août et à seulement six en septembre. C'est probable qu'il y ait plus d'un facteur responsable de ce déclin, entre autres le fait que le niveau d'eau du réservoir ait augmenté de 2,1 m entre la fin juin et le début septembre—inondant alors de nombreux habitats riverains—et la possibilité que les adultes et les juvéniles utilisent des voies de migration différentes. Plusieurs segments de rive ont été parcourus à pied, durant lesquels on a observé les neuf espèces de limicoles repérés durant la nidification en plus du Pluvier argenté, du Pluvier bronzé, du Bécasseau semipalmé, du Bécasseau de Baird et du Bécasseau à poitrine cendrée. Les autres espèces d'oiseaux observées incluent six espèces de sauvagine (la plus commune étant la Bernache du Canada) et cinq espèces d'oiseaux de proie (la plus commune fut le Pygargue à tête blanche). L'observation d'un adulte de Grue du Canada au début juin dans une zone aménagée était inusitée.

Mots-clés : limicoles, oiseaux de rivage, Laforge 1, réservoir, nidification, tourbières, rivages, migration

ABSTRACT: The objective of this study was to document shorebird use during the breeding season and fall migration of riparian habitats along the Laforge 1 reservoir. This reservoir is part of the La Grande Hydro-electric Complex, situated in the James Bay region of central Québec. Specifically, during the breeding season in 2001, we studied shorebird use of three habitat types found along the reservoir—peatland, shoreline, and management area (the latter managed to attract Canada Geese). In each of these habitats, 10 4-ha plots were censused twice for shorebirds by two observers, once during incubation (9-24 June) and again during brood-rearing (4-15 July). To compare shorebird use of the reservoir (shoreline or adjacent peatlands) with natural ecosystems, an additional 10 peatland and 10 shoreline plots were censused in a control stratum. Eight shorebird species bred (confirmed or probable status) in the study area in 2001: Semipalmated Plover, Killdeer, Greater Yellowlegs, Lesser Yellowlegs, Solitary Sandpiper, Spotted Sandpiper, Least Sandpiper, and Common Snipe. A ninth species, the Short-billed Dowitcher, was observed only once and is considered a possible breeder. The Least Sandpiper was the most common and widespread shorebird species, with an overall frequency of occurrence of 34% for the incubation period; the Killdeer was the least common species with an occurrence of only 4%. The next most frequent species were the Semipalmated Plover, Spotted Sandpiper, and Common Snipe. The Least Sandpiper was the most common species in peatlands and management areas, whereas the Spotted Sandpiper was the most common species in the shoreline habitat. Pooling plots and species, the frequency of occurrence was approximately 25% greater for the reservoir stratum than for the control stratum. The differences, however, were not statistically different. Another variable, the mean number of birds per plot, was significantly higher for the reservoir stratum as compared to the control stratum (incubation, $p = 0.01$; brood-rearing, $p = 0.02$). For the peatland habitat type, there was no statistical difference for either variable between the reservoir and control strata. However, for shoreline habitat both variables were significantly higher ($p < 0.05$) within the reservoir stratum than in the control (i.e., lake) stratum. While surveying the plots, 7 Least Sandpiper nests were found. Brood(s) of this shorebird species as well as the Semipalmated Plover, Spotted Sandpiper, and Common Snipe were also observed in the study area. To study the use of the reservoir by migrating shorebirds, the shorelines of the reservoir and some islands were surveyed three times by helicopter, with each survey timed to coincide with migration of adult females (mid-July), adult males (mid-August), and juveniles (early September). The number of birds observed along the western side of the reservoir, the only section surveyed in all three periods, declined dramatically over the course of the migration period, from 234 birds in July, to 98 in August, and only 6 in September. This dramatic drop may be due to different migration routes for each bird group or occurred as a result of a rise (2.1 m) in the water level of the reservoir, thereby flooding riparian habitat, between the end of June and early September. Ground surveys conducted at the same time as the helicopter surveys recorded the same nine shorebird species observed during the breeding season, as well as the Black-bellied Plover, American Golden-Plover, Semipalmated Sandpiper, Baird's Sandpiper, and Pectoral Sandpiper. Other bird species recorded during these surveys included 6 waterfowl species and 5 raptor species, including the Bald Eagle. A sighting of an adult Sandhill Crane in early June in a management area (W-1) was noteworthy.

Key words: shorebirds, Laforge 1, reservoir, surveys, breeding season, peatlands, shoreline habitat, migration

ÉQUIPE DE RÉALISATION

**Hydro-Québec (H-Q),
Environnement, Groupe Production**
Conseiller en environnement

Pierre Lamothe

**Environnement Canada (EC),
Service canadien de la faune**
Biologiste des oiseaux de rivage

Yves Aubry

Chargé de projet

Richard Cotter¹
Hélène Senneville²

Planification

Richard Cotter
Yves Aubry
Hélène Senneville

Équipe de terrain

Richard Cotter
Hélène Senneville
Yves Aubry

Rédaction

Richard Cotter
Hélène Senneville
Yves Aubry
Pierre Lamothe

Révision du texte

Geneviève Lacroix
Pierre Lamothe

Analyses statistiques

Richard Cotter
Hélène Senneville

Graphisme et cartographie

Françoise Lebrun²

¹ Environnement Canada

² Hydro-Québec **Production**

TABLE DES MATIÈRES

	Page
RÉSUMÉ.....	I
ABSTRACT.....	II
ÉQUIPE DE RÉALISATION.....	III
TABLE DES MATIÈRES.....	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES FIGURES.....	X
1.0 INTRODUCTION.....	1
2.0 ZONE D'ÉTUDE.....	2
2.1 TOURBIÈRES.....	2
2.2 RIVAGES.....	5
2.2.1 Zones aménagées.....	5
3.0 MÉTHODES.....	6
3.1 NOMENCLATURE AVIAIRE.....	6
3.2 DESCRIPTEURS DU MILIEU - PÉRIODE DE NIDIFICATION.....	6
3.2.1 Types d'habitat.....	6
3.2.1.1 Tourbières et zones aménagées.....	6
3.2.1.2 Rivages et zones de marnage.....	10
3.3 UTILISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE PAR LES OISEAUX DE RIVAGE.....	11
3.3.1 Période de nidification.....	11
3.3.1.1 Espèces cibles.....	11
3.3.1.2 Méthode de dénombrement.....	11
3.3.1.3 Plan d'échantillonnage.....	12
3.3.1.4 Périodes de recensement.....	13
3.3.2 Période de migration.....	13

3.3.2.1	Espèces cibles	13
3.3.2.1.1	Autres espèces.....	14
3.3.2.2	Méthode de dénombrement.....	14
3.3.2.3	Périodes de recensement.....	17
3.4	ANALYSE DES DONNÉES	17
3.4.1	<i>Association entre descripteurs d'habitat et présence de limicoles.....</i>	17
3.4.2	<i>Oiseaux de rivage.....</i>	19
3.4.2.1	Évidence de nidification et chronologie.....	19
3.4.2.2	Période de nidification.....	19
3.4.2.3	Période de migration.....	20
3.5	INTÉGRATION DES RÉSULTATS À LA BANQUE DE DONNÉES D'HYDRO-QUÉBEC	20
4.0	RÉSULTATS	21
4.1	PÉRIODE DE NIDIFICATION.....	21
4.1.1	<i>Oiseau de rivage - espèces et nombres.....</i>	21
4.1.1.1	Incubation.....	21
4.1.1.1.1	Nids.....	23
4.1.1.2	Élevage des jeunes.....	27
4.1.1.2.1	Couvées.....	28
4.1.1.3	Statut de nidification et chronologie.....	32
4.1.2	<i>Utilisation du réservoir comparativement aux zones témoins</i>	33
4.1.3	<i>Association entre les descripteurs d'habitat et la présence de limicoles.....</i>	35
4.1.4	<i>Utilisation des zones de marnage par les oiseaux de rivage</i>	40
4.2	PÉRIODE DE MIGRATION.....	43
4.2.1	<i>Inventaire aérien.....</i>	43
4.2.1.1	Réservoir Laforge-1.....	43
4.2.1.2	Zone d'écoulement libre.....	45
4.2.1.3	Réservoir Laforge 2.....	45
4.2.2	<i>Autres observations (sol).....</i>	45

5.0 DISCUSSION	47
5.1 HABITATS FRÉQUENTÉS PAR LES OISEAUX DE RIVAGE.....	47
5.1.1 Période de nidification.....	47
5.1.1.1 Limicoles nicheurs.....	47
5.1.1.2 Les espèces	50
5.1.2 Période de migration.....	54
5.2 UTILISATION DU RÉSERVOIR VS LES ZONES TÉMOINS.....	56
5.3 ASSOCIATION ENTRE LES VARIABLES DESCRIPTIVES ET LA PRÉSENCE DE LIMICOLES	59
5.4 UTILISATION DES ZONES DE MARNAGE.....	59
6.0 RÉFÉRENCES	61
7.0 ANNEXES	67
ANNEXE 1. NOM FRANÇAIS, LATIN ET ANGLAIS DES OISEAUX MENTIONNÉS DANS LE TEXTE.....	69
ANNEXE 2. BANQUE DE DONNÉES SUR LES OISEAUX D'HYDRO-QUÉBEC : DESCRIPTION DES PARCELLES INVENTORIÉES POUR LES LIMICOLES (NIDIFICATION) EN 2001 À LAFORGE 1.....	71
ANNEXE 3. LOCALISATION, DIMENSIONS ET ORIENTATION DES PARCELLES.....	75
ANNEXE 4. BANQUE DE DONNÉES SUR LES OISEAUX D'HYDRO-QUÉBEC : DESCRIPTION D'HABITAT DES PARCELLES (A : ZONES AMÉNAGÉES ET TOURBIÈRES ; B : RIVAGES) INVENTORIÉES POUR LES LIMICOLES (NIDIFICATION) EN 2001 À LAFORGE 1.....	77
ANNEXE 5. BANQUE DE DONNÉES SUR LES OISEAUX D'HYDRO-QUÉBEC : DATES (DES INVENTAIRES) ET OBSERVATEURS POUR LES LIMICOLES (NIDIFICATION) EN 2001 À LAFORGE 1.....	81
ANNEXE 6. BANQUE DE DONNÉES SUR LES OISEAUX D'HYDRO-QUÉBEC : DÉNOMBREMENT DES LIMICOLES (NIDIFICATION) DANS LES PARCELLES (4 HA) EN 2001 À LAFORGE 1.....	85
ANNEXE 7. BANQUE DE DONNÉES SUR LES OISEAUX D'HYDRO-QUÉBEC : DATES (DES INVENTAIRES) ET OBSERVATEURS POUR LES LIMICOLES (MIGRATION) EN 2001 À LAFORGE 1.....	91
ANNEXE 8. OBSERVATIONS D'AUTRES ESPÈCES D'OISEAUX LORS DES INVENTAIRES AÉRIENS (MIGRATION).....	95
ANNEXE 9. PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'ÉTUDE AU RÉSERVOIR LAFORGE 1 EN 2001.....	105

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1. Classes des descripteurs d'habitat dans chacune des parcelles-échantillons des tourbières et des zones aménagées.	9
Tableau 2. Descripteurs d'habitat estimés dans chacune des parcelles-échantillons rivage.	10
Tableau 3. Nombre de parcelles par type d'habitat.	12
Tableau 4. Secteurs et kilométrage de rive survolée pour les oiseaux de rivage en 2001, pendant la migration aux réservoirs Laforge 1 et Laforge 2 et dans la zone d'écoulement libre entre les deux	18
Tableau 5. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'incubation pour deux strates (réservoir et témoin) combinées au réservoir Laforge 1 en 2001.	22
Tableau 6. Nombre de limicoles par type d'habitat inventoriés à Laforge 1 en 2001 (n = nombre d'individus).	23
Tableau 7. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'incubation pour la strate réservoir au réservoir Laforge 1 en 2001.	24
Tableau 8. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'incubation pour la strate témoin au réservoir Laforge 1 en 2001.	25
Tableau 9. Bilan des observations des nids et couvées d'oiseaux de rivage au réservoir Laforge 1 en 2001.	26
Tableau 10. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'élevage des jeunes pour deux strates (réservoir et témoin) combinées au réservoir Laforge 1 en 2001.	29

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
Tableau 11. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'élevage des jeunes pour la strate réservoir au réservoir Laforge 1 en 2001.	30
Tableau 12. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'élevage des jeunes pour la strate témoin au réservoir Laforge 1 en 2001.	31
Tableau 13. Statut et estimation de la chronologie de nidification d'oiseaux de rivage à Laforge 1 en 2001.	32
Tableau 14. Sommaire des observations et tests statistiques, par type d'habitat, afin de comparer l'utilisation des deux strates par les oiseaux de rivage pendant la période de nidification au réservoir Laforge 1 en 2001.	34
Tableau 15. Résultats du test exact de Fisher effectué pour évaluer l'association entre la présence des espèces et le type de tourbière (minérotrophe et ombrotrophe).	35
Tableau 16. Résultats des tests concernant l'association des descripteurs d'habitat des tourbières-zones aménagées avec la présence d'individus dans les parcelles échantillonnées.	37
Tableau 17. Résultats des tests concernant l'association des variables descriptives des tourbières-zones aménagées avec la présence (Bécassine des marais, Chevalier solitaire) ou le nombre d'individus (Bécasseau minuscule) dans les parcelles échantillonnées.	38
Tableau 18. Résultats des tests concernant l'association des variables descriptives du rivage et la présence (Bécassine des marais, Pluvier semipalmé) ou le nombre d'individus (Chevalier grivelé) dans les parcelles échantillonnées.	39

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
Tableau 19. Nombre d'oiseaux et d'espèces de limicoles dénombrés à l'intérieur de la zone de marnage et hors de la zone de marnage des parcelles inventoriées pendant la période d'incubation au réservoir Laforge 1 en 2001.	41
Tableau 20. Total et moyenne par kilomètre de rive des limicoles de petite, moyenne et grande taille observés lors des inventaires héliportés dans la région Laforge en période de migration en 2001.	44
Tableau 21. Nombre d'individus, par espèce, dénombré durant les inventaires au sol au réservoir Laforge 1 en 2001.	46
Tableau 22. Sommaire du statut des oiseaux de rivage dans le Moyen-Nord du Québec (forêt boréale et taïga).	48
Tableau 23. Observations de limicoles (nombre moyen d'individu par parcelle et, entre parenthèse, nombre de parcelles où l'espèce est présente), par strate et type d'habitat, dans la région Laforge 1 en 2001.	49
Tableau 24. Total et moyenne par kilomètre de rive de sauvagine observée lors des inventaires héliportés dans la région Laforge en période de migration en 2001.	96
Tableau 25. Total et moyenne par kilomètre de rive des oiseaux de proie observés lors des inventaires héliportés dans la région Laforge en période de migration en 2001.	99
Tableau 26. Total et moyenne par kilomètre de rive des Pygargues à tête blanche (adultes et immatures) observés lors des inventaires héliportés dans la région Laforge en période de migration en 2001.	100
Tableau 27. Total et moyenne par kilomètre de rive des autres espèces oiseaux observées lors des inventaires héliportés dans la région Laforge en période de migration en 2001.	102

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1. Localisation de la zone d'étude.	3
Figure 2. Situation géographique des parcelles ayant fait l'objet du recensement 2001 des limicoles en période de nidification.	7
Figure 3. Secteurs des survols hélicoptérés effectués lors du recensement 2001 des limicoles migrateurs.	15
Figure 4. Évolution du niveau du réservoir Laforge 1 au cours de l'été 2001, périodes d'inventaires (incubation, élevage des jeunes et migration [juillet, août et septembre]) et nombre moyens d'individus dénombré par kilomètre de rive survolée.	42

1.0 INTRODUCTION

Au Québec, la plupart des grands réservoirs aménagés pour la production d'hydroélectricité sont situés dans les régions du Moyen-Nord, dans les écozones de Taïga du Bouclier et du Bouclier Boréal. En termes très généraux, cette vaste région est caractérisée par une couverture végétale coniférienne (forêt boréale et taïga) et par un système hydrique élaboré (nombreux lacs et tourbières de superficie variable). Si l'on compare cette région avec les écozones plus méridionales, elle est relativement peu touchée par le développement industriel ou par l'exploitation forestière. Néanmoins, depuis trente ans, cette région a vu la création de grands réservoirs pour la production d'hydroélectricité. Le plus grand complexe hydroélectrique au Québec, le Complexe La Grande, est situé dans la Taïga du Bouclier et comprend le réseau des réservoirs La Grande 1 (LG 1), Robert-Bourassa (LG 2), La Grande 3 (LG 3), La Grande 4 (LG 4), Laforge 1 (LA 1), Laforge 2 (LA 2) et Caniapiscau. L'ensemble des réservoirs du Complexe La Grande totalise une superficie de 13 577 km².

Bien que ces écozones représentent plus des trois quarts du territoire québécois, les connaissances sur la biologie et la répartition des oiseaux de rivage et leur utilisation de ces réservoirs sont très peu documentées (Aubry et Cotter 2002). L'objectif général de cette étude est d'évaluer l'utilisation des zones riveraines des réservoirs hydroélectriques par les oiseaux de rivage. Cet objectif se subdivise en deux sous-objectifs spécifiques :

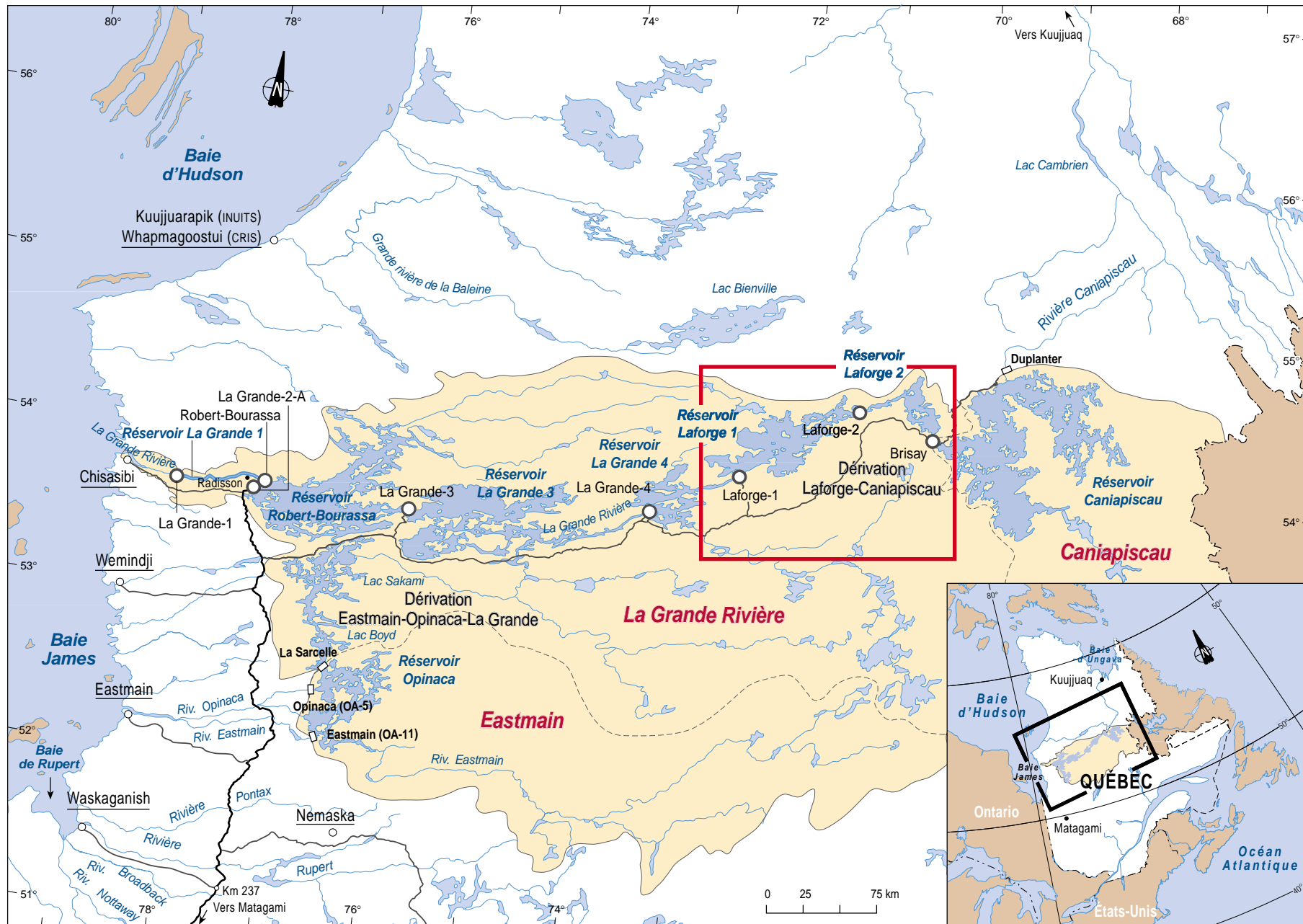
1. Évaluer l'utilisation des bandes riveraines des réservoirs hydroélectriques comme habitat de reproduction des oiseaux de rivage en les comparant avec des bandes riveraines d'hydrosystèmes témoins avoisinants.
2. Évaluer l'utilisation des bandes riveraines et des zones de marnage des réservoirs hydroélectriques comme halte migratoire pour les oiseaux de rivage.

2.0 ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude se situe dans la région immédiate du réservoir Laforge 1 (LA 1) (54° N, 72° O) (Figure 1). Ce réservoir, d'une superficie de 1 288 km² à la cote maximale de 439 m, a été mis en eau en août 1993 (Société d'énergie de la Baie James 1996); il est localisé à environ 500 km de la baie James. Le réservoir est situé dans la région physiographique du Plateau des lacs (Bostock 1970 *in* Rancourt et Bergeron 1996) dans l'écozone de Taïga du Bouclier (Wiken *et al.* 1996). La forêt est éparsée et se compose principalement d'Épinette noire (*Picea mariana*) entremêlée de Mélèze laricin (*Larix laricina*) dans les vallées et de Pin gris (*Pinus banksiana*) dans les milieux plus secs et sablonneux. Certaines vallées ou versants protégés des vents du nord abritent des peuplements réduits de Peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et de Bouleau à papier (*Betula papyrifera*). Quelques Sapins baumiers (*Abies balsamea*) ont été notés à proximité de la digue LA-41. Le relief de la région est peu accidenté et le paysage comprend de nombreux lacs, étangs et tourbières pour la plupart de faible superficie et de type minérotrophe (fen) structuré. Entre 1993 et 1996, des aménagements fauniques ont été réalisés dans quelques secteurs du réservoir Laforge 1. Les aménagements consistaient à déboiser des zones riveraines du réservoir et à les ensemercer de plantes herbacées afin d'attirer la Bernache du Canada (Chee-Bee Cree Construction 1997). Dans la région de Laforge 1, il y a principalement deux types d'habitats de nidification et de haltes de migration pour les oiseaux de rivage : les tourbières et les rivages (voir photographies Annexe 9).

2.1 Tourbières

Les tourbières dans la région d'étude (ouest du réservoir) sont de petite taille. La superficie des tourbières échantillonnées varie de 2 à 6 ha (Annexes 2 et 4). Sur les 20 tourbières échantillonnées, 13 ont été identifiées comme minérotrophes (dont 4 adjacentes au réservoir), surtout sur la base de la présence du Mélèze laricin et de la prédominance des herbacés, espèces caractéristiques du milieu (Buteau *et al.* 1994). Les sept autres tourbières présentaient une prédominance d'éricacées et une absence de Mélèze laricin et ont été identifiées comme ombrotrophes (six adjacentes au réservoir).



LÉGENDE

- Bassin versant du complexe La Grande
- Centrale
- Limite des bassins versants
- Ouvrage régulateur / Évacuateur de crues

Utilisation des habitats riverains du réservoir Laforge 1 par les oiseaux de rivage en 2001

Figure 1 — Localisation de la zone d'étude



Décembre 2001

CM 6170D803.fh8 (18-12-2001)

2.2 Rivages

La superficie du réservoir est de 1 288 km² à la cote maximale de 439 m (Société d'énergie de la Baie James 1996). La superficie des lacs témoins (c.-à-d. les parcelles riveraines) varie de 5 à 50 hectares (Annexes 2 et 4). Les paysages en bordure des lacs et ceux en bordure du réservoir sont très différents. Le rivage des lacs est couvert de 90 à 100 % d'une végétation dense, à dominance d'Épinette noire. En bordure du réservoir, le rivage et la zone de marnage sont caractérisés par un recouvrement en végétation vivante beaucoup moins important, soit de 20 à 60 %. L'importance relative des éléments abiotiques tels le sable, le gravier et les blocs de roche, est plus grande dans les zones exposées à l'action des vagues et des glaces du réservoir. De plus, une bande de terre, constituée de sol organique et de végétation morte (souvent des éricacées ou des arbustes), se retrouve exondée dans les zones protégées de l'action des vagues lorsque le niveau du réservoir baisse. Finalement, de nombreux débris ligneux (tronc d'arbres) recouvrent la zone de marnage et la rive adjacente.

2.2.1 Zones aménagées

Tel que mentionné précédemment, les zones aménagées sont des secteurs riverains ayant été déboisés, remaniés puisensemencés d'herbacés (Annexes 2 et 4). Elles ont été créées pour favoriser leur utilisation par la sauvagine et ultimement pour faciliter la chasse par les autochtones.

Le secteur de W-1 (Figure 2), au sud du réservoir, couvre une superficie de 220 ha. Le relief est plat, ce qui favorise la création de grandes baies peu profondes. Ce relief permet aussi la présence de petits étangs entourés de tourbière de type minérotrophe. Les empreintes des roues de la machinerie ont laissé plusieurs cicatrices de 10 à 30 cm de profondeur qui participent à retenir l'eau sur le terrain et à créer de petites mares.

À la digue LA-41, la petite zone aménagée de 10 ha pour la mise à l'eau d'embarcations forme une bande sur une rive rocailleuse et en pente. À l'une des extrémités, une cuvette naturelle permet l'accumulation d'eau et la présence de tourbe. Aussi, une petite pointe de sable s'avance dans le réservoir et émerge davantage lorsque le niveau est bas.

Entre le réservoir et la grande digue LA-11 s'étend une autre petite zone aménagée de 6 à

10 ha également pour la mise à l'eau d'embarcations. Celle-ci a un relief plat, ainsi une grande partie se retrouve submergée lorsque le niveau du réservoir est élevé. Lorsqu'elle n'est pas submergée, la zone présente des mares parallèles et un sol tourbeux.

Le secteur W-4, à l'ouest du réservoir, est plus vaste (près de 100 ha) et présente un relief hétérogène. La zone présente plusieurs collines dont les flancs sont parfois abrupts. Entre celles-ci, s'avancent de longues baies peu profondes entourées parfois de quelques mètres de sol tourbeux et de terre exondée, le reste est plutôt sec dû à un bon écoulement du terrain.

3.0 MÉTHODES

3.1 Nomenclature aviaire

La nomenclature française retenue est celle adoptée par la Commission internationale des noms français des oiseaux (1993) et présentée dans la 7^{ième} édition du *Checklist of North American Birds* (American Ornithologists' Union 1998 : 705-730). L'Annexe 1 présente la liste des espèces d'oiseaux mentionnées dans le texte avec leurs noms français, latin et anglais.

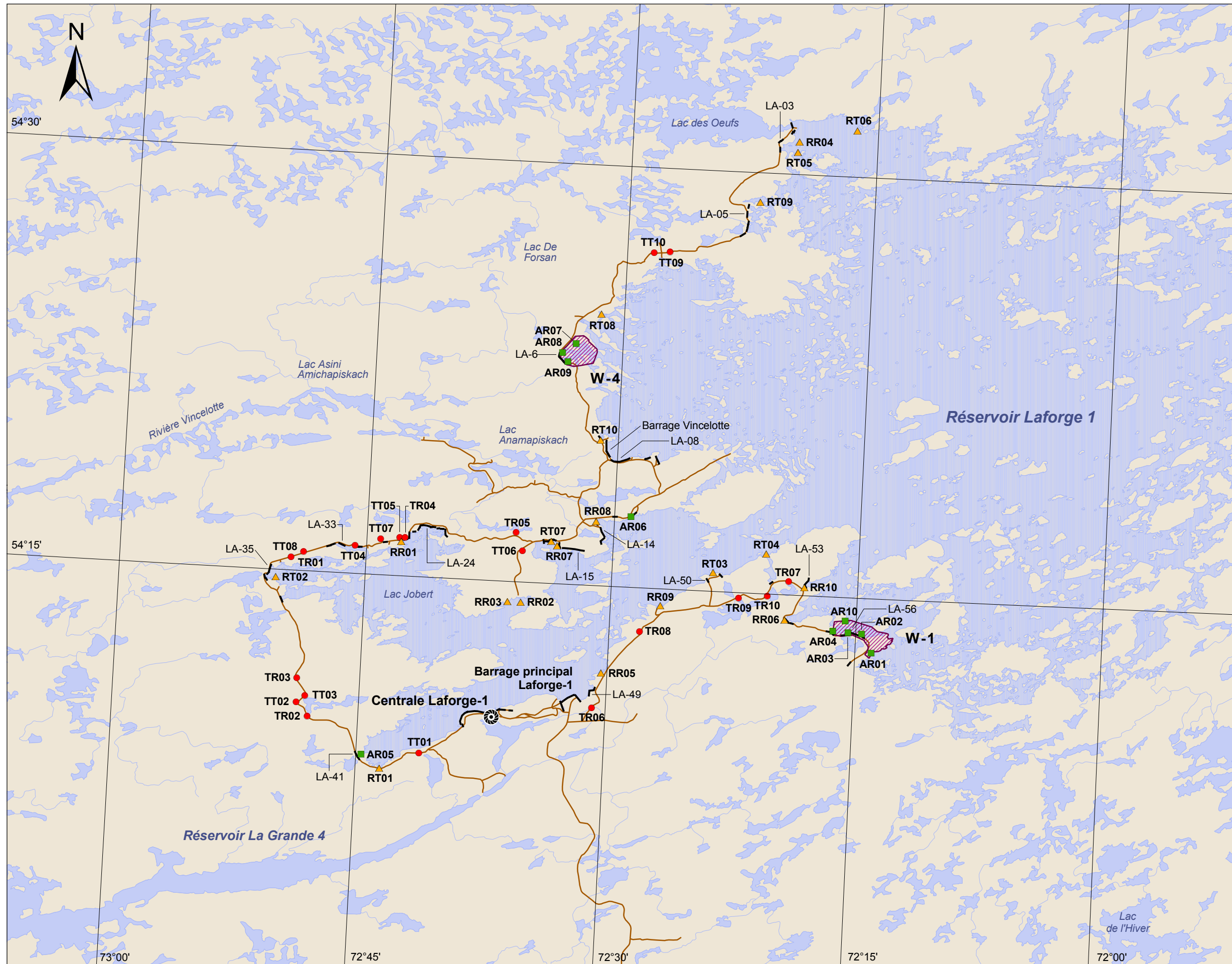
3.2 Descripteurs du milieu - période de nidification

3.2.1. Types d'habitat

L'utilisation par les limicoles de trois types d'habitats a été étudié, ces habitats sont les tourbières, les aires aménagées pour la faune et les rives. Des descripteurs ont été sélectionnés pour chaque habitat étudié de façon à fournir suffisamment d'informations pour expliquer la présence des limicoles selon les composantes du milieu. L'occupation spatiale de certains descripteur à l'intérieur des parcelles a été estimé.

3.2.1.1 Tourbières et zones aménagées

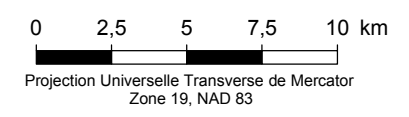
Une grille d'évaluation des composantes des tourbières a été adaptée à partir de Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE (1993). Les descripteurs utilisées pour caractériser les tourbières sont présentées au Tableau 1. Étant donnée la ressemblance entre les milieux de tourbières et les zones aménagées, les descripteurs de l'habitat retenus sont les mêmes.



Utilisation des habitats riverains
du réservoir Laforge 1 par les
oiseaux de rivage en 2001

Figure 2
**Situation géographique des parcelles
ayant fait l'objet du recensement 2001
des limicoles en période de nidification**

- Barrage ou digue
 - Route
 - Secteur aménagé pour la sauvagine
 - Parcelle témoin
 - Parcelle réservoir
 - Parcelle zone aménagée
- AR01
- Numéro de parcelle
 - Habitat (R : Rivage, T : Tourbière)
 - Strate (A : Zone aménagée, T : Témoin, R : Réservoir)



Carte de base : BDTA, MRN Québec, 1 : 250 000
Fichier numérique : C.-M. 6170D801.mxd (07-10-2001)

Novembre 2001

Tableau 1. Classes des descripteurs d'habitat dans chacune des parcelles-échantillons des tourbières et des zones aménagées.

Descripteur d'habitat	Abréviation	Classes
Numéro de la parcelle	PARC	—
Type de tourbière	TYPE	ombrotrophe (bog) minérotrophe (fen)
Sous-type de tourbière	STYPE	à mares riveraine mal structuré structuré uniforme
Superficie de la tourbière (ha)	SUPER	—
Nombre de grosses roches ¹	ROCHES	1 à 4
Nombre d'arbres morts tombés ¹	TOMBE	1 à 4
Nombres d'arbres morts debout ¹	DEBOUT	1 à 4
% recouvrement en eau	EAU	
Nombre de mares ¹	MARE	1 à 4
Type de mares	TMARE	large parallèle trou
Nombre d'étangs	ETANG	—
Longueur de ruisseau dans le quadrat (m)	RUISS	—
% recouvrement en terre exondée	EXON	—
% recouvrement végétal (vivant)	VEG	—
% recouvrement en : ²		
saules (<i>Salix</i> spp.)	SAULE	—
bouleau nain (<i>Betula pumila</i>)	BOUL	—
mélèze laricin	MELEZ	—
épinette noire	E_NOIRE	—
éricacées	ERIC	—
herbacées à feuilles étroites	ETROITE	—
herbacées à feuilles larges	LARGE	—
mousses	MOUSSE	—
lichens	LICHEN	—

¹ classes 1 : 0 ; 2 : 1 à 5 ; 3 : 6 à 25 ; 4 : 26 et plus
² Marie-Victorin (1964), Buteau *et al.* (1994)

3.2.1.2 Rivages et zones de marnage

Les rivages ont été caractérisés différemment des tourbières et des zones aménagées compte tenu des éléments abiotiques tels le sable, le gravier et les blocs que l'on retrouve dans ce type de milieu (Tableau 2). Afin d'évaluer la fréquentation par les oiseaux de rivage de la zone du réservoir soumise à des fluctuations du niveau d'eau interannuelles pouvant atteindre 8 m à Laforge 1 (c'est-à-dire la zone de marnage), les observations dans cette zone ont été colligées. Tous les individus observés au sol dans la portion de terre, de sable et de végétation morte exondée dans chacune des parcelles touchant au réservoir ont été considérés comme étant dans cette zone. Les individus observés au vol au dessus de la zone ont été classés parmi les observations faites à l'extérieur de la zone de marnage.

Tableau 2. Descripteurs d'habitat estimés dans chacune des parcelles-échantillons rivage.

Variable d'habitat	Abréviation
Numéro de la parcelle	PARC
Superficie du lac (ha)	SUPER
Espèce végétale dominante	DOM
% recouvrement en :	
végétation vivante	VEG
végétation morte	MORTE
terre noire exondée	EXON
sable fin exondé	SABLE
gravier moyen	GRAV
blocs de roche	BLOC
Présence de troncs d'arbres flottants ¹	BOIS

¹ classes 1 : présence ; 2 : absence

3.3 Utilisation de la zone d'étude par les oiseaux de rivage

3.3.1 Période de nidification

3.3.1.1 Espèces cibles

Les dix espèces cibles susceptibles de nicher dans la zone d'étude d'après Todd (1963), Godfrey (1986), Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE (1992, 1993) et Gauthier et Aubry (1995) sont :

le Pluvier semipalmé	le Chevalier grivelé
le Pluvier kildir	le Bécasseau minuscule
le Grand Chevalier	le Bécassin roux
le Petit Chevalier	la Bécassine des marais
le Chevalier solitaire	le Phalarope à bec étroit

3.3.1.2 Méthode de dénombrement

Les oiseaux de rivage présents pendant la période de nidification ont été dénombrés à l'intérieur de parcelles de quatre hectares (ha), dont la forme pouvait varier selon le type d'habitat (voir aussi la section suivante) : 200 m x 200 m dans les tourbières, 100 m x 400 m dans les tourbières et les zones aménagées ou 50 m x 800 m sur le rivage du réservoir et des lacs. Dans chaque parcelle, deux observateurs (RC, HS), marchant de front à 25 m l'un de l'autre, fouillaient les monticules sur lesquels on pouvait retrouver des nids. Donc, pour une parcelle de 200 m x 200 m, huit transects étaient effectués : le premier transect commençait toujours à une distance de 12,5 m du bord de la parcelle. Les coordonnées, les descripteurs d'habitats, la superficie des habitats et les formes des parcelles sont présentés à l'annexe 2 et à l'annexe 3. Un observateur notait sur une fiche les observations d'oiseaux de rivage (en vol et au sol) faites par les deux observateurs ; on notait également leur comportement ainsi que la position des nids trouvés dans la parcelle. Le second observateur définissait et colligeait sur une fiche séparée les caractéristiques de l'habitat (adapté de Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE [1993] et selon les critères établis par Grondin et Ouzilleau [1980] et Buteau *et al.* [1994]).

3.3.1.3 Plan d'échantillonnage

Un plan d'échantillonnage a été retenu pour évaluer l'utilisation des zones riveraines du réservoir Laforge 1 comme habitat de reproduction par les oiseaux de rivage ; ces habitats ont été comparés avec des habitats riverains d'hydrosystèmes témoins avoisinants non reliés au réservoir. Nous avons inventorié 20 parcelles en bordure du réservoir (dans la zone de marnage) et 20 parcelles dans des milieux témoins avoisinants. Dans la région de Laforge 1, il y a principalement deux types d'habitats pour la nidification des oiseaux de rivage : les rivages et les tourbières. Afin d'évaluer l'utilisation de ces deux types d'habitats, 10 parcelles de la bordure du réservoir et 10 parcelles des zones témoins ont été localisées dans chaque habitat (Figure 2 ; Tableau 3).

Le secteur aménagé W-1 du réservoir Laforge 1 a fait l'objet en 1999 d'un inventaire de la sauvagine au cours duquel plusieurs limicoles furent observés sans toutefois faire l'objet de décompte (Morneau 1999). Suite à ces observations et pour évaluer l'utilisation de ces zones par les limicoles, 10 parcelles (4 ha) (Figure 2) ont été identifiées dans quatre zones aménagées de superficie variable.

À cause des coûts logistiques, seules les tourbières et les lacs (rivages) à l'intérieur de 1 km des routes existantes (chemin d'accès aux ouvrages localisé dans le secteur ouest du réservoir) ont été inventoriés.

Tableau 3. Nombre de parcelles par type d'habitat.

Habitat	Strate	
	Réservoir	Témoin
Tourbière	10	10
Rivage	10	10
Zone aménagée	10	

3.3.1.4 Périodes de recensement

Pour les oiseaux de rivage, la nidification se divise en deux périodes distinctes : la période d'incubation et la période d'élevage des jeunes. Pour mieux évaluer l'utilisation des différents habitats (réservoir, zones témoins et zones aménagées), un premier dénombrement a été effectué dans chacune des parcelles pendant la période d'incubation et un deuxième pendant l'élevage des jeunes.

Le premier dénombrement a été effectué entre les 9 et 24 juin (incubation) et le deuxième du 4 au 15 juillet (élevage des jeunes).

3.3.2 Période de migration

3.3.2.1 Espèces cibles

Les espèces cibles ci-dessous sont les principales espèces d'oiseaux de rivage susceptibles de faire une halte durant leur période de migration de fin d'été et d'automne en provenance de régions immédiates ou plus au nord (taïga et toundra du Nunavik ou du Nunavut). Cette liste de 19 espèces susceptibles d'arrêter dans la région de Laforge 1 est basée sur les publications suivantes : Todd (1963), Godfrey (1986), Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE (1992, 1993) et Gauthier et Aubry (1995).

le Pluvier argenté	le Bécasseau semipalmé
le Pluvier bronzé	le Bécasseau minuscule
le Pluvier semipalmé	le Bécasseau à croupion blanc
le Pluvier kildir	le Bécasseau de Baird
le Grand Chevalier	le Bécasseau à poitrine cendrée
le Petit Chevalier	le Bécasseau variable
le Chevalier solitaire	le Bécassin roux
le Chevalier grivelé	la Bécassine des marais
le Tournepièce à collier	le Phalarope à bec étroit
le Bécasseau sanderling	

3.3.2.1.1 Autres espèces

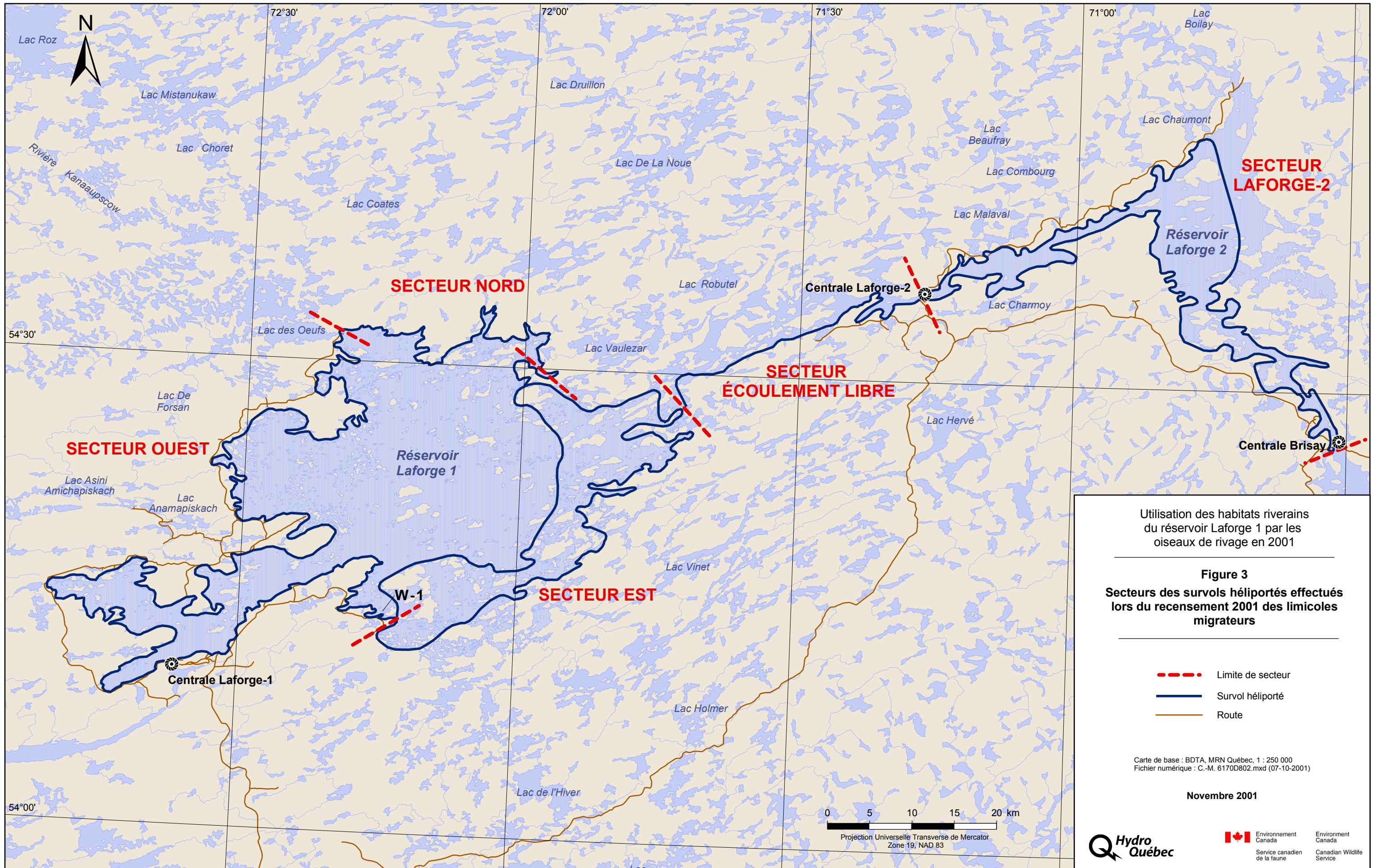
La sauvagine, les rapaces, les goélands et les sternes observées lors des inventaires ont été répertoriées.

3.3.2.2 Méthode de dénombrement

Ce dénombrement différait de la période de nidification et consistait en un décompte direct des oiseaux par hélicoptère (appareil AStar 350 muni de patins), en suivant la rive à une distance de 50 à 100 m et une hauteur par rapport au sol de 50 à 80 m, la vitesse variant de 60 à 80 km / h. Les observateurs étaient au nombre de deux ou trois ; l'observateur-navigateur assis à l'avant de l'appareil et traçait le parcours sur les cartes topographiques et, à l'aide d'un Global Positioning System (GPS ; Garmin XL12), fournissait les données pertinentes au deuxième observateur assis à l'arrière du côté opposé, qui notait les observations (oiseaux de rivage et autres espèces d'oiseaux) sur une fiche développée à cet effet. Pour chaque observation, l'observateur notait la date, l'heure, le nombre d'individus, le secteur et l'espèce (pour les oiseaux de rivage, lorsqu'il était impossible de les identifier on notait la taille [petite, moyenne, grande]). Les coordonnées géographiques des observations de rapaces et des autres espèces d'intérêt ont été déterminées à l'aide d'un GPS.

Le but de ces inventaires aériens était de documenter l'utilisation en période de migration des secteurs du réservoir qui avait été inventorié au sol durant la période de nidification, soit le secteur ouest du réservoir Laforge 1. Nous avons également couvert à quelques reprises, les secteurs nord et est du réservoir Laforge 1, quelques îles du réservoir, la zone d'écoulement libre entre les réservoirs Laforge 1 et Laforge 2, de même qu'une section du réservoir Laforge 2 (Figure 3 ; Tableau 4 ; Annexe 7).

Plusieurs segments de rive ont été parcourus à pied pendant la période de migration (surtout la zone aménagée W-1 et la rive entre la Centrale Laforge-1 et la digue LA-29). Toutes les observations d'oiseaux de rivage ont été notées. L'observation au sol avec jumelle et télescope permet une identification précise des espèces présentes. Les observations au sol peuvent ensuite être comparées avec les observations en vol, afin d'évaluer les différences entre les deux méthodes d'inventaire par rapport au nombre d'oiseaux vus et surtout de préciser la composition spécifique des oiseaux présents.



3.3.2.3 Périodes de recensement

Il est bien connu que les oiseaux de rivage en Amérique du Nord migrent à la fin de l'été généralement en trois vagues : les femelles, les mâles et ensuite les juvéniles (Recher 1966, McNeil et Burton 1973, Morrison 1984, Hicklin 1987). Selon les observations faites dans le couloir migratoire automnal du fleuve Saint-Laurent, il est possible d'estimer quelles semaines correspondent au pic de migration pour chacune des vagues : femelles à la mi-juillet, mâles à la mi-août et juvéniles au début de septembre. Les rives du réservoir Laforge 1 ont été survolées une fois au cours de chacune de ces périodes, plus précisément entre les 16 et 22 juillet, les 10 et 15 août et les 4 et 9 septembre (Tableau 4).

3.4 Analyse des données

3.4.1 Association entre descripteurs d'habitat et présence de limicoles

Afin d'obtenir un nombre suffisant de parcelles contenant des observations de limicoles, les données de juin (nidification) et juillet (élevage des jeunes) ont été regroupées. Cependant, pour refléter la réalité, les données n'ont pas été additionnées ; le nombre d'oiseaux le plus élevé a été utilisé. Ainsi, si dans une parcelle, deux adultes d'une espèce sont recensés pendant la nidification et trois individus de la même espèce le sont durant l'élevage des jeunes, on considère qu'il y avait trois oiseaux dans la parcelle.

Les descripteurs étant différents selon le type d'habitat, les observations faites sur les rivages ont été traitées séparément des données des tourbières et des zones aménagées.

Pour les espèces présentes dans près de 80 % des parcelles, aucune analyse n'a été possible (trop peu d'individus présents). Le cas échéant, une description générale du milieu dans lequel les quelques rares individus ont été observés a été retenue.

Tableau 4. Secteurs et kilométrage de rive survolée pour les oiseaux de rivage en 2001, pendant la migration aux réservoirs Laforge 1 et Laforge 2 et dans la zone d'écoulement libre entre les deux.

Mois	Date	Laforge 1			Secteur d'écoulement libre ⁵	Laforge 2 ⁶
		Secteur Ouest		Secteur Nord ³		
		W-1 ¹	W-1 à LDO ²			
juillet	19 - 20	13	447	160	-	-
août	11	15	447	-	-	-
	12	15	-	-	233	37
	13	15	-	-	-	-
septembre	5	20	447	-	-	-
	6	20	-	-	94	70
	7	20	-	-	130	-

¹ zone aménagée W-1

² entre zone aménagée W-1 et lac des Œufs (LDO)

³ entre lac des Œufs et 72° O

⁴ entre zone aménagée W-1 et 72° O

⁵ entre réservoir Laforge 1 et réservoir Laforge 2

⁶ entre Fontanges et Brisay

L'association entre les descripteurs de l'habitat et le nombre d'individus dénombrés dans la parcelle a été évaluée en utilisant le taux de Kendall chez le Bécasseau minuscule dans les tourbières-zones aménagées et chez le Chevalier grivelé sur les rivages (seuls espèces présentant une variabilité suffisante). Un test de Wilcoxon-Mann-Whitney a été réalisé entre les descripteurs du milieu et la présence ou l'absence de chacune des autres espèces. Tous les tests ont été réalisés avec le logiciel SAS (SAS Institute, 1990).

3.4.2 Oiseaux de rivage

3.4.2.1 Évidence de nidification et chronologie

Une attention particulière a été accordée à la détermination du statut de nidification de toutes les espèces d'oiseaux de rivage. À l'instar de Gauthier et Aubry (1995) pour *Les oiseaux nicheurs du Québec*, trois statuts de nidification ont été utilisés : possible, probable et confirmé. La présence de nids ou jeunes (cuvées) a permis de confirmer la nidification. Les espèces exhibant un comportement agité ont été classifiées comme nicheurs probables.

La chronologie de nidification a été déterminée chez les espèces pour lesquelles des nids ou des couvées ont été trouvés. Pour chaque nid ou couvée trouvé, nous avons noté le nombre d'œuf ou l'âge des jeunes. À partir de la littérature, nous connaissons la période nécessaire pour la ponte et l'incubation de chaque espèce, et par rétrocalcul nous sommes capables d'estimer la date d'initiation de la ponte, d'initiation de l'incubation et de l'éclosion.

3.4.2.2 Période de nidification

Pour chaque parcelle, les variables suivantes ont été déterminées pour l'ensemble des limicoles et pour chaque espèce-cible :

- absence ou présence des limicoles
- nombre d'individus observés (total et par espèce)
- nombre d'espèces (limicoles) observées

Pour l'ensemble des parcelles, les variables suivantes ont été calculées pour tous les limicoles et pour chaque espèce-cible :

- nombre de parcelles avec limicoles
- constance de présence = nombre de parcelles avec espèce / nombre de parcelles survolées
- nombre moyen de limicoles / parcelle = nombre d'individus observés / nombre de parcelles survolées
- densité (nombre d'individus / 10 ha) = nombre d'individus observés / (nombre de parcelles survolées * superficie d'une parcelle [4 ha]) * 10

Des tests statistiques ont été réalisés afin de comparer l'utilisation du réservoir Laforge 1 comme habitat de reproduction (bandes riveraines y compris tourbières) (strate réservoir) avec celle des hydrosystèmes témoins avoisinants (strate témoin). Spécifiquement, nous avons cherché une différence entre les deux strates en ce qui a trait au :

- nombre de parcelles avec limicoles (variable qualitative) utilisant un tableau de contingence à deux variables avec un test G (avec ajustement de Williams) (Sokal et Rohlf 1995 : 698)
- nombre moyen de limicoles / parcelle (variable quantitative) utilisant un test de Wilcoxon-Mann-Whitney (PROC NPAR1WAY, SAS Institute 1990)

Le niveau de signification pour tous les tests a été fixé à $\alpha < 0,05$.

3.4.2.3 Période de migration

Pour la migration, le nombre total de chacune des espèces observées (ou taille pour les oiseaux de rivage observés lors de l'inventaire aérien) a été compilé. De plus, pour toutes les espèces le nombre moyen d'individus observés par kilomètre de rive a été calculé, ce qui permet des comparaisons entre les secteurs et les périodes.

3.5 Intégration des résultats à la banque de données d'Hydro-Québec

En 1999, une banque de donnée sur les oiseaux a été initiée par Hydro-Québec. Celle-ci regroupe les observations aviennes colligées lors des inventaires sur les territoires qu'elle étudie seule ou avec des partenaires. Les données ont donc été saisies dans une matrice à l'aide du logiciel Excel (version 7.0). La matrice de données brutes est présentée en annexe.

4.0 RÉSULTATS

4.1 Période de nidification

4.1.1 Oiseau de rivage - espèces et nombres

4.1.1.1 Incubation

Pour l'ensemble des parcelles (n = 50), les observateurs ont dénombré 116 oiseaux de rivages de neuf des 10 espèces cibles (Tableau 5 ; voir aussi Annexe 6). La seule espèce cible n'ayant pas été observée est le Phalarope à bec étroit. Le nombre d'individus observés, par espèce, a varié de deux pour le Pluvier kildir et le Bécassin roux à 45 pour le Bécasseau minuscule (Tableau 5).

Des oiseaux de rivage ont été observés dans 30 des 50 parcelles inventoriées, pour une constance de présence de 0,60 (Tableau 5). Les espèces avec la plus grande constance de présence sont le Bécasseau minuscule (0,34), la Bécassine des marais (0,22) et le Pluvier semipalmé (0,18).

Dans les trois principaux habitats (tourbière, rivage et zone aménagée), le même nombre d'espèces (n = 7) a été observé, mais les espèces varient d'un habitat à l'autre. Dans les tourbières et les zones aménagées, le Bécasseau minuscule a été l'espèce la plus commune (nombre d'individus dénombrés), alors que dans les parcelles riveraines, c'est le Chevalier grivelé (Tableau 6).

Même si le nombre d'individus observé dans les tourbières (n = 41) est semblable à celui des rivages (n = 38), les espèces n'utilisent pas ces deux habitats de la même façon. Le Pluvier semipalmé et le Chevalier grivelé sont beaucoup plus abondants sur les rivages. Le Bécasseau minuscule, quant à lui, est presque absent des rivages mais commun dans les tourbières. Pour la Bécassine des marais, plus d'individus ont été repérés dans les tourbières mais la constance est semblable pour les deux habitats (0,25 pour les tourbières et 0,20 pour les rivages). Pour toutes les autres espèces, il n'y a pas de différences importantes entre le nombre d'individus dans les tourbières et sur les rivages (Tableau 5). Ces observations s'appliquent aux strates réservoir (Tableau 7) et témoin (Tableau 8) (voir aussi section 4.1.3).

Tableau 5. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'incubation pour deux strates (réservoir et témoin) combinées au réservoir Laforge 1 en 2001.

<u>STRATE</u>	<u>Oiseaux de rivage</u>									TOTAL
	Pluvier semipalmé	Pluvier kildir	Grand Chevalier	Petit Chevalier	Chevalier solitaire	Chevalier grivelé	Bécasseau miniscule	Bécassin roux	Bécassine des marais	
<i>Habitat</i> ¹ Variable										
<u>RÉSERVOIR et TÉMOIN</u>										
<i>Tourbière (n=20)</i>										
Espèce observée ²	X		X	X	X		X	X	X	7
Nombre total d'individus observés	2	0	2	5	2	0	21	2	7	41
Nombre de parcelles avec espèce	1	0	2	2	2	0	9	1	5	12
Constance de présence	0.05	0.00	0.10	0.10	0.10	0.00	0.45	0.05	0.25	0.60
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.10 (± 0.45)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.31)	0.25 (± 0.91)	0.10 (± 0.31)	0.00 (± 0.00)	1.05 (± 1.57)	0.10 (± 0.45)	0.35 (± 0.75)	2.05 (± 2.91)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.25	0.00	0.25	0.63	0.25	0.00	2.63	0.25	0.88	5.13
<i>Rivage (n=20)</i>										
Espèce observée ²	X		X	X	X	X	X		X	7
Nombre total d'individus observés	8	0	2	5	3	14	2	0	4	38
Nombre de parcelles avec espèce	5	0	1	1	2	6	2	0	4	11
Constance de présence	0.25	0.00	0.05	0.05	0.10	0.30	0.10	0.00	0.20	0.55
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.40 (± 0.82)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.45)	0.25 (± 1.12)	0.15 (± 0.49)	0.70 (± 1.45)	0.10 (± 0.31)	0.00 (± 0.00)	0.20 (± 0.41)	1.90 (± 2.65)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	1.00	0.00	0.25	0.63	0.38	1.75	0.25	0.00	0.50	4.75
<i>Zones aménagées (n=10)</i>										
Espèce observée ²	X	X	X		X	X	X		X	7
Nombre total d'individus observés	5	2	2	0	1	2	22	0	3	37
Nombre de parcelles avec espèce	3	2	2	0	1	1	6	0	2	7
Constance de présence	0.30	0.20	0.20	0.00	0.10	0.10	0.60	0.00	0.20	0.70
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.50 (± 0.85)	0.20 (± 0.42)	0.20 (± 0.42)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.32)	0.20 (± 0.63)	2.20 (± 2.34)	0.00 (± 0.00)	0.30 (± 0.67)	3.70 (± 3.74)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	1.25	0.50	0.50	0.00	0.25	0.50	5.50	0.00	0.75	9.25
<i>Tourbière, rivage et zones aménagées (n=50)</i>										
Espèce observée ²	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
Nombre total d'individus observés	15	2	6	10	6	16	45	2	14	116
Nombre de parcelles avec espèce	9	2	5	3	5	7	17	1	11	30
Constance de présence	0.18	0.04	0.10	0.06	0.10	0.14	0.34	0.02	0.22	0.60
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.30 (± 0.71)	0.04 (± 0.20)	0.12 (± 0.39)	0.20 (± 0.90)	0.12 (± 0.39)	0.32 (± 1.00)	0.90 (± 1.62)	0.04 (± 0.28)	0.28 (± 0.61)	2.32 (± 3.01)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.75	0.10	0.30	0.50	0.30	0.80	2.25	0.10	0.70	5.80

¹ nombre de parcelles inventoriées entre parenthèses

² un 'X' indique que l'espèce a été observée ; la colonne TOTAL = le nombre d'espèces observées

³ densité pour habitat en question seulement

Dans les zones aménagées, le Bécasseau minuscule est l'espèce la plus abondante suivi du Pluvier semipalmé, avec seulement 5 individus observés, et de la Bécassine des marais avec trois individus (Tableaux 5 et 6).

La constance de présence (toutes les espèces ensemble) pour les trois habitats est semblable : 0,60 pour les tourbières, 0,55 pour les rivages et 0,70 pour les zones aménagées (Tableau 5).

Tableau 6. Nombre de limicoles par type d'habitat inventoriés à Laforge 1 en 2001
(n = nombre d'individus).

Tourbière		Rivage		Zone aménagée	
<u>Espèce</u>	<u>n</u>	<u>Espèce</u>	<u>n</u>	<u>Espèce</u>	<u>n</u>
Bécasseau minuscule	21	Chevalier grivelé	14	Bécasseau minuscule	22
Bécassine des marais	7	Pluvier semipalmé	8	Pluvier semipalmé	5
Petit Chevalier	5	Petit Chevalier	5	Bécassine des marais	3
Pluvier kildir	absent	Pluvier kildir	absent	Petit Chevalier	absent
Chevalier grivelé	absent	Bécassin roux	absent	Bécassin roux	absent

4.1.1.1.1 Nids

Les sept nids localisés durant l'inventaire des 50 parcelles appartenaient au Bécasseau minuscule (Tableau 9). Ces nids étaient distribués dans deux habitats, les zones aménagées (n = 3 nids) et les tourbières (n = 4). Il y avait le même nombre de nids dans les tourbières adjacentes au réservoir que dans les tourbières témoins (c.-à-d. deux dans chaque).

Tableau 7. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'incubation pour la strate réservoir au réservoir Laforge 1 en 2001.

<u>STRATE</u>	<u>Oiseaux de rivage</u>									TOTAL
	<u>Habitat</u> ¹ Variable	Pluvier semipalmé	Pluvier kildir	Grand Chevalier	Petit Chevalier	Chevalier solitaire	Chevalier grivelé	Bécasseau miniscule	Bécassin roux	
<u>RÉSERVOIR</u>										
<i>Tourbière (n=10)</i>										
Espèce observée ²	X			X	X		X	X	X	6
Nombre total d'individus observés	2	0	0	5	1	0	10	2	6	26
Nombre de parcelles avec espèce	1	0	0	2	1	0	3	1	4	5
Constance de présence	0.10	0.00	0.00	0.20	0.10	0.00	0.30	0.10	0.40	0.50
Nbre moyen d'individus observés/ parcelle (± écart type)	0.20 (± 0.63)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.50 (± 1.27)	0.10 (± 0.32)	0.00 (± 0.00)	1.00 (± 2.00)	0.20 (± 0.63)	0.60 (± 0.97)	2.60 (± 3.92)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.50	0.00	0.00	1.25	0.25	0.00	2.50	0.50	1.50	6.50
<i>Rivage (n=10)</i>										
Espèce observée ²	X		X	X	X	X	X		X	7
Nombre total d'individus observés	8	0	2	5	1	14	2	0	3	35
Nombre de parcelles avec espèce	5	0	1	1	1	6	2	0	3	9
Constance de présence	0.50	0.00	0.10	0.10	0.10	0.60	0.20	0.00	0.30	0.90
Nbre moyen d'individus observés/ parcelle (± écart type)	0.80 (± 1.03)	0.00 (± 0.00)	0.20 (± 0.63)	0.50 (± 1.58)	0.10 (± 0.32)	1.40 (± 1.84)	0.20 (± 0.42)	0.00 (± 0.00)	0.30 (± 0.48)	3.50 (± 2.95)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	2.00	0.00	0.50	1.25	0.25	3.50	0.50	0.00	0.75	8.75
<i>Zones aménagées (n=10)</i>										
Espèce observée ²	X	X	X		X	X	X		X	7
Nombre total d'individus observés	5	2	2	0	1	2	22	0	3	37
Nombre de parcelles avec espèce	3	2	2	0	1	1	6	0	2	7
Constance de présence	0.30	0.20	0.20	0.00	0.10	0.10	0.60	0.00	0.20	0.70
Nbre moyen d'individus observés/ parcelle (± écart type)	0.50 (± 0.85)	0.20 (± 0.42)	0.20 (± 0.42)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.32)	0.20 (± 0.63)	2.20 (± 2.34)	0.00 (± 0.00)	0.30 (± 0.67)	3.70 (± 3.74)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	1.25	0.50	0.50	0.00	0.25	0.50	5.50	0.00	0.75	9.25
<i>Tourbière, rivage et zones aménagées (n=30)</i>										
Espèce observée ²	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
Nombre total d'individus observés	15	2	4	10	3	16	34	2	12	98
Nombre de parcelles avec espèce	9	2	3	3	3	7	11	1	9	21
Constance de présence	0.30	0.07	0.10	0.10	0.10	0.23	0.37	0.03	0.30	0.70
Nbre moyen d'individus observés/ parcelle (± écart type)	0.50 (± 0.86)	0.07 (± 0.25)	0.13 (± 0.43)	0.33 (± 1.15)	0.10 (± 0.31)	0.53 (± 1.25)	1.13 (± 1.93)	0.07 (± 0.37)	0.40 (± 0.72)	3.27 (± 3.47)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	1.25	0.17	0.33	0.83	0.25	1.33	2.83	0.17	1.00	8.17

¹ nombre de parcelles inventoriées entre parenthèses

² un 'X' indique que l'espèce a été observée ; la colonne TOTAL = le nombre d'espèces observées

³ densité pour habitat en question seulement

Tableau 8. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'incubation pour la strate témoin au réservoir Laforge 1 en 2001.

<u>STRATE</u>	<u>Oiseaux de rivage</u>									TOTAL
	Pluvier semipalmé	Pluvier kildir	Grand Chevalier	Petit Chevalier	Chevalier solitaire	Chevalier grivelé	Bécasseau miniscule	Bécassin roux	Bécassine des marais	
<i>Habitat</i> ¹										
Variable										
<u>TÉMOIN</u>										
<i>Tourbière (n=10)</i>										
Espèce observée ²			X		X		X		X	4
Nombre total d'individus observés	0	0	2	0	1	0	11	0	1	15
Nombre de parcelles avec espèce	0	0	2	0	1	0	6	0	1	7
Constance de présence	0.00	0.00	0.20	0.00	0.10	0.00	0.60	0.00	0.10	0.70
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.20 (± 0.42)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.32)	0.00 (± 0.00)	1.10 (± 1.10)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.32)	1.50 (± 1.35)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00	2.75	0.00	0.25	3.75
<i>Rivage (n=10)</i>										
Espèce observée ²					X				X	2
Nombre total d'individus observés	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3
Nombre de parcelles avec espèce	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Constance de présence	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.20 (± 0.63)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.32)	0.30 (± 0.67)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.75
<i>Tourbière et rivage (n=20)</i>										
Espèce observée ²			X		X		X		X	4
Nombre total d'individus observés	0	0	2	0	3	0	11	0	2	18
Nombre de parcelles avec espèce	0	0	2	0	2	0	6	0	2	9
Constance de présence	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.30	0.00	0.10	0.45
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.31)	0.00 (± 0.00)	0.15 (± 0.49)	0.00 (± 0.00)	0.55 (± 0.94)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.31)	0.90 (± 1.21)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.00	0.00	0.25	0.00	0.38	0.00	1.38	0.00	0.25	2.25

¹ nombre de parcelles inventoriées entre parenthèses

² un 'X' indique que l'espèce a été observée ; la colonne TOTAL = le nombre d'espèces observées

³ densité pour habitat en question seulement

Tableau 9. Bilan des observations des nids et couvées d'oiseaux de rivage au réservoir Laforge 1 en 2001.

Nid #	Espèce	Parcelle #	Habitat (strate)	Latitude	Longitude	Visite # 1		Visite # 2		Visite # 3		Visite # 4	
						Date	Nbre œufs	Date	Nbre œufs	Date	Nbre œufs	Date	Nbre œufs
1	Bécasseau minuscule	1	Zone aménagée	54° 13.1147715	72° 13.81612804	09-juin	4	17-juin	4	21-juin	? ¹		
2	Bécasseau minuscule	2	Zone aménagée	54° 13.7774921	72° 14.59214475	09-juin	4	17-juin	4	21-juin	4	24-juin	?
3	Bécasseau minuscule	9	Tourbière (témoin)	54° 10.6347994	72° 48.27081945	11-juin	4	19-juin	?				
4	Bécasseau minuscule	12	Tourbière (réservoir)	54° 14.6841867	72° 50.37324216	12-juin	4	18-juin	4	24-juin	?		
5	Bécasseau minuscule	14	Tourbière (témoin)	54° 16.3694734	72° 43.01572826	12-juin	4	18-juin	?				
6	Bécasseau minuscule	21	Tourbière (réservoir)	54° 30.7845325	72° 19.82406165	15-juin	4						
7	Bécasseau minuscule	34	Zone aménagée	54° 17.5217511	72° 28.81021287	18-juin	4						

Couvée # ²	Espèce	Parcelle #	Habitat (strate)	Latitude	Longitude	Date	Nbre jeunes	Âge estimé (jours)
1	Bécassine des marais	26	Rivage (témoin)	54° 16.3610000	72° 42.88100000	16-juin	1	1-2
2	Pluvier semipalmé	4 ³	Zone aménagée	54° 13.6802888	72° 16.54618766	24-juin	1	1-2
3	Bécasseau minuscule	4	Zone aménagée	54° 13.7871481	72° 16.38589885	07-juil	1	6-7
4	Chevalier grivelé	40	Rivage (réservoir)	54° 14.3996577	72° 26.97880056	08-juil	2	2-4
5	Pluvier semipalmé	2	Zone aménagée	54° 13.7295292	72° 14.63269975	15-juil	1	15-20

¹ un " ? " indique que le nid n'a pas été retrouvé (possibilité que l'éclosion ait déjà eu lieu)

² les couvées n'ont pas été visitées plus qu'une fois

³ observation faite à environ 300 m de la parcelle # 4 sur le chemin

4.1.1.2 Élevage des jeunes

Dans l'ensemble des parcelles (n = 50), les observateurs ont dénombré 96 oiseaux de rivages de huit des 10 espèces cibles lors de la période d'élevage des jeunes (Tableau 10). Les espèces cibles qui n'ont pas été observées pendant cette période sont le Bécassin roux et le Phalarope à bec étroit. Le nombre d'individus observé, par espèce, a varié de deux pour le Pluvier kildir et le Petit Chevalier à 29 pour le Bécasseau minuscule (Tableau 10). Les oiseaux de rivage ont été observés dans 32 des 50 parcelles inventoriées, pour une constance de présence de 0,64 (Tableau 10). Les espèces avec la plus grande constance de présence ont été les mêmes que pour la période d'incubation, c.-à-d. le Bécasseau minuscule (0,30), la Bécassine des marais (0,22) et le Pluvier semipalmé (0,22).

Dans les tourbières, sept espèces ont été observées ; seul le Chevalier grivelé, le Bécassin roux et le Phalarope à bec étroit n'y ont pas été repérés. Comme pour la période d'incubation, le Bécasseau minuscule et la Bécassine des marais sont les deux espèces les plus abondantes avec respectivement 10 et 7 individus (Tableau 10). Sur les rives des strates réservoir et témoin, le Pluvier kildir et le Bécassin roux étaient absents. Dans ce milieu, les deux espèces les plus communes (nombre d'individus) sont le Chevalier grivelé (n = 9) et le Pluvier semipalmé (n = 6). Dans les zones aménagées, seulement cinq espèces ont été observées : le Pluvier semipalmé, le Chevalier solitaire, le Chevalier grivelé, le Bécasseau minuscule et la Bécassine des marais. Dans ce milieu, les deux espèces les plus communes (nombre d'individus) sont le Bécasseau minuscule (n = 17) et le Pluvier semipalmé (n = 11).

Trois espèces ont montré une utilisation plus grande des tourbières par rapport aux rivages : soit le Chevalier solitaire, le Bécasseau minuscule et la Bécassine des marais, comme en témoigne le nombre d'individus observés et la constance de présence. Pour toutes les autres espèces, à l'exception du Chevalier grivelé, il n'y a pas de grande différence entre le nombre d'individus dans les tourbières et sur les rivages (Tableau 10). Ces observations s'appliquent aux strates réservoir (Tableau 11) et témoin (Tableau 12). Dans les zones aménagées, deux espèces sont plus abondantes, soit le Bécasseau minuscule et le Pluvier semipalmé (Tableau 10).

Malgré le fait qu'il y ait seulement cinq espèces repérées dans les zones aménagées, ce type d'habitat a une constance de présence de 0,90, constance supérieure à celle des tourbières (0,70) et deux fois plus élevée que celle des rivages (0,45) (Tableau 10).

4.1.1.2.1 Couvées

L'inventaire des parcelles en juin (nidification) et en juillet (élevage les jeunes) a permis de localiser cinq couvées de quatre espèces : le Pluvier semipalmé (n = 2), le Chevalier grivelé, le Bécasseau minuscule et la Bécassine des marais (Tableau 9). Les deux couvées de Pluvier semipalmé et celle de Bécasseau minuscule ont été trouvées dans la zone aménagée W-1. Une couvée de Chevalier grivelé a été observée sur le rivage dans une parcelle adjacente au réservoir et une couvée de Bécassine des marais a été observée dans une section tourbeuse sur la rive d'un lac (Tableau 9).

Tableau 10. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'élevage des jeunes pour deux strates (réservoir et témoin) combinées au réservoir Laforge 1 en 2001.

<i>Habitat</i> ¹ Variable	Oiseaux de rivage									TOTAL
	Pluvier semipalmé	Pluvier kildir	Grand Chevalier	Petit Chevalier	Chevalier solitaire	Chevalier grivelé	Bécasseau miniscule	Bécassin roux	Bécassine des marais	
RÉSERVOIR et TÉMOIN										
<i>Tourbière (n=20)</i>										
Espèce observée ²	X	X	X	X	X		X		X	7
Nombre total d'individus observés	6	2	3	1	6	0	10	0	7	35
Nombre de parcelles avec espèce	3	1	2	1	4	0	7	0	7	14
Constance de présence	0.15	0.05	0.10	0.05	0.20	0.00	0.35	0.00	0.35	0.70
Nbre moyen d'individus observés/ parcelle (± écart type)	0.30 (± 0.73)	0.10 (± 0.45)	0.15 (± 0.49)	0.05 (± 0.22)	0.30 (± 0.66)	0.00 (± 0.00)	0.50 (± 0.83)	0.00 (± 0.00)	0.35 (± 0.49)	1.75 (± 1.55)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.75	0.25	0.38	0.13	0.75	0.00	1.25	0.00	0.88	4.38
<i>Rivage (n=20)</i>										
Espèce observée ²	X		X	X	X	X	X		X	7
Nombre total d'individus observés	6	0	2	1	1	9	2	0	1	22
Nombre de parcelles avec espèce	3	0	1	1	1	5	1	0	1	9
Constance de présence	0.15	0.00	0.05	0.05	0.05	0.25	0.05	0.00	0.05	0.45
Nbre moyen d'individus observés/ parcelle (± écart type)	0.30 (± 0.80)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.45)	0.05 (± 0.22)	0.05 (± 0.22)	0.45 (± 0.89)	0.10 (± 0.45)	0.00 (± 0.00)	0.05 (± 0.22)	1.10 (± 1.74)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.75	0.00	0.25	0.13	0.13	1.13	0.25	0.00	0.13	2.75
<i>Zones aménagées (n=10)</i>										
Espèce observée ²	X				X	X	X		X	5
Nombre total d'individus observés	11	0	0	0	2	3	17	0	6	39
Nombre de parcelles avec espèce	5	0	0	0	1	3	7	0	3	9
Constance de présence	0.50	0.00	0.00	0.00	0.10	0.30	0.70	0.00	0.30	0.90
Nbre moyen d'individus observés/ parcelle (± écart type)	1.10 (± 1.29)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.20 (± 0.63)	0.30 (± 0.48)	1.70 (± 1.49)	0.00 (± 0.00)	0.60 (± 1.07)	3.90 (± 3.35)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	2.75	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75	4.25	0.00	1.50	9.75
<i>Tourbière, rivage et zones aménagées (n=50)</i>										
Espèce observée ²	X	X	X	X	X	X	X		X	8
Nombre total d'individus observés	23	2	5	2	9	12	29	0	14	96
Nombre de parcelles avec espèce	11	1	3	2	6	8	15	0	11	32
Constance de présence	0.22	0.02	0.06	0.04	0.12	0.16	0.30	0.00	0.22	0.64
Nbre moyen d'individus observés/ parcelle (± écart type)	0.46 (± 0.93)	0.04 (± 0.28)	0.10 (± 0.42)	0.04 (± 0.20)	0.18 (± 0.52)	0.24 (± 0.62)	0.58 (± 1.05)	0.00 (± 0.00)	0.28 (± 0.61)	1.92 (± 2.29)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	1.15	0.10	0.25	0.10	0.45	0.60	1.45	0.00	0.70	4.80

¹ nombre de parcelles inventoriées entre parenthèses

² un 'X' indique que l'espèce a été observée ; la colonne TOTAL = le nombre d'espèces observées

³ densité pour habitat en question seulement

Tableau 11. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'élevage des jeunes pour la strate réservoir au réservoir Laforge 1 en 2001.

<i>Habitat</i> ¹ Variable	Oiseaux de rivage									TOTAL
	Pluvier semipalmé	Pluvier kildir	Grand Chevalier	Petit Chevalier	Chevalier solitaire	Chevalier grivelé	Bécasseau miniscule	Bécassin roux	Bécassine des marais	
<u>RÉSERVOIR</u>										
<i>Tourbière (n=10)</i>										
Espèce observée ²	X	X		X	X		X		X	6
Nombre total d'individus observés	4	2	0	1	2	0	5	0	2	16
Nombre de parcelles avec espèce	2	1	0	1	1	0	4	0	2	6
Constance de présence	0.20	0.10	0.00	0.10	0.10	0.00	0.40	0.00	0.20	0.60
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.40 (± 0.84)	0.20 (± 0.63)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.32)	0.20 (± 0.63)	0.00 (± 0.00)	0.50 (± 0.71)	0.00 (± 0.00)	0.20 (± 0.42)	1.60 (± 1.58)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	1.00	0.50	0.00	0.25	0.50	0.00	1.25	0.00	0.50	4.00
<i>Rivage (n=10)</i>										
Espèce observée ²	X		X	X		X	X			5
Nombre total d'individus observés	6	0	2	1	0	9	2	0	0	20
Nombre de parcelles avec espèce	3	0	1	1	0	5	1	0	0	7
Constance de présence	0.30	0.00	0.10	0.10	0.00	0.50	0.10	0.00	0.00	0.70
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.60 (± 1.07)	0.00 (± 0.00)	0.20 (± 0.63)	0.10 (± 0.32)	0.00 (± 0.00)	0.90 (± 1.10)	0.20 (± 0.63)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	2.00 (± 2.11)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	1.50	0.00	0.50	0.25	0.00	2.25	0.50	0.00	0.00	5.00
<i>Zones aménagées (n=10)</i>										
Espèce observée ²	X				X	X	X		X	5
Nombre total d'individus observés	11	0	0	0	2	3	17	0	6	39
Nombre de parcelles avec espèce	5	0	0	0	1	3	7	0	3	9
Constance de présence	0.50	0.00	0.00	0.00	0.10	0.30	0.70	0.00	0.30	0.90
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	1.10 (± 1.29)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.20 (± 0.63)	0.30 (± 0.48)	1.70 (± 1.49)	0.00 (± 0.00)	0.60 (± 1.07)	3.90 (± 3.35)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	2.75	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75	4.25	0.00	1.50	9.75
<i>Tourbière, rivage et zones aménagées (n=30)</i>										
Espèce observée ²	X	X	X	X	X	X	X		X	8
Nombre total d'individus observés	21	2	2	2	4	12	24	0	8	75
Nombre de parcelles avec espèce	10	1	1	2	2	8	12	0	5	22
Constance de présence	0.33	0.03	0.03	0.07	0.07	0.27	0.40	0.00	0.17	0.73
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.70 (± 1.09)	0.07 (± 0.37)	0.07 (± 0.37)	0.07 (± 0.25)	0.13 (± 0.51)	0.40 (± 0.77)	0.80 (± 1.19)	0.00 (± 0.00)	0.27 (± 0.69)	2.50 (± 2.58)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	1.75	0.17	0.17	0.17	0.33	1.00	2.00	0.00	0.67	6.25

¹ nombre de parcelles inventoriées entre parenthèses

² un 'X' indique que l'espèce a été observée ; la colonne TOTAL = le nombre d'espèces observées

³ densité pour habitat en question seulement

Tableau12. Observations de limicoles par habitat pendant la période d'élevage des jeunes pour la strate témoin au réservoir Laforge 1 en 2001.

<u>STRATE</u>	<u>Oiseaux de rivage</u>									TOTAL
	Pluvier semipalmé	Pluvier kildir	Grand Chevalier	Petit Chevalier	Chevalier solitaire	Chevalier grivelé	Bécasseau miniscule	Bécassin roux	Bécassine des marais	
<i>Habitat</i> ¹ Variable										
<u>TÉMOIN</u>										
<i>Tourbière (n=10)</i>										
Espèce observée ²	X		X		X		X		X	5
Nombre total d'individus observés	2	0	3	0	4	0	5	0	5	19
Nombre de parcelles avec espèce	1	0	2	0	3	0	3	0	5	8
Constance de présence	0.10	0.00	0.20	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00	0.50	0.80
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.20 (± 0.63)	0.00 (± 0.00)	0.30 (± 0.67)	0.00 (± 0.00)	0.40 (± 0.70)	0.00 (± 0.00)	0.50 (± 0.97)	0.00 (± 0.00)	0.50 (± 0.53)	1.90 (± 1.60)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.50	0.00	0.75	0.00	1.00	0.00	1.25	0.00	1.25	4.75
<i>Rivage (n=10)</i>										
Espèce observée ²					X				X	2
Nombre total d'individus observés	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Nombre de parcelles avec espèce	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Constance de présence	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.32)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.00 (± 0.00)	0.10 (± 0.32)	0.20 (± 0.42)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25	0.50
<i>Tourbière et rivage (n=20)</i>										
Espèce observée ²	X		X		X		X		X	5
Nombre total d'individus observés	2	0	3	0	5	0	5	0	6	21
Nombre de parcelles avec espèce	1	0	2	0	4	0	3	0	6	10
Constance de présence	0.05	0.00	0.10	0.00	0.20	0.00	0.15	0.00	0.30	0.50
Nbre moyen d'individus observés/parcelle (± écart type)	0.10 (± 0.45)	0.00 (± 0.00)	0.15 (± 0.49)	0.00 (± 0.00)	0.25 (± 0.55)	0.00 (± 0.00)	0.25 (± 0.72)	0.00 (± 0.00)	0.30 (± 0.47)	1.05 (± 1.43)
Densité (nombre individus/10 ha ³)	0.25	0.00	0.38	0.00	0.63	0.00	0.63	0.00	0.75	2.63

¹ nombre de parcelles inventoriées entre parenthèses

² un 'X' indique que l'espèce a été observée ; la colonne TOTAL = le nombre d'espèces observées

³ densité pour habitat en question seulement

4.1.1.3 Statut de nidification et chronologie

La nidification de quatre espèces d'oiseaux de rivage a été confirmée à Laforge 1 par la présence de nids ou de couvées : le Pluvier semipalmé, le Chevalier grivelé, le Bécasseau minuscule et la Bécassine des marais (Tableau 13). Pour le Pluvier kildir, le Grand Chevalier, le Petit Chevalier et le Chevalier solitaire, leur statut de nicheur probable est fondé sur leur comportement et les habitats où nous les avons observés. Nous avons classé le Bécassin roux comme nicheur possible car seul un couple a été observé et aussi parce que la nidification de l'espèce a été confirmée au lac Bienville (Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE 1993), à environ 100 km au nord-ouest du réservoir Laforge 1 (voir aussi Jehl *et al.* 2001).

Tableau 13. Statut et estimation de la chronologie de nidification d'oiseaux de rivage à Laforge 1 en 2001.

Espèce	Nidification		# du nid ou couvée ¹	Date		
	Statut	Évidence		Initiation de la ponte	Initiation de l'incubation	Éclosion
Pluvier semipalmé	confirmé	2 couvées	couvée # 2	26 mai	31 mai	23 juin
Pluvier kildir	probable	habitat et comportement				
Grand Chevalier	probable	habitat et comportement				
Petit Chevalier	probable	habitat et comportement				
Chevalier solitaire	probable	habitat et comportement				
Chevalier grivelé	confirmé	1 couvée	couvée # 4	11 juin	15 juin	05 juillet
Bécasseau minuscule	confirmé	7 nids et 1 couvée	couvée # 3	07 juin	11 juin	30 juin
			nid # 2 ²	30 mai - 5 juin	3 - 9 juin	22 - 28 juin
Bécassin roux	possible	habitat (seulement un couple observé)				
Bécassine des marais	confirmé	1 couvée	couvée # 1	25 mai	28 mai	15 juin

¹ voir le Tableau 9 pour plus informations

² basé sur le début de l'incubation, le 9 juin, pour la date tardive et sur l'éclosion, le 22 juin, pour la date hâtive

Pour les quatre espèces dont la nidification a été confirmée, la période de ponte et d'incubation en 2001 a été estimée du 25 mai au 5 juillet (Tableau 13). Cette période différait selon l'espèce ; celle de la Bécassine des marais était hâtive, alors que pour le Chevalier grivelé l'initiation de l'incubation était la plus tardive. Chez le Bécasseau minuscule, dont un grand nombre de nids a été trouvé, l'incubation a débuté durant la dernière semaine de mai et l'éclosion durant la dernière semaine de juin (Tableau 13). Notre échantillonnage ne permet pas d'être plus précis.

Pour les quatre espèces ayant un statut de nidification « probable », c.-à-d. le Pluvier kildir, le Grand Chevalier, le Petit Chevalier et le Chevalier solitaire, nous estimons que leur chronologie de nidification est semblable à la chronologie des espèces « confirmé », mais sans être aussi tardive que celle du Chevalier grivelé.

4.1.2 Utilisation du réservoir comparativement aux zones témoins

Pour l'ensemble des parcelles, la constance de présence est 25 % plus élevée pour les parcelles associées au réservoir comparativement aux hydrosystèmes témoins pour la période d'incubation (0,70 vs 0,45) et pour l'élevage des jeunes (0,73 vs 0,50) (Tableau 14). Néanmoins, la différence n'était pas significative (incubation : $p = 0,08$; élevage des jeunes : $p = 0,10$). La constance supérieure du réservoir se reflète dans le nombre moyen de limicoles / parcelle qui était 2 à 3 fois plus élevé pour le réservoir que pour le témoin. Pour les périodes d'incubation (3,27 vs 0,90) et d'élevage des jeunes (2,50 vs 1,05) ces différences sont statistiquement significatives ($p < 0,05$) (Tableau 14). Si on exclut les zones aménagées, les mêmes résultats sont observés, sauf que la différence n'est pas significative pour le nombre moyen de limicoles / parcelle durant la période d'élevage des jeunes (1,80 vs 1,05 ; $p = 0,15$) (Tableau 14).

Nous avons observé une différence marquée dans l'utilisation des deux principaux types d'habitat, tourbières et rivages, entre les parcelles adjacentes au réservoir et les parcelles témoins. Pour les périodes d'incubation et d'élevage des jeunes, il n'y a aucune différence entre l'utilisation des tourbières (mesurée par la constance de présence [$p > 0,3$] et nombre moyen de

Tableau 14. Sommaire des observations et tests statistiques, par type d'habitat, afin de comparer l'utilisation des deux strates par les oiseaux de rivage pendant la période de nidification au réservoir Laforge 1 en 2001.

Habitat	Période d'incubation (9-24 juin)				Période d'élevage des jeunes (4-15 juillet)			
	Strate		Test statistique ¹		Strate		Test statistique ¹	
	Réservoir	Témoin	Valeur	Probabilité	Réservoir	Témoin	Valeur	Probabilité
<i>Tourbière</i>								
Nombre de parcelles (4 ha)	10	10			10	10		
Nombre d'espèces observées	6	4			6	5		
Nombre de parcelles avec limicoles	5	7	0.78	0.377	6	8	0.88	0.348
Constance de présence	0.50	0.70			0.60	0.80		
Nombre total d'individus observés	26	15			16	19		
Nombre moyen de limicoles/ parcelle (± écart type)	2.60 (± 3.92)	1.50 (± 1.35)	0.118	0.906	1.60 (± 1.58)	1.90 (± 1.60)	0.310	0.757
Densité (nombre d'individus/10 ha)	6.50	3.75			4.00	4.75		
<i>Rivage</i>								
Nombre de parcelles (4 ha)	10	10			10	10		
Nombre d'espèces observées	7	2			5	2		
Nombre de parcelles avec limicoles	9	2	10.24	0.001	7	2	4.93	0.026
Constance de présence	0.90	0.20			0.70	0.20		
Nombre total d'individus observés	35	3			20	2		
Nombre moyen de limicoles/ parcelle (± écart type)	3.50 (± 2.95)	0.30 (± 0.67)	-3.262	0.001	2.00 (± 2.11)	0.20 (± 0.42)	-2.534	0.011
Densité (nombre d'individus/10 ha)	8.75	0.75			5.00	0.50		
<i>Tourbière et rivage</i>								
Nombre de parcelles (4 ha)	20	20			20	20		
Nombre d'espèces observées	8	4			8	5		
Nombre de parcelles avec limicoles	14	9	2.49	0.115	13	10	0.89	0.345
Constance de présence	0.70	0.45			0.65	0.50		
Nombre total d'individus observés	61	18			36	21		
Nombre moyen de limicoles/ parcelle (± écart type)	3.05 (± 3.41)	0.90 (± 1.21)	-2.235	0.025	1.80 (± 1.82)	1.05 (± 1.43)	-1.446	0.148
Densité (nombre d'individus/10 ha)	7.63	2.25			4.50	2.63		
<i>Zones aménagées</i>								
Nombre de parcelles (4 ha)	10				10			
Nombre d'espèces observées	7				5			
Nombre de parcelles avec limicoles	7				9			
Constance de présence	0.70				0.90			
Nombre total d'individus observés	37				39			
Nombre moyen de limicoles/ parcelle (± écart type)	3.70 (± 3.74)				3.90 (± 3.35)			
Densité (nombre d'individus/10 ha)	9.25				9.75			
<i>Tourbière, rivage et zones aménagées</i>								
Nombre de parcelles (4 ha)	30	20			30	20		
Nombre d'espèces observées	9	4			8	5		
Nombre de parcelles avec limicoles	21	9	3.02	0.082	22	10	2.72	0.099
Constance de présence	0.70	0.45			0.73	0.50		
Nombre total d'individus observés	98	18			75	21		
Nombre moyen de limicoles/ parcelle (± écart type)	3.27 (± 3.47)	0.90 (± 1.21)	-2.508	0.012	2.50 (± 2.58)	1.05 (± 1.43)	-2.256	0.024
Densité (nombre d'individus/10 ha)	8.17	2.25			6.25	2.63		

¹ Test statistique : Nombre de parcelles avec limicoles = test G (avec ajustement de Williams)
Nombre moyen de limicoles/parcelle = test de Wilcoxon-Mann-Whitney (valeur de Z)

limicoles / parcelle [$p > 0,7$] localisées en bordure du réservoir et celles situées dans les hydrosystèmes témoins avoisinants. Il faut mentionner qu'il n'y a pas de différence significative entre la taille moyenne des tourbières associées au réservoir (4,05 ha) et aux zones témoins (3,75 ha) (test t : $t = 0,517$, $dl = 18$, $p = 0,612$). Cependant, il y avait une différence hautement significative dans l'utilisation du rivage, durant chacune des périodes d'incubation et d'élevage des jeunes ; les rivages associés au réservoir ont été plus utilisés par les limicoles que les rivages associés aux lacs (témoins). Les différences étaient significatives ($p < 0,05$) pour la constance de présence et pour le nombre d'individus observés / parcelle.

4.1.3 Association entre les descripteurs d'habitat et la présence de limicoles

En ce qui à trait aux observations réalisées dans les tourbières, toutes les espèces, à l'exception du Petit Chevalier, semblent exploiter indifféremment les tourbières minérotrophes et ombrotrophes (Tableau 15). Le Petit Chevalier n'était pas présent dans les tourbières minérotrophes mais était présent dans 29 % (2 de 7 parcelles) des tourbières ombrotrophes alors que le Chevalier grivelé n'utilise pas les tourbières.

Tableau 15. Résultats du test exact de Fisher effectué pour évaluer l'association entre la présence des espèces et le type de tourbière¹ (minérotrophe ou ombrotrophe).

Espèce	<u>Minérotrophe</u>		<u>Ombrotrophe</u>		Prob.
	Nombre de parcelles		Nombre de parcelles		
	présence	Absence	présence	absence	
Bécassine des marais	7	6	4	3	0,805
Bécasseau minuscule	10	3	4	3	0,659
Chevalier solitaire	4	9	2	5	0,877
Grand Chevalier	4	7	0	7	0,315
Petit Chevalier	0	13	2	5	0,048
Pluvier semipalmé	2	11	1	6	0,064
Pluvier kildir	0	13	1	6	0,305
Chevalier grivelé	0	13	0	7	_ ²

¹ Ne s'applique pas aux zones aménagées puisque le type de tourbière n'a pas été déterminé

² N'était pas présent dans les tourbières

Pour l'ensemble des tourbières et des zones aménagées, le Pluvier semipalmé, le Chevalier solitaire, le Grand Chevalier, le Bécasseau minuscule et la Bécassine des marais ont été retenus pour tester la corrélation des paramètres quantitatifs et semi-quantitatifs de l'habitat.

Le Pluvier semipalmé utiliserait de façon préférentielle les tourbières-zones aménagées de plus grande taille (Tableau 16). Aussi, selon ce test statistique, le recouvrement en terre exondée serait relativement plus important dans les parcelles où l'espèce a été retrouvée. La présence du Grand Chevalier semble reliée au nombre d'arbres morts tombés ou encore sur pied.

La présence de la Bécassine des marais semble reliée au pourcentage de recouvrement en eau et en végétation dans les parcelles (Tableau 17). Les bécassines sont associés à un pourcentage d'occupation important en eau et à un recouvrement en végétation moins élevé. Seul le pourcentage élevé recouvrement de mousse au sol semble influencer le nombre de Bécasseau minuscule dans les parcelles (Tableau 17). Aucune variable de l'habitat ne semble expliquer la présence du Chevalier solitaire (Tableau 17).

Sur les rivages, seuls la Bécassine des marais, le Chevalier grivelé et le Pluvier semipalmé ont été repérés suffisamment de fois pour permettre de mesurer leur association à des descripteurs d'habitat. Aucun descripteur ne semble expliquer la présence de la Bécassine des marais (Tableau 18). La présence du Pluvier semipalmé paraît s'expliquer par la présence de tout les descripteurs sauf pour celui de la quantité de débris organiques (Tableau 18). Ainsi, selon le test statistique, cette espèce se retrouve préférentiellement sur les rivages où le pourcentage de couverture au sol de la végétation vivante est moins élevé. Pour toutes les autres variables, l'inverse est observé. Le nombre de Chevalier grivelé présent dans une parcelle s'explique de façon similaire au Pluvier semipalmé toutefois en ajoutant la variable « quantité de débris organiques » (Tableau 18).

Tableau 16. Résultats des tests concernant l'association des descripteurs d'habitats des tourbières-zone aménagées avec la présence d'individus dans les parcelles échantillonnées.

Descripteur	Pluvier semipalmé				Grand Chevalier			
	Wilcoxon-Mann-Whitney		Valeur moyenne ± écart-type des parcelles où l'espèce est :		Wilcoxon-Mann-Whitney		Valeur moyenne ± écart-type des parcelles où l'espèce est :	
	Z	Prob > Z	Présente n = 9	Absente n = 21	Z	Prob > Z	Présente n = 6	Absente n = 24
superficie de la tourbière (ha)	3,127	0,002	111,44 ±107,21	23,52 ±53,45	0,211	0,833	76,00 ±111,55	43,38 ±75,32
nombre de roches ¹	0,998	0,319	2,89 ±1,36	2,43 ±1,29	-0,49	0,624	2,33 ±1,51	2,63 ±1,28
nombre d'arbres morts tombés ¹	1,051	0,293	3,11 ±1,36	2,67 ±1,20	-1,997	0,046	1,83 ±1,17	3,04 ±1,16
nombre d'arbres morts debout ¹	-0,758	0,448	2,00 ±1,32	2,33 ±1,20	-2,416	0,016	1,17 ±0,41	2,50 ±1,22
% de recouvrement en eau	-1,071	0,284	16,11 ±13,87	23,33 ±16,53	0,783	0,434	25,00 ±15,81	20,21 ±16,12
nombre de mares ¹	-0,122	0,903	2,11 ±0,93	2,10 ±1,14	0,979	0,328	2,50 ±0,84	2,00 ±1,10
nombre d'étangs ¹	0,087	0,931	0,11 ±0,33	0,10 ±0,30	0,548	0,583	0,17 ±0,41	0,08 ±0,28
longueur de ruisseau dans la parcelle	-1,221	0,222	2,78 ±8,33	43,57 ±101,72	0,999	0,318	16,67 ±31,41	35,00 ±95,88
% de recouvrement occupé par :								
<i>la végétation vivante</i>	-1,299	0,194	51,67 ±20,31	60,95 ±18,14	1,331	0,183	67,50 ±15,08	55,83 ±19,37
<i>la terre exondée</i>	2,034	0,042	32,78 ±20,02	15,71 ±17,77	-1,801	0,072	8,33 ±16,02	23,96 ±19,67

¹ les valeurs moyennes reliées à cette variable font référence à une échelle, voir la méthodologie

Tableau 17. Résultats des tests concernant l'association des variables descriptives des tourbières-zones aménagées avec la présence (Bécassine des marais, Chevalier solitaire) ou le nombre d'individus (Bécasseau minuscule) dans les parcelles échantillonnées.

Descripteur	Bécassine des marais				Chevalier solitaire				Bécasseau minuscule			
	Wilcoxon-Mann-Whitney		Valeur moyenne ± écart-type des parcelles où l'espèce est :		Wilcoxon-Mann-Whitney		Valeur moyenne ± écart-type des parcelles où l'espèce est :		Tau Kendall		Valeur moyenne ± écart-type des parcelles où l'espèce est :	
	Z	Prob > Z	Présente n = 15	Absente n = 15	Z	Prob > Z	Présente n = 8	Absente n = 22	Coefficient	Prob > R	Présente n = 22	Absente n = 8
superficie de la tourbière (ha)	0,337	0,736	47,4 ±89,34	52,4 ±78,32	0,167	0,868	58,25 ±99,84	46,86 ±77,84	0,265	0,105	62,14 ±91,91	16,25 ±33,93
nombre de roches ¹	1,241	0,215	2,27 ±1,16	2,87 ±1,41	0,738	0,460	2,88 ±1,13	2,45 ±1,37	0,084	0,623	2,64 ±1,26	2,38 ±1,51
nombre d'arbres morts tombés ¹	-0,569	0,569	2,87 ±1,46	2,73 ±1,03	0,965	0,334	3,13 ±1,25	2,68 ±1,25	0,017	0,921	2,77 ±1,34	2,88 ±0,99
nombre d'arbres morts debout ¹	-0,478	0,633	2,33 ±1,18	2,13 ±1,30	-0,196	0,844	2,13 ±1,13	2,27 ±1,28	-0,281	0,100	2,00 ±1,11	2,88 ±1,36
% de recouvrement en eau	-2,213	0,027	27,67 ±15,22	14,67 ±14,20	1,180	0,238	26,88 ±17,72	19,09 ±15,09	0,087	0,587	22,27 ±16,02	18,13 ±16,24
nombre de mares ¹	-1,656	0,098	2,47 ±0,74	1,73 ±1,22	0,810	0,418	2,38 ±0,92	2,00 ±1,11	0,171	0,324	2,23 ±0,97	1,75 ±1,28
nombre d'étangs ¹	-0,558	0,577	0,133 ±0,35	0,07 ±0,26	-1,037	0,300	0 ±0	0,14 ±0,35	-0,050	0,787	0,09 ±0,29	0,125 ±0,35
longueur de ruisseau dans la parcelle	0,400	0,689	4,00 ±7,61	58,67 ±117,95	-0,151	0,880	11,88 ±28,02	38,41 ±99,61	-0,037	0,833	15,45 ±44,83	75,00 ±148,80
% de recouvrement occupé par :												
<i>la végétation vivante</i>	2,005	0,045	51,33 ±19,13	65,00 ±16,69	0,236	0,8134	60,00 ±15,35	57,50 ±20,40	-0,034	0,832	57,95 ±19,00	58,75 ±20,13
<i>la terre exondée</i>	0,064	0,949	21,33 ±22,87	20,33 ±16,95	-1,246	0,213	13,75 ±21,34	23,41 ±19,05	-0,078	0,632	20,00 ±20,47	23,13 ±18,89
<i>la mousse</i>	-1,907	0,057	31,00 ±14,78	23,67 ±16,85	0,479	0,632	27,5 ±10,35	27,27 ±17,84	0,336	0,039	30,45 ±17,18	18,75 ±7,91

¹ Les valeurs moyennes reliées à cette variable font référence à une échelle, voir la méthodologie.

Tableau 18. Résultats des tests concernant l'association des variables descriptives du rivage et la présence (Bécassine des marais, Pluvier semipalmé) ou le nombre d'individus (Chevalier grivelé) dans les parcelles échantillonnées.

Descripteur	Bécassine des marais				Pluvier semipalmé				Chevalier grivelé			
	Wilcoxon-Mann-Whitney		Valeur moyenne ± écart-type des parcelles où l'espèce est :		Wilcoxon-Mann-Whitney		Valeur moyenne ± écart-type des parcelles où l'espèce est :		Tau Kendall		Valeur moyenne ± écart-type des parcelles où l'espèce est :	
	Z	Prob > Z	Présente n = 4	Absente n = 16	Z	Prob > Z	Présente n = 7	Absente n = 13	Coefficient	Prob > R	Présente n = 7	Absente n = 13
% de recouvrement occupé par :												
<i>la végétation vivante</i>	-1,143	0,253	43,57 ±14,35	84,23 ±25,38	-2,676	0,008	42,86 ±14,1	84,62 ±27,77	-0,429	0,022	43,57 ±14,35	84,23 ±25,38
<i>la végétation morte</i>	1,862	0,063	19,29 ±14,84	3,61 ±7,12	3,041	0,002	19,29 ±14,84	3,62 ±7,12	0,535	0,006	19,29 ±14,84	3,61 ±7,12
<i>la terre exondée</i>	0,964	0,335	15,71 ±5,35	3,07 ±6,62	2,553	0,011	13,57 ±4,76	4,23 ±8,62	0,559	0,005	15,71 ±5,35	3,08 ±6,63
<i>le sable</i>	0,989	0,323	7,14 ±6,36	2,69 ±5,25	2,226	0,026	7,14 ±4,88	2,69 ±5,99	0,471	0,020	7,14 ±6,36	2,69 ±5,25
<i>le gravier</i>	-1,183	0,237	3,57 ±3,77	1,15 ±4,16	2,402	0,016	5,00 ±5,77	0,38 ±1,39	0,521	0,013	3,57 ±3,78	1,15 ±4,16
<i>les blocs</i>	0,577	0,564	10,71 ±7,32	5,23 ±7,13	2,539	0,011	12,14 ±7,56	4,46 ±6,17	0,398	0,038	10,71 ±7,32	5,23 ±7,13
quantité de débris organiques ¹	0,204	0,838	1,57 ±0,53	1,00 ±0	1,771	0,077	1,43 ±0,53	1,08 ±0,28	0,577	0,008	1,57 ±0,53	1,00 ±0,00

¹ les valeurs moyennes reliées à cette variable font référence à une échelle (voir la méthodologie)

4.1.4 Utilisation des zones de marnage par les oiseaux de rivage

Des 98 individus observés durant la période d'incubation dans la strate réservoir (tourbière, rivage et zone aménagée), 56 % (55/98) l'ont été dans la zone de marnage. Durant la période d'élevage des jeunes, cette valeur s'élève à 66 % (55/75). Cependant, selon l'habitat, la répartition des individus est différente. Le nombre total d'espèces fréquentant la zone de marnage dans les parcelles est supérieur dans tous les habitats.

Sur le rivage, la zone de marnage représente en moyenne 41 % de la superficie d'une parcelle. En juin (durant l'incubation), 74 % (26/35) des observations ont été faites dans la zone de marnage (Tableau 19). En juillet (durant l'élevage des jeunes), 85 % (17/20) des individus fréquentaient la zone de marnage lorsqu'ils ont été observés sur le rivage.

Dans les tourbières, la zone de marnage représente en moyenne 34 % de la superficie d'une parcelle. En juin, seulement 30 % (8/26) des observations d'oiseaux limicoles se rapportaient à la zone de marnage (Tableau 19). Au mois de juillet, le chiffre s'élève à 75 % (12/16) des individus observés.

Dans les zones aménagées, la zone de marnage représente en moyenne 29 % de la parcelle échantillon. Durant l'incubation (juin), 57 % (21/37) des individus y ont été observés. Durant la période d'élevage des jeunes, 54 % (21/39) des individus observés fréquentaient la zone de marnage.

Durant les mois de juin et juillet, le niveau du réservoir est demeuré relativement stable (Figure 4). En août, le niveau a grimpé et comme en fait foi la photo n° 8 en Annexe 9, une variation du niveau de l'eau de quelques centimètres à Laforge 1 a un impact important sur la disponibilité du milieu riverain pour l'activité des limicoles.

Tableau 19. Nombre d'oiseaux et d'espèces de limicoles dénombrés à l'intérieur de la zone de marnage et hors de la zone de marnage des parcelles inventoriées pendant la période d'incubation au réservoir Laforge 1 en 2001.

<i>Habitat</i>	Nombre d'oiseaux			Nombre d'espèces		
	Zone de marnage	Hors zone de marnage	Total	Zone de marnage	Hors zone de marnage	Total
Parcelle #						
Rivage						
1	0	4	4	0	2	2
2	6	1	7	2	1	2
3	0	0	0	0	0	0
4	9	1	10	4	1	5
5	0	1	1	0	1	1
6	3	0	3	2	0	2
7	3	0	3	2	0	2
8	1	2	3	1	2	2
9	2	0	2	1	0	1
10	2	0	2	2	0	2
<i>Total :</i>	26	9	35			
Tourbière						
1	0	0	0	0	0	0
2	2	6	8	1	2	3
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	1	10	11	1	3	3
6	3	1	4	2	1	3
7	2	0	2	2	0	2
8	0	0	0	0	0	0
9	0	1	1	0	1	1
10	0	0	0	0	0	0
<i>Total :</i>	8	18	26			

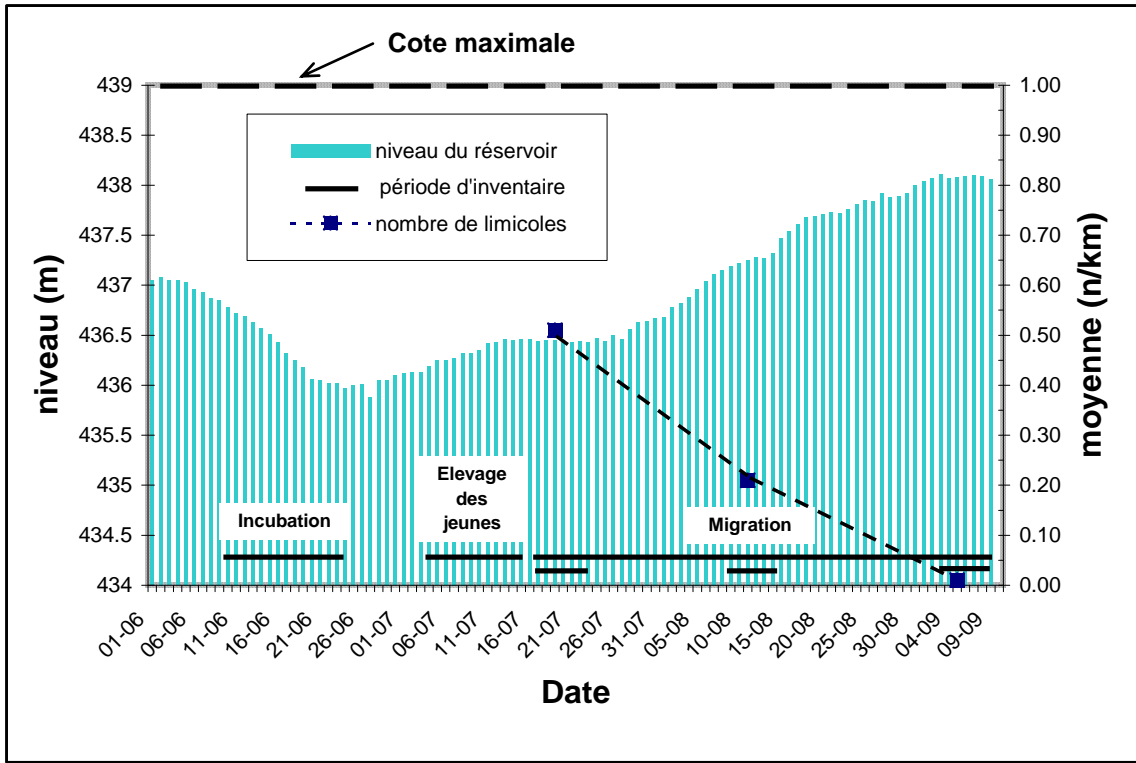


Figure 4. Évolution du niveau du réservoir Laforge 1 au cours de l'été 2001, périodes d'inventaire (incubation, élevage des jeunes et migration [juillet, août et septembre]) et nombre moyens d'individus dénombré par kilomètre de rive survolée.

4.2 Période de migration

4.2.1 Inventaire aérien

4.2.1.1 Réservoir Laforge 1

Juillet

Au total, 234 oiseaux de rivage ont été repérés dans le secteur ouest (entre la zone aménagée W-1 et lac des Oeufs) et 20 individus dans le secteur nord du réservoir Laforge 1 (Tableau 20). Pour le secteur ouest, le nombre moyen d'individus / km de rive survolée est 0,51. Deux tiers des individus observés (n = 146) sont de taille moyenne et un tiers sont de petite taille (n = 82 ; comprenant surtout les « peeps » dans genre *Calidris*) (voir Annexe 1 pour la taille de chaque espèce).

Août

Dans le secteur ouest (le seul secteur survolé à chaque période [juillet, août et septembre]), le nombre d'oiseaux de rivage observé au mois d'août (n = 98) est inférieur au nombre observé en juillet (n = 234) (Tableau 20). Comme en juillet, il y avait très peu d'individus de grande taille (seulement le Grand Chevalier). Contrairement au mois précédent, plus de 80 % des individus étaient de petite taille dans le secteur ouest. Cependant, ce n'est pas le cas pour le secteur est, où le nombre d'individus de chaque taille est semblable (petit, n = 22 ; moyen, n = 24). Les moyennes (par km survolé) pour les secteurs ouest et est sont semblables, 0,21 vs 0,22 (Tableau 20).

Septembre

Comparativement aux mois de juillet et août, il y a très peu de limicoles sur les rives du réservoir Laforge 1 en septembre. Le nombre moyen d'individus / km dans les secteurs est et ouest est seulement 0,08 et 0,01 respectivement (Tableau 20). Sauf pour un individu de grande taille dans le secteur ouest, toutes les observations ont été des espèces de taille moyenne et aucune de petite taille (Tableau 20).

Tableau 20. Total et moyenne par kilomètre de rive des limicoles de petite, moyenne et grande taille observés lors des inventaires héliportés dans la région Laforge en période de migration en 2001.

M O I S	Réservoir Section ¹	Secteur	Date	km de rive survolé	Oiseaux de rivage							
					Petite		Moyenne		Grande		Total	
					Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen
J U I L L E T												
<i>Laforge 1</i>												
	W-1		19	13	3	0.23	3	0.23	2	0.15	8	0.62
	Centrale W-1		19	85	12	0.14	22	0.26	1	0.01	35	0.41
	Centrale LDO		19-20	362	67	0.19	121	0.33	3	0.01	191	0.53
	Secteur Ouest (Total)		19-20	460	82	0.18	146	0.32	6	0.01	234	0.51
	Secteur Nord		20	160	6	0.04	14	0.09	0	0.00	20	0.13
	W-1 est		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LAF1 nord-est		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Secteur Est (Total)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Écoulement Libre</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Laforge 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A O Û T												
<i>Laforge 1</i>												
	W-1		11	15	2	0.13	0	0.00	0	0.00	2	0.13
	Centrale W-1		11	85	17	0.20	3	0.04	0	0.00	20	0.24
	Centrale LDO		11	362	57	0.16	9	0.02	10	0.03	76	0.21
	Secteur Ouest (Total)		11	462	76	0.16	12	0.03	10	0.02	98	0.21
	W-1		11	15	2	0.13	0	0.00	0	0.00	2	0.13
	W-1		12	15	12	0.80	0	0.00	1	0.07	13	0.87
	W-1		13	15	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	W-1 : Moyen		11-13	15	4.67	0.31	0.00	0.00	0.33	0.02	5.00	0.33
	Secteur Nord		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	W-1 est		12	99	11	0.11	5	0.05	1	0.01	17	0.17
	LAF1 nord-est		12	134	11	0.08	19	0.14	4	0.03	34	0.25
	Secteur Est (Total)		12	233	22	0.09	24	0.10	5	0.02	51	0.22
	<i>Écoulement Libre</i>		12	37	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<i>Laforge 2</i>		12	130	7	0.05	6	0.05	2	0.02	15	0.12
S E P T E M B R E												
<i>Laforge 1</i>												
	W-1		5	20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Centrale W-1		5	85	0	0.00	1	0.01	0	0.00	1	0.01
	Centrale LDO		5	362	0	0.00	4	0.01	1	0.00	5	0.01
	Secteur Ouest (Total)		5	467	0	0.00	5	0.01	1	0.00	6	0.01
	W-1		5	20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	W-1		6	20	0	0.00	5	0.25	0	0.00	5	0.25
	W-1		7	20	0	0.00	1	0.05	0	0.00	1	0.05
	W-1 : Moyen		5-7	20	0.00	0.00	2.00	0.10	0.00	0.00	2.00	0.10
	Secteur Nord		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	W-1 est		6	94	0	0.00	13	0.14	0	0.00	13	0.14
	LAF1 nord-est		7	130	0	0.00	5	0.04	0	0.00	5	0.04
	Secteur Est (Total)		6-7	224	0	0.00	18	0.08	0	0.00	18	0.08
	<i>Écoulement Libre</i>		6	70	1	0.01	6	0.09	0	0.00	7	0.10
	<i>Laforge 2</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ W-1 zone aménagée
Centrale W-1 entre le barrage principale et W-1
Centrale LDO entre le barrage principale et lac des Œufs (LDO)
W-1 est entre la zone aménagée W-1 et l'écoulement libre
LAF1 nord-est nord-est du secteur d'écoulement libre

4.2.1.2 Zone d'écoulement libre

Dans ce secteur situé entre les réservoirs Laforge 1 et Laforge 2 et survolé en août (37 km de rive) et septembre (70 km de rive) (Tableau 4 ; Figure 3), aucun oiseau de rivage n'a été observé en août, alors qu'en septembre, sept individus y ont été dénombrés (Tableau 20). La moyenne (nombre individus / km de rive) pour septembre est plus élevée dans la zone d'écoulement libre (0,10) que dans le réservoir Laforge 1 (secteur ouest) (0,01).

4.2.1.3 Réservoir Laforge 2

Au réservoir Laforge 2, une section de rive (130 km) a été survolée au mois d'août (Figure 3). Dans ce secteur, 15 oiseaux de rivage ont été observés (Tableau 20). La moyenne (nombre individus / km de rive) pour ce secteur (0,12) est moins élevée que dans le réservoir Laforge 1 (0,21). Des individus des trois tailles ont été repérés mais la moitié ($n = 7$) sont des individus de petite taille (Tableau 20).

4.2.2 Autres observations (sol)

Durant les inventaires au sol en juillet, août et septembre, neuf espèces d'oiseaux de rivage cibles de la région ont été observées (Tableau 21). En plus de ces espèces résidentes, cinq autres espèces ont été observées : le Pluvier argenté, le Pluvier bronzé, le Bécasseau semipalmé, le Bécasseau de Baird et le Bécasseau à poitrine cendrée ; toutes ces espèces nichent plus au nord dans la toundra. Deux d'entre elles ont été observées en plus grand nombre, soit le Bécasseau semipalmé ($n = 19$ individus) et le Pluvier bronzé ($n = 16$).

Tableau 21. Nombre d'individus, par espèce, dénombré durant les inventaires au sol au réservoir Laforge 1 en 2001.

Espèce	Date													Total
	Juillet					août					septembre			
	16	17	18	21	22	9	10	13	14	15	16	3	8	
Pluvier argenté	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Pluvier bronzé	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	2	0	2	16
Pluvier semipalmé	6	4	0	5	4	36	21	3	9	18	19	0	1	126
Pluvier kildir	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Grand Chevalier	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	1	0	0	7
Petit Chevalier	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Chevalier solitaire	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	4
Chevalier grivelé	6	3	3	0	1	2	3	0	4	5	0	0	0	27
Bécasseau semipalmé	0	0	0	0	0	0	16	0	3	0	0	0	0	19
Bécasseau minuscule	1	1	1	2	0	20	11	1	1	3	1	0	0	42
Bécasseau de Baird	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Bécasseau à poitrine cendrée	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3
Bécassin roux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
Bécassine des marais	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	0	6
<i>Calidris</i> sp. (peeps)	0	0	0	0	7	0	3	0	0	2	0	0	0	12
non-identifiés	0	0	2	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	14
Total	15	11	6	12	14	58	55	8	28	53	24	1	6	291

5.0 DISCUSSION

5.1 Habitats fréquentés par les oiseaux de rivage

5.1.1 Période de nidification

5.1.1.1 Limicoles nicheurs

La présente étude indique que la communauté de limicoles nicheurs dans le secteur de Laforge 1 est composée de huit espèces : le Pluvier semipalmé, le Pluvier kildir, le Grand Chevalier, le Petit Chevalier, le Chevalier solitaire, le Chevalier grivelé, le Bécasseau minuscule et la Bécassine des marais. Selon quatre autres études réalisées dans cet écozone et d'autres écozones situées au sud (voir Tableau 22) ainsi qu'une analyse de la littérature (Gauthier et Aubry [1995], Godfrey [1986] et *The Birds of North America* [auteurs multiples]) on croyait qu'en plus de ces huit espèces, le Bécassin roux et le Phalarope à bec étroit nichaient dans cette région. En 2001, le Bécassin roux a été observé une fois à Laforge 1, le 15 juin pendant la période de nidification, mais le couple observé était apparemment au repos ou s'alimentait. Le Bécassin roux serait par ailleurs associé aux grandes tourbières (Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE 1993). Aucun Phalarope à bec étroit n'a été observé à Laforge 1 en 2001.

Le Bécasseau minuscule était l'espèce la plus abondante et la plus répandue dans le secteur de Laforge 1 en 2001, pour l'ensemble des habitats incluant les tourbières et les zones aménagées. Durant l'incubation, ce bécasseau était plus de deux fois plus abondants et répandus que n'importe quelle autre espèce (voir Tableau 23). Le Pluvier semipalmé, le Chevalier grivelé et la Bécassine des marais suivaient en terme d'abondance avec une constance qui variait de 14 à 22 % et une densité de 0,28 à 0,32 individu par parcelle. Les Grand et Petit Chevalier ainsi que le Chevalier solitaire forment un groupe qui présente une constance et une densité assez faible, de 6 à 10 % et de 0,12 à 0,20 individu par parcelle. L'espèce la moins abondante à Laforge 1 en 2001 était le Pluvier kildir ; seulement deux individus ont été dénombrés pendant l'incubation. Ailleurs au Québec dans un écozone similaire

Tableau 22. Sommaire du statut ¹ des oiseaux de rivage dans le Moyen-Nord du Québec (forêt boréale et taïga).

Région	Lac aux Goélands		Shefferville		Réservoir Laforge 1		Grande-Baleine		Nottaway-Broadback-Rupert (NBR)	
Latitude, Longitude	55° N, 64° W		55° N, 67° W		54° N, 72° W		55° N, 73° W		51° N, 77° W	
Écozone(s)	Taïga du Bouclier		Taïga du Bouclier		Taïga du Bouclier		Taïga du Bouclier		Bouclier Boréal et Plaines Hudsoniennes	
Année(s)	1981		1978, 1980		2001		1991		1991	
Référence	DesGranges et Houde 1989		Harris 1989		cette étude		Consortium Gauthier et Guillemette-GREBE 1993		Consortium Gauthier et Guillemette-GREBE 1992	
Espèce	Statut Constance ²		Statut Nbre de couples ³		Statut Constance ⁴		Statut ⁵ Constance ⁶		Statut	
	taïga	muskeg	tourbières		tous habitats	tourbières	tourbières			
Pluvier argenté					migr		migr ?			
Pluvier bronzé					migr		migr ?			
Pluvier semipalmé	NICH ?	0.05 0.40	NICH ?	?	NICH	0.18 0.05	NICH	?		NICH
Pluvier kildir					NICH ?	0.04 0.00	NICH ?	?		NICH
Grand Chevalier			NICH ?	3-4	NICH ?	0.10 0.10	NICH	0.31		NICH
Petit Chevalier					NICH ?	0.06 0.10	NICH	0.19		NICH ?
Chevalier solitaire	NICH ?	p p	NICH ?	3-4	NICH ?	0.10 0.10	NICH ?	0.21		NICH ?
Chevalier grivelé	NICH ?	0.24 0.27	NICH ?	?	NICH	0.14 0.00	NICH ?	0.05		NICH
Courlis corlieu							migr ?			
Barge hudsonienne	NICH ?						migr ?			
Barge marbrée										NICH ?
Tournepipe à collier							migr ?			
Bécasseau maubèche							migr ?			
Bécasseau sanderling							migr ?			
Bécasseau semipalmé					migr					
Bécasseau minuscule	NICH ?	0.42 0.93	NICH ?	3-4	NICH	0.34 0.45	NICH	0.71		NICH ?
Bécasseau à croupion blanc							migr ?			
Bécasseau de Baird					migr		migr ?			
Bécasseau à poitrine cendrée					migr		migr ?			
Bécasseau variable							migr ?			
Bécasseau roussâtre							migr ?			
Bécassin roux	NICH ?	0.18 0.67	NICH ?	5-6	NICH ?	0.02 0.05	NICH	0.31		NICH ?
Bécassine des marais	NICH ?	0.39 1.00	NICH ?	8-10	NICH	0.22 0.25	NICH ?	0.52		NICH
Phalarope à bec étroit	NICH ?	0.05 0.73	NICH ?	1-2			NICH	0.02		NICH
Phalarope à bec large							migr ?			

¹ **NICH** nicheur confirmé
NICH ? nicheur confirmé ou probable
NICH ? nicheur probable ou possible
migr migrateur confirmé
migr ? migrateur probable ou possible

² la proportion des lacs visités ; un "p" indique que l'espèce a été présente

³ dans une aire d'étude d'une superficie de 3 km²

⁴ la proportion des parcelles (superficie : 4 ha ; strates : réservoir et témoin ; nombre de parcelles : tous les habitats, n=50 ; tourbières seulement, n=20) inventoriées durant la période d'incubation

⁵ le statut de migrateur pour toutes les espèces à Grande-Baleine et pour la région cotière à Kuujuarapik-Whapmagoostui (voir Tableau 32 dans Cons. G.G.-Grebe 1993)

⁶ la proportion des tourbières étudiées

⁷ sur le littoral hudsonien seulement (les jeunes ont été observés au village Kuujuarapik)

(bassin de la Grande rivière de la Baleine (GB) et lac aux Goélands au nord-est de Shefferville) où des inventaires de limicoles ont été réalisés, les deux espèces les plus fréquentes étaient les mêmes qu'à Laforge 1, c.-à-d. le Bécasseau minuscule et la Bécassine des marais (Tableau 22). De même à GB, les limicoles les plus communs, après ces deux espèces, étaient les trois chevaliers—Grand, Petit et solitaire—avec une constance de 0,19 à 0,31 (Tableau 22). Il faut mentionner qu'à GB, il y avait une quatrième espèce dans ce groupe, le Bécassin roux, qui était très rare à Laforge 1 en 2001.

Tableau 23. Observations de limicoles (nombre moyen d'individu par parcelle et, entre parenthèse, nombre de parcelles où l'espèce est présente), par strate et type d'habitat, dans la région de Laforge 1 en 2001.

Espèce	Tourbière		Rivage		Zones aménagées		TOTAL			
	Témoin (n = 10)	Réservoir (n = 10)	Témoin (n = 10)	Réservoir (n = 10)	(n = 10)	(n = 10)	(n = 50)			
INCUBATION										
Pluvier semipalmé	0,00 (0)	0,20 (1)	0,00 (0)	0,80 (5)	0,50 (3)	0,30 (9)				
Pluvier kildir	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,20 (2)	0,04 (2)				
Grand Chevalier	0,20 (2)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,20 (1)	0,20 (2)	0,12 (5)				
Petit Chevalier	0,00 (0)	0,50 (2)	0,00 (0)	0,50 (1)	0,00 (0)	0,20 (3)				
Chevalier solitaire	0,10 (1)	0,10 (1)	0,20 (1)	0,10 (1)	0,10 (1)	0,12 (5)				
Chevalier grivelé	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	1,40 (6)	0,20 (1)	0,32 (7)				
Bécasseau minuscule	1,10 (6)	1,00 (3)	0,00 (0)	0,20 (2)	2,20 (6)	0,90 (17)				
Bécassin roux	0,00 (0)	0,20 (1)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,04 (1)				
Bécassine des marais	0,10 (1)	0,60 (4)	0,10 (1)	0,30 (3)	0,30 (2)	0,28 (11)				
Total :	1,50 (7)	2,60 (5)	0,30 (2)	3,50 (9)	3,70 (7)	2,32 (30)				
ÉLEVAGE DES JEUNES										
Pluvier semipalmé	0,20 (1)	0,40 (2)	0,00 (0)	0,60 (3)	1,10 (5)	0,46 (11)				
Pluvier kildir	0,00 (0)	0,20 (1)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,04 (1)				
Grand Chevalier	0,30 (2)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,20 (1)	0,00 (0)	0,10 (3)				
Petit Chevalier	0,00 (0)	0,10 (1)	0,00 (0)	0,10 (1)	0,00 (0)	0,04 (2)				
Chevalier solitaire	0,40 (3)	0,20 (1)	0,10 (1)	0,00 (0)	0,20 (1)	0,18 (6)				
Chevalier grivelé	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,90 (5)	0,30 (3)	0,24 (8)				
Bécasseau minuscule	0,50 (3)	0,50 (4)	0,00 (0)	0,20 (1)	1,70 (7)	0,58 (15)				
Bécassin roux	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)				
Bécassine des marais	0,50 (5)	0,20 (2)	0,10 (1)	0,00 (0)	0,60 (3)	0,28 (11)				
Total :	1,90 (8)	1,60 (6)	0,20 (2)	2,00 (7)	3,90 (9)	1,92 (32)				

L'espèce la plus commune dans les tourbières et les zones aménagées était le Bécasseau minuscule, tandis que dans les parcelles riveraines, les Chevaliers solitaire et grivelé étaient les plus communs. Le Chevalier grivelé était beaucoup plus abondant que le Chevalier solitaire dans les parcelles riveraines du réservoir, mais était absent dans les parcelles localisées sur les rives de lac témoins. Le Chevalier solitaire était l'espèce la plus abondante dans les parcelles riveraines témoins. Comme c'est le cas ailleurs au Québec (voir Gauthier et Aubry 1995), les Grand et Petit Chevaliers utilisent principalement les tourbières alors que le Chevalier solitaire et la Bécassine des marais sont plus généralistes dans leur choix d'habitat. Ces préférences se sont reflétées à Laforge 1 puisque ces deux espèces utilisaient les trois principaux habitats ; ces deux espèces ont été les seules dénombrées dans chaque strate. Un sommaire pour chaque espèce est présenté dans la section suivante.

5.1.1.2 Les espèces

Pluvier semipalmé. À Laforge 1 en 2001, avec une moyenne de 0,30 adulte par parcelle (n = 50 parcelles) pendant l'incubation, ce pluvier était l'oiseau de rivage le plus abondant après le Bécasseau minuscule et la Bécassine des marais. Il a été dénombré dans chacun des trois principaux habitats, c.-à-d. tourbière, rivage et zone aménagée. Mais remarquablement, aucun individu n'a été observé dans les parcelles témoins. Ceci pourrait entre autres s'expliquer par le fait que l'espèce a été reliée positivement avec la superficie des tourbières-zones aménagées et que les tourbières témoins sont de petite taille. Au Québec, les habitats de nidification pour le Pluvier semipalmé sont principalement en milieu ouvert telles les barres de sable ou de gravier en bordure ou dans les rivières, les plages côtières et les landes à lichen à l'intérieur des terres (Cotter et Lafontaine 1995a). Pas étonnant que cette espèce soit la plus abondante et la plus répandue (des valeurs de constance) à Laforge 1 dans le type d'habitat rivage (dans les tourbières, cette espèce a été dénombrée dans seulement une parcelle). Dans la littérature, incluant Nol et Blanken (1999), les cartes de répartition de la nidification de cette espèce montrent que son statut est inconnu dans tout le Québec central, c.-à-d. du réservoir LaGrande 2 jusqu'à la frontière du Labrador. Par contre, notre étude et les études de Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE (1992, 1993), Bordage et Aubry (1983), Harris (1989) et DesGranges et Houde (1989) confirment que le Pluvier semipalmé se reproduit dans l'ensemble de la taïga au Québec lorsque l'habitat propice à la nidification est présent.

Pluvier kildir. Seulement quatre Pluviers kildir ont été observés à Laforge 1 en 2001 ; deux individus dans les zones aménagées et un couple dans une tourbière ombrotrophe en bordure du réservoir. Il est fort probable que ce couple (observé le 4 juillet) ait eu une couvée puisqu'un des adultes a simulé une aile cassée pour détourner l'attention de l'observateur. En Amérique du Nord, le Pluvier kildir présente une aire de répartition très vaste et il nidifie dans des lieux ouverts avec peu ou pas de végétation. Dans le Québec méridional, il niche également dans les lieux ouverts tels que des champs cultivés, des terrains de golf et des pâturages. Dans la forêt boréale et la taïga, les habitats ouverts tels que les barres de sables, les fossés en bordure des chemins et les zones perturbées sans couvert sont nécessaires pour sa nidification (Gauvreau et Alvo 1995a ; Jackson et Jackson 2000). Bien qu'il y ait probablement très peu de couples au réservoir Laforge 1, on a rapporté la première nidification de cette espèce sur le territoire en 1977 (observations d'un adulte avec un jeune en duvet [FNOQ in Gauvreau et Alvo 1995a]). Au réservoir Laforge 1, la présence de routes parfois partiellement inondées ne semble pas avoir attiré cette espèce de façon significative. Il est connu que le Pluvier kildir niche au nord et à l'est de Laforge 1 puisque des nids ont été trouvés à Kuujjuarapik (Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE 1993) et des adultes ont été observés au réservoir de Caniapiscau (Bordage et Aubry 1983 ; J. Leclerc, Service canadien de la faune, comm. pers.).

Grand Chevalier. Ce limicole était relativement rare à Laforge 1 en 2001. On l'a dénombré dans seulement 10 et 6 % des parcelles inventoriées pendant la période d'incubation et durant la période d'élevage des jeunes, respectivement. Le Grand Chevalier a été trouvé dans les tourbières ombrotrophes (parcelles témoins seulement et majoritairement dans des parcelles présentant des mares parallèles), dans une parcelle riveraine (réservoir) et dans les zones aménagées. En Amérique du Nord, ce limicole niche dans les régions boréales et dans la taïga, ou il utilise les tourbières et les forêts ouvertes (Cotter et Lafontaine 1995b, Elphick et Tibbitts 1998). Dans le bassin versant de la Grande rivière de la Baleine, le Grand Chevalier préfère les tourbières ayant des mares plus larges qu'étroites et ayant moins de 0,01 ha en superficie. Malgré que la superficie des tourbières semble de prime abord peu importante, cette espèce éviterait tout de même les petites tourbières et rechercherait celles réparties en grappe (Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE 1993). Lors de la présente étude, des individus ont été observés dans de petites tourbières de trois à six hectares. Les couples de cette espèce sont apparemment territoriaux et très dispersés (Elphick et Tibbitts 1998) ; un tel comportement et un tel espacement expliqueraient le faible nombre d'individu à Laforge 1.

Petit Chevalier. Le Petit Chevalier était un peu moins fréquent et moins répandu à Laforge 1 que le Grand Chevalier, avec une constance de 15 % pour la période d'incubation et de 10 % pour la période d'élevage des jeunes. Bien que pendant l'incubation un plus grand nombre de Petit Chevalier que de Grand Chevalier ait été dénombré (10 contre 6), la moitié des Petits Chevaliers (n = 5) étaient des individus observés dans un groupe de limicoles qui s'alimentaient sur le rivage du réservoir. Ce groupe incluait également deux Grands Chevaliers, un Bécasseau minuscule et une Bécassine des marais. Un fait très intéressant, sauf pour l'habitat des rivages de réservoir, le Petit Chevalier n'a pas été trouvé dans les strates où le Grand Chevalier a été observé, c'est-à-dire les zones aménagées et les tourbières témoins. Mais ailleurs, ces deux espèces ont été observées nichant dans les tourbières très près l'une de l'autre (< 100 m) (Tibbitts et Moskoff 1999). La nidification n'a pas été confirmée pour l'une ou l'autre des espèces de chevalier à Laforge 1 en 2001, malgré que le comportement observé et l'habitat où des adultes ont été vus semblent propices à la nidification. Les deux espèces sont tout de même classées comme nicheurs probables dans cette région. Jusqu'à présent, seulement deux confirmations de nidification existent pour le Petit Chevalier au Québec : des adultes vus avec des jeunes en duvet dans une tourbière à paises près de Kuujuarapik sur la côte de la baie d'Hudson (en 1981) et un nid trouvé dans une tourbière près de lac Bienville (en 1991), situé à environ 100 km au nord-ouest du réservoir Laforge 1 (Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE 1993). Dans la région de lac Bienville, le Petit Chevalier rechercherait les grands tourbières ou plusieurs petites couvrant collectivement une grande superficie et contenant de grandes mares. Les petites tourbières isolées semblent être évitées (Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE 1993). Dans cette étude, des individus ont été observés dans de petites tourbières ombrotrophes de trois à six hectares présentant de grandes mares.

Chevalier solitaire. Cet oiseau de rivage était relativement rare à Laforge 1 en 2001, avec un total de 15 adultes dénombrés dans les parcelles et une constance de seulement 10 et 12 % pour l'incubation et l'élevage des jeunes respectivement. Bien que la constance soit faible, le Chevalier solitaire a été dénombré dans toutes les strates. Pendant l'incubation, ce limicole a été observé dans seulement cinq parcelles, mais chacune de ces parcelles était dans une strate (et habitat) différente. La situation diffère pour l'élevage des jeunes ; trois des six parcelles où ce chevalier a été dénombré étaient dans une strate seulement, la tourbière témoin. Directement sur le rivage, trois des quatre observations de Chevalier solitaire ont été réalisées sur les rives de lacs témoins de 10 et 20 hectares. Vincent et Rail (1995) mentionnent que le Chevalier solitaire se retrouve en plus grand nombre dans la forêt boréale jusqu'à la limite des arbres, bien

qu'il ne soit jamais abondant. Ceci semble être le cas à Laforge 1 et ailleurs dans cet écozone au Québec (Tableau 22).

Chevalier grivelé. Pendant les périodes d'incubation et d'élevage des jeunes, cet oiseau de rivage a été observé seulement dans les zones aménagées et dans les parcelles liées au rivage du réservoir. C'est dans ces dernières que le Chevalier grivelé était plus commun et plus abondant. Pour les deux périodes, ce limicole était le plus abondant (mesuré par le nombre moyen d'individus par parcelle) et le plus répandu (constance $\geq 50\%$) de tous les limicoles qui utilisent cet habitat. Au Québec, le Chevalier grivelé niche dans l'ensemble de la province à l'exception de la toundra de la péninsule d'Ungava (Gauvreau et Alvo 1995b ; Tableau 22). Même si le Chevalier grivelé niche dans l'ensemble de la taïga du Québec central, il y a peu de confirmation de nidification qui proviennent de cette région. Notre observation d'un adulte avec deux jeunes en duvet le 8 juillet confirme le statut de nicheur pour la région Laforge 1.

Bécasseau minuscule. De tous les limicoles à Laforge 1 en 2001, cette espèce était la plus abondante et la plus répandue. Le Bécasseau minuscule présente une constance de 34 et 30 % pour l'incubation et l'élevage des jeunes respectivement et a été dénombré dans toutes les strates mis à part le rivage témoin. Ce bécasseau était le plus abondant dans les tourbières—témoin et réservoir—et les zones aménagées. La constance était semblable entre les tourbières et les zones aménagées, mais le nombre d'individus dénombré durant la période d'incubation dans les zones aménagées était considérablement plus élevé, avec une moyenne de plus de deux adultes par parcelle. Ceci peut être dû à la plus grande superficie des zones aménagées ($\bar{x} = 141,6$ ha) par rapport aux tourbières ($\bar{x} = 3,9$ ha). Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE (1993) ont trouvé que la densité des Bécasseaux minuscules était presque deux fois plus élevée dans les tourbières de superficie supérieure à 10 ha (0,96 couple/10 ha) par rapport aux tourbières de 5 à 10 ha (0,55 couple/10 ha). Fait intéressant, le consortium a noté l'absence de ce bécasseau dans les tourbières de superficie inférieure à 5 ha. À Laforge 1 cependant, la superficie des tourbières variait entre 2 et 6 ha. De plus, Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE (1993) ne rapporte aucun individu dans les tourbières ombrotrophes, mais seulement dans les tourbières minérotrophe. A Laforge 1, les individus ont été repérés dans les deux types de tourbières et le nombre d'individus présents dans les tourbières-zones aménagées était lié positivement au recouvrement en mousse. Dans les tourbières à Laforge 1, le nombre moyen d'adultes par parcelle pendant l'incubation était 1,1. Nous croyons, qu'en raison de la petite taille des tourbières de cette région, chaque tourbière ne soutenait pas plus d'un couple.

Bécassine des marais. En Amérique du Nord, la Bécassine des marais est un des limicoles les plus abondants et des plus largement répandus (Mueller 1999 ; Morrison *et al.* 2000) C'était également le cas à Laforge 1 en 2001 ; cette espèce présentait une constance de 22 % autant pour l'incubation que pour l'élevage des jeunes, constance la plus élevée après celle du Bécasseau minuscule. Dans l'ensemble de l'Amérique du Nord, ce limicole niche dans les tourbières, les marais et les zones ripariennes en bordure des rivières, des étangs et des lacs, partout où une bande tourbeuse existe (Mueller 1999). À Laforge 1, la Bécassine des marais a été observée dans toutes les strates sauf le rivage du réservoir pendant l'élevage des jeunes. Ce limicole a été un peu plus abondant dans les tourbières que les rivages ou les zones aménagées. Trois des quatre observations dans les parcelles riveraines ont été effectuées directement sur le rivage du réservoir. L'observation faite sur la rive d'un lac est probablement due à la présence d'une herbaçaie humide aux abords de ce même lac. Dans la région du lac Bienville, la Bécassine des marais était observée dans les tourbières minérotrophe de grande superficie (Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE 1993). À Laforge 1, elle utilisait indépendamment les deux types de tourbière, semblait préférer une superficie en eau élevé tandis que la superficie de la tourbière comme tel ne semblait pas influencer sa présence. Dans le Québec méridional, cette espèce présente la nidification la plus hâtive chez les limicoles (Gauvreau et Rail 1995). En effet, à Laforge 1 en 2001, un adulte avec un jeune de 1-2 jours a été observé le 16 juin dans un secteur tourbeux en bordure d'un lac. Le rétrocalcul effectué à partir de l'âge du jeune permet d'estimer le début de la ponte au 25 mai.

5.1.2 Période de migration

Le secteur ouest du réservoir Laforge 1 a été le principal secteur inventorié pour les oiseaux de rivage pendant la migration (Figure 3). Le nombre de limicoles repérés lors des survols aériens est passé d'une moyenne de 0,51 individu par kilomètre de rive survolée en juillet à 0,21 en août et seulement 0,01 en septembre. Cette baisse de la population coïncide avec un changement dans la composition des espèces, le sexe et l'âge des migrateurs (principalement adultes en juillet et août et juvéniles en septembre) (McNeil et Burton 1973, Morrison 1984 : 186), un réhaussement du niveau d'eau du réservoir et une réduction de l'habitat potentiel disponible au cours de cette période (Figure 4). Le très faible nombre d'oiseaux observés en septembre par rapport à juillet et août est probablement dû à une différence dans le couloir migratoire utilisé par les adultes et juvéniles, ou dû au rehaussement du niveau d'eau, un changement

(composition et/ou nombres) des invertébrés (voir Morrison 1984 : 152) ou une combinaison de ces facteurs.

En Amérique du Nord, pour les espèces nichant dans l'arctique et hivernant en Amérique, trois principaux couloirs de migration existent : le long de la côte du Pacifique, le centre du continent (la partie centrale des États-Unis et les provinces des prairies) et le long de la côte Atlantique (Morrison et Myers 1987). C'est ce dernier couloir qui s'applique pour le Québec. La littérature explique que, pour plusieurs espèces, la plupart de leurs populations utilisent une route côtière, c.-à-d. qu'ils migrent principalement le long de la côte est des baies d'Hudson et James (Morrison et Myers 1987, Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE 1992, Morrison *et al.* 1995) ou le long des côtes du Labrador (Morrison 1984). Après un séjour sur ces côtes, ils se déplacent ensuite vers le couloir du fleuve Saint-Laurent ou des Maritimes (Morrison 1984). Il existe cependant très peu de données traitant du centre du Québec (c.-à-d. pour l'écozone Taïga du Bouclier) ; moins de 1 % des feuillets portant une mention d'un limicole soumis à ÉPOQ entre 1976 et 1998 vient du nord du 50^{ième} parallèle (Aubry et Cotter 2002). Néanmoins, dans l'ouest du Canada, suite à un inventaire dans la forêt boréale en 1999 (Gratto-Trevor *et al.* 2001 : 27) ont déclaré « limited shorebird use (of this ecozone) by arctic migrants even with large expanses of potentially suitable habitat available ».

Un des effets du rehaussement du niveau d'eau du réservoir—2,1 m entre les 25 juin et 7 septembre (Figure 4)—résulte en une réduction dans la superficie de la rive entraînant une perte d'habitat pour les limicoles. Les fluctuations annuelle du niveau peuvent atteindre 3 m par année et sur une basse interannuelle le marnage peut atteindre 8 m à Laforge 1 ; l'effet d'une telle fluctuation est démontré par les photos à l'Annexe 9 qui montrent le site de la parcelle n° 32 en bordure du réservoir en juin (photo n° 7) et en août (photo n° 8). On note que la parcelle est complètement inondée en août. Pendant la migration, ce sont principalement les rives que les oiseaux de rivage utilisent comme aire de repos et d'alimentation (Burger 1984), et le rehaussement du niveau d'eau du réservoir a diminué considérablement la quantité d'habitats disponibles pour les limicoles (voir aussi section 5.4).

Pour déterminer quelles espèces utilisent le réservoir Laforge 1 pendant la migration, plusieurs segments de rive dans le secteur ouest ont été parcourus à pied. En juillet, nous avons observé huit espèces de limicoles sur les rives du réservoir, les mêmes espèces qui nichent à Laforge 1. Pour les espèces nichant plus au nord dans la toundra, comme les Pluviers argenté et bronzé,

ce sont principalement les femelles adultes qui migrent en juillet (Morrison 1984). Nos observations au sol ne nous ont pas permis de détecter la présence de femelle de ces espèces lors de leur migration. En août cependant, ce sont principalement les mâles adultes qui migrent et à Laforge 1, 19 % des individus dénombrés au sol se sont révélés être des migrateurs de passage (Pluvier bronzé, le Bécasseau semipalmé, le Bécasseau de Baird et le Bécasseau à poitrine cendrée). En septembre, les limicoles observés au sol étaient représentés à 71 % par les migrateurs de passage ; une augmentation substantielle par rapport aux mois précédents. Il faut cependant mentionner que très peu de limicoles ont été dénombrés en septembre pendant les inventaires aériens ($n = 6$ oiseaux) et au sol ($n = 7$). Néanmoins, pendant les inventaires au sol, une nouvelle espèce a été repérée, le Pluvier argenté. Parmi les migrateurs de passage, seul le Bécasseau semipalmé niche au Québec ; tous les autres nichent dans l'arctique canadien (Godfrey 1986).

Seul le secteur ouest a été survolé en juillet, en août et en septembre. Le secteur est a été survolé en août et septembre, nous permettant de comparer l'utilisation de ce secteur par rapport au secteur ouest pour les mois d'août et de septembre. Pour ces deux secteurs, environ 700 km de rives ont été survolées, représentant près de 80 % de l'ensemble du survol (le secteur nord représente environ 20 % ; voir Tableau 4). En août, le nombre moyen d'individus observés par kilomètre de rive survolée était presque identique pour les secteurs est et ouest, 0,22 et 0,21 respectivement. La baisse du nombre d'individus dénombré sur les rives du secteur ouest en septembre par rapport au mois précédent a également été noté dans le secteur est.

5.2 Utilisation du réservoir vs les zones témoins

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux strates pour la constance ni pour le nombre moyen de limicoles par parcelle pour les habitats de tourbière, mais pour les parcelles riveraines, chaque variable était significativement plus élevée ($p < 0,05$) pour la strate réservoir par rapport à la strate témoin. Il est important de réaliser que le paysage des rivages témoins (lacs naturels) diffère grandement de celui des rivages du réservoir. La bordure d'épinettes et d'éricacées des lacs naturels semble offrir peu d'intérêt aux limicoles pour l'alimentation, le repos ou l'élevage des jeunes.

Ne prenant en compte que la strate témoin, la communauté de limicoles nicheurs dans la zone immédiate entourant le réservoir Laforge 1 en 2001 supporterait le Pluvier semipalmé, le Grand

Chevalier, le Chevalier solitaire, le Bécasseau minuscule et la Bécassine des marais, soit la moitié des espèces comprises dans la totalité des parcelles du réservoir. Il est connu cependant que trois des quatre espèces non dénombrées dans les parcelles témoins—à l'exception du Pluvier kildir—nichent ailleurs dans cet écozone, spécifiquement dans le bassin versant de la Grande rivière de la Baleine au nord et à Schefferville à l'est de Laforge 1 (Tableau 22). Un facteur limitant notre étude, découlant des problèmes de logistiques (le réservoir était difficile de navigation), a fait en sorte que seuls les tourbières et les lacs (rivages) à proximité (<1 km) de la route ont été inventoriés. En comparant les tourbières de notre aire étude avec celles inventoriées par Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE (1993) dans la région de la Grande rivière de la Baleine, on remarque que les tourbières du secteur Laforge 1 étaient beaucoup plus petites (moyenne = 3,6 ha). Dans leur étude, Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE (1993) ont identifié que pour quelques espèces, des tourbières de grande superficie sont nécessaires à la nidification. Pour quatre espèces, la superficie moyenne des tourbières utilisées a été au moins deux fois la superficie moyenne des tourbières non utilisées : 100 ha et 47 ha respectivement pour le Petit Chevalier, 89 ha et 19 ha pour le Bécasseau minuscule, 119 ha et 37 ha pour le Bécassin roux et 80 ha et 38 ha pour la Bécassine des marais ; le Phalarope à bec étroit a été observé dans deux tourbières dont la superficie atteignait 8 et 66 ha. Donc, dans les strates témoins de la région Laforge 1, la répartition et peut-être la densité des limicoles serait sous-estimés pour quelques espèces.

Contrairement à la période de migration, le niveau d'eau du réservoir a généralement baissé durant la période de nidification et une faible augmentation du niveau a été observée durant l'élevage des jeunes (Figure 4). Les habitats disponibles en début de nidification (fin mai) pour la nidification et l'alimentation des adultes n'étaient pas inondés, ce qui est très important pour les couples ayant choisi de construire leur nid dans la zone de rivage. Il est reconnu qu'après un certain temps après le début de l'incubation, il est peu probable qu'un couple qui perd une couvée entreprenne une seconde ponte, la productivité de ce couple sera alors nulle pour la saison. Si en général, les tourbières dans la région de Laforge 1 (c.-à-d. le bassin versant de la rivière Laforge) sont similaires aux tourbières inventoriées, nos observations indiquent que pour le Pluvier semipalmé, le Pluvier kildir et le Chevalier grivelé, la présence des habitats riverains en bordure du réservoir et dans les zones aménagées permettrait à plus d'individus de nicher par rapport à une situation où ces habitats seraient inondés. Un des objectifs de la présente étude était d'évaluer l'intérêt possible que pouvaient avoir les zones aménagées (secteurs déboisés et ensemencés pour attirer la Bernache du Canada) pour les activités des limicoles. Il

semble effectivement y avoir un intérêt et ceci transparaît dans la constance de présence des limicoles nettement supérieure dans les parcelles de zones aménagées. Le Bécasseau minuscule, dont la constance était supérieure à 50 % dans les tourbières témoins et les zones aménagées, présentait une densité deux fois plus élevée dans les zones aménagées. Ces zones sont utilisées pour nicher et s'alimenter, car trois des huit nids trouvés étaient dans les parcelles de cet habitat. Spécialement, le vaste secteur W-1 semble d'un intérêt particulier et on peut supposer que ceci est dû à ses caractéristiques physiques (grande superficie, grand nombre de mares, sol tourbeux, présence de roches pouvant servir de perchoir et présence d'importantes baies peu profondes avec îlots tourbeux, etc.) et sa composition végétale (recouvrement en mousse élevé). L'autre vaste zone aménagée (W-4) n'a pas obtenu le même succès et ceci est peut-être relié à son relief accidenté et sa capacité de drainage plus importante.

Nous avons montré dans la section précédente que les migrateurs de passage en automne (à partir de la mi-juillet) 2001 ont très peu utilisé le réservoir Laforge 1. Il faut cependant mentionner que, pour cet écozone au Québec, le nombre ou même les espèces de limicoles qui utilisent les hydrosystèmes naturels (témoin) dans cet écozone restent méconnus (voir section 5.1.2). Plusieurs études montrent que de nombreuses espèces d'oiseaux de rivage se concentrent à certaines haltes migratoires et que la plupart de ces sites sont habituellement mais pas exclusivement situés sur la côte (Morrison 1984, Senner et Howe 1984, Morrison et Myers 1987). Sur ces sites, les limicoles doivent trouver tout ce qu'ils ont besoin, particulièrement de la nourriture pour accumuler les réserves énergétiques leur permettant de continuer la migration vers leurs aires d'hivernage (ou nidification) (Morrison 1984). Les rives des réservoirs, comme Laforge 1, seraient un habitat propice aux espèces qui migrent par l'intérieur des terres (par rapport aux côtes) si les rives et surtout les zones de marnage ne sont pas inondées comme en font foi les observations de plusieurs rassemblements migratoires dans ce secteur en 2000 (PL, obs. pers.) alors que les niveaux d'eau étaient plus bas qu'en 2001. Le niveau d'eau du réservoir en 2001 a augmenté continuellement durant la période de migration (Figure 4) résultant en un plus petit nombre d'habitat disponible pour les migrateurs que pour les résidents qui nichent en juin. Un autre facteur est, qu'à l'occasion, des groupes d'oiseaux de rivage en migration sont forcés de se poser lorsque les conditions météorologiques sont défavorables au vol. C'est à ce moment que les réservoirs et les zones exondées peuvent jouer un rôle important pour de ces oiseaux.

5.3 Association entre les variables descriptives et la présence de limicoles

De façon générale, compte tenu du nombre d'observations peu élevé et du fait que les variables du milieu ont été estimées, les analyses statistiques n'ont pu, dans la majorité des cas, dégager les variables d'habitat pouvant expliquer la présence des espèces. Dans l'avenir, sachant que le nombre d'individu par parcelle est faible, il pourrait être intéressant de quantifier moins de variable mais de le faire de façon plus précise et dans le plus grand nombre de parcelles possibles pour augmenter le nombre de parcelles décrites présentant des observations de limicoles. De plus, il pourrait être pertinent de noter l'activité des oiseaux au moment de leur observation afin de bien identifier le type d'activité pour lequel les habitats sont utilisés (alimentation, repos, nidification, etc.).

Nous avons tout de même pu dégagé quelques facteurs pouvant influencer la présence des limicoles dans les tourbières ; la superficie de celle-ci, son recouvrement en eau, en mousse, en terre exondée, le nombre d'arbres morts et le niveau trophique.

Il est intéressant de voir que lors de leur étude dans la région du lac Bienville (au nord de la zone d'étude actuelle), Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE (1993) avaient aussi identifié plusieurs facteurs déterminant la présence des limicoles dans les tourbières, les principaux étant leur superficie et leur isolement (cette variable n'a pas été étudiée dans la présente étude), le niveau trophique, l'importance des vasières et des herbaçaiies, la nature et la superficie des plans d'eau, leur profondeur, le nombre d'arbres morts et le pourcentage de recouvrement en Mélèzes laricins.

5.4 Utilisation des zones de marnage

La zone de marnage n'est définitivement pas un habitat stérile. Dans chacun des habitats, une part relativement importante d'individus fréquente la zone de marnage (de 30 à 85 %). Étant donné la faible profondeur moyenne du réservoir Laforge 1, les variations du niveau d'eau ont d'importantes conséquences sur le paysage riverain. Ainsi, une tourbière exondée pendant plusieurs semaines peut se retrouver en grande partie sous l'eau en quelques jours. Si le niveau d'eau monte pendant la période d'incubation et d'élevage des jeunes, il y a un risque de compromettre la reproduction des couples qui utilisent ce milieu. De même, lorsqu'il y a rehaussement ou abaissement, on assiste parfois à la création de baie présentant des îlots

tourbeux intéressants pour l'alimentation des limicoles. C'est entre autres le cas à la zone aménagée W-1.

6.0 RÉFÉRENCES

- American Ornithologists' Union. 1998. Check-list of North American birds, 7th edition. American Ornithologists' Union, Washington, D.C. 829 p.
- Aubry, Y. et R.C. Cotter. 2002. Le plan québécois de conservation des oiseaux de rivage du Québec – version préliminaire. Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec.
- Bordage, D. et Y. Aubry. 1983. Distribution et abondance des anatidés dans les régions sud-ouest et est du Nouveau-Québec : rapport d'étape n° 2, 1982. Rapport présenté par Environnement Canada, Service canadien de la faune à la Direction de l'Environnement, Société d'énergie de la Baie James. 64 p.
- Burger, J. 1984. Abiotic factors affecting migrant shorebirds, p. 1-72 *In* Burger J. et B. Olla (éditeurs). Behavior of marine animals, vol. 6. Shorebirds: Migration and foraging behavior. Plenum Press, New York. 329 p.
- Buteau, P., N. Dignard et P. Grondin. 1994. Système de classification des milieux humides du Québec. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Charlesbourg, Québec. 25 p.
- Chee-Bee Cree Construction. 1997. Rapport synthèse à la Société Opimiscow-Sotrac. Travaux rémédiateurs. Réservoir Laforge 1, rivière Vincelotte, lac des Œufs, 1993-1997. 40 p.
- Commission internationale des noms français des oiseaux. 1993. Nom français des oiseaux du monde. Édition Multimonde, Bayonne, France. 452 p.
- Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE. 1992. Complexe Nottaway–Broadback–Rupert. Les oiseaux aquatiques, vol. 2 : Habitats et répartition des limicoles en période de reproduction. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence Environnement, Montréal. 55 p.
- Consortium Gauthier et Guillemette – GREBE. 1993. Complexe Grande-Baleine, Avant-projet, phase II. Étude de l'avifaune et du castor : habitat et répartition des limicoles. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence Environnement, Saint-Romuald. 87 p.
- Cotter, R.C. et P. Lafontaine. 1995a. Pluvier semipalmé, p. 458-461 *In* Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 1 295 p.

- Cotter, R.C. et P. Lafontaine. 1995b. Grand Chevalier, p. 470-473 *In* Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 1 295 p.
- DesGranges, J.-L. et B. Houde. 1989. Influence de l'acidité et d'autres paramètres environnementaux sur la distribution des oiseaux lacustres au Québec, p. 7-44 *In* DesGranges, J.-L. (dirigé par). Étude des effets de l'acidification sur la faune aquatique au Canada : les oiseaux lacustres et leurs habitats au Québec. Publication hors série, N° 67. Service canadien de la faune, Environnement Canada. 71 p.
- Elphick, C.S. et T.L. Tibbitts. 1998. Greater Yellowlegs (*Tringa melanoleuca*). *In* Poole, A. et F. Gill (éditeurs). The Birds of North America, No. 355. The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA. 24 p.
- Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 1 295 p.
- Gauvreau, C. et R. Alvo. 1995a. Pluvier kildir, p. 466-469 *In* Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 1 295 p.
- Gauvreau, J.-D. et R. Alvo. 1995b. Chevalier branlequeue, p. 478-481 *In* Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 1 295 p.
- Gauvreau, J.-D. et J.-F. Rail. 1995. Bécassine des marais, p. 492-495 *In* Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 1 295 p.
- Godfrey, W.W. 1986. Les oiseaux du Canada, éd. rév. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa. 650 p.

- Gratto-Trevor, C.L. 1994. Use of Landsat TM imagery in determining priority shorebird habitat in the outer Mackenzie Delta, N.W.T. NOGAP Report C-24. Service canadien de la faune, Saskatoon. 217 p.
- Gratto-Trevor, C.L., G. Beyersbergen, L. Dickson, P. Erickson, B. MacFarlane, M. Raillard et T. Sadler. 2001. Prairie Canada Shorebird Conservation Plan. Service canadien de la faune, Environnement Canada, Edmonton. 63 p.
- Grondin, P. et J. Ouzilleau. 1980. Les tourbières du sud de la Jamésie, Québec. Géographie Physique Quaternaire, 34 : 267-299.
- Harris, R.E. 1989. Breeding biology of the Short-billed Dowitcher in the Schefferville area, Quebec-Labrador. M.Sc. thesis, University of Ottawa. 72 p.
- Hayman, P., J. Marchant et T. Prater. 1986. Shorebirds: an identification guide to the waders of the world. Houghton Mifflin Company, Boston. 412 p.
- Hicklin, P.W. 1987. The migration of shorebirds in the Bay of Fundy. Wilson Bulletin, 99: 540-570.
- Jackson, B.J.S. et J.A. Jackson. 2000. Killdeer (*Charadrius vociferus*). In Poole, A. et F. Gill (éditeurs). The Birds of North America, No. 517. The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA. 28 p.
- Jehl, J.R., Jr., J. Klima et R.E. Harris. 2001. Short-billed Dowitcher (*Limnodromus griseus*). In Poole, A. et F. Gill (éditeurs). The Birds of North America, No. 564. The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA. 28 p.
- Marie-Victorin, Fr. 1964. Flore laurentienne, 2^e éd. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal. 925 p.
- McNeil, R. et J. Burton. 1973. Dispersal of some southbound migrating North American shorebirds away from the Magdalen Islands, Gulf of St. Lawrence, and Sable Island, Nova Scotia. Caribb. J. Sci. 13: 257-278.
- Morneau, F. 1999. Suivi environnemental du Complexe La Grande. Utilisation des aménagements correcteurs par les Anatidés et d'autres espèces aviaires sur la rivière Vincelotte et dans le secteur W-1 du réservoir Laforge 1 en 1999. Rapport présenté à Hydro-Québec, Hydraulique et Environnement, Groupe production. Montréal. 31 p. + annexes.
- Morrison, R.I.G. 1984. Migration systems of some New World shorebirds, p. 125-202 In Burger J. et B. Olla (éditeurs). Behavior of marine animals, vol. 6. Shorebirds: Migration and foraging behavior. Plenum Press, New York. 329 p.

- Morrison, R.I.G. et J.P. Myers. 1987. Wader migration systems in the New World. Wader Study Group Bulletin 49, Suppl./IWRB Special Publication 7: 57-69.
- Morrison, R.I.G., R.W. Butler, G.W. Beyersbergen, H.L. Dickson, A. Bourget, P.W. Hicklin, J.P. Goosen, R.K. Ross et C.L. Gratto-Trevor. 1995. Potential Western Hemisphere Shorebird Reserve Network sites for migrant shorebirds in Canada, 2nd edition. Série de rapports techniques N° 227. Service canadien de la faune, Environnement Canada. 104 p.
- Morrison, R.I.G., R.E. Gill, Jr., B.A. Harrington, S. Skagen, G.W. Page, C.L. Gratto-Trevor et S.M. Haig. 2000. Estimates of shorebird populations in North America. Publication hors série, N° 104. Service canadien de la faune, Environnement Canada. 64 p.
- Mueller, H. 1999. Common Snipe (*Gallinago gallinago*). In Poole, A. et F. Gill (éditeurs). The Birds of North America, No. 417. The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA. 20 p.
- Nol, E. et M.S. Blanken. 1999. Semipalmated Plover (*Charadrius semipalmatus*). In Poole, A. et F. Gill (éditeurs). The Birds of North America, No. 444. The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA. 24 p.
- Rancourt, L. et R. Bergeron. 1996. Projet de Laforge-1. Étude sur la sauvagine de la région du détournement Laforge 1991-1995. Rapport synthèse. Rapport présenté par le Groupe Dryade Itée à la Direction Ingénierie et Environnement, Société d'énergie de la Baie James. 68 p. + annexes.
- Recher, H.F. 1966. Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. Ecology, 47: 393-407.
- Ross, K. et R.I.G. Morrison. 1989. Chapter 2. Methods, p. 21-25 In Morrison, R.I.G. et K. Ross. Atlas of Nearctic shorebirds on the coast of South America, Volume 1. Special Publications, Canadian Wildlife Service, Ottawa, Ontario. 128 p.
- SAS Institute. 1990. SAS/STAT user's guide, version 6, 4th edition. SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina.
- Senner, S.E. et M.A. Howe. 1984. Conservation of Nearctic shorebirds, p. 379-421 In Burger J. et B. Olla (éditeurs). Behavior of marine animals, vol. 5. Shorebirds: Breeding behavior and population. Plenum Press, New York. 437 p.
- Société d'énergie de la Baie James. 1996. Complexe hydroélectrique de la Grande Rivière. Réalisation de la deuxième phase. Société de la Baie James, Montréal. 385 p.
- Sokal, R.R. et F.J. Rohlf. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. Third edition. W.H. Freeman and Co., New York. 887 p.
- Tibbitts, T.L. et W. Moskoff. 1999. Lesser Yellowlegs (*Tringa flavipes*). In Poole, A. et F. Gill (éditeurs). The Birds of North America, No. 427. The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA. 28 p.

- Todd, W.E.C. 1963. Birds of the Labrador Peninsula and adjacent areas. A distributional list. University of Toronto Press, Toronto. 819 p.
- Vincent, J. et J.-F. Rail. 1995. Chevalier solitaire, p. 474-477 *In* Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 1295 p.
- Wiken, E., D. Gauthier, I. Marshall, K. Lawton et H. Hirvonen. 1996. A perspective on Canada's ecosystems – An overview of the terrestrial and marine ecozones. Canadian Council on Ecological Areas, Occasional Papers No. 14, Ottawa. 95 p.

7.0 ANNEXES

Annexe 1. Nom¹ français, latin et anglais des oiseaux mentionnés dans le texte.

Français	Latin	Anglais	Code		Taille ²
			français	anglais	
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	Red-throated Loon	PCA	RTLO	.
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	Common Loon	HUC	COLO	.
Grand Héron	<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron	GHE	GBHE	.
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Canada Goose	BCA	CAGO	.
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	American Black Duck	CNO	ABDU	.
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	COL	MALL	.
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Northern Pintail	PIL	NOPI	.
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Green-winged Teal	SAV	AGWT	.
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	Red-breasted Merganser	BSR	RBME	.
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	BAL	OSPR	.
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Bald Eagle	PYG	BAEA	.
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Northern Harrier	BSM	NOHA	.
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	Red-tailed Hawk	BUQ	RTHA	.
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	ARO	GOEA	.
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	FAE	MERL	.
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	FAP	PEFA	.
Grue du Canada	<i>Grus canadensis</i>	Sandhill Crane	GCA	SACR	.
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	Black-bellied Plover	PAR	BBPL	M
Pluvier bronzé	<i>Pluvialis dominica</i>	American Golden-Plover	PBR	AGPL	M
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Semipalmated Plover	PSE	SEPL	P
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	Killdeer	PKI	KILL	M
Grand Chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs	GCH	GRYE	G
Petit Chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs	PCH	LEYE	M
Chevalier solitaire	<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper	CSO	SOSA	P
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularia</i>	Spotted Sandpiper	CGR	SPSA	P
Tournepierre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	Ruddy Turnstone	TCO	RUTU	P
Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	Sanderling	BSA	SAND	P
Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	Semipalmated Sandpiper	BSE	SESA	P
Bécasseau minuscule	<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper	BMI	LESA	P
Bécasseau à croupion blanc	<i>Calidris fuscicollis</i>	White-rumped Sandpiper	BCR	WRSA	P
Bécasseau de Baird	<i>Calidris bairdii</i>	Baird's Sandpiper	BBA	BASA	P
Bécasseau à poitrine cendrée	<i>Calidris melanotos</i>	Pectoral Sandpiper	BPC	PESA	P
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	Dunlin	BVA	DUNL	P
Bécassin roux	<i>Limnodromus griseus</i>	Short-billed Dowitcher	BRO	SBDO	M
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Common Snipe	BDM	COSN	M
Phalarope à bec étroit	<i>Phalaropus lobatus</i>	Red-necked Phalarope	PBE	RNPH	P
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Herring Gull	GOA	HERG	.
Sterne arctique	<i>Sterna paradisaea</i>	Arctic Tern	STE	ARTE	.
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	Northern Shrike	PGG	NSHR	.
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	COR	CORA	.
Alouette hausse-col	<i>Eremophila alpestris</i>	Horned Lark	AHC	HOLA	.
Sizerin flammé	<i>Carduelis flammea</i>	Common Redpoll	SFL	CORE	.

¹ source : American Ornithologists' Union. 1998.

² P = petit taille (longueur 12-20 cm) ; M = taille moyenne (longueur 21-29 cm) ; G = grande taille (> 29 cm)
(source : Hayman *et al.* [1986] ; adapté de Ross et Morrison [1989 : 24] et Gratto-Trevor [1994 : 35])

Annexe 2. Banque de données sur les oiseaux d'Hydro-Québec : description des parcelles inventoriées pour les limicoles (nidification) en 2001 à Laforge 1.

Parcelle

Parcelle						Strate	Habitat	Type	Superficie de l'habitat
Parcelle	UTM-Zone	UTM-E	UTM-N	Nom	Superficie				
1	18U	680381.4078	6011290.9060	W1	4 ha	aménagée			220 ha
2	18U	679648.4687	6012491.4150	W1	4 ha	aménagée			220 ha
3	18U	678740.8579	6012512.8220	W1	4 ha	aménagée			220 ha
4	18U	677740.1842	6012524.2370	W1	4 ha	aménagée			220 ha
5	18U	651146.7477	6002180.1210	km 14,5	4 ha	témoin	tourbière	minérotrophe	3 ha
6	18U	648604.5891	6000960.8340	km 17	4 ha	réservoir	tourbière	minérotrophe	5 ha
7	18U	647317.5665	6001764.7990	digue 41	4 ha	aménagée			10 ha
8	18U	642765.6615	6004841.2010	km 25	4 ha	témoin	tourbière	minérotrophe	4 ha
9	18U	643264.8444	6005388.8830	km 26	4 ha	témoin	tourbière	minérotrophe	3 ha
10	18U	645764.5358	6015505.2980	digue 32	4 ha	témoin	tourbière	minérotrophe	3 ha
11	18U	642411.9731	6014801.0550	km 38,5	4 ha	témoin	rivage		15 ha
12	18U	640698.1658	6012973.6920	digue 39	4 ha	réservoir	tourbière	minérotrophe	6 ha
13	18U	649204.8373	6015807.4870	digue 29	4 ha	réservoir	rivage		
14	18U	648668.6076	6016267.9820	avant digue 29	4 ha	témoin	tourbière	minérotrophe	5 ha
15	18U	656982.4636	6012681.7940	île vieille route	4 ha	réservoir	rivage		
16	18U	656102.4680	6012648.2540	bout vieille route	4 ha	réservoir	rivage		
17	18U	656822.3109	6016082.1100	milieu vieille route	4 ha	témoin	tourbière	minérotrophe	5 ha
18	18U	647410.0437	6016085.2380	km 44	4 ha	témoin	tourbière	minérotrophe	4 ha
19	18U	669215.1083	6015546.8290	km 11 vers W1 zod	4 ha	réservoir	tourbière	ombrotrophe	2 ha
20	18U	672902.1509	6017229.2790	km 11 vers W1 zod	4 ha	réservoir	tourbière	ombrotrophe	2,5 ha
21	18U	672730.6790	6043895.4390	digue LA-1 zod	4 ha	réservoir	tourbière	ombrotrophe	6 ha
22	18U	676531.6231	6045651.7390	digue LA-1 zod	4 ha	réservoir	tourbière	ombrotrophe	6 ha
23	18U	672785.1936	6044584.0910	digue LA-1 zod	4 ha	réservoir	rivage		
24	18U	643564.0604	6003974.8040	km 24	4 ha	témoin	rivage		lac 30 ha
25	18U	642671.4009	6006440.2340	avant km 27	4 ha	témoin	rivage		lac 10 ha

Parcelle

Parcelle						Strate	Habitat	Type	Superficie de l'habitat
Parcelle	UTM-Zone	UTM-E	UTM-N	Nom	Superficie				
26	18U	649020.4998	6016297.8890	km 46	4 ha	témoin	rivage		lac 5 ha
27	18U	656301.8775	6017266.9380	km 55	4 ha	témoin	rivage		lac 30 ha
28	18U	662274.8439	6006110.3460	carrière 6 vers w-1 (km 3)	4 ha	témoin	rivage		lac 15 ha
29	18U	662675.3116	6008455.6460	km 5 vers w-1	4 ha	réservoir	rivage		
30	18U	674472.0573	6012985.2860	digue LA 54	4 ha	réservoir	rivage		
31	18U	674545.0453	6015542.4800	km 20 vers w-1	4 ha	témoin	rivage		lac 25 ha
32	18U	658659.9134	6016868.0990	digue LA 18	4 ha	réservoir	tourbière	ombrotrophe	3 ha
33	18U	659075.8653	6016598.7140	digue LA 16	4 ha	réservoir	rivage		
34	18U	663776.8378	6018940.4630	digue LA 11	4 ha	aménagée			6 ha
35	18U	663998.7487	6018941.2180	digue LA 13	4 ha	réservoir	rivage		
36	18U	660703.0674	6032125.4350	km 83	4 ha	réservoir	tourbière	minérotrophe	3 ha
37	18U	670521.8771	6040401.4840	digue LA 04	4 ha	réservoir	tourbière	ombrotrophe	3,5 ha
38	18U	661363.5793	6023803.5710	digue LA 07	4 ha	réservoir	tourbière	minérotrophe	3,5 ha
39	18U	664990.4253	6011417.1280	km 09 vers W-1	4 ha	témoin	rivage		20 ha
40	18U	666194.1765	6013224.7620	km 11 vers W-1	4 ha	réservoir	rivage		
41	18U	673043.9438	6017388.7940	km 16 vers W-1	4 ha	témoin	rivage		50 ha
42	18U	673205.0963	6014467.6280	km 18 vers W-1	4 ha	témoin	rivage		40 ha
43	18U	652521.4352	6006026.3690	km 20 vers W-1	4 ha	réservoir	rivage		
44	18U	641543.0627	6014481.5310	km 39	4 ha	témoin	tourbière	minérotrophe	3 ha
45	18U	664871.7279	6036623.5980	km 90	4 ha	témoin	tourbière	ombrotrophe	2,5 ha
46	18U	663832.3044	6036491.7560	km 88	4 ha	témoin	tourbière	minérotrophe	5 ha
47	18U	659204.6523	6030052.4540	W4 (km 80)	4 ha	aménagée			100 ha
48	18U	680304.4446	6011517.9650	W4 (km 79)	4 ha	aménagée			100 ha
49	18U	679648.5304	6012486.6500	W4 (km 78)	4 ha	aménagée			100 ha
50	18U	678497.3341	6013263.4660	W1 extrémité gauche	4 ha	aménagée			220 ha

Annexe 3. Localisation¹, dimensions et orientation des parcelles.

Parcelle no.	Habitat-Parcelle no.	Secteur ²	Dimensions	Orientation ³	Latitude	Longitude
1	AR-01	W-1	200 m x 200 m	45	54.21779	-72.23337
2	AR-02	W-1	100 m x 400 m	90	54.22883	-72.24388
3	AR-03	W-1	100 m x 400 m	290	54.22934	-72.25777
4	AR-04	W-1	100 m x 400 m	160	54.22979	-72.27310
5	TT-01	LDO	200 m x 200 m	250	54.14539	-72.68621
6	RT-01	LDO	200 m x 200 m	15	54.13522	-72.72566
7	AR-05	LDO	100 m x 400 m	80	54.14281	-72.74467
8	TT-02	LDO	200 m x 200 m	220	54.17177	-72.81284
9	TT-03	LDO	200 m x 200 m	80	54.17582	-72.80449
10	TT-04	LDO	100 m x 400 m	110	54.26670	-72.76176
11	TR-01	LDO	50 m x 800 m	310	54.26132	-72.81353
12	RT-02	LDO	200 m x 200 m	80	54.24540	-72.84080
13	RR-01	LDO	50 m x 800 m	170	54.27023	-72.71527
14	TT-05	LDO	100 m x 400 m	260	54.27271	-72.71683
15	RR-02	LDO	50 m x 800 m	110	54.23798	-72.59115
16	RR-03	LDO	50 m x 800 m	100	54.23795	-72.60466
17	TT-06	LDO	100 m x 400 m	210	54.26857	-72.59183
18	TT-07	LDO	100 m x 400 m	105	54.27139	-72.73623
19	RT-03	W-1	100 m x 400 m	90	54.26114	-72.39748
20	RT-04	W-1	200 m x 200 m	105	54.27368	-72.34452
21	RT-05	LDO	100 m x 400 m	180	54.51314	-72.33165
22	RT-06	LDO	200 m x 200 m	30	54.52760	-72.27196
23	RR-04	LDO	50 m x 800 m	200	54.51930	-72.33041
24	TR-02	LDO	50 m x 800 m	90	54.16372	-72.80103
25	TR-03	LDO	50 m x 800 m	90	54.18611	-72.81353
26	TR-04	LDO	50 m x 800 m	310	54.27284	-72.71141
27	TR-05	LDO	50 m x 800 m	90	54.27936	-72.59919
28	TR-06	W-1	50 m x 800 m	90	54.17737	-72.51357
29	RR-05	W-1	50 m x 800 m	280	54.19830	-72.50617
30	RR-06	W-1	50 m x 800 m	70	54.23509	-72.32291
31	TR-07	W-1	50 m x 800 m	280	54.25802	-72.32030
32	RT-07	LDO	100 m x 400 m	150	54.27510	-72.56322
33	RR-07	LDO	50 m x 800 m	210	54.27255	-72.55698
34	AR-06	LDO	100 m x 400 m	100	54.29209	-72.48358
35	RR-08	LDO	50 m x 800 m	100	54.28827	-72.51874
36	RT-08	LDO	100 m x 400 m	300	54.41146	-72.52364
37	RT-09	LDO	100 m x 400 m	130	54.48256	-72.36775
38	RT-10	LDO	100 m x 400 m	70	54.33653	-72.51799
39	TR-08	W-1	50 m x 800 m	30	54.22415	-72.46909
40	RR-09	W-1	50 m x 800 m	300	54.23999	-72.44965
41	TR-09	W-1	50 m x 800 m	130	54.24675	-72.37031
42	TR-10	W-1	50 m x 800 m	50	54.24883	-72.34147
43	RR-10	W-1	50 m x 800 m	100	54.25483	-72.30440
44	TT-08	LDO	200 m x 200 m	30	54.25786	-72.82587
45	TT-09	LDO	100 m x 400 m	270	54.45051	-72.45697
46	TT-10	LDO	200 m x 200 m	330	54.44966	-72.47306
47	AR-07	LDO	100 m x 400 m	120	54.39331	-72.54782
48	AR-08	LDO	100 m x 400 m	110	54.38756	-72.56116
49	AR-09	LDO	100 m x 400 m	50	54.38238	-72.55525
50	AR-10	W-1	100 m x 400 m	90	54.23620	-72.26106

¹ Voir Figure 2

² W-1 : entre la résidence d'Hydro-Québec et le zone aménagée W-1 ; LDO : entre la résidence et lac des Oeufs

³ Orientation en degré selon le premier transect en utilisant une boussole (aucune correction de déclinaison)

Annexe 4. Banque de données sur les oiseaux d'Hydro-Québec : description d'habitat des parcelles (A : zones aménagées et tourbières ; B : rivages) inventoriées pour les limicoles (nidification) en 2001 à Laforge 1.

A. Zones aménagées et tourbières

PARC	TYPE	STYPE	SUPER	ROCHES	TOMBE	DEBOUT	EAU	MARE	TMARE	ETANG	RUISS	EXON	VEG	SAULE	BOUL	MELEZ	E_NOIRE	ERIC	ETROITE	LARGE	MOUSSE	LICHEN
1	.	.	220	4	4	1	5	1	trous	0	0	10	90	0	5	0	5	25	25	5	20	15
2	.	.	220	2	1	3	25	3	larges	0	0	45	30	0	0	0	0	10	5	10	75	0
3	.	.	220	4	2	1	10	2	larges	1	0	40	50	0	0	0	0	15	0	5	75	5
4	.	.	220	4	4	1	0	1	.	0	0	60	40	5	0	0	0	20	10	0	50	15
5	minérotrophe	à mare	3	1	1	2	55	3	larges	1	0	.	45	<5	<5	5	10	15	35	5	25	0
6	minérotrophe	riveraine	5	4	4	4	20	1	.	0	200	30	50	<5	<5	0	5	20	30	0	40	0
7	.	.	10	4	3	1	5	2	larges	0	0	30	65	0	0	0	40	20	20	0	5	15
8	minérotrophe	mal structuré	4	2	2	2	30	3	parallèles	0	15	.	70	0	0	10	5	15	35	5	30	0
9	minérotrophe	mal structuré	3	1	1	1	35	3	parallèles	0	0	.	65	0	5	10	5	15	35	5	25	0
10	minérotrophe	structuré	3	1	2	2	30	3	parallèles	0	200	.	70	0	0	5	5	20	40	5	25	0
12	minérotrophe	riveraine	6	1	4	1	30	2	parallèles	0	25	20	50	0	0	0	5	20	35	5	35	0
14	minérotrophe	à mare	5	1	2	2	25	3	larges	0	0	.	75	0	5	5	15	15	35	0	25	0
17	minérotrophe	mal structuré	5	1	1	4	40	3	larges	0	0	.	60	0	0	10	10	10	50	5	15	0
18	minérotrophe	structuré	4	1	1	1	35	3	parallèles	0	10	.	65	0	0	10	5	10	45	10	20	0
19	ombrotrophe	uniforme	2	1	3	4	5	1	trous	0	0	35	60	0	0	0	0	50	15	10	25	0
20	ombrotrophe	à mare	2.5	1	3	4	10	3	larges	0	0	25	65	0	0	0	10	40	15	10	25	0
21	ombrotrophe	à mare	6	4	4	3	20	3	larges	0	0	30	50	5	5	0	5	40	10	5	25	0
22	ombrotrophe	à mare	6	4	4	4	20	3	larges	0	0	50	30	0	5	0	5	40	5	15	35	0
32	ombrotrophe	mal structuré	3	3	4	3	20	2	larges	0	0	50	30	0	5	0	5	40	15	5	30	0
34	.	.	6	2	4	2	15	3	parallèles	0	0	45	40	5	5	0	0	35	20	5	30	0
36	minérotrophe	riveraine	3	4	4	4	15	1	.	0	400	55	30	<5	5	<5	<5	15	50	<5	25	0
37	ombrotrophe	structuré	3.5	3	4	3	40	2	parallèles	1	0	30	30	<5	<5	0	5	40	20	10	20	0
38	minérotrophe	à mare	3.5	3	4	4	30	2	larges	0	0	10	60	0	<5	5	<5	20	40	<5	30	0
44	minérotrophe	structuré	3	1	1	1	20	3	parallèles	0	10	.	80	0	0	10	10	0	50	5	25	0
45	ombrotrophe	à mare	2.5	2	4	3	50	3	larges	0	0	.	50	<5	<5	0	15	25	30	<5	25	0
46	minérotrophe	structuré	5	3	2	2	45	3	parallèles	0	80	.	55	<5	<5	10	15	15	35	5	15	0
47	.	.	100	4	4	1	0	1	.	0	0	25	75	5	0	0	10	35	5	5	15	25
48	.	.	100	4	3	1	0	1	.	0	0	10	90	10	20	5	10	20	5	0	10	20
49	.	.	100	4	3	1	0	1	.	0	0	15	85	5	25	5	20	20	0	0	10	15
50	.	.	220	3	1	1	0	1	.	0	0	10	90	5	20	0	5	25	10	0	10	25

(voir Tableau 1 pour les définitions des variables)

B. Rivages

PARC	SUPER	DOM	VEG	MORTE	EXON	SABLE	GRAV	BLOC	BOIS
11	15	épinette noire	100	0	0	0	0	0	1
13	- ¹	épinette noire	35	25	15	15	0	10	1
15	-	épinette noire	40	15	15	10	10	10	2
16	-	épinette noire	40	10	20	10	0	20	1
23	-	éricacés	40	15	15	5	0	25	2
24	30	épinette noire	95	0	0	0	0	5	1
25	10	épinette noire	100	0	0	0	0	0	1
26	5	épinette noire	95	5	0	0	0	0	1
27	30	épinette noire	93	2	0	0	0	5	1
28	15	épinette noire	100	0	0	0	0	0	1
29	-	épinette noire	45	5	5	10	15	20	1
30	-	épinette noire	60	10	10	5	5	10	1
31	25	épinette noire	98	0	0	0	0	2	1
33	-	éricacés	35	25	25	5	5	5	1
35	-	bouleau nain	60	15	15	5	0	5	1
39	20	épinette noire	98	0	0	0	0	2	1
40	-	épinette noire	50	5	10	20	0	15	2
41	50	épinette noire	98	0	0	0	0	2	1
42	40	épinette noire	98	0	0	0	0	2	1
43	-	épinette noire	20	50	20	0	5	5	2

¹ parcelle situé à bord le réservoir
(voir Tableau 2 pour les définitions des variables)

Annexe 5. Banque de données sur les oiseaux d'Hydro-Québec : dates (des inventaires) et observateurs pour les limicoles (nidification) en 2001 à Laforge 1.

JUIN

Description

Programme	Parcelle	Date	Observateur 1	Observateur 2	Description séquentielle	Heure début	Heure fin	Durée (heures)
2001497	1	2001-06-09	Richard Cotter	Hélène Senneville	1	09:08	10:55	01:47
2001497	2	2001-06-09	Richard Cotter	Hélène Senneville	2	12:18	13:31	01:13
2001497	3	2001-06-09	Richard Cotter	Hélène Senneville	3	14:00	15:03	01:03
2001497	4	2001-06-09	Richard Cotter	Hélène Senneville	4	15:32	16:25	00:53
2001497	5	2001-06-10	Richard Cotter	Hélène Senneville	5	07:20	08:18	00:58
2001497	6	2001-06-10	Richard Cotter	Hélène Senneville	6	09:00	10:30	01:30
2001497	7	2001-06-10	Richard Cotter	Hélène Senneville	7	13:03	13:50	00:47
2001497	8	2001-06-11	Richard Cotter	Hélène Senneville	8	07:20	08:25	01:05
2001497	9	2001-06-11	Richard Cotter	Hélène Senneville	9	09:02	09:50	00:48
2001497	10	2001-06-11	Richard Cotter	Hélène Senneville	10	11:20	12:00	00:40
2001497	11	2001-06-11	Richard Cotter	Hélène Senneville	11	12:50	13:30	00:40
2001497	12	2001-06-12	Richard Cotter	Hélène Senneville	12	07:30	08:30	01:00
2001497	13	2001-06-12	Richard Cotter	Hélène Senneville	13	10:05	10:45	01:15
2001497	14	2001-06-12	Richard Cotter	Hélène Senneville	14	11:50	12:35	00:45
2001497	15	2001-06-13	Richard Cotter	Hélène Senneville	15	08:10	08:50	00:40
2001497	16	2001-06-13	Richard Cotter	Hélène Senneville	16	09:40	10:10	00:30
2001497	17	2001-06-13	Richard Cotter	Hélène Senneville	17	11:00	11:50	00:50
2001497	18	2001-06-13	Richard Cotter	Hélène Senneville	18	12:50	13:45	00:55
2001497	19	2001-06-14	Richard Cotter	Hélène Senneville	19	11:05	11:40	00:35
2001497	20	2001-06-14	Richard Cotter	Hélène Senneville	20	13:18	13:55	00:37
2001497	21	2001-06-15	Richard Cotter	Hélène Senneville	21	10:12	11:05	00:53
2001497	22	2001-06-15	Richard Cotter	Hélène Senneville	22	12:10	12:55	00:45
2001497	23	2001-06-15	Richard Cotter	Hélène Senneville	23	14:00	15:00	01:00
2001497	24	2001-06-16	Richard Cotter	Hélène Senneville	24	07:10	07:35	00:25
2001497	25	2001-06-16	Richard Cotter	Hélène Senneville	25	08:16	08:45	00:29
2001497	26	2001-06-16	Richard Cotter	Hélène Senneville	26	09:54	10:35	00:41
2001497	27	2001-06-16	Richard Cotter	Hélène Senneville	27	11:35	12:00	00:25
2001497	28	2001-06-17	Richard Cotter	Hélène Senneville	28	07:14	07:40	00:26
2001497	29	2001-06-17	Richard Cotter	Hélène Senneville	29	08:10	08:50	00:40
2001497	30	2001-06-17	Richard Cotter	Hélène Senneville	30	11:00	11:30	00:30
2001497	31	2001-06-17	Richard Cotter	Hélène Senneville	31	12:18	12:40	00:22
2001497	32	2001-06-18	Richard Cotter	Hélène Senneville	32	07:33	08:05	00:32
2001497	33	2001-06-18	Richard Cotter	Hélène Senneville	33	08:30	08:55	00:25
2001497	34	2001-06-18	Richard Cotter	Hélène Senneville	34	10:05	10:35	00:30
2001497	35	2001-06-18	Richard Cotter	Hélène Senneville	35	11:15	11:45	00:30
2001497	36	2001-06-19	Richard Cotter	Hélène Senneville	36	08:20	09:00	00:40
2001497	37	2001-06-19	Richard Cotter	Hélène Senneville	37	10:35	11:10	00:35
2001497	38	2001-06-19	Richard Cotter	Hélène Senneville	38	12:35	13:05	00:30
2001497	39	2001-06-20	Richard Cotter	Hélène Senneville	39	06:50	07:30	00:40
2001497	40	2001-06-21	Richard Cotter	Hélène Senneville	40	07:00	07:30	00:30
2001497	41	2001-06-21	Richard Cotter	Hélène Senneville	41	08:20	08:45	00:25
2001497	42	2001-06-21	Richard Cotter	Hélène Senneville	42	09:20	09:45	00:25
2001497	43	2001-06-21	Richard Cotter	Hélène Senneville	43	11:30	12:00	00:30
2001497	44	2001-06-22	Richard Cotter	Hélène Senneville	44	07:25	08:15	00:50
2001497	45	2001-06-22	Richard Cotter	Hélène Senneville	45	09:35	10:15	00:40
2001497	46	2001-06-22	Richard Cotter	Hélène Senneville	46	10:55	11:40	00:45
2001497	47	2001-06-23	Richard Cotter	Hélène Senneville	47	08:30	09:00	00:30
2001497	48	2001-06-23	Richard Cotter	Hélène Senneville	48	09:40	10:15	00:35
2001497	49	2001-06-23	Richard Cotter	Hélène Senneville	49	10:30	11:05	00:35
2001497	50	2001-06-24	Richard Cotter	Hélène Senneville	50	07:55	08:30	00:35

JUILLET

Description

Programme	Parcelle	Date	Observateur 1	Observateur 2	Description séquentielle	Heure début	Heure fin	Durée (heures)
2001497	45	2001-07-04	Richard Cotter	Hélène Senneville	51	08:00	08:25	00:25
2001497	46	2001-07-04	Richard Cotter	Hélène Senneville	52	08:30	09:15	00:45
2001497	37	2001-07-04	Richard Cotter	Hélène Senneville	53	10:00	10:45	00:45
2001497	38	2001-07-04	Richard Cotter	Hélène Senneville	54	11:15	12:00	00:45
2001497	5	2001-07-05	Richard Cotter	Hélène Senneville	55	06:45	07:15	00:30
2001497	6	2001-07-05	Richard Cotter	Hélène Senneville	56	07:25	08:10	00:45
2001497	8	2001-07-05	Richard Cotter	Hélène Senneville	57	08:50	09:30	00:40
2001497	9	2001-07-05	Richard Cotter	Hélène Senneville	58	09:45	10:30	00:45
2001497	12	2001-07-05	Richard Cotter	Hélène Senneville	59	11:00	11:30	00:30
2001497	47	2001-07-06	Richard Cotter	Hélène Senneville	60	08:00	08:30	00:30
2001497	48	2001-07-06	Richard Cotter	Hélène Senneville	61	09:00	09:30	00:30
2001497	49	2001-07-06	Richard Cotter	Hélène Senneville	62	09:40	10:10	00:30
2001497	36	2001-07-06	Richard Cotter	Hélène Senneville	63	11:00	11:30	00:30
2001497	1	2001-07-07	Richard Cotter	Hélène Senneville	64	07:15	08:00	00:45
2001497	2	2001-07-07	Richard Cotter	Hélène Senneville	65	08:15	09:00	00:45
2001497	3	2001-07-07	Richard Cotter	Hélène Senneville	66	09:15	09:55	00:40
2001497	4	2001-07-07	Richard Cotter	Hélène Senneville	67	10:05	10:45	00:40
2001497	50	2001-07-07	Richard Cotter	Hélène Senneville	68	11:10	11:30	00:20
2001497	19	2001-07-08	Richard Cotter	Hélène Senneville	69	08:05	08:35	00:30
2001497	20	2001-07-08	Richard Cotter	Hélène Senneville	70	09:10	09:40	00:30
2001497	40	2001-07-08	Richard Cotter	Hélène Senneville	71	10:40	11:25	00:45
2001497	28	2001-07-09	Richard Cotter	Hélène Senneville	72	07:15	07:45	00:30
2001497	29	2001-07-09	Richard Cotter	Hélène Senneville	73	08:05	08:35	00:30
2001497	39	2001-07-09	Richard Cotter	Hélène Senneville	74	09:00	09:30	00:30
2001497	41	2001-07-09	Richard Cotter	Hélène Senneville	75	09:55	10:25	00:30
2001497	42	2001-07-09	Richard Cotter	Hélène Senneville	76	10:45	11:15	00:30
2001497	7	2001-07-10	Richard Cotter	Hélène Senneville	77	06:45	07:15	00:30
2001497	24	2001-07-10	Richard Cotter	Hélène Senneville	78	07:30	08:00	00:30
2001497	25	2001-07-10	Richard Cotter	Hélène Senneville	79	08:25	08:55	00:30
2001497	44	2001-07-10	Richard Cotter	Hélène Senneville	80	09:25	09:55	00:30
2001497	11	2001-07-10	Richard Cotter	Hélène Senneville	81	10:10	10:55	00:45
2001497	10	2001-07-10	Richard Cotter	Hélène Senneville	82	11:05	11:35	00:30
2001497	15	2001-07-11	Richard Cotter	Hélène Senneville	83	07:25	07:55	00:30
2001497	16	2001-07-11	Richard Cotter	Hélène Senneville	84	08:05	08:35	00:30
2001497	17	2001-07-11	Richard Cotter	Hélène Senneville	85	08:50	09:30	00:40
2001497	13	2001-07-11	Richard Cotter	Hélène Senneville	86	09:50	10:10	00:20
2001497	14	2001-07-11	Richard Cotter	Hélène Senneville	87	10:30	11:15	00:45
2001497	18	2001-07-11	Richard Cotter	Hélène Senneville	88	11:25	11:55	00:30
2001497	31	2001-07-12	Richard Cotter	Hélène Senneville	89	07:05	00:45	00:40
2001497	43	2001-07-12	Richard Cotter	Hélène Senneville	90	08:00	08:40	00:40
2001497	30	2001-07-12	Richard Cotter	Hélène Senneville	91	08:50	09:30	00:40
2001497	26	2001-07-13	Richard Cotter	Hélène Senneville	92	07:15	08:00	00:45
2001497	32	2001-07-14	Richard Cotter	Hélène Senneville	93	07:15	07:35	00:20
2001497	33	2001-07-14	Richard Cotter	Hélène Senneville	94	07:50	08:30	00:40
2001497	34	2001-07-14	Richard Cotter	Hélène Senneville	95	08:45	09:15	00:30
2001497	35	2001-07-14	Richard Cotter	Hélène Senneville	96	09:25	10:10	00:45
2001497	27	2001-07-14	Richard Cotter	Hélène Senneville	97	10:40	11:10	00:30
2001497	23	2001-07-15	Richard Cotter	Hélène Senneville	98	09:00	00:45	00:45
2001497	21	2001-07-15	Richard Cotter	Hélène Senneville	99	10:15	10:45	00:30
2001497	22	2001-07-15	Richard Cotter	Hélène Senneville	100	11:40	12:10	00:30

Annexe 6. Banque de données sur les oiseaux d'Hydro-Québec : dénombrement des limicoles (nidification) dans les parcelles (4 ha) en 2001 à Laforge 1.

Description séquentielle ¹	No. Observation ²	Espèce ³	Adultes				Couvées		Nid	Œuf	Position des nids (UTM Zone 18U)
			Mâle	Femelle	Sexe indéterminé	Couple	Jeune	Stade			
1	1	PSE				1					
1	2	CSO			1						
1	3	GCH			1						
1	4	BMI				1			1	4	680580.0748 E, 6011386.541 N
1	5	BDM			2						
1	6	BMI			2						
2	7	BMI		1					1	4	679689.0423 E, 6012582.037 N
3	8	BMI				3					
3	9	PKI			1						
3	10	GCH			1						
7	11	CGR				1					
8	12	BMI			3						
9	13	GCH			1						
9	14	BMI				1			1	4	643290.0391 E, 6005472.084 N
12	15	PSE				1					
12	16	BMI				1			1	4	640773.7018 E, 6012909.094 N
12	17	BDM			3						
12	18	BMI			1						
13	19	PSE			1						
13	20	PSE				1					
13	21	BDM			1						
14	22	BMI		1					1	4	648661.5153 E, 6016285.062 N
15	23	CGR			3						
15	25	CSO				1					
17	26	BDM			1						
21	27	BMI				3			1	4	672811.8427 E, 6043891.349 N
21	28	PCH				2					
21	29	CSO			1						
22	30	BRO				1					
22	31	PCH			1						
22	32	BDM			1						
23	33	CGR			1						
23	34	PCH			5						

Description séquentielle ¹	No. Observation ²	Espèce ³	Adultes				Couvées		Nid	Œuf	Position des nids (UTM Zone 18U)
			Mâle	Femelle	Sexe indéterminé	Couple	Jeune	Stade			
23	35	BDM			1						
23	36	GCH			2						
23	37	BMI			1						
25	38	CSO				1					
26	39	BDM			1		1	1-2 jours		648692.7784 E, 6016464.084 N	
29	40	PSE			1						
30	41	CGR			2						
30	42	PSE			1						
32	43	BMI			1						
32	44	BDM			1						
33	45	CGR			2						
33	46	BMI			1						
34	47	PSE			2						
34	48	BMI				1			1	4	663998.7487 E, 6018941.218 N
34	49	BMI			2						
34	50	BDM			1						
35	51	BDM			1						
35	52	PSE			2						
37	53	BDM			1						
40	54	CGR				1					
43	55	PSE			1						
43	56	CGR			1						
44	57	BMI			2						
44	58	GCH				1					
45	59	CSO			1						
45	60	BMI				1					
46	61	BMI			1						
47	62	PSE			1						
47	63	BMI				2					
47	64	BMI			1						
49	65	PKI			1						
49	66	BMI				1					
53	67	PKI				1					

Description séquentielle ¹	No. Observation ²	Espèce ³	Adultes				Couvées		Nid	Œuf	Position des nids (UTM Zone 18U)
			Mâle	Femelle	Sexe indéterminé	Couple	Jeune	Stade			
53	68	BDM			1						
54	69	CSO				1					
54	70	BMI			1						
54	71	BDM			1						
51	72	BDM			1						
52	73	GCH			1						
52	74	CSO			1						
52	75	BMI				1					
52	76	BMI			1						
55	77	BDM			1						
55	78	BMI			1						
56	79	BMI			1						
57	80	CSO			1						
57	81	BDM			1						
58	82	CSO				1					
59	83	PSE				1					
60	84	PSE				1					
60	85	BMI				2					
60	86	CGR			1						
60	87	PSE			1						
62	88	CGR			1						
64	89	BMI			2						
64	90	PSE				1					
65	91	BMI			4						
65	92	PSE				1					
65	93	BDM			1						
66	94	PSE			1						
66	95	BMI				1					
67	96	BMI				1	1	7 jours			
67	97	BDM				1					
67	98	BDM			1						
67	99	CSO			2						
67	100	PSE				1					

Description séquentielle ¹	No. Observation ²	Espèce ³	Adultes				Couvées		Nid	Œuf	Position des nids (UTM Zone 18U)
			Mâle	Femelle	Sexe indéterminé	Couple	Jeune	Stade			
67	101	PSE			1						
68	102	BMI			2						
71	103	CGR			1		2	2-4 jours			
77	104	CGR			1						
78	105	CSO			1						
80	106	BDM			1						
83	107	PSE			1						
83	108	CGR			1						
85	109	PSE				1					
86	110	PSE				1					
86	111	PSE			1						
88	112	GCH				1					
88	113	BMI			1						
88	114	BDM			1						
91	115	CGR			3						
92	116	BDM			1						
94	117	CGR			2						
95	118	BDM				1					
95	119	BMI			1						
96	120	CGR			2						
98	121	PSE				1					
98	122	CGR				1					
98	123	BMI				1					
98	124	PCH			1						
99	125	PCH			1						
99	126	BMI				1					
100	127	PSE				1					
100	128	BMI			1						

¹ Description séquentielle: vient du numéro de séquence des descriptions (voir Annexe 5)

² Observation numéro séquentiel unique annuellement pour un programme

³ Voir Annexe 1 pour les codes et noms des espèces d'oiseaux de rivage

Annexe 7. Banque de données sur les oiseaux d'Hydro-Québec : dates (des inventaires) et observateurs pour les limicoles (migration) en 2001 à Laforge 1.

Description

Programme	Réservoir ¹	Secteur	Section ²	Date	Observateur 1 et navigateur	Observateur 2	Observateur 3	Heure début	Heure fin	Durée (heures)	Durée (cumulatif)
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1	2001-07-20	Hélène Senneville	Richard Cotter	.	07:53	08:05	00:12	00:12
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1 à Centrale	2001-07-20	Hélène Senneville	Richard Cotter	.	08:06	09:50	01:44	01:56
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à LDO	2001-07-20	Hélène Senneville	Richard Cotter	.	10:06	11:50	01:44	03:40
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à LDO	2001-07-20	Hélène Senneville	Richard Cotter	.	13:10	15:17	02:07	05:47
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à LDO	2001-07-20	Hélène Senneville	Richard Cotter	.	15:49	16:40	00:51	06:38
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à LDO	2001-07-21	Hélène Senneville	Richard Cotter	.	07:40	09:59	02:19	08:57
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à LDO	2001-07-21	Hélène Senneville	Richard Cotter	.	10:48	11:09	00:21	09:18
Limicoles-migration	LA-1	Nord	Nord-est du LDO	2001-07-21	Hélène Senneville	Richard Cotter	.	11:10	11:45	00:35	09:53
Limicoles-migration	LA-1	Nord	Nord-est du LDO	2001-07-21	Hélène Senneville	Richard Cotter	.	13:14	15:01	01:47	11:40
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1	2001-08-12	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	07:23	07:37	00:14	11:54
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à W1	2001-08-12	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	07:38	08:24	00:46	12:40
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à LDO	2001-08-12	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	09:10	10:54	01:44	14:24
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à LDO	2001-08-12	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	13:14	14:54	01:40	16:04
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1	2001-08-13	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	07:18	07:26	00:08	16:12
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1 à EL	2001-08-13	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	07:28	08:40	01:12	17:24
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Nord-est du EL	2001-08-13	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	09:38	11:14	01:36	19:00
Limicoles-migration	EL	.	.	2001-08-13	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	13:38	13:55	00:17	19:17
Limicoles-migration	LA-2	Ouest	EL à Brisay	2001-08-13	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	13:56	14:57	01:01	20:18
Limicoles-migration	LA-2	Ouest	EL à Brisay	2001-08-13	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	15:22	15:33	00:11	20:29
Limicoles-migration	EL	.	.	2001-08-13	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	15:53	16:02	00:09	20:38
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1	2001-08-14	Hélène Senneville	Richard Cotter	Yves Aubry	07:38	07:49	00:11	20:49
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1	2001-09-06	Richard Cotter	Yves Aubry	.	08:38	08:47	00:09	20:58
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1 à Centrale	2001-09-06	Richard Cotter	Yves Aubry	.	08:48	09:39	00:51	21:49
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à LDO	2001-09-06	Richard Cotter	Yves Aubry	.	09:40	11:28	01:48	23:37
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à LDO	2001-09-06	Richard Cotter	Yves Aubry	.	13:35	16:17	02:42	26:19
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Centrale à LDO	2001-09-06	Richard Cotter	Yves Aubry	.	16:18	16:40	00:22	26:41
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1	2001-09-07	Richard Cotter	Yves Aubry	.	07:34	07:53	00:19	27:00
Limicoles-migration	EL	.	.	2001-09-07	Richard Cotter	Yves Aubry	.	08:50	10:25	01:35	28:35
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1 à EL	2001-09-07	Richard Cotter	Yves Aubry	.	10:26	11:40	01:14	29:49
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	W1	2001-09-08	Richard Cotter	Yves Aubry	.	08:46	09:01	00:15	30:04
Limicoles-migration	LA-1	Ouest	Nord-est du EL	2001-09-08	Richard Cotter	Yves Aubry	.	09:12	10:44	01:32	31:36

¹ LA-1 : réservoir Laforge 1 ; LA-2 : réservoir Laforge 2 ; EL : écoulement libre entre les réservoirs LA-1 et LA-2

² W1 : zone aménagée ; LDO : lac des Œufs ; Centrale : le centrale (et barrage principale) au réservoir LA-1

Annexe 8. Observations d'autres espèces d'oiseaux lors des inventaires aériens (migration).

Sauvagine

En juillet, la sauvagine n'a pas été notée au cours des inventaires aériens. En août, six espèces de sauvagine ont été dénombrées : la Bernache du Canada, le Canard noir, le Canard colvert, le Canard pilet, la Sarcelle d'hiver et le Harle huppé. Dans les secteurs ouest et est, 99 % (673 des 679 individus) appartenait à l'une des trois espèces suivantes ; Bernache du Canada (n=445), Sarcelle d'hiver (n=129) et Canard noir (n=99) (Tableau 24). Les rives du secteur est sont plus utilisées que celles du secteur ouest par la Bernache du Canada (secteur est : 1,30 individus par km de rive ; secteur ouest : 0,27) et la Sarcelle d'hiver (0,31 et 0,14). L'utilisation de ces deux secteurs par le Canard noir était similaire (secteur ouest : 0,03 ; secteur est : 0,04) (Tableau 24). En septembre, seules les trois espèces communément observées en août ont été observées et, comme le mois précédent, la plus abondante était la Bernache du Canada. Pour cette espèce, le nombre moyen / km est deux fois plus élevé dans le secteur est (0,33) que dans secteur ouest (0,17) (Tableau 24).

Dans le secteur à écoulement libre (Figure 3, Tableau 24), seulement deux espèces, la Bernache du Canada et le Canard noir, ont été observées. En août, très peu d'individus de chaque espèce ont été observés (< 5 individus ; Tableau 24) alors qu'en septembre, très peu de Canards noirs ont été dénombrés et le nombre de Bernaches du Canada (n=157) a augmenté, ce qui représente 2,24 individus par km de rive.

Pour la Bernache du Canada, la moyenne pour la zone d'écoulement libre est la plus haute de la zone d'étude incluant les réservoirs Laforge 1 et Laforge 2) pour les mois d'août et septembre. Seule la section (zone aménagée) W-1 en août a obtenu une moyenne plus haute (2,67 ; Tableau 24).

Au réservoir Laforge 2, pour la section de rive survolée au mois d'août (Figure 3, Tableau 24), 250 anatidés, de trois espèces différentes, ont été observés. L'espèce la plus commune est la Bernache du Canada qui représente 97 % de tous les anatidés observés (n = 242) (Tableau 24). Les deux autres espèces étaient la Sarcelle d'hiver et le Canard noir.

Tableau 24. Sauvagine (total et moyenne par kilomètre de rive) observée lors des inventaires héliportés dans la région Laforge en période de migration en 2001.

M O I S Réervoir Section ¹ Secteur	Date	km de rive survolé	Sauvagine ²							
			Bernache du Canada		Canard noir		Canard colvert		Canard pilet	
			Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen
J U I L L E T										
<i>Laforge 1</i>										
W-1	19	13	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrale W-1	19	85	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrale LDO	19-20	362	-	-	-	-	-	-	-	-
Secteur Ouest (Total)	19-20	460	-	-	-	-	-	-	-	-
Secteur Nord	20	160	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAF1 nord-est	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Secteur Est (Total)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Écoulement Libre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Laforge 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A O Û T										
<i>Laforge 1</i>										
W-1	11	15	40	2.67	0	0.00	0	0.00	1	0.07
Centrale W-1	11	85	4	0.05	2	0.06	0	0.00	0	0.00
Centrale LDO	11	362	99	0.27	44	0.02	4	0.01	0	0.00
Secteur Ouest (Total)	11	462	143	0.31	46	0.03	4	0.01	1	0.00
Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	12	99	185	1.87	10	0.01	0	0.00	0	0.00
LAF1 nord-est	12	134	117	0.87	43	0.07	0	0.00	0	0.00
Secteur Est (Total)	12	233	302	1.30	53	0.04	0	0.00	0	0.00
<i>Écoulement Libre</i>	12	37	3	0.08	4	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Laforge 2</i>	12	130	242	1.86	2	0.02	0	0.00	0	0.00
S E P T E M B R E										
<i>Laforge 1</i>										
W-1	5	20	7	0.35	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Centrale W-1	5	85	7	0.08	4	0.05	0	0.00	0	0.00
Centrale LDO	5	362	65	0.18	33	0.03	0	0.00	0	0.00
Secteur Ouest (Total)	5	467	79	0.17	37	0.03	0	0.00	0	0.00
Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	6	94	19	0.20	9	0.01	0	0.00	0	0.00
LAF1 nord-est	7	130	54	0.42	0	0.03	0	0.00	0	0.00
Secteur Est (Total)	6-7	224	73	0.33	9	0.02	0	0.00	0	0.00
<i>Écoulement Libre</i>	6	70	157	2.24	4	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Laforge 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ W-1 zone aménagée
Centrale W-1 entre le barrage principale et W-1
Centrale LDO entre le barrage principale et lac des Œufs (LDO)
W-1 est entre la zone aménagée W-1 et l'écoulement libre
LAF1 nord-est nord-est du secteur d'écoulement libre

² Ces espèces n'ont pas été notées en juillet

Tableau 24. (suite)

M O I S <i>Réservoir</i> Section ¹ Secteur	Date	km de rive survolé	Sauvagine ²					
			Sarcelle d'hiver		Harle huppé		Total	
			Somme	Moyen	Somme	Moyen	Somme	Moyen
J U I L L E T								
<i>Laforge 1</i>								
W-1	19	13	-	-	-	-	-	-
Centrale W-1	19	85	-	-	-	-	-	-
Centrale LDO	19-20	362	-	-	-	-	-	-
Secteur Ouest (Total)	19-20	460	-	-	-	-	-	-
Secteur Nord	20	160	-	-	-	-	-	-
W-1 est	-	-	-	-	-	-	-	-
LAF1 nord-est	-	-	-	-	-	-	-	-
Secteur Est (Total)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Écoulement Libre</i>								
<i>Laforge 2</i>								
-	-	-	-	-	-	-	-	-
A O Û T								
<i>Laforge 1</i>								
W-1	11	15	25	1.67	0	0.00	66	4.40
Centrale W-1	11	85	9	0.11	1	0.01	16	0.19
Centrale LDO	11	362	31	0.09	0	0.00	178	0.49
Secteur Ouest (Total)	11	462	65	0.14	1	0.00	260	0.56
Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	12	99	6	0.06	0	0.00	201	2.03
LAF1 nord-est	12	134	58	0.43	0	0.00	218	1.63
Secteur Est (Total)	12	233	64	0.27	0	0.00	419	1.80
<i>Écoulement Libre</i>								
<i>Laforge 2</i>								
12	37	0	0.00	0	0.00	7	0.19	
12	130	6	0.05	0	0.00	250	1.92	
S E P T E M B R E								
<i>Laforge 1</i>								
W-1	5	20	0	0.00	0	0.00	7	0.35
Centrale W-1	5	85	4	0.05	0	0.00	15	0.18
Centrale LDO	5	362	19	0.05	0	0.00	117	0.32
Secteur Ouest (Total)	5	467	23	0.05	0	0.00	139	0.30
Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	6	94	4	0.04	0	0.00	32	0.34
LAF1 nord-est	7	130	16	0.12	0	0.00	70	0.54
Secteur Est (Total)	6-7	224	20	0.09	0	0.00	102	0.46
<i>Écoulement Libre</i>								
<i>Laforge 2</i>								
6	70	0	0.00	0	0.00	161	2.30	
-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ W-1 zone aménagée
Centrale W-1 entre le barrage principale et W-1
Centrale LDO entre le barrage principale et lac des Œufs (LDO)
W-1 est entre la zone aménagée W-1 et l'écoulement libre
LAF1 nord-est nord-est du secteur d'écoulement libre

² Ces espèce n'ont pas été notées en juillet

Oiseaux de proie

Le Balbuzard pêcheur et le Pygargue à tête blanche sont les seules espèces d’oiseaux de proie repérées en juillet au réservoir Laforge 1 (Tableau 25). Seulement six individus de chaque espèce ont été notés et tous les individus ont été repérés dans le secteur ouest (Tableau 25). Parmi les six Pygargues à tête blanche, quatre sont des adultes et deux sont immatures (Tableau 26). Durant les inventaires au mois d’août, un total de 41 oiseaux de proie, de cinq espèces différentes, ont été observés à Laforge 1 : le Balbuzard pêcheur, le Pygargue à tête blanche, la Buse à queue rousse, l’Aigle royal et le Faucon émerillon (Tableau 25). Le Pygargue à tête blanche (n=22) et le Balbuzard pêcheur (n=9) sont les deux espèces les plus communes. Pour le Pygargue à tête blanche, la proportion adultes : immatures est presque égale (Tableau 26). Aussi, le nombre de cette espèce dans le secteur ouest a doublé, passant de 6 en juillet à 13 en août. Les cinq espèces observées en août ont également été observées en septembre, et comme les deux mois précédents, les deux espèces les plus communes à Laforge 1 sont le Pygargue à tête blanche (n = 20) et le Balbuzard pêcheur (n = 9). Pour ces deux espèces, la majorité a été repérée dans le secteur ouest, et le nombre d’individus dans ce secteur a augmenté par rapport aux deux mois précédents (Tableau 25). Un total de 15 Pygargues à tête blanche ont été observés, dont 8 immatures (Tableau 26). Parmi les oiseaux de proie, seul le Balbuzard pêcheur a été observé dans le secteur à écoulement libre avec 2 individus au mois d’août et 1 en septembre (Tableau 25). Dans le secteur du réservoir Laforge 2, 1 Balbuzard pêcheur et 3 Pygargues à tête blanche ont été observés (Tableau 25). Cinq nids du Balbuzard pêcheur et trois autres d’espèce non-identifiée (possiblement de Balbuzard pêcheur ou de Pygargue à tête blanche) ont été localisés, et les coordonnées sont :

Oiseaux de proie non identifié		Balbuzard pêcheur	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
54,22264375	-72,49847688	54,44954855	-72,28114167
54,27205526	-72,49027468	54,43718222	-71,76739823
54,47551470	-71,96462257	54,25561080	-72,67580375
		54,53442636	-71,33413363
		54,30909484	-71,95278305

Tableau 25. Oiseaux de proie (total et moyenne par kilomètre de rive) observée lors des inventaires hélicoptés dans la région Laforge en période de migration en 2001.

M O I S	km de rive survolé		Oiseaux de proie										
			Balbuzard pêcheur		Pygargue à tête blanche		Buse à queue rousse		Aigle royal		Faucon émerillon		
			Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen	
<i>Réservoir</i> Section ¹	Secteur	Date											
J U I L L E T													
<i>Laforge 1</i>													
	W-1	19	13	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Centrale W-1	19	85	1	0.01	2	0.02	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Centrale LDO	19-20	362	3	0.01	4	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Secteur Ouest (Total)	19-20	460	4	0.01	6	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Secteur Nord	20	160	2	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	W-1 est	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	LAF1 nord-est	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Secteur Est (Total)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Écoulement Libre</i>													
	<i>Laforge 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A O Û T													
<i>Laforge 1</i>													
	W-1	11	15	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Centrale W-1	11	85	1	0.01	5	0.06	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Centrale LDO	11	362	5	0.01	8	0.02	5	0.01	0	0.00	0	0.00
	Secteur Ouest (Total)	11	462	6	0.01	13	0.03	5	0.01	0	0.00	0	0.00
	Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	W-1 est	12	99	1	0.01	1	0.01	1	0.01	0	0.00	0	0.00
	LAF1 nord-est	12	134	2	0.01	8	0.07	1	0.01	2	0.01	1	0.01
	Secteur Est (Total)	12	233	3	0.01	9	0.04	2	0.01	2	0.01	1	0.00
<i>Écoulement Libre</i>													
	<i>Laforge 2</i>	12	37	2	0.05	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<i>Laforge 2</i>	12	130	1	0.01	3	0.02	0	0.00	0	0.00	0	0.00
S E P T E M B R E													
<i>Laforge 1</i>													
	W-1	5	20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Centrale W-1	5	85	3	0.04	4	0.05	1	0.01	0	0.00	0	0.00
	Centrale LDO	5	362	5	0.01	11	0.03	0	0.00	1	0.00	1	0.00
	Secteur Ouest (Total)	5	467	8	0.02	15	0.03	1	0.00	1	0.00	1	0.00
	Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	W-1 est	6	94	1	0.01	1	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	LAF1 nord-est	7	130	0	0.00	4	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Secteur Est (Total)	6-7	224	1	0.00	5	0.02	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Écoulement Libre</i>													
	<i>Laforge 2</i>	6	70	1	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<i>Laforge 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ W-1 zone aménagée
Centrale W-1 entre le barrage principale et W-1
Centrale LDO entre le barrage principale et lac des Œufs (LDO)
W-1 est entre la zone aménagée W-1 et l'écoulement libre
LAF1 nord-est nord-est du secteur d'écoulement libre

Tableau 26. Pygargues à tête blanche (total et moyenne par kilomètre de rive) observée lors des inventaires héliportés dans la région Laforge en période de migration en 2001.

M O I S Réervoir Section ¹ Secteur	Date	km de rive survolé	Pygargue à tête blanche							
			Adultes		Immatures		Total		Espèce non identifié ²	
			Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen	Somme	Nombre Moyen
J U I L L E T										
<i>Laforge 1</i>										
W-1	19	13	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Centrale W-1	19	85	1	0.01	1	0.01	2	0.02	0	0.00
Centrale LDO	19-20	362	3	0.01	1	0.00	4	0.01	3	0.01
Secteur Ouest (Total)	19-20	460	4	0.01	2	0.00	6	0.01	3	0.01
Secteur Nord	20	160	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
W-1 est	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAF1 nord-est	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Secteur Est (Total)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Écoulement Libre</i>										
<i>Laforge 2</i>										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A O Û T										
<i>Laforge 1</i>										
W-1	11	15	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Centrale W-1	11	85	3	0.04	2	0.02	5	0.06	0	0.00
Centrale LDO	11	362	3	0.01	5	0.01	8	0.02	0	0.00
Secteur Ouest (Total)	11	462	6	0.01	7	0.02	13	0.03	0	0.00
Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	12	99	0	0.00	1	0.01	1	0.01	0	0.00
LAF1 nord-est	12	134	4	0.04	4	0.03	8	0.06	0	0.00
Secteur Est (Total)	12	233	4	0.02	5	0.02	9	0.04	0	0.00
<i>Écoulement Libre</i>										
<i>Laforge 2</i>										
12	37	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00
12	130	2	0.01	1	0.01	3	0.02	0	0.00	0.00
S E P T E M B R E										
<i>Laforge 1</i>										
W-1	5	20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Centrale W-1	5	85	1	0.01	3	0.04	4	0.05	0	0.00
Centrale LDO	5	362	6	0.02	5	0.01	11	0.03	0	0.00
Secteur Ouest (Total)	5	467	7	0.01	8	0.02	15	0.03	0	0.00
Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	6	94	1	0.01	0	0.00	1	0.01	0	0.00
LAF1 nord-est	7	130	2	0.02	2	0.02	4	0.03	0	0.00
Secteur Est (Total)	6-7	224	3	0.01	2	0.01	5	0.02	0	0.00
<i>Écoulement Libre</i>										
<i>Laforge 2</i>										
6	70	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ W-1 zone aménagée
Centrale W-1 entre le barrage principale et W-1
Centrale LDO entre le barrage principale et lac des Œufs (LDO)
W-1 est entre la zone aménagée W-1 et l'écoulement libre
LAF1 nord-est nord-est du secteur d'écoulement libre

² Pygargue à tête blanche ou Aigle royal

Autres espèces

En juillet, sauf pour les oiseaux de rivage et les oiseaux de proie, aucune autre espèce n'a été notée par les observateurs. Six autres espèces d'oiseaux ont été repérées durant les inventaires aériens du mois d'août : le Plongeon catmarin, le Plongeon huard, le Grand Héron, le Goéland argenté, la Sterne arctique et le Grand Corbeau (Tableau 27). La moitié (53 % ; 62 des 116 individus) de tous les individus de ces six espèces était des Goélands argenté. Les espèces moins communes étaient le Plongeon catmarin et le Grand Héron avec seulement un individu pour chaque espèce. Entre 16 et 19 individus ont été signalés pour chacune des trois autres espèces (Tableau 27). Parmi les six espèces dénombrées au mois d'août, seulement trois ont été observées en septembre : le Plongeon huard, le Goéland argenté et le Grand Corbeau. Comme le mois précédent, les deux espèces les plus communes en septembre étaient le Goéland argenté (n = 79 individus) et le Grand Corbeau (n = 21) (Tableau 27).

Deux autres espèces ont été observées dans le secteur à écoulement libre, soit le Goéland argenté et le Plongeon huard. Au mois d'août, 10 et 0 individus de chacune de ces deux espèces ont été dénombrés alors qu'au mois de septembre, 5 et 2 individus ont été observés respectivement (Tableau 27).

Dans le réservoir Laforge 2, quatre autres espèces ont été observées, soit le Grand Héron, le Goéland argenté, la Sterne arctique et le Grand Corbeau (Tableau 27). Les deux espèces les plus communes étaient la sterne (n = 15 individus) et le goéland (n = 12).

Observations au sol d'autres oiseaux

Durant la période de sélection des parcelles du début juin et aussi pendant les inventaires au sol de juillet, août et septembre, des espèces autres que les limicoles ont été notées. Ces observations incluent des espèces peu communes dans la région du réservoir Laforge : un Faucon pèlerin, une Grue du Canada et une Alouette hausse-col dans la zone aménagée W-1 le 6 juin (observateur[s] : PL, HS), une Pie-grièche grise à la digue LA-41 (RC, YA, HS), le 10 août, un juvénile Busard Saint-Martin dans la zone aménagée W-1 (HS), le 14 août, un mâle adulte Sizerin flammé dans la zone aménagée W-1 (RC), le 15 août et une Alouette hausse-col dans la zone aménagée W-1 (YA) le 16 août.

Tableau 27. Autres espèces d'oiseaux (total et moyenne par kilomètre de rive) observée lors des inventaires héliportés dans la région Laforge en période de migration en 2001.

M O I S <i>Réservoir</i> Section ¹ Secteur	Date	km de rive survolé	Autres espèces ²					
			Plongeon catmarin		Plongeon huard		Grand Héron	
			Somme	Moyen	Somme	Moyen	Somme	Moyen
J U I L L E T								
<i>Laforge 1</i>								
W-1	19	13	-	-	-	-	-	-
Centrale W-1	19	85	-	-	-	-	-	-
Centrale LDO	19-20	362	-	-	-	-	-	-
Secteur Ouest (Total)	19-20	460	-	-	-	-	-	-
Secteur Nord	20	160	-	-	-	-	-	-
W-1 est	-	-	-	-	-	-	-	-
LAF1 nord-est	-	-	-	-	-	-	-	-
Secteur Est (Total)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Écoulement Libre</i>								
<i>Laforge 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
A O Û T								
<i>Laforge 1</i>								
W-1	11	15	0	0.00	2	0.00	0	0.00
Centrale W-1	11	85	0	0.00	1	0.06	0	0.00
Centrale LDO	11	362	0	0.00	13	0.02	0	0.00
Secteur Ouest (Total)	11	462	0	0.00	16	0.03	0	0.00
Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	12	99	1	0.01	0	0.01	0	0.00
LAF1 nord-est	12	134	0	0.00	0	0.07	1	0.01
Secteur Est (Total)	12	233	1	0.00	0	0.04	1	0.00
<i>Écoulement Libre</i>								
<i>Laforge 2</i>	12	37	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Laforge 2</i>	12	130	0	0.00	0	0.02	2	0.02
S E P T E M B R E								
<i>Laforge 1</i>								
W-1	5	20	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Centrale W-1	5	85	0	0.00	0	0.05	0	0.00
Centrale LDO	5	362	0	0.00	2	0.03	0	0.00
Secteur Ouest (Total)	5	467	0	0.00	2	0.03	0	0.00
Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	6	94	0	0.00	2	0.01	0	0.00
LAF1 nord-est	7	130	0	0.00	1	0.03	0	0.00
Secteur Est (Total)	6-7	224	0	0.00	3	0.02	0	0.00
<i>Écoulement Libre</i>								
<i>Laforge 2</i>	6	70	0	0.00	2	0.00	0	0.00
<i>Laforge 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-

¹ W-1 zone aménagée
Centrale W-1 entre le barrage principale et W-1
Centrale LDO entre le barrage principale et lac des Œufs (LDO)
W-1 est entre la zone aménagée W-1 et l'écoulement libre
LAF1 nord-est nord-est du secteur d'écoulement libre

² Ces espèce n'ont pas été notées en juillet

Tableau 27. (suite)

M O I S <i>Réservoir</i> Section ¹ Secteur	Date	km de rive survolé	Autres espèces ²					
			Goéland argenté		Sterne arctique		Grand Corbeau	
			Somme	Moyen	Somme	Moyen	Somme	Moyen
J U I L L E T								
<i>Laforge 1</i>								
W-1	19	13	-	-	-	-	-	-
CentraleW-1	19	85	-	-	-	-	-	-
CentraleLDO	19-20	362	-	-	-	-	-	-
Secteur Ouest (Total)	19-20	460	-	-	-	-	-	-
Secteur Nord	20	160	-	-	-	-	-	-
W-1 est	-	-	-	-	-	-	-	-
LAF1 nord-est	-	-	-	-	-	-	-	-
Secteur Est (Total)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Écoulement Libre</i>								
<i>Laforge 2</i>								
-	-	-	-	-	-	-	-	-
A O Û T								
<i>Laforge 1</i>								
W-1	11	15	1	0.07	0	0.00	0	0.00
CentraleW-1	11	85	16	0.19	15	0.18	0	0.00
CentraleLDO	11	362	34	0.09	1	0.00	15	0.04
Secteur Ouest (Total)	11	462	51	0.11	16	0.03	15	0.03
Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	12	99	3	0.03	0	0.00	0	0.00
LAF1 nord-est	12	134	8	0.06	1	0.01	4	0.03
Secteur Est (Total)	12	233	11	0.05	1	0.00	4	0.02
<i>Écoulement Libre</i>								
<i>Laforge 2</i>								
12	37	10	0.27	0	0.00	0	0.00	
12	130	12	0.09	15	0.12	2	0.02	
S E P T E M B R E								
<i>Laforge 1</i>								
W-1	5	20	0	0.00	0	0.00	0	0.00
CentraleW-1	5	85	5	0.06	0	0.00	3	0.04
CentraleLDO	5	362	70	0.19	0	0.00	15	0.04
Secteur Ouest (Total)	5	467	75	0.16	0	0.00	18	0.04
Secteur Nord	-	-	-	-	-	-	-	-
W-1 est	6	94	1	0.01	0	0.00	0	0.00
LAF1 nord-est	7	130	3	0.02	0	0.00	3	0.02
Secteur Est (Total)	6-7	224	4	0.02	0	0.00	3	0.01
<i>Écoulement Libre</i>								
<i>Laforge 2</i>								
6	70	5	0.07	0	0.00	0	0.00	
-	-	-	-	-	-	-	-	

¹ W-1 zone aménagée
CentraleW-1 entre le barrage principale et W-1
CentraleLDO entre le barrage principale et lac des Œufs (LDO)
W-1 est entre la zone aménagée W-1 et l'écoulement libre
LAF1 nord-est nord-est du secteur d'écoulement libre

² Ces espèce n'ont pas été notées en juillet

Annexe 9. Photographies de la zone d'étude au réservoir Laforge 1 en 2001.

Photo 1. Parcelle 02 – zone aménagée W-1. Réservoir Laforge 1, 9 juin 2001. (photo : Hélène Senneville)



Photo 2. Parcelle 50 – zone exondée dans la zone aménagée W-1. Réservoir Laforge 1, 24 juin 2001. (photo : Hélène Senneville)



Photo 3. Parcelle 23 – rivage réservoir. Réservoir Laforge 1,
15 juin 2001. (photo : Hélène Senneville)



Photo 4. Parcelle 11 – rivage témoin. Réservoir Laforge 1,
11 juin 2001. (photo : Hélène Senneville)



Photo 5. Parcelle 22 – tourbière réservoir. Réservoir Laforge 1,
15 juin 2001. (photo : Hélène Senneville)



Photo 6. Parcelle 08 – tourbière témoin. Réservoir Laforge 1,
11 juin 2001. (photo : Hélène Senneville)



Photo 7. Parcelle 32 – tourbière réservoir. Réservoir Laforge 1, 18 juin 2001 ;
durant la période d'incubation. (photo : Hélène Senneville)



Photo 8. Parcelle 32 – tourbière réservoir. Réservoir Laforge 1, 13 août 2001 ;
durant la période de migration. (photo : Yves Aubry)

