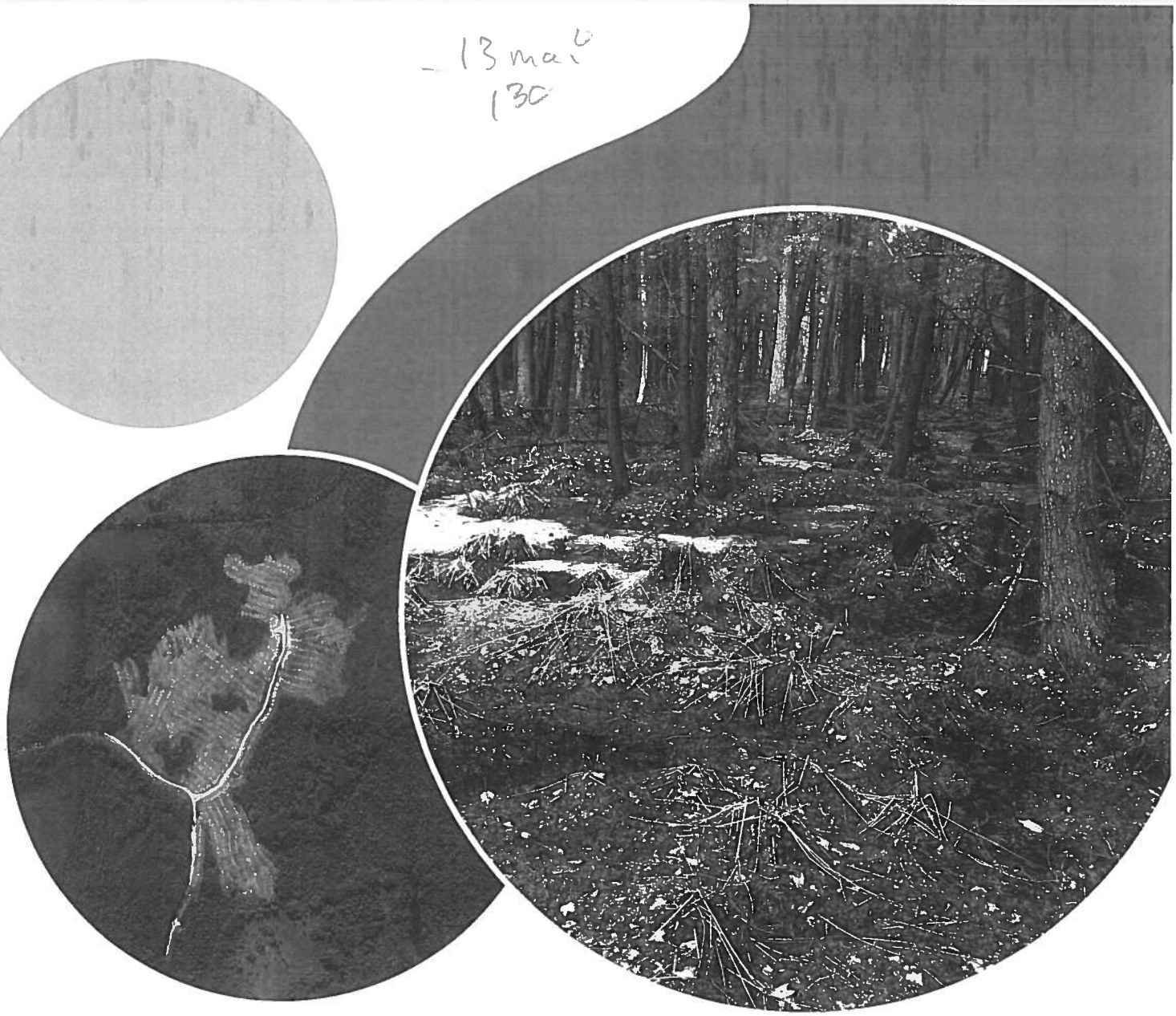
13 mai
130

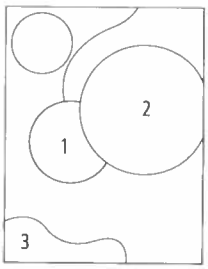


GUIDE DES SAINES PRATIQUES d'interventions forestières en MILIEU HUMIDE BOISÉ des forêts privées du Québec

Document à l'intention des propriétaires de lots boisés et des intervenantes et intervenants du milieu forestier

Identifications et sources des images de couvertures

Images de la couverture
1. Travaux forestiers en milieu humide boisé de l'Abitibi ; source : GFCA
2. Marécage arborescent non soumis au débordement ;
   Communauté naturelle : sapinière à épinette rouge à drainage hydrique ; source : Jean Gaudet
3. Étang temporaire ; source : AFBF



Images du quatrième de couverture, de haut en bas
1. Tourbière boisée ; source : CRECQ
2. Tourbière boisée ; source : CRECQ

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives nationales du Québec et de Bibliothèque et Archives Canada

Édition : Agence forestière des Bois-Francs
Guide des saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé des forêts privées du Québec
Comprend des références bibliographiques

Dépôt légal – 2021
Bibliothèque nationale du Québec, 2006
Bibliothèque nationale du Canada, 2006
ISBN imprimé 978-2-9820418-1-3
ISBN PDF 978-2-9820418-0-6

© Agence forestière des Bois-Francs, 2021

Citation du guide : Agence forestière des Bois-Francs (2021). Guide des saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé des forêts privées du Québec, ouvrage collectif sous la coordination de C. Annecou, Victoriaville, 47 pages.

REMERCIEMENTS

Ce guide est le fruit d'une importante concertation de plusieurs organismes locaux et provinciaux. Son élaboration n'aurait pas été possible sans la précieuse collaboration de leurs représentantes et représentants. L'Agence forestière des Bois-Francs tient à remercier chaleureusement l'ensemble des participantes et participants qui ont contribué à cette démarche collective. De plus, ce guide a été rendu possible grâce à la contribution financière de la Fondation de la faune du Québec et du Programme d'aménagement durable des forêts du gouvernement du Québec.

Afin de représenter adéquatement l'équipe de réalisation qui regroupait autant de participantes que de participants, nous avons procédé à la féminisation linguistique du texte. Cette bonification touche plus spécifiquement l'ensemble des rôles et des métiers cités à l'occasion.

Agence Forestière des Bois-Francs

Fondation de la faune du Québec

Québec

Fédération des producteurs forestiers du Québec

Syndicat des Producteurs forestiers du Sud du Québec

Université Laval
Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique

Groupements forestiers Québec

Agence de mise en valeur de la forêt privée de l'Estrie

Domtar

CRECQ
Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec

ÉQUIPE DE RÉALISATION

COORDINATION ET RÉDACTION

Carine Annecou, ingénieure forestière	Agence forestière des Bois-Francs

COMITÉ DE RÉDACTION

Chantal Bouchard, M.Sc., biologiste	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Olivier Coté, ingénieur forestier	Syndicat des Producteurs forestiers du Sud du Québec
Vincent Garneau, ingénieur forestier	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Guy Larochelle, ingénieur forestier	Agence forestière des Bois-Francs
Marie-Josée Martel, M.Sc., ingénieure forestière	Agence de mise en valeur de la forêt privée de l'Estrie
André P. Plamondon, Ph. D., ingénieur forestier	Professeur retraité en hydrologie forestière de l'Université Laval
Marc-André Rhéaume, ingénieur forestier	Fédération des producteurs forestiers du Québec

COMITÉ DE TRAVAIL

Annabelle Avery, biologiste	Fondation de la faune du Québec
Andréanne Blais, biologiste	Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec
Amélie Collard, biologiste	Fondation de la faune du Québec
Line Couillard, M.Sc., biologiste	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Michèle Dupont-Hébert, M.Sc., biologiste	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Louise Gratton, M.Sc., biologiste	Consultante
Martin Joly, M.Sc., A., aménagiste	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Jonathan Lasnier, ingénieur forestier	Groupement forestier Chaudière
Éric Lapointe, ingénieur forestier	Domtar
Benoit Mandeville, ingénieur forestier	Agence régionale de mise en valeur de la forêt privée de l'Abitibi
Sylvain Thibodeau, technicien forestier	Groupement forestier coopératif Abitibi
Sylvain Jutras, Ph. D., ingénieur forestier	Professeur titulaire spécialisé en hydrologie forestière de l'Université Laval

FICHES PHYSIO. ADAPTÉES

Carine Annecou, ingénieure forestière	Agence forestière des Bois-Francs (conception)
Guillaume Cyr, M.Sc., ingénieur forestier	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (gestion statistique)
Yanick Ledoux	Graphiste Graphitek (réalisation graphique provisoire)
Mélanie Bergeron, M.Sc., biologiste	Association forestière du sud du Québec (réalisation graphique finale)

CONCEPTION GRAPHIQUE

Carine Annecou, ingénieure forestière	Agence forestière des Bois-Francs (conception)
Mélanie Bergeron, M.Sc., biologiste	Association forestière du sud du Québec (réalisation finale)

ANNEXE 1

Louise Gratton, M.Sc., biologiste	Consultante (création du contenu)
Flor Salvador, Ph. D., biologiste	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (révision du contenu)
Gildo Lavoie, M.Sc., biologiste	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (révision du contenu)

ÉQUIPE DE RÉVISION

RÉVISION EXTERNE

Alexandre Guay-Picard, M.Sc., ingénieur forestier	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Élise Jolicoeur, ingénieure forestière	Domtar
Jean-Frédéric Guay, Ph. D., biologiste	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Daniel Lachance, Ph. D., biologiste	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Élisabeth Bussières, M.Sc., ingénieure forestière	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Guyta Mercier, M.Sc., ingénieure forestière	FPInnovations
Clara Canac-Marquis, ingénieure forestière	Solifor

RÉVISION SCIENTIFIQUE

Sylvain Jutras, Ph. D., ingénieur forestier	Professeur titulaire spécialisé en hydrologie forestière de l'Université Laval
André P. Plamondon, Ph. D., ingénieur forestier	Professeur retraité en hydrologie forestière de l'Université Laval
Normand Villeneuve, Ph. D., ingénieur forestier	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Osvaldo Valeria, Ph. D.	Professeur de l'Institut de recherche sur les forêts de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
Kim Marineau, M.Sc., biologiste	Consultante chez Biodiversité Conseil et enseignante à l'Université de Sherbrooke

RÉVISION BIBLIOGRAPHIQUE

Michel Huot	Retraité du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, spécialisé en sylviculture
Carine Annecou, ingénieure forestière	Agence forestière des Bois-Francs

RÉVISION LINGUISTIQUE

Mélanie Bergeron, M.Sc., biologiste	Association forestière du sud du Québec
Audrey Perron-Breault	Association forestière du sud du Québec

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS i

ÉQUIPE DE RÉALISATION ii

ÉQUIPE DE RÉVISION iii

ACRONYMES ET SIGLES v

AVANT-PROPOS 1

OBJECTIFS DU GUIDE 2

CHAPITRE 1 — Contexte, cadre d'intervention et enjeux des activités forestières en milieu humide boisé
- 1.1 Contexte 3
- 1.2 Cadre d'intervention forestière 4
- 1.3 Principaux enjeux des interventions forestières 6

CHAPITRE 2 — Fondements et descriptions hydrologiques, écologiques et forestières des milieux humides boisés
- 2.1 Fondements 9
- 2.2 Descriptions hydrologiques et écologiques par catégories de milieux humides boisés 11
- 2.3 Descriptions forestières par régions écologiques spécifiques 17

CHAPITRE 3 — Processus et mise en œuvre des saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé
- 3.1 Processus 25
- 3.2 Description des quatre étapes 26
- 3.3 Fiches détaillées des saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé par activités forestières 28

CHAPITRE 4 — Conclusion : quoi retenir?
- 4.1 Voirie et maintien du libre écoulement de l'eau 35
- 4.2 Abattage et façonnage du bois et maintien de la biodiversité 35
- 4.3 Débardage du bois et protection des sols 36
- 4.4 Remise en production et maintien de la biodiversité 36

LEXIQUE 37

BIBLIOGRAPHIE THÉMATIQUE 40

ANNEXE 1 45

TABLEAUX

Tableau 1 : Rôle que jouent les saines pratiques comparativement aux autres composantes du cadre d'intervention forestière en milieu humide boisé 4
Tableau 2 : Principaux moyens de reconnaître un milieu humide boisé ou d'autres attributs hydriques 7
Tableau 3 : Description des rôles des dix fonctions et services écologiques ciblés par le guide 10
Tableau 4 : Complément d'information écologique pertinente par catégories de milieux humides boisés et pour l'étang temporaire identifié au présent guide 16
Tableau 5 : Synthèse des superficies des milieux de drainage hydrique et subhydrique par région écologique de la carte écoforestière du 4e inventaire (forêt publique et forêt privée confondues) associées aux régions administratives où la proportion de milieux humides boisés est la plus élevée 18
Tableau 6 : Les quatre étapes essentielles à la bonne conduite d'un projet forestier 25
Tableau 7 : Exemple de l'organisation de l'information des fiches des saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé des forêts privées du Québec 28

FIGURES

Figure 1 : Proportion de la superficie forestière productive identifiée en marécages arborescents et en tourbières boisées en forêt privée 3
Figure 2 : Critères de l'aménagement durable des forêts 5
Figure 3 : Catégories d'activités d'aménagement durable des forêts 5
Figure 4 : Familles des fonctions et des services écologiques 9
Figure 5 : Schémas des catégories de milieux humides boisés et de l'étang temporaire 11
Figure 6 : Délimitation des territoires regroupant les régions écologiques (lignes noires) telles que décrites dans les guides de reconnaissance des types écologiques du Québec et des régions administratives (lignes rouges) 19
Figure 7 : Schéma hiérarchique des cinq actions recommandées dans la démarche préalable d'acquisition de connaissances 26
Figure 8 : Détails des cinq actions recommandées dans la démarche préalable à l'acquisition de connaissances des milieux humides boisés 27

ACRONYMES ET SIGLES

NOM DES ESPÈCES D'ARBRES

BOP	Bouleau blanc
BOJ	Bouleau jaune
CHR	Chêne rouge
ERA	Érable argenté
ERS	Érable à sucre
ERO	Érable rouge
FRA	Frêne d'Amérique
FRN	Frêne noir
FRP	Frêne de Pennsylvanie (rouge)
HEG	Hêtre à grandes feuilles
ORA	Orme d'Amérique
OSV	Ostryer de Virginie
PEU	Peupliers (tous)
TIL	Tilleul d'Amérique
EPB	Épinette blanche
EPN	Épinette noire
EPR	Épinette rouge
MEL	Mélèze laricin
PIB	Pin blanc
PIG	Pin gris
PRU	Pruche du Canada
SAB	Sapin baumier
THO	Thuya d'Amérique

NOM DES ORGANISMES

AFBF	Agence forestière des Bois-Francs
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
FPFQ	Fédération des producteurs forestiers du Québec
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
SPFSQ	Syndicat des Producteurs forestiers du Sud du Québec

NOM DES LOIS ET DES RÈGLEMENTS

LCMVF	Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune
LCPN	Loi sur la conservation du patrimoine naturel
LEMV	Loi sur les espèces menacées ou vulnérables
LEP	Loi sur les espèces en péril
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
RAMHHS	Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles
REAFIE	Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement

AVANT-PROPOS

Ce guide vise à offrir des recommandations pratiques aux professionnelles et professionnels du milieu forestier, aux propriétaires et aux entrepreneuses et entrepreneurs appelés à intervenir dans les milieux humides tout en considérant le rôle des fonctions et des services écologiques de ces écosystèmes particuliers. Les saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé peuvent contribuer au maintien de l'intégrité écologique en réduisant l'empreinte des activités forestières tout en soutenant le plein potentiel du site exploité. Elles peuvent aider à réaliser des activités d'aménagement forestier visant la mise en valeur durable des ressources forestières dans les milieux humides boisés.

Dans le contexte des forêts privées, les nouveaux règlements encadrant les activités réalisées dans les milieux humides et hydriques sont en vigueur depuis le 31 décembre 2020. Désormais, la majorité des interventions forestières font l'objet d'une exemption au régime d'autorisation environnementale du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) lorsqu'elles respectent les modalités règlementaires. À cet effet, les saines pratiques ne doivent pas être confondues avec des recommandations normatives ou sylvicoles d'une prescription faite par une ingénieure forestière ou un ingénieur forestier. Ce guide ne renferme ni mesure, ni distance, ni barème précis à atteindre. L'utilisatrice ou l'utilisateur doit toujours appliquer les saines pratiques en conformité avec ses obligations légales qui imposent des mesures minimales à respecter. Elle ou il doit aussi faire preuve de discernement et viser une adaptation optimale des mesures de mitigation qui peuvent s'appliquer à chaque situation. Cela peut vouloir dire d'aller au-delà du cadre règlementaire en prévoyant, par exemple, des mesures de conservation des communautés naturelles forestières rares lors de l'exécution des travaux forestiers. À cet effet, d'autres cahiers, manuels et guides spécialisés à une activité forestière existent et devraient être consultés. Plusieurs de ces ouvrages sont cités dans ce guide. Concrètement, le guide propose de saines pratiques qui permettront d'adapter les interventions forestières dans les milieux humides afin de minimiser les impacts sur l'eau, les sols, la biodiversité (faune/flore) et le paysage qui les caractérisent.

Coordonnée par l'Agence forestière des Bois-Francs (AFBF), la production de ce guide a bénéficié des réflexions menées au sein d'un comité de travail multidisciplinaire réunissant plusieurs intervenantes et intervenants rattachés à divers organismes œuvrant à la mise en valeur de la forêt et à la protection de l'environnement. La démarche axée sur la collaboration et la concertation a permis des échanges fructueux de connaissances entre les participantes et les participants toujours soucieux d'obtenir un consensus sur les notions présentées dans ce guide. En révision, un comité scientifique composé de cinq chercheuses et chercheurs a permis d'amener l'information à la fine pointe de la connaissance. Son contenu a de plus été révisé par quelques ingénieures forestières et ingénieurs forestiers ainsi que par quelques biologistes du domaine privé afin d'en bonifier l'applicabilité.

Le **chapitre 1** introduit le contexte et les mots clés du document permettant de poursuivre la lecture avec une compréhension globale des notions abordées dans les prochains chapitres. Le **chapitre 2** présente une revue des principales caractéristiques hydrologiques, écologiques et forestières de chacune des catégories de milieux humides boisés ciblés dans ce guide. Le **chapitre 3** dévoile, par catégories d'activités forestières, la liste complète des saines pratiques à mettre en œuvre en milieu humide boisé. Finalement, le **chapitre 4** fait la synthèse des recommandations et explique dans les grandes lignes les fondements scientifiques derrière celles-ci.

OBJECTIFS DU GUIDE

Présenter des références et des connaissances utiles aux intervenantes et intervenants du milieu forestier en matière d'aménagement forestier durable des milieux humides boisés.

Identifier les saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé minimisant les impacts sur les sols, la flore, la faune, le paysage et la régénération.

Sensibiliser les propriétaires à l'importance d'adapter leurs activités d'aménagement forestier dans les milieux humides.

Participer à la mise en œuvre des adaptations des activités d'aménagement forestier en milieu humide boisé.

CHAPITRE 1

CONTEXTE, CADRE D'INTERVENTION ET ENJEUX DES ACTIVITÉS FORESTIÈRES EN MILIEU HUMIDE BOISÉ

1.1 CONTEXTE

Les milieux humides boisés forment des écosystèmes qui maintiennent des fonctions écologiques et qui génèrent des services naturels à la population. En effet, la dynamique particulière de ces milieux favorise la biodiversité en offrant une diversité d'habitats à plusieurs espèces animales et végétales[1] et aux communautés naturelles forestières associées[2].

Les propriétaires de lots boisés de la forêt privée du Québec possèdent une part importante des superficies de milieux humides dans plusieurs régions du Québec (figure 1). D'après une analyse géomatique préliminaire, les milieux humides à potentiel forestier (milieux humides boisés) couvrent 11 %[3] de la superficie forestière productive[4] en forêt privée. La conservation de ces écosystèmes dépend donc des types d'activités réalisées sur leur propriété. L'application de saines pratiques d'interventions forestières favorise le maintien des fonctions et des services écologiques des milieux humides boisés tel qu'il est préconisé par l'aménagement durable des forêts.

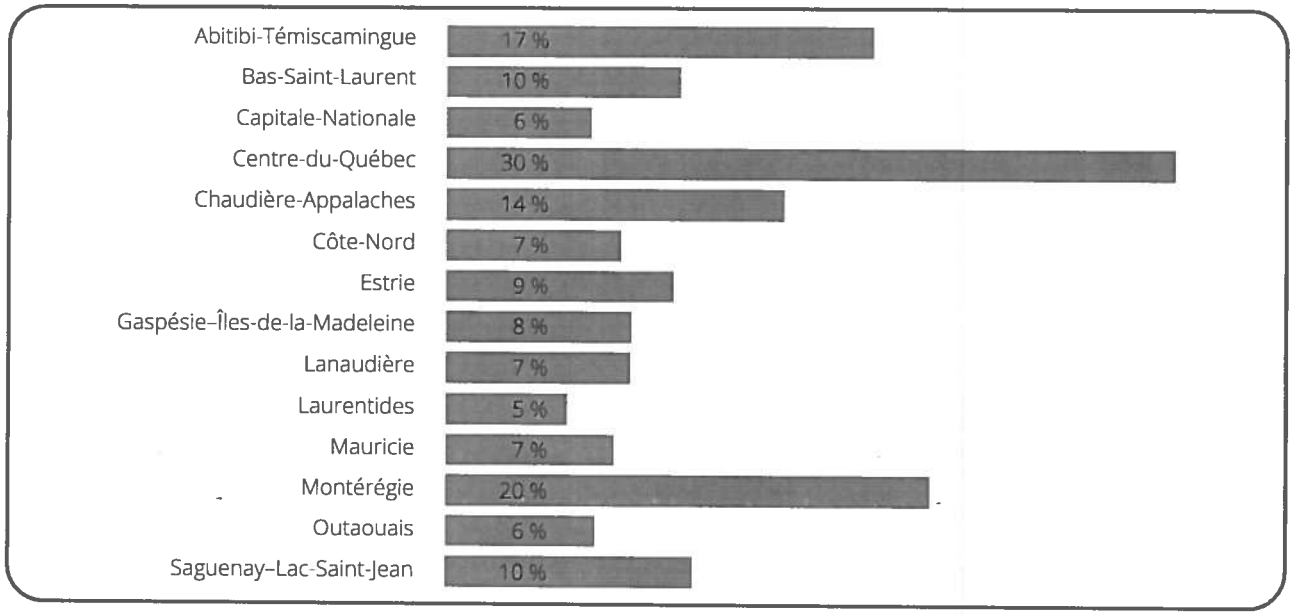


Figure 1 : Proportion de la superficie forestière productive identifiée en marécages arborescents et en tourbières boisées en forêt privée[3]

[1] Bureau du forestier en chef (2013-2018)
[2] Voir le lexique
[3] https://www.foretprivee.ca/wp-content/uploads/2021/07/La-foret-privee-chiffree-2021.pdf
[4] Voir le lexique

1.2 CADRE D'INTERVENTION FORESTIÈRE

Les activités forestières en milieu humide boisé se réalisent dans le cadre spécifique de l'aménagement durable des forêts où se côtoient les lois, les règlements, la sylviculture et les saines pratiques. La prise en compte de tout cela implique la réalisation de travaux d'inventaire et de validation sur le terrain, l'adoption de saines pratiques d'interventions forestières, et même parfois, l'obligation d'obtenir une autorisation en amont de la planification des travaux.

Tableau 1 : Rôle que jouent les saines pratiques comparativement aux autres composantes du cadre d'intervention forestière en milieu humide boisé

CRITÈRES D'AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS
S'appliquent à l'échelle du territoire provincial forestier et sont obligatoires.

LOIS ET RÈGLEMENTS
S'appliquent à toutes les échelles de travail et sont obligatoires.

SYLVICULTURE
S'applique généralement à l'échelle de la communauté naturelle et régie la productivité de celle-ci par les scénarios sylvicoles jusqu'à la prescription.

SAINES PRATIQUES
S'appliquent à l'échelle de l'aire de coupe, complètent les lois et les règlements, supportent les six critères de l'aménagement durable des forêts et sont volontaires.

1.2.1 AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS

L'aménagement durable des forêts a pour but de maintenir ou d'améliorer la santé à long terme des écosystèmes forestiers afin d'offrir aux générations d'aujourd'hui et de demain les avantages environnementaux, économiques et sociaux que procurent ces écosystèmes[5]. Il repose sur le respect de six critères fondamentaux (figure 2)[6].

Figure 2 : Critères de l'aménagement durable des forêts

Les activités d'aménagement forestier sujettes à être réalisées dans ces milieux ont été regroupées en trois catégories (figure 3). Les première et deuxième catégories font référence à des notions de sylviculture et la dernière à des notions de construction de chemins pour le transport du bois[7] et l'accès au territoire.

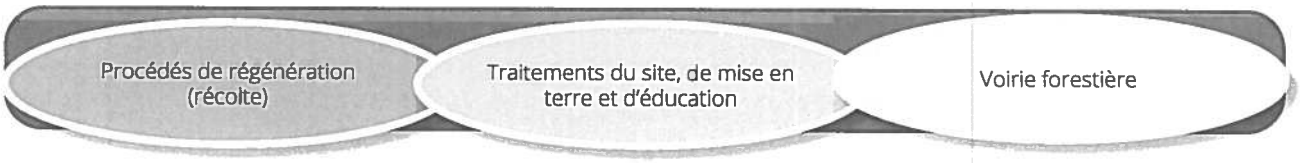


Figure 3 : Catégories d'activités d'aménagement durable des forêts

Des activités d'aménagement forestier durable se pratiquent dans plusieurs types de milieux humides. Au cours des dernières décennies, une part de ces investissements a été réalisée, entre autres, dans les plantations en milieu humide boisé. Dans le but d'assurer le succès de celles-ci, les saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé sont essentielles à la mise en œuvre de scénarios sylvicoles.

1.2.2 LOIS ET RÈGLEMENTS

La *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) et deux de ses règlements précisent notamment les attentes gouvernementales selon le type d'encadrement prévu pour les activités réalisées en milieu humide et en forêt privée. Le *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement* (REAFIE) indique notamment les activités exemptées de l'obligation d'obtenir une autorisation ou admissibles à une déclaration de conformité pour plusieurs activités forestières réalisées en milieu humide. Le *Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles* (RAMHHS) dicte quant à lui certaines normes générales à appliquer lors de la réalisation d'activités dans les milieux humides et hydriques pour qu'elles demeurent soustraites au REAFIE. Lorsque les travaux envisagés dépassent les normes prévues au cadre règlementaire de la LQE, il est nécessaire d'obtenir une autorisation ministérielle avant de commencer. En milieu naturel de tenure privée en matière d'environnement, d'autres lois, règlements et politiques sont à prendre en considération en amont de la planification forestière. Pour avoir une connaissance périphérique de ceux-ci, il est possible de consulter le *Guide terrain : saines pratiques d'intervention forestière en forêt privée*[8] de la Fédération des producteurs forestiers du Québec (FPFQ) ainsi que la fiche synthèse de la certification forestière du propriétaire[9] du Syndicat des Producteurs forestiers du Sud du Québec (SPFSQ).

[5] Office québécois de la langue française, fiche terminologique : https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/vocabulaire/
[6] https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/criteres-indicateurs-amenagement-durable-des-forets/
[7] Voir « voirie » dans le lexique
[8] https://www.foretprivee.ca/wp-content/uploads/2016/06/Guide_des_Saines_Pratiques_FPFQ_WEB.pdf
[9] https://spbestrie.qc.ca/wp-content/uploads/2014/11/Guide-du-propri%C3%A9taire-certifi%C3%A9.pdf

*Afin que les propriétaires de lots boisés puissent avoir une compréhension plus éclairée des nouveaux règlements, la FPFQ a produit une synthèse de la règlementation applicable disponible à l'adresse **www.foretprivee.ca/mhh**. La FPFQ offre aussi des formations.*

1.2.3 SAINES PRATIQUES ET SYLVICULTURE

Il existe plusieurs modalités d'interventions qui peuvent contribuer à réduire ou à éviter les perturbations [10,11]. La mise en œuvre des **saines pratiques** d'interventions forestières en milieu humide boisé vise à minimiser les impacts des interventions sur l'eau, la végétation, le sol et les espèces en situation précaire à l'échelle de l'aire de coupe. Elles peuvent être appliquées en tout temps dans toutes les catégories d'activités forestières et peuvent être modulées selon les conditions du site et les éléments à protéger. En général, elles ne sont pas reliées directement aux lois et aux règlements, mais une cohérence est inhérente. Leur application permet une pratique responsable des activités forestières telle que préconisée dans les six critères de l'aménagement durable des forêts cités plus tôt. Les saines pratiques apportent donc des solutions concrètes aux défis de la mise en application de l'utilisation durable de la ressource forestière.

La **sylviculture en général** est l'art et la science de faire croître une forêt[11] en gérant l'établissement, la croissance, la composition, l'état de santé et la qualité des peuplements forestiers[12] à l'échelle plus globale de la communauté naturelle forestière[13]. Elle constitue un champ d'études en soi et s'exprime en amont des travaux de terrain par des choix de traitements variés selon la nature du peuplement forestier. Les traitements sont présentés dans une séquence choisie, soit le scénario sylvicole. Les coupes totales et partielles sont deux grandes familles des procédés de régénération ayant pour objectif de remettre en production ligneuse les sites exploités en favorisant d'abord la régénération préétablie. Les traitements du site sont aussi réalisés dans le but de créer des microsites propices à l'implantation d'une nouvelle cohorte d'arbres. La remise en production consiste à planter des arbres lorsque la régénération naturelle est insuffisante. Les traitements d'éducation visent à améliorer la croissance des peuplements, leur qualité et leur vigueur ainsi qu'à définir la composition future du peuplement.

La **sylviculture adaptée aux milieux humides d'intérêt pour la conservation** est une approche sylvicole qui met au premier plan le maintien de la biodiversité. Elle est préconisée pour des communautés naturelles dont la dynamique forestière est peu ou pas connue, ou pour des communautés abritant des espèces en situation précaire ou qui sont associées à un contexte nécessitant des adaptations comme les corridors de connectivité, les forêts anciennes, rares ou refuges, ou celles reconnues comme écosystèmes forestiers exceptionnels. Par ailleurs, il peut être nécessaire d'adapter les scénarios sylvicoles pour maintenir les communautés naturelles forestières de ces milieux sensibles. À ce sujet, le comité d'expertes et d'experts de ce guide recommande de faire appel aux intervenantes et aux intervenants spécialisés de la forêt (ingénieures forestières, ingénieurs forestiers, biologistes) proposant des actions optimales de protection, de mise en valeur ou de restauration pour leur conservation.

1.3 PRINCIPAUX ENJEUX DES INTERVENTIONS FORESTIÈRES

1.3.1 IDENTIFICATION ET DÉLIMITATION

Dans les faits, il peut être difficile de connaître les limites physiques des milieux humides boisés puisqu'ils sont occupés par des communautés naturelles forestières diversifiées ayant une productivité et des fonctions écologiques différentes. Pour mieux les reconnaître sur un lot boisé, il est possible de se référer à plusieurs moyens (tableau 2).

---

[10] Jutras S., A.P. Plamondon (2020)
[11] Fédération des producteurs forestiers du Québec (2016)
[12] MFFP (2013)
[13] Voir le lexique

Tableau 2 : Principaux moyens de reconnaître un milieu humide boisé ou d'autres attributs hydriques

CARTOGRAPHIE DES MILIEUX HUMIDES POTENTIELS

www.donneesquebec.ca

(Environnement, ressources naturelles et énergie – Types de ressources – Cartes interactives)

Ces cartes n'ont pas de valeur légale. Elles ont pour vocation d'aider les propriétaires et les aménagistes à comprendre l'organisation spatiale des milieux humides sur le territoire à une échelle plus large que le lot.

GUIDE DE TERRAIN *IDENTIFICATION ET DÉLIMITATION DES MILIEUX HUMIDES DU QUÉBEC MÉRIDIONAL*

www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-identif-dellimit-milieux-humides.pdf

Présente une méthodologie pour l'identification des milieux humides. Cette méthodologie s'appuie sur la végétation, les sols et des indicateurs biophysiques d'une hydrologie typique de ces milieux.

PLAN D'AMÉNAGEMENT FORESTIER

www.foretprivee.ca/jamenage-ma-foret/plan-damenagement-forestier/
www.mffp.gouv.qc.ca/les-forets/forets-privees/plan-amenagement/

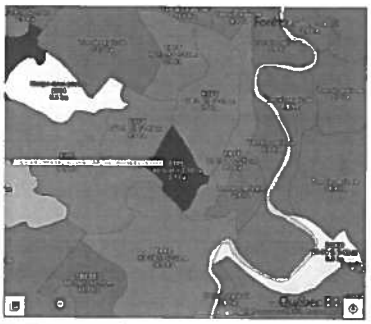
Le plan d'aménagement forestier signé par une ingénieure forestière ou un ingénieur forestier permet aux propriétaires de bien connaître leur boisé et de mieux le mettre en valeur en prenant des décisions éclairées. Il peut être bonifié notamment avec de l'information d'intérêt écologique, faunique et floristique si nécessaire. Il constitue un bon outil de connaissance et de planification forestière à l'échelle d'une propriété.

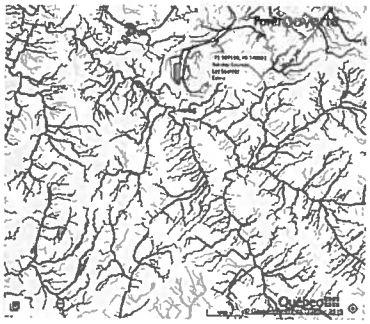
La consultation de spécialistes compétents (biologistes, ingénieures forestières et ingénieurs forestiers) pour l'identification de ces milieux permet aux propriétaires d'obtenir des conseils adaptés à un milieu humide spécifique. Ces spécialistes peuvent faire une visite de repérage jusqu'à la caractérisation du milieu humide boisé afin d'orienter les décisions à prendre. Contactez les agences régionales de mise en valeur des forêts privées ou les conseils régionaux de l'environnement.

CARTOGRAPHIE FORESTIÈRE

www.foretouverte.gouv.qc.ca

Les outils technologiques se développent à l'échelle provinciale afin de fournir une meilleure cartographie des milieux humides et hydriques permettant d'améliorer la planification des activités forestières. Notamment, voici trois exemples de produits géomatiques facilement utilisables (dans l'ordre de présentation de gauche à droite) : les peuplements forestiers du cinquième inventaire, les données de lits d'écoulement potentiel et l'indice d'humidité topographique provenant du capteur LiDAR.





PLAN RÉGIONAL DES MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES

Le Plan régional des milieux humides et hydriques est un document de réflexion stratégique réalisé par une MRC qui intègre la conservation des milieux humides et hydriques à la planification de l'aménagement du territoire en structurant et en favorisant un développement durable. Il constitue une excellente source d'information pour les acteurs forestiers.

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) diffuse des informations sur la liste des espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées : www.cdpnq.gouv.qc.ca

1.3.2 PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ

Parfois, en forêt, il y a la présence d'espèces **fauniques et floristiques en situation précaire**. Selon une analyse faite par le MELCC à partir des données du CDPNQ[14] en 2020, près de 20 % des occurrences connues d'espèces floristiques forestières en situation précaire au Québec au sens de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LEMV)[15] se trouvent dans les milieux humides boisés du domaine privé[16]. La LEMV encadre la protection de ces espèces fauniques et floristiques menacées ou vulnérables et leurs habitats. La LEMV s'applique partout sur le territoire québécois pour les espèces floristiques et leurs habitats, y compris en terre privée. Toutefois, dans cette loi, la gestion des espèces fauniques est déléguée au MFFP et cette gestion se fait par la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF)[17]. Ainsi, dans le cas actuel de la faune en situation précaire, leur protection en forêt privée **est actuellement de** l'ordre **des saines pratiques dans un objectif de protection de la biodiversité du Québec. La collaboration des propriétaires de lots boisés est donc essentielle** à la protection des espèces en situation précaire et de la biodiversité. En ce sens, il est possible de faire une vérification du potentiel de présence, et le cas échéant, une localisation de ces espèces en amont de la planification forestière. Un accompagnement par une intervenante ou un intervenant qualifié est recommandé avant d'entreprendre des travaux d'aménagement afin de protéger ces espèces. Il est aussi possible de consulter les guides de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables par région et le site Web du Gouvernement du Québec[18].

Certaines communautés naturelles[19] se caractérisent par une biodiversité unique abritant une flore ou une faune particulière sans nécessairement être menacée ou vulnérable au sens de la loi. Elles se distinguent par un assemblage particulier d'espèces peu fréquentes sur le territoire. Selon la situation de la communauté naturelle, il peut être judicieux de procéder à un diagnostic professionnel qui recommandera au besoin une sylviculture adaptée[20] afin de considérer la particularité de ces milieux humides d'intérêt pour la conservation.

1.3.3 ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES VÉGÉTALES

Les espèces exotiques envahissantes peuvent se reproduire rapidement jusqu'à supplanter les espèces indigènes d'un écosystème. Les espèces exotiques envahissantes végétales profitent des perturbations naturelles ou anthropiques et de l'absence de compétition naturelle pour proliférer[21], affectant ainsi la dynamique naturelle des forêts. Les changements climatiques risquent d'exacerber leur établissement et leur propagation sur le territoire, en plus de favoriser de nouvelles introductions d'espèces. Un envahissement sévère par les espèces exotiques envahissantes entraine une perte de biodiversité, altère les services fournis par les écosystèmes et pourrait réduire la productivité de certains peuplements forestiers ou même la capacité de la forêt à se régénérer[22]. Elles peuvent, dans certains cas, présenter un risque pour la santé humaine. Il est donc nécessaire de prendre en compte cette problématique lors de la planification et de la réalisation des travaux en milieu humide boisé par exemple en minimisant l'ouverture du couvert[23]. L'outil de détection Sentinelle du MELCC, disponible sur le site du gouvernement[24], permet de se familiariser avec les différentes espèces exotiques envahissantes végétales et de visualiser sur une carte les observations répertoriées à ce jour. Il permet également de transmettre l'information au ministère afin d'améliorer les connaissances et les orientations gouvernementales. Les observations du site sont basées sur des déclarations volontaires et, par conséquent, elles sous-estiment la distribution des espèces exotiques envahissantes. Il est aussi possible de consulter les tableaux du tome 1 du *Guide sylvicole du Québec* (2013) (pages 241 à 275) pour connaître les particularités de chacune des espèces en fonction des différents traitements sylvicoles.

1.3.4 VOIRIE FORESTIÈRE

Les chemins forestiers et les ponceaux sont des infrastructures qui facilitent l'accès au boisé et permettent sa mise en valeur. Leur construction est toutefois l'une des activités de l'aménagement forestier comportant le plus grand impact sur l'environnement. Le réseau de chemins forestiers peut modifier de façon permanente l'hydrologie naturelle du milieu, fragmenter les écosystèmes tout en générant des pertes de superficie forestière. Dans le contexte de la forêt privée, les limites des lots boisés engendrent des contraintes opérationnelles supplémentaires qui ne permettent pas toujours d'éviter un milieu humide lors de la construction d'un chemin. Les saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé jouent donc un rôle fondamental afin de minimiser les effets des activités forestières sur les milieux humides boisés. Celles attribuées à la construction de chemins et de ponceaux sont particulièrement importantes à cause de la pérennité de ces infrastructures et de leurs empreintes sur l'environnement. Le sujet du drainage forestier n'est pas abordé dans ce guide puisqu'il est reconnu comme une pratique nuisible au milieu forestier et qu'il est interdit en milieu humide boisé. Néanmoins, il reste indispensable de se poser les bonnes questions sur la gestion future des peuplements soumis au drainage forestier et d'en parler avec les spécialistes.

---

[14] https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire

[15] https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/25-ans/index.htm

[16] Excluant les territoires où il y a une mesure encadrée de conservation de la communauté naturelle

[17] https://mffp.gouv.qc.ca/le-ministere/permis-autorisations/autorisation-activite-habitat-faunique/

[18] https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/publications.htm

[19] Voir le lexique

[20] Voir le lexique et la section 2.1

[21] Lavoie, C. (2019)

[22] MRN (2013)

[23] Burnham, K. M., L. D. Thomas (2009)

[24] http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm

1. LOIS ET RÈGLEMENTS PROVINCIAUX

- Prendre connaissance de la LQE.
- Prendre connaissance du REAFIE.
- Prendre connaissance du RAMHHS[41].
- Prendre connaissance du nouveau cadre d'aménagement dans les zones inondables des lacs et des cours d'eau. (Projet de loi 67)
- Prendre connaissance de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (LEMV) du Québec.

2. RÈGLEMENTS MUNICIPAUX

- S'informer des règlements municipaux d'abattage d'arbre.
- Consulter les règlements municipaux d'aménagement dans les zones inondables des lacs et des cours d'eau. (Projet de loi 67)

3. IDENTIFICATION DES MILIEUX HUMIDES BOISÉS

- Consulter le Plan régional des milieux humides et hydriques des MRC.
- Consulter le guide *Identification et délimitation des milieux humides et hydriques du Québec méridional*.
- Consulter la carte interactive des milieux humides potentiels 2019 du MELCC et la carte écoforestière du MFFP.
- Confier le mandat d'un plan d'aménagement forestier bonifié à des ingénieures forestières et des ingénieurs forestiers ainsi que des biologistes.
- Participer à des formations sur l'identification et l'importance des milieux humides.

4. FAISABILITÉ DE L'ACTIVITÉ FORESTIÈRE

- Comparer le potentiel économique des arbres et le potentiel écologique (biodiversité, rareté, paysage) de conservation du milieu humide boisé.
- Évaluer les scénarios sylvicoles adaptés, les coûts de l'intervention forestière et de la remise en production.
- Évaluer les possibilités de conservation volontaire, de restauration ou de réserve naturelle du milieu humide boisé.
- Évaluer les possibilités de don écologique ou de servitude ou de crédit carbone et les avantages fiscaux reliés.
- Consulter des ingénieures forestières et des ingénieurs forestiers au besoin.

5. CONNAISSANCE DES SAINES PRATIQUES

- Consulter les guides spécialisés sur les saines pratiques d'interventions forestières et l'environnement.
- Suivre des formations sur les interventions en milieu humide boisé.
- S'informer sur les rôles écologiques des milieux humides boisés, comme la séquestration du carbone et les habitats fauniques.
- S'informer auprès d'ingénieures forestières et d'ingénieurs forestiers ainsi qu'auprès de biologistes pour garantir la réussite du projet visé.
- Visiter des sites forestiers où de saines pratiques ont été effectuées.

Figure 8 : Détails des cinq actions recommandées dans la démarche préalable à l'acquisition de connaissances des milieux humides boisés

[41] Un résumé à jour des lois et règlements est disponible : www.foretprivee.ca

3.2.2 ÉTAPES 2-3-4 — PLANIFICATION, EXÉCUTION ET SUIVI

Suite à la première étape d'acquisition de connaissances pertinentes au projet (actions 1-2-3, figure 7) et l'évaluation de la faisabilité de l'activité forestière (action 4, figure 7) s'avérant positive, les étapes 2, 3 et 4 (corps des activités d'aménagement forestier durable) peuvent s'enchainer. Les activités d'aménagement forestier durable concernent la planification, l'exécution et les suivis qui se succèdent dans une séquence logique de réalisation des travaux en forêt. Ce guide s'attarde plus spécifiquement à la réalisation de travaux de construction de chemins et de ponceaux, à l'abattage et au façonnage du bois, au débardage du bois et à la remise en production du site.

3.3 FICHES DÉTAILLÉES DES SAINES PRATIQUES D'INTERVENTIONS FORESTIÈRES EN MILIEU HUMIDE BOISÉ PAR ACTIVITÉS FORESTIÈRES

Les saines pratiques sont donc organisées par activité à réaliser sur le terrain en fonction de l'étape concernée, soit la planification, l'exécution et le suivi (tableau 7). Dans ces fiches, il est possible de repérer les familles des fonctions et des services écologiques pour chacune des saines pratiques. De plus, chacune des saines pratiques est associée à une ou à plusieurs références qu'il est facile de retrouver dans la bibliographie par le numéro thématique.

Tableau 7 : Exemple de l'organisation de l'information des fiches des saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé des forêts privées du Québec

L'ACTIVITÉ FORESTIÈRE
L'étape concernée Planification Exécution Suivi
La saine pratique
La couleur de la famille des fonctions et services écologiques (se référer à la figure 4 de la page 9)
Les références classées par numéro thématique dans la bibliographie

3.3.1 CONSTRUCTION DE CHEMINS ET DE PONCEAUX, PLANIFICATION ET EXÉCUTION

Planifier de faibles emprises pour minimiser les perturbations de la végétation qui peuvent engendrer la perte de superficie forestière productive. **Ref.: 3.25 – 3.49**

Restreindre l'emprise du chemin à la largeur minimale à la circulation sécuritaire des équipements. **Ref.: Comité d'expertes et d'experts**

Regarnir les emprises du chemin afin de maximiser les chances de remise en production. **Ref.: Comité d'expertes et d'experts**

Planifier à long terme le calendrier de construction de chemins et de ponceaux en considérant les périodes de montaison du poisson et d'étiage. **Ref.: 3.19 à 3.22 – 3.26 à 3.29**

Installer les traverses de cours d'eau en dehors de la période de montaison du poisson. **Ref.: 3.27 – 3.40**

Éviter la construction d'un chemin forestier dans les habitats d'espèces floristiques et fauniques en situation précaire, les communautés naturelles rares et près d'un étang temporaire. **Ref.: 2.1**

Localiser les sources d'eau, les résurgences, les étangs temporaires et les autres dépressions du lot afin d'optimiser la planification globale des opérations. **Ref.: 3.5 – 3.25 – 4.10 à 4.12**

Identifier les classes de drainage des sols et vérifier leur relation avec la capacité portante du sol et la direction de l'écoulement de l'eau. **Ref.: 3.18 – 3.22 – 3.25 – 3.26 – 3.30**

Planifier de courtes longueurs de chemin en choisissant les endroits les mieux drainés de la zone humide. **Ref.: 3.22**

Planifier l'installation des traverses de cours d'eau aux endroits où la zone humide riveraine a la plus petite largeur. **L'hiver**, choisir un emplacement ayant un faible écoulement de l'eau pour favoriser le gel. **Ref.: 3.22 – 3.25**

Prévoir la construction des chemins dans la direction parallèle à l'écoulement de l'eau et dévier l'eau vers le parterre forestier afin de minimiser les apports de sédiments au milieu humide. Autrement, prévoir un nombre et un diamètre suffisants de tuyaux de drainage pour maintenir le libre écoulement de l'eau du milieu humide. **Ref.: 3.7 – 3.18 à 3.22 – 3.25**

Compacter la neige des chemins d'hiver temporaires pour accélérer la pénétration du gel. **Ref.: 3.25**

Éviter d'utiliser du matériel pouvant contaminer le milieu (copeaux et sciures de bois) pour augmenter la durée du gel des chemins d'hiver temporaires. **Ref.: 3.25**

Lors de la construction de traverses de cours d'eau, **contrôler l'érosion et capter les sédiments** à la source. **Ref.: 3.39**

Installer les traverses de cours d'eau en période de faible débit d'eau. **Ref.: 3.27 – 4.40**

Lors de la construction d'un chemin non parallèle à la direction de l'écoulement de l'eau, **installer un nombre de tuyaux de dimension adéquate à la bonne hauteur** afin d'assurer le libre écoulement dans le milieu humide lors de la crue des eaux. **Ref.: 3.26**

Capter les sédiments dans le fossé à l'aide de filtres ou de fosses à sédiments en attendant la stabilisation des fossés de chemins par le retour de la végétation. **Ref.: 3.39**

Utiliser un géotextile biodégradable ou un pontage en rondins afin d'augmenter la capacité portante d'un chemin traversant le milieu humide tout en réduisant la quantité de matériel nécessaire provenant du creusage des fossés. **Ref.: 3.25**

Réduire la densité du réseau de chemins permanents afin de diminuer la fragmentation des habitats fauniques. **Ref.: 3.49 à 3.53 – 4.25**

3.3.2 ABATTAGE ET FAÇONNAGE DU BOIS, PLANIFICATION ET EXÉCUTION

Vérifier que les équipements sont adéquats pour le travail en milieu humide (pneus larges, poids léger, mât long). Sinon, confier le mandat à une entreprise qui peut garantir la bonne conduite des travaux. **Ref.: 3.18 – 3.26**

Localiser et délimiter les bandes de protection des rives, des étangs temporaires, des habitats des espèces floristiques et fauniques en situation précaire et des communautés naturelles rares. Ajuster à la hausse la largeur de cette bande en fonction de l'espèce à protéger.
Ref.: 3.5 – 3.25 – 4.11 à 4.14

Marquer un nombre suffisant d'arbres à valeur faunique à l'hectare pour la conservation. Par exemple, des chicots, des arbres fauniques, des arbres vétérans, des arbres fruitiers et à noix ayant un fort diamètre afin de maintenir des abris, des sources d'alimentation et des sites de nidification pour les nombreuses espèces fauniques qui en dépendent. Seuls les chicots ne présentant pas de risques pour les travailleurs forestiers doivent être conservés. **Ref.: 3.7 – 3.24 – 3.38 – 4.2 – 4.17**

Planifier une sylviculture adaptée à la conservation des milieux humides d'intérêt ou s'il y a une menace de plantes exotiques envahissantes à proximité. Utiliser les programmes d'aide financière et technique des agences forestières régionales comme ressources complémentaires.
Ref.: 3.1 – 3.13 – 4.3 à 4.8 – 4.11

Respecter la délimitation des habitats fauniques et des zones prévues autour des espèces floristiques en situation précaire en toutes circonstances. **Ref.: 3.1**

En présence de plantes exotiques envahissantes, **nettoyer la machinerie loin des cours d'eau et des milieux humides avant d'arriver sur l'autre site**. **Ref.: 3.35**

Respecter l'identification des arbres à conserver pour la faune.

Viser la rétention du peuplement en contact avec un milieu humide au pied d'un versant afin de contribuer à la filtration des sédiments provenant de la coupe en amont. **Ref.: 3.25**

Conserver une bande riveraine de protection du couvert forestier d'une largeur règlementaire ajustée à la pente. Une coupe partielle peut être réalisée selon les règlements en vigueur et le type de milieux à protéger. **Ref.: 1.1 – 1.3 – 3.18**

Favoriser l'ébranchage utilisé par la machinerie forestière **dans le sentier**. Cela augmente la capacité portante du sol lors des déplacements.
Ref.: 3.14 – 3.18

Éviter tout virage brusque qui provoque le bris de racines et qui déchire la couche de protection du sol minéral. **Ref.: 3.18**

Éviter que les ponts d'hiver s'enfoncent dans le sol et perturbent le libre écoulement de l'eau en stabilisant les deux approches par un radier composé de billots et le dépôt de débris ligneux.
Ref.: 3.25 – 3.26

Ravitailler la machinerie à une distance règlementaire des cours d'eau et des milieux humides. Avoir à proximité une trousse de contrôle de déversement d'huile. En cas d'accident, contacter immédiatement le MELCC.
Ref.: 1.1 – 3.31

Éviter de diriger l'abattage d'arbre vers le cours d'eau afin d'y conserver son écoulement naturel.
Ref.: 3.18

Empiler le bois en dehors des zones humides pour minimiser le déplacement ou la circulation de la machinerie dans la zone mal drainée. Former alors des piles concentrées et accessibles.
Ref.: 3.18

Localiser la présence de coupes totales autour du lot et **conserver des corridors boisés permanents** d'une largeur adaptée à l'espèce à protéger. Cette mesure assure une connectivité entre les habitats fauniques et favorise la circulation de la faune. **Ref.: 3.50 – 4.26 – 4.27**

Pour les coupes totales d'envergure, planifier de **conserver un couvert forestier règlementaire** ou plus pour assurer, entre autres, un maintien de la connectivité et de la biodiversité (ex. : corridors fauniques, îlots denses). Les coupes à rétention variable des arbres jouent ce rôle aussi.
Ref.: 1.1 – 3.1 – 4.20

Planifier des coupes épousant la forme naturelle du paysage en évitant les lignes droites.
Ref.: 3.1 – 3.24

3.3.3 DÉBARDAGE DU BOIS, PLANIFICATION ET EXÉCUTION

Éviter la création d'ornières en anticipant les dégels hâtifs et les fortes pluies afin de maximiser la superficie productive forestière de la régénération après coupe. Arrêter les opérations dès le premier dégel ou lorsque la capacité portante n'est plus adéquate lors de fortes pluies. **Ref.: 3.14 – 3.36**

Restreindre les déplacements de la machinerie aux sentiers pour minimiser la perte de superficie forestière productive et pour protéger la régénération haute et basse préétablie. Attention : les pessières à sphaignes, dont la couche d'humus a moins de 40 cm d'épaisseur et qui sont faiblement régénérées, pourraient faire exception. La régénération a une meilleure croissance et est plus abondante lorsque le sol minéral est mélangé à la matière organique. **Ref.: 3.8 – 3.9 – 3.36**

Éviter la circulation de la machinerie sur le gros bois mort au sol qui sert d'abri pour la faune. **Ref.: 4.15 – 4.16**

Contourner le gros bois mort au sol ayant amorcé une première phase de décomposition au sol et servant d'abris pour la faune. **Ref.: 4.15 – 4.16**

Ne pas circuler dans les bandes de protection riveraines, dans les étangs temporaires ou dans un habitat d'espèces en situation précaire. **Ref.: 3.1 – 3.18**

Sur les versants en amont du milieu humide, utiliser si possible les replats pour **évacuer l'eau vers le parterre forestier** et prévoir l'ajout d'autres structures de déviation dès que possible à la fin des travaux. Prévoir le débardage sur le versant en période sèche seulement. **Ref.: 3.19 – 3.22**

Choisir un type de porteur ayant une capacité portante élevée au sol (pneus larges, poids léger). **Ref.: 3.14 – 3.18 – 3.21 – 3.22**

Planifier l'emplacement des sentiers de débardage sur des sols ayant une capacité portante adéquate, soit sur un sol gelé, en évitant les sols saturés d'eau et en déposant les débris ligneux dans les sentiers de débardage. **Ref.: 3.14 – 3.18 – 3.20 – 3.22**

Planifier des sentiers de débardage parallèles à l'écoulement naturel de l'eau des milieux humides. **Ref.: 3.25 – 3.26 – 3.41 – 3.42**

Interrompre le débardage temporairement dès que la capacité portante n'est plus adéquate (premier dégel et lors de fortes pluies). Déplacer la machinerie vers un endroit plus sec pour éviter l'orniérage. **Ref.: 3.36**

Compacter la neige des sentiers de débardage avec une machine non chargée afin de favoriser la pénétration du gel dans le sol. **Ref.: 3.18 – 3.21 – 3.22**

Créer un tapis de branches ou de cimes d'arbres disposé perpendiculairement au chemin pour augmenter la capacité portante d'un sol qui serait difficile à faire geler. **Ref.: 3.18 – 3.22**

Diminuer l'empreinte au sol en utilisant de la machinerie adaptée au milieu (faible portance, pneus larges, treuil et long mât) et adapter son utilisation (charge de bois diminuée, conduite souple et progressive). **Ref.: 3.36**

Minimiser l'apport de sédiments vers le milieu hydrique ou humide par l'installation de structures de déviations de l'eau de ruissellement (bourrelet de sol, canal) susceptibles de se produire dans un marécage en pente faible ou sur un versant en amont d'un milieu humide. **Ref.: 3.18 – 3.39**

Reculer à vide avec le débardeur pour aller chercher le bois au fond du terrain en premier afin d'éviter de tourner en dehors du sentier. Ensuite, favoriser les déplacements en ligne droite autant que possible. **Ref.: 3.18 – 3.21**

3.3.4 REMISE EN PRODUCTION FORESTIÈRE, PLANIFICATION ET EXÉCUTION

Par différents scénarios sylvicoles, **viser la protection de la régénération naturelle** haute et basse. Si la densité reste insuffisante, favoriser l'enrichissement ou la plantation d'essences mélangées et adaptées. **Ref.: 3.1 – 3.43**

Considérer la présence des buttons naturels dans la planification de la mise en terre des plants, car ce sont des microsites naturels favorables à la croissance des plants. **Ref.: 3.25 – 3.45**

Favoriser la mise en terre des plants sur les monticules naturels ou les microsites surélevés pour les protéger des inondations saisonnières. **Ref.: 3.18 – 3.25**

Mélanger le sol minéral et la matière organique lorsque le milieu comporte une couche de sphaignes inférieure à 40 cm afin de stimuler la croissance et l'abondance de la régénération. **Ref.: 3.9 – 3.46 – 3.47 – 3.48**

Délimiter les bandes de protection des rives, des étangs temporaires et des aulnaies des habitats connus des espèces floristiques et fauniques en situation précaire. **Ref.: 3.25**

Planifier, si possible, la réalisation de certaines activités forestières après la troisième semaine de juillet afin d'éviter la période de nidification des oiseaux. Certains travaux d'entretien de la régénération pourraient être réalisés l'hiver. **Ref.: 3.4 – 3.24 – 4.18**

Vérifier la présence de plantes exotiques envahissantes et évaluer la possibilité d'appliquer des mesures pour contrer la propagation comme éviter la préparation de terrain à cet endroit. **Ref.: 3.2 – 3.35**

Respecter la délimitation des îlots de régénération naturelle et les tiges résiduelles essentielles aux besoins fauniques. **Ref.: 3.4 – 3.24**

Lors de l'entretien ou du dégagement mécanique, **conserver la végétation basse** et maintenir les arbres et arbustes fruitiers en tiges de remplissage utilisées comme abri et nourriture par la faune. **Ref.: 3.4**

Lors de l'entretien de la régénération, **répartir les travaux dans le temps** pour diminuer l'impact sur la faune. **Ref.: 3.4**

Respecter la planification des travaux en dehors de la période de nidification des oiseaux. Voir l'étape de la planification. **Ref.: 3.4 – 3.24 – 4.18**

Éviter les travaux de débroussaillage et la préparation de site **dans les bandes de protection des étangs temporaires prévues.** **Ref.: 3.5 – 4.12**

Lors de l'éclaircie précommerciale, **tendre vers la rétention du maximum de nombre de tiges** à l'hectare pour conserver une densité propice aux besoins de la faune. **Ref.: 3.4**

Éviter de choisir un mode de préparation de terrain créant des sillons pour réduire les risques d'érosion. **Ref.: 3.18**

Vérifier la hauteur de la nappe phréatique. Si celle-ci est haute, il est préférable de faire la préparation de terrain en monticules. **Ref.: 3.25 – 3.45**

Disposer les andains de résidus forestiers de façon à prévoir des ouvertures (portes) pour favoriser les déplacements de la faune. Réduire et varier la longueur des andains, et éviter de pousser les débris ligneux vers la forêt résiduelle. **Ref.: 3.4**

3.3.5 SUIVI POUR TOUTES LES ACTIVITÉS FORESTIÈRES

- **Ne pas utiliser les chemins d'hiver en période estivale** afin de favoriser la reprise de la régénération naturelle.
- **Vérifier le respect des consignes** établies lors de la planification.
- **Mettre en valeur vos saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé** en partageant vos expériences avec d'autres intervenantes et intervenants.
- **Visiter fréquemment votre propriété** pour observer les changements s'il y a lieu.
- **S'assurer que la perturbation du sol n'a pas diminué la superficie forestière productive du site**. Si le seuil d'ornierage a été atteint, réaliser des travaux correctifs en période sèche avec le matériel de remblai en place et en conservant l'intégrité du milieu. **Ref.: 3.24**
- **Effectuer un suivi de la survie et de la croissance des plants reboisés**. Si le taux de mortalité est trop élevé, procéder à une correction selon les normes en vigueur des agences régionales de mise en valeur des forêts privées du Québec. **Ref.: 3.13**
- **Assurer la libre croissance des plants tout au long de leur évolution** en modulant l'intervalle des travaux selon les particularités fauniques. **Ref.: 3.4**

- **Vérifier que les canalisations et les fossés évacuent l'eau loin des cours d'eau** et assurer un entretien des bassins de sédimentation lorsque nécessaire.
- **Effectuer le suivi de la présence du castor** qui pourrait obstruer les ponceaux. Au besoin, prévoir des techniques spécialisées et reconnues pour maintenir l'écoulement de l'eau. **Ref.: 3.32 à 3.34 – 3.38**
- **Vérifier que le nombre d'arbres à valeur faunique laissés à l'hectare sur le parterre de coupe est suffisant.**
- **Vérifier l'apparition de nouvelles colonies d'espèces exotiques envahissantes**. S'il y a présence, contrôler la propagation par arrachage, essouchage ou bâchage. **Ref.: 3.35**

- **Effectuer un suivi des traverses de cours d'eau, des fossés et des bassins de sédimentation**. Stabiliser le sol nu des remblais-déblais avec des moyens appropriés comme des débris ligneux, des semences de graminées et de légumineuses ou de pailles non contaminées par des espèces envahissantes.
- **Prévenir l'érosion** et stabiliser les sols nus avec des barrières physiques dans les sentiers de débardage.
- **Entretenir les structures de déviation de l'eau** vers le parterre forestier et en ajouter au besoin. Si nécessaire, ajouter des fosses à sédiments. Elles pourront être comblées lorsque l'érosion sera contrôlée.
- **Enlever tous les ponts d'hiver avant la fonte des neiges** pour permettre la libre circulation de l'eau. Retirer les branches et les débris ligneux du cours d'eau pour maintenir son écoulement.
- **Vérifier que les ponceaux assurent le libre écoulement de l'eau**. Au besoin, ajuster la hauteur et les stabiliser avec des pierres et du géotextile biodégradable.

3.3.6 RÉCAPITULATIF DES SAINES PRATIQUES PAR ACTIVITÉS FORESTIÈRES

CONSTRUCTION DE CHEMINS ET DE PONCEAUX

1. Planifier de faibles emprises.
2. Regarnir les emprises.
3. Planifier à long terme le calendrier de construction.
4. Éviter les habitats d'espèces floristiques et fauniques en situation précaire, les communautés naturelles rares, les refuges et les écosystèmes forestiers exceptionnels.
5. Localiser et éviter certains milieux hydriques (source d'eau, résurgence, étang temporaire).
6. Identifier les classes de drainage.
7. Planifier de courtes longueurs de chemins.
8. Installer les traverses de cours d'eau en période de faible débit, en dehors de la période de montaison du poisson et entre la plus courte distance des rives.
9. Prévoir la construction des chemins dans la direction parallèle à l'écoulement de l'eau.
10. Contrôler l'érosion et capter les sédiments à la source.
11. Augmenter la capacité portante en compactant la neige des chemins d'hiver.
12. Éviter d'utiliser du matériel pouvant contaminer le milieu.
13. Installer un nombre suffisant de tuyaux de dimensions adéquates.
14. Viser le moment de l'année où le niveau de la nappe phréatique est au plus bas.
15. Réduire la densité du réseau de chemins permanents.

ABATTAGE ET FAÇONNAGE DU BOIS

1. Vérifier que les équipements sont adéquats (pneus larges, poids léger, mât long).
2. Localiser les milieux sensibles et ajuster la largeur des bandes de protection à l'habitat à protéger.
3. Planifier au besoin une sylviculture adaptée à la conservation des milieux humides d'intérêt pour la conservation (communautés naturelles rares, refuges, écosystèmes forestiers exceptionnels, etc.).
4. Marquer un nombre suffisant d'arbres à valeur faunique à l'hectare.
5. Respecter la délimitation des habitats des espèces fauniques et floristiques en situation précaire.
6. En présence de plantes exotiques envahissantes, nettoyer la machinerie loin des cours d'eau.
7. Conserver une bande de protection du couvert forestier riverain près des milieux hydriques.
8. Viser la rétention du peuplement au pied d'un versant.
9. Favoriser l'ébranchage dans les sentiers.
10. Éviter tout virage brusque.
11. Éviter que les ponts d'hiver s'enfoncent dans le sol.
12. Empiler le bois en dehors des zones humides.
13. Éviter de diriger l'abattage vers un cours d'eau.
14. Avoir à proximité une trousse de contrôle de déversement d'huile.
15. Conserver des corridors boisés entre deux coupes totales.
16. Planifier des coupes épousant la forme naturelle du paysage.

DÉBARDAGE DU BOIS

1. Éviter la création d'ornières en anticipant les dégels hâtifs et les fortes pluies pour arrêter ou déplacer la machinerie.
2. Éviter la circulation de la machinerie sur le gros bois mort.
3. Ne pas circuler avec la machinerie dans les bandes de protection.
4. Diminuer l'empreinte au sol en utilisant un porteur adapté (pneus larges, poids léger).
5. Planifier l'emplacement des sentiers de débardage sur des sols d'une capacité portante adéquate.
6. Planifier des sentiers de débardage parallèles à l'écoulement de l'eau.
7. Sur le versant, prévoir le débardage en période sèche seulement et utiliser les replats pour évacuer l'eau vers le parterre forestier.
8. Créer un tapis de branches ou de cimes d'arbres pour augmenter la portance.
9. Minimiser l'apport de sédiments aux cours d'eau avec des structures de déviation.
10. Reculer à vide avec le débardeur.

REMISE EN PRODUCTION FORESTIÈRE

1. Viser la protection de la régénération naturelle haute et basse.
2. Prioriser la présence des monticules naturels pour le reboisement.
3. Planifier, si possible, la préparation de terrain après la période de nidification (troisième semaine de juillet).
4. Vérifier la présence de plantes exotiques envahissantes et ajuster l'intervention au besoin.
5. Lors de l'entretien de régénération, conserver la végétation basse et les arbustes fruitiers, et éviter la période de nidification ainsi que les bandes de protection des étangs temporaires.
6. Répartir les travaux d'entretien de la régénération dans le temps et tendre vers la rétention maximum de tiges.
7. Délimiter les bandes de protection des milieux hydriques.
8. Vérifier la hauteur de la nappe phréatique.
9. Éviter de choisir un mode de préparation de terrain créant des sillons.
10.

SUIVI DES INTERVENTIONS

1. Ne pas utiliser les chemins d'hiver en période estivale.
2. Visiter fréquemment votre propriété pour observer les changements.
3. Effectuer un suivi de la survie et de la croissance des plants.
4. Ne pas dépasser le seuil d'orniérage et rectifier au besoin avec du matériel en place.
5. Moduler les intervalles des travaux d'entretien selon les particularités fauniques.
6. Vérifier que les canalisations et les fossés évacuent l'eau loin des cours d'eau.
7. Faire le suivi de la présence du castor.
8. Vérifier le nombre d'arbres fauniques résiduel à l'hectare.
9. Vérifier l'apparition de nouvelles colonies d'espèces exotiques envahissantes.
10. Faire le suivi des traverses de cours d'eau, des fossés et des bassins de sédimentation.
11. Prévenir l'érosion et stabiliser les sols nus.
12. Entretenir les structures de déviation de l'eau.
13. Enlever tous les ponts d'hiver avant la fonte des neiges.
14. Vérifier que les ponceaux assurent un libre écoulement de l'eau.

CHAPITRE 4

CONCLUSION : QUOI RETENIR?

4.1 VOIRIE ET MAINTIEN DU LIBRE ÉCOULEMENT DE L'EAU

Les saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé applicables à la construction d'un chemin visent à minimiser les perturbations du milieu (sol, végétation) et du libre écoulement de l'eau tout en répondant aux besoins d'accès au territoire et d'opérations sécuritaires.

Les chemins forestiers modifient l'écoulement de l'eau. Ils peuvent influencer la durée de la rétention de l'eau et sa qualité dans les

Le drainage forestier n'est pas une saine pratique forestière.

étangs temporaires, et perturber la métamorphose des amphibiens avant l'assèchement estival. Ces chemins peuvent aussi agir comme une barrière à la migration des amphibiens vers d'autres milieux humides boisés si leur emplacement ne tient pas compte des fonctions écologiques de ces étangs. Le creusage des fossés de chemin jusqu'au sol minéral est une pratique normale dans les marécages et les tourbières peu profondes. Néanmoins, les particules qui se détachent du sol minéral fraîchement exposé peuvent être transportées lors des crues dans les cours d'eau. Les mesures visant à gérer les traverses de cours d'eau sans obstruer le libre passage de l'eau sont incontournables à l'application des saines pratiques. Des précautions doivent être prises pour réduire l'érosion comme éviter la création de fossés lorsqu'ils ne sont pas essentiels et en assurer le suivi régulièrement. En planifiant à long terme la mise en place de la voirie et en appliquant certaines techniques spécifiques aux milieux humides boisés, il est possible de limiter ces impacts, de réduire les coûts de construction et d'entretien, et d'augmenter la durée de vie de ces infrastructures tout en protégeant les milieux humides et hydriques[42,43]. Toutefois, il est important de s'assurer que la densité du réseau routier ne soit pas trop élevée puisque cela entraine une perte de productivité du territoire[44] et fragmente le paysage[45]. À ce chapitre, il est nécessaire de consulter les références spécialisées dans le domaine de la voirie en milieu humide avant de procéder aux travaux.

La voirie forestière est un domaine complexe. Consultez les références spécialisées à cet effet.

4.2 ABATTAGE ET FAÇONNAGE DU BOIS ET MAINTIEN DE LA BIODIVERSITÉ

Les saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé applicables à la récolte de bois visent à minimiser la modification des habitats fauniques et floristiques, et de la biodiversité. Par rapport aux coupes totales, les coupes partielles, ou autrement dit les coupes à rétention variable d'arbres vivants (prélèvement < 50 % de la surface terrière), constituent une option sylvicole qui peut maintenir la richesse et l'abondance des oiseaux sur certains sites et améliorer, entre autres, l'habitat de la petite faune[46] tout en permettant, dans le cas du jardinage, une continuité de la récolte de bois rentable à long terme[47]. Selon Jutras et Plamondon (2020), la coupe partielle diminue à court terme le niveau de la remontée de la nappe phréatique après une coupe. Toutefois, la remontée de la nappe phréatique favorise la recharge des nappes plus profondes et se résorbe à moyen terme dans la plupart des sites mentionnés dans cette revue de la littérature, et ce, indépendamment du type de coupe (totale ou partielle). Dans les pessières à sphaignes, la recherche scientifique montre que la coupe partielle favorise le maintien de la croissance de la régénération préétablie et diminue l'effet de paludification du site attribuable à une coupe totale[48]. Néanmoins, les coupes partielles sont à éviter lorsque les risques de

[42] Collard, A. (2011)
[43] Partington M, C. Gillies, B. Gingras, C. Smith, J. Morissette (2016)
[44] Blinn, C., R. Dahlamn, R. Mattson, A. James, A. Thompson, A. Michael (1999)
[45] Patrick, D.A, Jr. M.L. Hunter et A.J.K. Calhoun (2006)
[46] Gustafsson, L., S. C. Baker, J. Bauhus, W. J. Beese, A. Brodie and J. Kouki (2012)
[47] Ruel, J. C., D. Fortin, D. Pothier (2013)

chablis sont présents (vent important et enracinement peu profond) surtout dans les peuplements de sapin baumier[45] et lorsque les espèces exotiques envahissantes profitent du sous-ombrage du couvert au détriment des espèces à promouvoir[49]. Les résultats des coupes partielles sont mitigés quant au taux de mortalité du peuplement résiduel en forêt boréale[50]. Les coupes totales permettent de reproduire les effets bénéfiques du passage d'un feu intense sur la croissance et l'abondance de la régénération en épinette noire dans les pessières à sphaignes où la couche organique est inférieure à 30 cm d'épaisseur[51]. Cela engendre une croissance optimale de la régénération de l'épinette noire comparativement aux coupes d'hiver en créant davantage de microsites. Considérant que les sols des tourbières boisées sont aussi d'importants puits de carbone[52], les options que pourrait offrir le futur marché du carbone pour compenser les émissions de gaz à effet de serre restent à explorer. Enfin, le maintien d'arbres matures dans les bandes de protection au pourtour des étangs temporaires est bénéfique aux amphibiens, particulièrement aux endroits où les gros débris ligneux abondent. Finalement, il est indispensable de maintenir des arbres ayant des caractéristiques spécifiques à la vie des animaux nicheurs surtout au sud de la province où un plus grand diamètre des arbres permet la création de cavités intéressantes.

Posséder un plan d'aménagement bonifié en informations écologiques est une saine pratique de planification forestière.

4.3 DÉBARDAGE DU BOIS ET PROTECTION DES SOLS

Les saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé appliquées au débardage du bois visent à contrôler l'érosion des sols des milieux humides et des versants ayant un drainage oblique afin de minimiser les apports de sédiments au réseau hydrographique. L'évaluation et la prise en compte de la teneur en eau du sol permettent de réduire l'orniérage, le compactage, la perte de la végétation, le ruissellement et les risques pour la sécurité lors des opérations mécanisées. Le choix de l'équipement ou l'adaptation de la machinerie disponible peut minimiser les effets négatifs des activités sur les milieux humides. Dans la plupart des cas, il est préférable de circuler sur les parterres de coupe en hiver sur un sol gelé avec la machinerie, mais il y a une exception : les tourbières à sphaignes (type écologique RE38-39) ont de meilleures chances de bien se régénérer lorsque les travaux sont effectués en été. En effet, la perturbation du sol génère davantage de microsites (voir la section 4.2).

Le choix d'un débardeur ayant une bonne surface portante est une saine pratique.

4.4 REMISE EN PRODUCTION ET MAINTIEN DE LA BIODIVERSITÉ

Les saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé appliquées à la mise en terre, le scarifiage, l'entretien des plantations et l'éducation des peuplements visent à minimiser les perturbations sur la faune aviaire et la petite faune qui utilisent la végétation basse comme abri et comme site de reproduction. La densité et le coefficient de distribution des plants ou de la régénération naturelle sont des éléments importants à évaluer pour augmenter l'obstruction visuelle latérale qui est indispensable à la faune. La période de nidification doit être évitée, lorsque possible, pour tous les travaux d'entretien. Les andains doivent être disposés de façon à laisser des ouvertures pour le passage de la faune vers la forêt adjacente. Les plantes exotiques envahissantes doivent être localisées et maitrisées avec les méthodes adéquates[48].

Moduler la densité des plants mis en terre ou de la végétation concurrente en fonction des besoins fauniques est une saine pratique.

[48] Proulx R., S., Jutras, S., Leduc, A., M. J. Mazerolle, N. J. Fenton, Y. Bergeron (2021)
[49] Martel, M.-J. (2021)
[50] Bose, A. K., B.D. Harvey, S. Brais, M. Beaudet, A. Leduc (2014)
[51] Lafleur, B., N. J. Fenton, D. Paré, M. Simard, Y. Bergeron (2010)
[52] Campagna, M. (1996)

LEXIQUE

ARBRE FAUNIQUE : arbre de grand intérêt pour la faune qui l'utilise pour se nourrir, pour y faire son nid ou pour s'y abriter. Il peut être vivant, sénescent ou mort. Les arbres à valeur faunique peuvent être reconnus par la présence d'indices d'utilisation par la faune (nids, trous de pics)[53] ou par la présence de cavités naturelles.

BOISÉ (FORÊT) RARE : forêt peu répandue et définie par plusieurs critères tels que la superficie totale, le type écologique, le groupement d'essences et le stade évolutif[54]. La quantité de ces forêts est relative à chaque région et est sensible au développement urbain, à l'agriculture, au transport terrestre et à l'exploitation forestière non adaptée au contexte particulier de ces écosystèmes.

CHICOT : arbre mort dont les racines sont encore ancrées au sol (debout). Les causes de mortalité sont multiples et souvent combinées : compétition, sénescence, foudre, vent, feu, maladie, insecte ou activité humaine[53].

COMMUNAUTÉ NATURELLE : regroupement d'essences forestières pour un drainage et un dépôt de surface spécifique aux milieux humides boisés et les principales plantes associées aux particularités hydrologiques de ces milieux. L'identification de ce terme est le fruit de réflexions menées conjointement entre biologistes, ingénieures forestières et ingénieurs forestiers recherchant une terminologie commune entre le concept de l'association végétale utilisée par les biologistes et celui du type écologique utilisé par les forestières et forestiers. Cette classification est unique au présent guide. Il est possible de consulter la liste des communautés principales en annexe 1.

CONSERVATION : ensemble de pratiques comprenant la protection, la restauration et l'utilisation durable, et visant la préservation de la biodiversité, le rétablissement d'espèces ou le maintien des services écologiques au bénéfice des générations actuelles et futures[55].

COUPES TOTALES : famille de coupes visant à libérer un espace de croissance pour permettre l'établissement ou le développement d'une nouvelle cohorte en récoltant la totalité ou la presque totalité (plus de 50 % des arbres de 10 cm et plus) des arbres de dimensions commerciales. Le sol et la régénération préétablie sont protégés au cours de l'intervention conformément aux dispositions du règlement sur l'aménagement durable des forêts.

COUPES PARTIELLES : procédés de régénération qui consistent à faire des coupes périodiques d'arbres sélectionnés individuellement ou par groupes (petites trouées) dans un peuplement composé d'arbres d'âges variés tout en aidant ce dernier à atteindre ou à maintenir une structure irrégulière qui permet l'établissement de la relève.

DÉGAGEMENT ET NETTOIEMENT : travaux visant à maitriser la végétation concurrente afin de libérer les arbres d'avenir et d'essences désirées au stade de développement de gaulis.

DÉVELOPPEMENT DURABLE : activité qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementales, sociales et économiques des activités de développement.

DRAINAGE SYNTHÈSE : évaluation du sol à faire circuler l'eau basée sur la présence de sol organique, le recouvrement de certaines espèces caractéristiques, la classe de pente, la situation topographique et l'épaisseur de l'humus[56].

---

[53] Lang Y., G. Perreault et C. Dion (2015)
[54] Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec (2021)
[55] Limoges, B., G. Boisseau, L. Gratton et R. Kasisi (2013)
[56] Gosselin, J. (2005)

DÉBLAIEMENT : entassement de résidus de coupe en andains ou en tas dans le but de faciliter la plantation, le scarifiage ou d'autres traitements.

ÉCLAIRCIE COMMERCIALE : récolte d'une partie des arbres de dimension commerciale (> 9,1 cm de diamètre à hauteur de poitrine [1,3 m]) dans une plantation ou un peuplement naturel afin d'en améliorer la qualité en retirant les arbres défectueux ou moins productifs.

ÉCLAIRCIE PRÉCOMMERCIALE : coupe d'une partie des arbres n'ayant pas un diamètre commercial pour favoriser le développement des arbres d'avenir parmi les essences désirées.

ESPÈCES EN SITUATION PRÉCAIRE : espèces sauvages désignées préoccupantes, menacées ou en voie de disparition par le gouvernement du Canada en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) (L.C. 2002, ch. 29) et espèces désignées menacées, vulnérables ou susceptibles de l'être par le gouvernement du Québec en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (LEMV) (L.R.Q., c. E -12.01).

ÉTANG TEMPORAIRE : milieu constitué de dépressions peu profondes en milieu ouvert ou forestier (pas plus de 1 m de profond) et de faible superficie dépassant rarement 0,4 ha. Il n'est pas connecté à un cours d'eau ou à un lac (absence de poisson). L'eau s'y accumule suite à la fonte des neiges ou lors de pluies abondantes. L'étang peut être complètement asséché en période d'étiage.

ÉTIAGE : débit minimum d'un cours d'eau calculé sur un pas de temps donné en période de basses eaux.

HYGROPHILE : qualité d'une plante qui croît dans l'eau ou sur un substrat qui est, au moins périodiquement, en condition d'anaérobie en raison d'un excès d'eau. Cela comprend les espèces obligées et facultatives des milieux humides décrites dans le guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (2014). Le mot hydrophyte utilisé dans ce document est un synonyme de plante hygrophile.

HYDROMORPHE : se dit d'un sol dont les caractères sont dus en grande partie à un engorgement d'eau temporaire ou permanent. Il présente des conditions de drainage mauvaises à très mauvaises dans les 30 premiers centimètres du sol minéral se traduisant par la présence de mouchetures marquées ou d'une gleyification (horizon habituellement gris). Il peut dégager une odeur de soufre (d'œuf pourri).

MILIEUX HUMIDES BOISÉS : le comité de travail du présent guide a distingué trois catégories de milieux humides boisés visés par la possibilité d'aménagement forestier durable : a) marécage arborescent non soumis au débordement, b) tourbière boisée, c) marécage arborescent soumis au débordement. Ces choix de catégories permettent une compréhension optimale du comportement hydrologique de ces milieux[57]. L'étang temporaire n'est pas un milieu humide, mais il peut se retrouver dans de nombreux milieux forestiers et jouer un rôle hydrique indispensable à la survie de plusieurs espèces, notamment les amphibiens[58].

- **MARÉCAGE** : surface de terrain soumise à des inondations saisonnières ou caractérisée par un sol saturé en eau de façon permanente ou temporaire et comportant une végétation ligneuse, arbustive ou arborescente croissant sur un sol minéral couvrant plus de 25 % de sa superficie.
- **MARÉCAGE ARBORESCENT** : marécage constitué d'arbres de plus de 4 m de hauteur qui couvrent au moins 25 % de la superficie du marécage.
- **MARÉCAGE NON SOUMIS AU DÉBORDEMENT** : marécage dont l'alimentation en eau n'est pas associée à des épisodes de débordement d'un cours d'eau ou d'un lac. L'eau vient principalement des précipitations (pluie et neige) ou de la remontée de la nappe phréatique.
- **MARÉCAGE SOUMIS AU DÉBORDEMENT** : marécage dont l'alimentation en eau est liée au débordement des eaux d'un cours d'eau ou d'un lac.
- **TOURBIÈRE** : surface de terrain recouverte de tourbe, résultant de l'accumulation de matière organique partiellement décomposée laquelle atteint une épaisseur minimale de 30 cm, et dont la nappe phréatique est habituellement au même niveau que le sol ou près de sa surface.
- **TOURBIÈRE BOISÉE** : tourbière comportant des arbres de plus de 4 m de hauteur sur 25 % ou plus de sa superficie.

---

[57] Jutras, S. et A. P. Plamondon (2021)
[58] Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-St-Laurent (2012)

MISE EN TERRE : planter de façon manuelle ou mécanisée de jeunes plants d'essences désirées selon un espacement régulier (plantation) ou aléatoire (regarni ou enrichissement) afin de combler des aires mal régénérées. Elle a pour objectif principal de restaurer le couvert forestier, d'utiliser pleinement la capacité de production de bois de la superficie, d'améliorer la valeur d'un peuplement et d'en restaurer ou d'en maintenir la biodiversité par la mise en terre de plants d'essences diversifiées.

MONTAISON DU POISSON : migration du poisson vers le site de fraie (de l'aval vers l'amont du cours d'eau).

ORNIÈRE : trace mesurant au moins 4 m de longueur creusée dans le sol par les roues ou les chenilles d'un engin motorisé ou non ; en sol organique, le tapis végétal déchiré est considéré comme une ornière tandis qu'en sol minéral une ornière a une profondeur de plus de 20 cm qui est mesurée à partir de la surface de la litière[59].

PRÉPARATION DE TERRAIN AVANT LA PLANTATION : opération pratiquée à la suite d'une coupe dans le but de créer un environnement favorable à l'établissement et à la croissance de la régénération. Cela inclut le scarifiage, la mise en andains, la préparation de monticules, le débroussaillage de la végétation envahissante et le déchiquetage.

PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE RELATIVE : valeurs moyennes obtenues à partir des valeurs calculées pour chaque essence par polygone écoforestier au moyen de modèles mathématiques qui intègrent des variables de végétation potentielle, de climat et de milieu physique[60,61].

SAINES PRATIQUES D'INTERVENTIONS FORESTIÈRES EN MILIEU HUMIDE BOISÉ : orientations générales de méthodes de travail en forêt qui peuvent être appliquées de façon volontaire afin d'éviter ou de minimiser les impacts des activités sur les fonctions et les services écologiques des écosystèmes selon les meilleures connaissances actuelles. Celles-ci sont en cohérence avec les lois et les règlements applicables, mais elles ne les remplacent pas.

SCARIFIAGE : opération manuelle ou mécanisée qui consiste à perturber la couche d'humus et la basse végétation concurrente afin d'ameublir le sol minéral et de le mélanger à la matière organique pour créer des microsites de plantation.

STATION FORESTIÈRE : regroupement de types écologiques sur un territoire regroupant des régions écologiques semblables. Les regroupements de types écologiques sont faits selon : 1) les données de productivité potentielle des principales essences associées, 2) les contraintes sylvicoles ou les contraintes liées à la fragilité des milieux, 3) la dynamique du processus végétale[62].

SYLVICULTURE D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES : approche sylvicole visant à augmenter la résilience des espèces et des écosystèmes aux changements climatiques en facilitant, par exemple, les mouvements des espèces dans le paysage afin de favoriser leur distribution, leur diversité génétique et de maximiser les possibilités d'adaptation.

SYLVICULTURE ADAPTÉE AUX MILIEUX HUMIDES D'INTÉRÊT POUR LA CONSERVATION : approche sylvicole de conservation qui met au premier plan le maintien de la biodiversité. Elle est préconisée pour des communautés naturelles dont la dynamique forestière est peu ou pas connue et qui abritent des espèces en situation précaire ou associées à un contexte nécessitant des adaptations comme les corridors de connectivité, les forêts anciennes, rares ou refuges, ou celles reconnues comme écosystèmes forestiers exceptionnels.

SUPERFICIE FORESTIÈRE PRODUCTIVE : les forêts productives sont celles pouvant produire plus de 30 m³/ha en moins de 120 ans. Une superficie forestière productive incluse dans le calcul de possibilité tient compte des contraintes et des affectations supplémentaires interdisant la récolte et les autres activités d'aménagement forestier comme les superficies non forestières (par exemple les superficies agricoles ou les milieux hydriques) ; les superficies inaccessibles (par exemple les sommets de montagne) ; les superficies sur pentes fortes de 41 % et plus ; les superficies forestières où la récolte est interdite (par exemple les zones de conservation intégrale)[63].

TYPES ÉCOLOGIQUES : unité synthèse de classification qui exprime à la fois les caractéristiques physiques d'un milieu et les caractéristiques écologiques de la végétation qui y croît (composition, structure et dynamique)[64].

VOIRIE FORESTIÈRE : ensemble des ouvrages routiers permettant l'accès au territoire forestier et ses ressources. Inclus les chaussées, généralement non pavées, les fossés, les emprises, de même que toutes les infrastructures permettant le passage de l'eau sous la chaussée telles que les ponts, les traverses de cours d'eau et les conduits de drainage.

---

[59] Fédération des producteurs forestiers du Québec (2020)
[60] Müssenberger, F., S. Miron, M. Riopel, J. Bégin et J. -P. Saucier (2010)
[61] Périé, C., L. Duchesne et M.-C. Lambert (2012)
[62] Cyr, G. (2017)
[63] Agence forestière des Bois-Francs (2015)
[64] Gosselin, J. (2005)

BIBLIOGRAPHIE THÉMATIQUE

THÈME 1 : LOIS ET RÈGLEMENTS PROVINCIAUX

1.1 Fédération des producteurs forestiers du Québec (2020). *Synthèse des règlements encadrant les activités réalisées dans les milieux humides et hydriques en forêt privée.* [En ligne] Consulté en février 2020, [www.foretprivee.ca/nouvelles/synthese-des-reglements-encadrant-les-activites-realisees-dans-les-milieux-humides-et-hydriques-en-foret-privee/]

1.2 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2016-2021). *Guide d'application du Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'état.* Gouvernement du Québec. [En ligne] Consulté en novembre 2019, [www.mffp.gouv.qc.ca/RADF/guide]

1.3 Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (2015). *Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques du Québec, Direction des politiques de l'eau, 131 p.

1.4 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2020). *Bilan quinquennal de l'aménagement durable des forêts 2013-2018,* gouvernement du Québec. [En ligne] Consulté en mai 2021, [www.mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/amenagement/reddition-comptes/BilanQuinquennalADF.pdf]

THÈME 2 : IDENTIFICATION DES MILIEUX HUMIDES BOISÉS

2.1 Bazoge, A., D. Lachance, C. Villeneuve (2014). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction dés politiques de l'eau, 64 p. + annexes.

2.2 Gosselin, J. (2005). *Guides de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 2 b, 5 a, 4e, 4 g, 1a.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations, pagination multiple.

2.3 Jutras, S. et A. P. Plamondon (2021). « Fonctions hydrologiques des milieux humides boisés soumis à l'aménagement forestier, une revue de littérature ». Ecoscience 28 (1) : 1-31. [En ligne] Consulté en février 2021, [www.doi.org/10.1080/11956860.2020.1772612]

2.4 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2016). *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023*, Cahier 6.2 — Enjeux liés aux milieux humides. Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 58 p. [En ligne] Consulté en septembre 2020, [www.mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Cahier_6.2_Milieux_humides.pdf]

2.5 Roux M. (2019). « Dynamique hydrique de milieux humides temporaires dans la forêt du Québec méridional » [thèse de maitrise]. Université du Québec à Montréal, Montréal, Canada. 153 p.

2.6 Tardif, B., B. Tremblay, G. Jolicoeur et J. Labrecque (2016). *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec.* Gouvernement du Québec, Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité, Québec, 420 p.

2.7 Fédération des producteurs forestiers du Québec (2021). *La forêt privée chiffrée, révisée en janvier 2021*, 36 p. [En ligne] Consulté en septembre 2021, [www.foretprivee.ca/wp-content/uploads/2020/03/Portrait-economique-de-la-foret-privee-2020.pdf]

2.8 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2020). *Résultats d'inventaire et carte écoforestière originale.* Gouvernement du Québec, Direction des inventaires forestiers. [En ligne] Consulté en septembre 2021, [www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/resultats-d-inventaire-et-carte-ecoforestiere]

2.9 Lachance, D., S. Valois, S. Bouchard et S. Bourret (2019). *Lignes directrices sur le calcul de la contribution financière exigible à titre de compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques.* Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de la protection des espèces et des milieux naturels et Direction de l'agroenvironnement et du milieu hydrique, Québec, 30 p.

2.10 Müssenberger, F., S. Miron, M. Riopel, J. Bégin et J.-P. Saucier (2010). Chapitre 3. *Équations non linéaires de la relation hauteur-âge à l'échelle provinciale,* dans Müssenberger, F., S. Miron, M. Riopel, V. Laflèche, J. Bégin et J. -P. Saucier. Le potentiel d'accroissement d'une station écoforestière : prédiction de l'indice de qualité de station et de l'accroissement annuel moyen potentiel par polygone forestier pour la forêt publique commerciale du Québec, Université Laval, p. 59-139.

2.11 Périé, C., L. Duchesne et M.-C. Lambert (2012). *Prédire la croissance potentielle des arbres au Québec à l'aide des caractéristiques cartographiables des peuplements et des stations.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière. Mémoire de recherche forestière nº 164. 44 p.

.yr, G. (2017). Guide des stations forestières des régions écologiques 2 b, 5 a, 4e, 4 g, 1a. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations, pagination multiple.

3 Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec (2021). Brochure sur les milieux humides. [En ligne] Consulté en juin 2021, [www.crecq.qc.ca/wp-content/uploads/2021/10/VF_brochure-8.5x14-web_7oct.pdf]

2.14 Plan de protection et de mise en valeur du Centre-du-Québec, Tome 2 – Portrait des forêts, 96 p.

THÈME 3 : SAINES PRATIQUES D'INTERVENTIONS FORESTIÈRES

3.1 Bureau du forestier en chef | *Manuel de détermination des possibilités forestières* (2013-2018). *Chapitre 4, Intégration des objectifs d'aménagement.* Habitat Faunique (4,6) ; Milieu aquatique (4,12) ; Qualité du paysage (4,15). [En ligne] Consulté en mai 2019, [www.forestierenchef.gouv.qc.ca/documents/calcul-des-possibilites-forestieres/periode-2018-2023/manuel-de-determination-des-possibilites-forestieres-2018-2023/]

3.2 Burnham, K. M., L. D. Thomas (2009). « Canopy gaps facilitate establishment, growth, and reproduction of invasive Frangula alnus in a Tsuga Canadensis dominated forest ». Biological Invasions 12:1509-1520.

3.4 Collard, A. (2011). *Cahier de balises techniques à l'application de mesures d'atténuation fauniques en forêt privée au Centre-du-Québec.* Agence forestière des Bois-Francs, Victoriaville, 28 p.

3.5 Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-St-Laurent (2012). *Les étangs temporaires importants en permanence.* [En ligne] Consulté en mars 2020, [http://agence-bsl.qc.ca/Services_multiressources/Publications/Etang_temporaire_ARMVFPBSL.pdf]

3.6 Pâquet, J. (2013). « Chapitre 7 – Les aspects visuels des traitements sylvicoles », dans ministère des Ressources naturelles, *Le guide sylvicole du Québec, Tome 2 - Les concepts et l'application de la sylviculture*, ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J. P. Saucier, Les Publications du Québec, p. 120-131.

3.7 Fédération des producteurs forestiers du Québec (2016). *Saines pratiques d'intervention forestière en forêt privée : guide terrain.* 4e édition révisée, Longueuil, 140 p.

3.8 Lafleur B., N. J. Fenton, D. Paré, M. Simard, Y. Bergeron (2010). « Contrasting effects of season and method of harvest on soil properties and the growth of black spruce regeneration in the boreal forested peatlands of eastern Canada ». *Silva Fennica* 44 (5) : 799–813.

3.9 Lafleur B., D. Paré, N. J. Fenton, Y. Bergeron (2011). « Growth of planted black spruce seedlings following mechanical site preparation in boreal forested peatlands with variable organic layer thickness: 5-year results ». *Annals of Forest Science* (2011) 68:1291–1302. [En ligne : https://link.springer.com/article/10.1007/s13595-011-0136-5]

3.10 Lavoie, C. (2019). *50 plantes envahissantes : protéger la nature et l'agriculture.* Les Publications du Québec. Gouvernement du Québec, Ste-Foy. 416 p.

3.11 MacDonell M.R., A. Groot (1997). « Harvesting peatland black spruce: Impacts on advance growth and site disturbance ». *The Forestry Chronicle* 73 (2):249-255.

3.12 Ministère des Ressources naturelles (2013). *Le guide sylvicole du Québec, Tome 1. Les fondements biologiques de la sylviculture,* ouvrage collectif sous la supervision de B. Boulet et M. Huot, Les Publications du Québec, 1044 p.

3.13 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2021). *Cahier de références techniques en forêt privée mai 2021.* Gouvernement du Québec, MFFP, Service de la forêt privée, 59 p.

3.14 Plamondon, A.P. (2006). *Optimiser les résultats de la CPRS* - Guide des saines pratiques. FERIC, Pointe-Claire (QC), Canada, Avantage Vol. 7 nº 6.

3.15 Proulx R., S. Jutras, A. Leduc, M. J. Mazerolle, N. J. Fenton, Y. Bergeron (2021). « Partial Harvest in Paludified Black Spruce Stand: Short-Term Effects on Water Table and Variation in Stem Diameter ». *Forests* 2021, 12, 271. [En ligne : www.doi.org/10.3390/f12030271]

3.16 Raymond P., M. Prévost, D. Dumais (2015). *Développer une sylviculture adaptée pour mieux aménager la forêt mixte tempérée.* Les midis de la foresterie, Chaire AFD-UQAT, Rouyn-Noranda.

3.17 Ruel J. C., V. Roy, J.M. Lussier, D. Pothier, P. Meek, D. Fortin (2007). « Mise au point d'une sylviculture adaptée à la forêt boréale irrégulière ». *The Forestry Chronicle.* 83(3): 367-374.

3.18 Sutherland B. (2005). *La prévention des dommages au sol en forêt boréale et acadienne dans l'est du Canada — Guide pratique pour les opérations forestières.* FPInnovations, Pointe-Claire (QC), Canada Avantage. 6 (27) : 64 p.

3.19 Sutherland B. (2006a). *Réduire les dommages au sol pendant l'abattage et le groupage.* FPInnovations. Pointe-Claire (QC), Canada 2 p.

3.20 Sutherland B. (2006 b). *Réduire les dommages au sol pendant le débardage.* FPInnovations. Pointe-Claire (QC), Canada 2 p.

3.21 Sutherland B. (2006 c). *Réduire les dommages au sol pendant le débardage par portage.* FPInnovations. Pointe-Claire (QC), Canada 2 p.

3.22 Sutherland B. (2007). *La prévention des dommages au sol durant les opérations de récolte* – Guide du superviseur de terrain. FPInnovations. Pointe-Claire (QC), Canada 16 p.

3.23 Sutherland B. (2009). *Utilisation de la récolte mécanisée pour réduire les dommages au sol et aux tiges dans la coupe de jardinage de feuillus tolérants.* FPInnovations. Pointe-Claire (QC), Canada. Avantage. 11 (6) : 8 p.

3.24 Syndicat des Producteurs forestiers du Sud du Québec (2017). *Système de gestion forestière et environnementale, Guide du propriétaire certifié,* INS0-40-1, version 5,6 34 p. [En ligne] Consulté en avril 2020, [www.spbestrie.qc.ca/wp-content/uploads/2014/11/Guide-du-propri%C3%A9taire-certifi%C3%A9.pdf]

3.25 Forest Management Wetland Stewardship initiative (FMWSI) (2019). *Practitioner guide. Wetland best management practices for forest management planning and operations.* Forest management and wetland stewardship initiative, Ducks Unlimited Canada. Edmonton, Alberta.

3.26 Partington M, C. Gillies, B. Gingras, C. Smith, J. Morissette (2016). *Routes d'accès et milieux humides : guide sur la planification, la construction et l'entretien.* FPInnovations, Pointe-Claire (QC), Canada. Publication spéciale SP-530F.

3.27 Ministère des Ressources naturelles et ministère de l'Environnement et de la Faune (1997). *L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier.* Gouvernement du Québec, Québec, 147 p.

3.28 Ministère des Ressources naturelles et ministère de l'Environnement et de la Faune (2003). *Les ponts et les ponceaux - Fiche technique sur la protection de l'habitat du poisson.* Gouvernement du Québec, Québec, 147 p.

3.29 FPInnovations (2021). *Pourquoi construire des chemins forestiers d'avance ?* OT-290, 1 p.

3.30 FPInnovations (2015). *La prévention des dommages au sol en forêt boréale et acadienne dans l'est du Canada : Guide pratique pour les opérations forestières,* OT-90, 16 p.

3.31 FPInnovations (2010). *La gestion des hydrocarbures ; Guide pratique pour les opérateurs de machinerie forestière,* OT-140, 15 p.

3.32 Fortin, C., M. Laliberté et J. Ouzilleau (2001). *Guide d'aménagement et de gestion du territoire utilisé par le castor au Québec.* Fondation de la faune du Québec, Sainte-Foy, 112 p.

3.33 Ministère des Ressources naturelles et de Faune (2017). *Contrôle des castors déprédateurs et démantèlement des barrages de castor. Guide des bonnes pratiques* — Région de l'Outaouais, 8 p.

3.34 Tremblay G., O. Valeria et L. Imbeau (2017). « Characterisation of Beaver Habitat Parameters That Promote the Use of Culverts as Dam Construction Sites: Can We Limit the Damage to Forest Roads? ». Forests 2017, 8, 494. [En ligne : https://www.mdpi.com/1999-4907/8/12/494]

3.35 Martel, M.-J. (2021). *Guide de gestion du nerprun bourdaine pour les propriétaires forestiers.* Agence de mise en valeur de la forêt privée de l'Estrie, Cookshire-Eaton, 52 p.

3.36 Alain S., S. Delisle et D. Pouliot (2008). *Note technique - La réduction des orniérages dans les coupes de régénération au Québec : état de la situation et moyens prévus.* Direction de l'environnement et de la protection des forêts. [En ligne : www.mffp.gouv.qc.ca/nos-publications/note-technique-reduction-ornierage/]

3.37 Langevin, R., et A. Schreiber (2011). *Guide d'élaboration des plans d'action pour la réduction de l'orniérage, des pertes de superficie productive et de l'érosion du réseau routier en milieu forestier* — Plans d'aménagement forestier intégré de 2013-2018. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, 24 p.

3.38 Groupement forestier Beauce-Sud (2018). *Mesure d'atténuation pour la faune* - Fiches Multiressource. [En ligne] Consulté en février 2020, [www.agenceestrie.qc.ca/Documents_PDF/Mesures-attenuation-pour-la-faune.pdf]

3.39 Gillies, C. (2007). *Méthodes de contrôle de l'érosion et des sédiments pour les routes forestières et les traversées de cours d'eau. Guide pratique pour les opérations forestières.* FPInnovations, Pointe-Claire, Avantage. 9 (5) : 95 p.

3.40 Hotte, M., M. Quirion (2003). *Aménagement des boisés et terres privées pour la faune. Guide technique 15 Traverses de cours d'eau.* Fondation de la faune du Québec et Fédération des producteurs de bois du Québec, Sainte-Foy, 32 p.

3.41 Sustainable Forestry Initiative (SFI) (2014). *Operational Guide: Forest Road Wetland Crossings Version 1.0.* Ducks Unlimited Canada, Edmonton, Alberta.

3.42 Plamondon, A. P. (2005). *Eaux phréatiques et milieux humides. Chapitre 9 du Manuel de météorologie et hydrologie forestières appliquées à l'aménagement des bassins versants*. Notes de cours. Faculté de foresterie et géomatique, Université Laval.

3.43 Groupe d'experts sur la sylviculture intensive de plantations (2013). *La sylviculture intensive de plantations dans un contexte d'aménagement écosystémique* — Rapport du groupe d'experts, sous la direction de M. Barrette et M. Leblanc, Québec, 112 p.

3.44 Jutras, S. et M. Prévost. (2013). « Chapitre 10 Le drainage sylvicole », dans ministère des Ressources naturelles, *Le guide sylvicole du Québec, Tome 2 - Les concepts et l'application de la sylviculture,* ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J. P. Saucier, Les Publications du Québec, p. 196-225.

3.45 Domtar (2018). *Pourquoi les monticules?* [En ligne] Consulté en octobre 2020, [www.mirador.domtar.com/]

3.46 Henneb, M., N. Thiffault, O. Valeria (2020). « Regional Climate, Edaphic Conditions and Establishment Substrates Interact to Influence Initial Growth of Black Spruce and Jack Pine Planted in the Boreal Forest », Forests, 11(2).

3.47 Henneb, M., O. Valeria, N. Thiffault, N.J. Fenton (2019). « Black spruce seedling growth response in controlled organic and organic-mineral substrates », Silva Fennica 53(4).

3.48 Henneb, M., O. Valeria, N. Thiffault, N.J. Fenton, Y. Bergeron (2019). « Effects of Mechanical Site Preparation on Microsite Availability and Growth of Planted Black Spruce in Canadian Paludified Forests », Forests, 10(8).

3.49 Hilty, J.A., Jr W.Z. Lidicker, A. M. Merenlender (2006). « Corridor Ecology: the science and practice of linking landscapes for biodiversity conservation ». Island Press, USA. 324 p.

3.50 Tewksbury, J. J., D. J. Levey, N. M. Haddad, S. Sargent, J. L. Orrock, A. Weldon, B. J. Danielson, J. Brinkerhoff, E. I. Damschen, I. Townsend (2002). « Corridors affect plants, animals, and their interactions in fragmented landscapes ». Proceedings of the National Academy of Sciences, 99:12923-12926.

3.51 Salli F. Dymond, W. M. Aust, S. P. Prisley, M. H. Eisenbies, J. M. Vose (2014). « Application of a Distributed Process-Based Hydrologic Model to Estimate the Effects of Forest Road Density on Stormflows in the Southern Appalachians ». Forest Science 60 (6:1213–1223. [En ligne : www.doi.org/10.5849/forsci.13-605]

3.52 Blinn, C., R. Dahlamn, R. Mattson, A. James, A. Thompson, A. Michael (1999). *Overview of approaches to sustain forest productivity during forest road development and timber harvesting activities.* P. 135-140 dans Proceedings, Ek, Alan ; Zumbahlen, comps., eds. Improving forest productivity for timber ... a key to sustainability; 1998 December 1-3; University of Minnesota, Duluth, MN.

3.53 Cea Roa, I. B. (2011). *Effets des coupes partielles et à rétention variable sur la distance de débardage et les coûts de récolte étude de cas.* Thèse de maitrise, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, 103 p.

3.54 Ministère des Ressources naturelles (2013). *Le guide sylvicole du Québec, Tome 2. Les concepts et l'application de la sylviculture,* ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F Guillemette, P. Raymond et J. -P. Saucier, Les Publications du Québec, 744 p.

THÈME 4 : CONSERVATION

4.1 Denoncourt, A., M. Gaudreault, S. Morasse, M. Ruest (2018). *La conservation volontaire : vous pouvez faire la différence.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 13 p. [En ligne : www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/prive/brochure-conservation-volontaire.pdf]

4.2 Lang Y., G. Perreault et C. Dion (2015). *Conservation des chicots et des arbres sénescents pour la faune — Les chicots, plus de vie qu'il n'y paraît.* Regroupement Québec Oiseaux, Montréal, 35 p.

4.3 Tardif, B., B. Tremblay, G. Jolicoeur et J. Labrecque (2016). *Les plantes vasculaires en situation précaire au Québec. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ).* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'expertise en biodiversité, Québec, 420 p.

4.4 Labrecque, J., N. Dignard, P. Petitclerc, L. Couillard, A. O. Dia et D. Bastien (2014). *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec (secteur sud-ouest).* Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 148 p. [En ligne : www.mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/connaissances/guide-plantes-menacees-2014.pdf]

4.5 Couillard, L., N. Dignard, P. Petitclerc, D. Bastien, A. Sabourin et J. Labrecque (2012). *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Outaouais, Laurentides et Lanaudière.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 434 p.

4.6 Dignard, N., P. Petitclerc, J. Labrecque et I. Couillard (2009). *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables. Côte-nord et Saguenay–Lac-Saint-Jean.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 144 p.

4.7 Dignard, N., I. Couillard, J. Labrecque, P. Petitclerc et B. Tardif (2008). *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables, Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches et Mauricie*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 234 p.

4.8 Petitclerc, P., N. Dignard, I. Couillard, G. Lavoie et J. Labrecque (2007). *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables, Bas-Saint-Laurent et Gaspésie.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement forestier, 113 p.

4.9 Tardif, B. et G. Lavoie (2004). « Sensibilité des plantes aux perturbations de l'habitat et mesures d'atténuation appropriées dans le contexte québécois ». Revue forestière française 56 : 241-251.

4.10 Peterman W. E. et R.D. Semlisch (2009). « Efficacy of riparian buffers in mitigating local population declines and the effects of even-aged timber harvest on larval salamanders ». Forest Ecology and Management 257:8-14.

4.11 Frenette, M. (2008). *Plan de conservation des salamandres de ruisseaux au mont Covey Hill,* Montérégie. Conservation de la nature Canada et Équipe de rétablissement des salamandres des ruisseaux, Montréal, 57 p.

4.12 Calhoun, S.J.K. et P. G. de Maynadier, (Eds) (2008). « Science and conservation of vernal pools in northeastern North America ». CRC Press. Boca Raton, FL, 364 p.

4.13 Bentrup, G. (2008). *Conservation Buffers—Design guidelines for buffers, corridors, and greenways*, Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC, US. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, 115 p.

4.14 Bryan, G., B. Henshaw (2013). *Quand l'habitat est-il suffisant? Cadre d'orientation pour la revalorisation de l'habitat dans les secteurs préoccupants des Grands Lacs.* Troisième édition, Environnement Canada, 138 p.

4.15 Angers, V.- A. (2009). *L'enjeu écologique du bois mort — Complément au Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire*, pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, 45 p.

4.16 Patrick, D.A, Jr. M.L. Hunter et A.J.K. Calhoun (2006). « Effects of experimental forestry treatments on a Maine amphibian community ». Forest Ecology and Management 234:323-332.

4.17 Joanisse, G., P. Bournival, G. Lessard, D. Blouin et M. Ruel (2015). *Portrait des arbres à valeur faunique dans l'érablière à bouleau jaune, en vue de les intégrer dans les prescriptions sylvicoles.* Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO). Rapport 2015-09. 165 pages + 9 annexes.

4.18 Atlas des oiseaux nicheurs du Québec — Calendrier de nidification. [En ligne : www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/calendrier.jsp?lang=fr]

4.19 Bose, A.K., B.D. Harvey, S. Brais, M. Beaudet, A. Leduc (2014). « Constraints to partial cutting in the boreal forest of Canada in the context of natural disturbance-based management: a review ». Forestry 87:11–28.

4.20 Gustafsson, L., S. C. Baker, J. Bauhus, W. J. Beese, A. Brodie and J. Kouki (2012). « Retention forestry to maintain multifunctional forests: a world perspective ». Bioscience. 62(7): 633–645.

4.21 Ruel, J. C., P. Raymond, M. Pineau (2003). « Windthrow after shelterwood cutting in balsam fir stands ». North. J. Appl. For. 20(1):5–13.

4.22 Ruel, J. C., D. Fortin, D. Pothier (2013). « Partial cutting in old-growth boreal stands: an integrated experiment ». The Forestry Chronicle 89(3):360–369.

4.23 Campagna, M. (1996). *Le cycle du carbone et de la forêt : De la photosynthèse aux produits forestiers.* Ministère des Ressources naturelles, Direction de l'environnement forestier, Service de l'évaluation environnementale, gouvernement du Québec, 51 p.

4.24 Limoges, B., G. Boisseau, L. Gratton et R. Kasisi (2013). « Terminologie relative à la conservation de la biodiversité in situ ». Le Naturaliste Canadien, 137(2) : 21-27.

4.25 Primack, R.B. (2014). *Essentials of conservation biology*. 6th edition. Sinauers Associates inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, 603 p.

4.26 Craven, D., V. Angers, É. Larose-Filotas, R. Tittler, M. Desrochers, C. Messier et P. James (2013). *L'aménagement écosystémique des forêts privées du Centre-du-Québec dans le contexte des changements globaux*, ISFORT, pour l'Agence forestière des Bois-Francs, 84 p. + annexes.

4.27 Gilbert-Norton, L. B., R. Wilson, J. R. Stevens, K. H. Beard (2010). « A meta-analytic review of corridor effectiveness ». Conservation Biology 24:660-668.

4.28 CRECQ (2021). Rapport sur la validation des boisés rares au Centre-du-Québec. Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec, Dans le cadre du Programme d'aménagement durable des forêts, Drummondville, 97 pages.

ANNEXE 1

LISTE NON EXHAUSTIVE DES COMMUNAUTÉS NATURELLES COMMUNES ET DES TYPES ÉCOLOGIQUES CORRESPONDANT AUX TROIS CATÉGORIES DE MILIEUX HUMIDES BOISÉS CIBLÉES PAR CE GUIDE

MARÉCAGE ARBORESCENT SOUMIS AU DÉBORDEMENT

CODE DU TYPE ÉCOLOGIQUE	DESCRIPTION DU TYPE ÉCOLOGIQUE	COMMUNAUTÉS NATURELLES ASSOCIÉES	QUELQUES ESPÈCES FLORISTIQUES ASSOCIÉES
FO18	Ormaie à frêne noir sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Chênaie bicolore	Onoclée sensible
		Communauté à peuplier deltoide	Saule arbustif, cornouiller stolonifère, calamagrostide du Canada
		Communauté à saules arborescents	Cornouiler stolonifère, calamagrostide du Canada,
		Érablière argentée	Onoclée sensible, matteuccie fougère-à-l'aigle, laportéa du Canada
		Érablière rouge	Aulne rugueux, onoclée sensible, matteuccie fougère-à-l'aigle, osmonde royale, osmonde cannelle
		Frênaie de Pennsylvanie	Onoclée sensible, matteuccie fougère-à-l'aigle, laportéa du Canada
		Frênaie noire	Aulne rugueux, onoclée sensible, matteuccie fougère-à-l'aigle, osmonde royale, osmonde cannelle
		Peupleraie boréale	Aulne rugueux, cornouiller stolonifère, calamagrostide du Canada, onoclée sensible

MARÉCAGE ARBORESCENT NON SOUMIS AU DÉBORDEMENT

CODE DU TYPE ÉCOLOGIQUE	DESCRIPTION DU TYPE ÉCOLOGIQUE	COMMUNAUTÉS NATURELLES ASSOCIÉES	QUELQUES ESPÈCES FLORISTIQUES ASSOCIÉES
FO18	Ormaie à frêne noir sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Communauté à noyer cendré	Aulne rugueux, houx verticillé, osmonde cannelle, osmonde royale
		Frênaie noire	Onoclée sensible, matteuccie fougère-à-l'aigle, osmonde royale, osmonde cannelle
		Érablière rouge	Aulne rugueux, viorne cassinoide, houx verticillé, onoclée sensible
MF18	Frênaie noire à sapin sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Frênaie noire	Aulne rugueux, saule, osmonde royale, osmonde cannelle, onoclée sensible
		Ormaie d'Amérique	Aulne rugueux, saule, osmonde royale, osmonde cannelle, onoclée sensible
		Ormaie rouge	Aulne rugueux, saule, osmonde royale, osmonde cannelle, onoclée sensible
		Pinède blanche	Aulne rugueux, houx verticillé, osmonde cannelle, osmonde royale
MJ18	Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Tremblaie	Osmonde cannelle, onoclée sensible
		Bétulaie jaune	Osmonde cannelle, onoclée sensible
		Érablière rouge	Aulne rugueux, viorne cassinoide, houx verticillé, onoclée sensible
		Prucheraie	Osmonde cannelle, onoclée sensible
MJ28	Bétulaie jaune à sapin sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Tremblaie	Osmonde cannelle, onoclée sensible
		Bétulaie jaune	Osmonde cannelle, onoclée sensible
		Érablière rouge	Aulne rugueux, viorne cassinoide, houx verticillé, onoclée sensible
		Peupleraie boréale	Aulne rugueux, cornouiller stolonifère, calamagrostide du Canada, onoclée sensible
		Prucheraie	Osmonde cannelle, onoclée sensible
RE37	Pessière noire à sphaignes sur dépôt minéral de mince à épais, de drainage hydrique, ombrotrophe	Pessière noire	Némopanthe mucroné, aulne rugueux, sphaignes
		Mélèzin	Némopanthe mucroné, aulne rugueux, sphaignes
RE38	Pessière noire à sphaignes sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Pessière noire	Némopanthe mucroné, aulne rugueux, cassandre calyculé, andromède glauque, kalmia à feuilles d'andromède, sphaigne
RS18	Sapinière à thuya sur dépôt minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Cédrière	Viorne cassinoide, ronce pubescente, sphaignes
		Sapinière	Aulne rugueux, osmonde cannelle, ronce pubescente, sphaigne
		Peupleraie boréale	Aulne rugueux, sphaigne
RS37	Sapinière à épinette noire et sphaignes sur dépôt minéral de mince à épais, de drainage hydrique, ombrotrophe	Sapinière	Aulne rugueux, osmonde cannelle, sphaigne
RS38	Sapinière à épinette noire et sphaignes sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Pessière rouge	Aulne rugueux, osmonde cannelle, sphaigne
		Sapinière	Aulne rugueux, osmonde cannelle, sphaigne

TOURBIÈRE BOISÉE

CODE DU TYPE ÉCOLOGIQUE	DESCRIPTION DU TYPE ÉCOLOGIQUE	COMMUNAUTÉS NATURELLES ASSOCIÉES	QUELQUES ESPÈCES FLORISTIQUES ASSOCIÉES
MJ18	Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Érablière rouge	Airelle en corymbe, sphaigne
MJ28	Bétulaie jaune à sapin sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Érablière rouge	Aulne rugueux, cassandre calyculé, sphaignes
RC38	Cédrière tourbeuse à sapin sur dépôt organique, de drainage hydrique, minérotrophe	Cédrière	Aulne rugueux, némopanthe mucroné, sphaigne
RE38	Pessière noire à sphaignes sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Mélèzin	Némopanthe mucroné, aulne rugueux, cassandre calyculé, andromède glauque, kalmia à feuilles d'andromède, sphaigne
		Pessière noire	Némopanthe mucroné, aulne rugueux, cassandre calyculé, andromède glauque, kalmia à feuilles d'andromède, sphaigne
		Pinède grise	Némopanthe mucroné, aulne rugueux, cassandre calyculé, andromède glauque, kalmia à feuilles d'andromède, sphaigne
RE39	Pessière noire à sphaignes sur dépôt organique, de drainage hydrique, ombrotrophe	Communauté à pin rigide	Airelle en corymbe, cassandre calyculé, sphaigne
		Mélèzin	Cassandre calyculé, andromède glauque, kalmia à feuilles d'andromède, canneberge commune, sphaigne
		Pessière noire	Cassandre calyculé, andromède glauque, kalmia à feuilles d'andromède, canneberge commune, sphaigne
		Pinède grise	Cassandre calyculé, andromède glauque, kalmia à feuilles d'andromède, canneberge commune, sphaigne
RS38	Sapinière à épinette noire et sphaignes sur dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe	Sapinière	Aulne rugueux, osmonde cannelle, sphaigne
RS39	Sapinière à épinette noire et sphaignes sur dépôt organique, de drainage hydrique, ombrotrophe	Prucheraie	Aulne rugueux, osmonde cannelle, sphaigne
		Sapinière	Aulne rugueux, osmonde cannelle, sphaigne

Le **chapitre 1** introduit le contexte et les mots clés du document permettant de poursuivre la lecture avec une compréhension globale des notions abordées dans les prochains chapitres.

Le **chapitre 2** présente une revue des principales caractéristiques hydrologiques, écologiques et forestières de chacune des catégories de milieux humides boisés ciblées dans ce guide.

Le **chapitre 3** dévoile, par catégories d'activités forestières, la liste complète des saines pratiques à mettre en œuvre en milieu humide boisé.

Le **chapitre 4** fait la synthèse des recommandations et explique dans les grandes lignes les fondements scientifiques derrière celles-ci.

© Agence forestière des Bois-Francs, 2021