



Stratégie d'aménagement 2015-2020 relative à l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Dans la forêt publique du Saguenay–
Lac-Saint-Jean

ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec  

Réalisation

Direction de la gestion des forêts, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean
Direction générale du secteur nord-est

Collaboration

Pascal Baillargeon, coord. régional en géomatique — Direction de la gestion des forêts Saguenay–Lac-Saint-Jean
Claude Bélanger, ing.f. M. Sc., PAFIO — Unité de gestion de Rivière-Pérignonka
Jacinthe Brisson*, ing.f., coord. régionale de la planification des travaux non commerciaux — DGFO-02
Nicolas-Pascal Côté**, ing.f., PAFIT — Unités de gestion de Roberval-et-Saint-Félicien et de Mistassini
Steeve Coulombe, ing.f. M. Sc., PAFIT — Unité de gestion de Rivière-Pérignonka
Dominique Déry, ing.f., PAFIO — Unité de gestion de Saguenay-Sud-et-Shipshaw
Cédric Fournier, ing.f., M. Sc., Direction de la protection des forêt
Sébastien Karmann, technicien forestier — Direction de la gestion des forêts Saguenay–Lac-Saint-Jean
Dario Marceau, ing.f., PAFIO — Unité de gestion de Roberval-et-Saint-Félicien
Jean Paquet, ing.f., coordonnateur PAFIT — Direction de la gestion des forêts Saguenay–Lac-Saint-Jean
Harold Simard, technicien forestier, arpse, PAFIT — Unité de gestion de Rivière-Pérignonka
Dominique Tremblay, ing.f., PAFIT — Unité de gestion de Saguenay-Sud-et-Shipshaw
Guillaume Tremblay Boulet, ing.f., PAFIO — Unité de gestion de Mistassini
Jean-Félix Villeneuve, ing.f., PAFIO — Unité de gestion de Mistassini
Marie-Andrée Vaillancourt, biol., M. Sc., Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers
Michel Villeneuve, ing.f. M. Sc., PAFIT — Unités de gestion de Roberval-et-Saint-Félicien et de Mistassini

* Maintenant directrice régionale de la Direction de la gestion des forêts Saguenay–Lac-Saint-Jean

** Maintenant directeur de la Direction de la gestion des stocks ligneux

Décembre 2015

La version intégrale de ce document peut être obtenue, sur demande, du personnel de la Direction générale du secteur nord-est, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Table des matières

1.	Introduction.....	5
2.	Tordeuse des bourgeons de l'épinette — État de la situation	6
2.1.	Profil provincial	6
2.2.	Profil régional — Défoliation annuelle	6
2.3.	Profil régional — Défoliation grave cumulative, 2006-2015	11
2.4.	La vulnérabilité des peuplements à la TBE	13
2.5.	La persistance des peuplements.....	17
3.	Éléments de planification	21
3.1.	Protection	21
3.1.1.	Secteurs admissibles à la lutte directe (SOPFIM).....	21
3.1.2.	Planification des pulvérisations aériennes de la SOPFIM.....	22
3.1.3.	Validation du plan d'intervention TBE par les ingénieurs forestiers responsables des PAFIO	22
3.2.	Stratégie PAFIT — Enjeu structure d'âge	25
3.2.1.	Mise en contexte	25
3.2.2.	Analyses réalisées	25
3.2.3.	Constatations	25
3.2.4.	Orientations proposées	26
3.2.5.	Recommandations	26
3.3.	Travaux de récolte	27
3.4.	Travaux sylvicoles non commerciaux.....	29
3.4.1.	Zonage des travaux	29
3.4.2.	Le reboisement et le regarni.....	31
3.4.3.	Les travaux d'entretien et d'éducation de peuplement.....	31
3.4.4.	L'éclaircie commerciale	31
4.	Hypothèses relatives à la TBE pour le calcul des possibilités forestières.....	34
5.	Plan de communication TBE.....	36
5.1.	Mandat provincial.....	36
5.2.	Contexte provincial	36
5.3.	Contexte régional.....	37
5.3.1.	Problématique.....	37
5.3.2.	Stratégie de communication — Faits saillants	37
5.3.3.	Clientèles	38
5.3.4.	Calendriers de communication	38
Annexes		41
Bibliographie		95

Tableaux

Tableau 1 – Classes de défoliation annuelle TBE	6
Tableau 2 – Sommaire des superficies touchées par la TBE en 2011	7
Tableau 3 – Sommaire des superficies touchées par la TBE en 2015	7
Tableau 4 – Défoliation grave cumulative par UA, 2006-2015	11
Tableau 5 – Description des classes de vulnérabilité proposées	13
Tableau 6 – Cotes de vulnérabilité par UA	15
Tableau 7 – Description des types de peuplements par cote de persistance	17
Tableau 8 – Classification de la persistance probable des peuplements par UA	19
Tableau 9 – Critères forestiers pour sélectionner les peuplements admissibles aux pulvérisations aériennes	21
Tableau 10 – Critères pour établir les niveaux de défoliation	22
Tableau 11 – Critères pour établir le niveau de récolte TBE	28
Tableau 12 – Cibles annuelles de récolte TBE (R118) par UA pour 2013-2018	28
Tableau 13 – Zonage des travaux selon le niveau de risque	30
Tableau 14 – Évaluation des possibilités de répercussions de l'épidémie actuelle de la TBE sur la possibilité forestière, toutes essences confondues, pour la période 2013-2018	34
Tableau 15 – Traitements sylvicoles non commerciaux potentiels en période épidémique TBE	92

Figures

Figure 1 – Défoliation par la TBE pour l'année 2011	8
Figure 2 – Défoliation par la TBE pour l'année 2015	9
Figure 3 – Évolution de la TBE dans la région 02 depuis 2009 (en hectares)	10
Figure 4 – Défoliation grave cumulative des peuplements touchés par la TBE de 2006- 2015	12
Figure 5 – Vulnérabilité à la TBE de la région 02	16
Figure 6 – Persistance des peuplements forestiers dans la région 02	20
Figure 7 – Progression de l'épidémie de la TBE et arrosage de la SOPFIM prévus pour 2015 dans la région 02	24
Figure 8 – Zones de modulation des degrés d'aménagement pour les travaux sylvicoles non commerciaux	33

Annexes

Annexe 1 – Stratégie de gestion synthèse TBE	43
Annexe 2 – Portraits de vulnérabilité à la TBE par UA	45
Annexe 3 – Portraits de la persistance probable des peuplements par UA	55
Annexe 4 – Vulnérabilité du territoire forestier productif par type de couvert	65
Annexe 5 – Méthode de calcul de la défoliation cumulative par la TBE	69
Annexe 6 – Tableau des âges à maturité par grand type de forêt	73
Annexe 7 – Tableau de défoliation cumulative pour l'UA 024-51	77
Annexe 8 – Zones de priorités de récolte TBE pour l'UA 024-51	81
Annexe 9 – Tableau d'analyse de structure d'âge — UA 024-51	85
Annexe 10 – Stratégie régionale d'entretien et d'éducation de peuplement en période épidémique de TBE — Période 2015-2018	87
Annexe 11 – Approbation	93

1. Introduction

Les récentes données concernant l'évolution des superficies touchées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) (TBE) montrent que, dans la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean, les superficies où des pousses annuelles ont été défoliées ont augmenté significativement, passant de 371 692 ha en 2012 à 1 055 931 ha en 2015.

La Direction générale du secteur nord-est, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (DGSNE-02), a mis en place, en 2012, certaines actions visant à encadrer les travaux sylvicoles en période épidémique de la tordeuse des bourgeons de l'épinette sur le territoire public. L'apparition de nouveaux foyers de dommages et l'augmentation de l'intensité de la défoliation font que ces actions doivent être entreprises. Ce document présente la stratégie de la DGSNE-02 pour la période 2015-2020.

Il est important de rappeler que la stratégie doit être vue comme un moyen, à court terme, de faire face à l'épidémie. La stratégie s'inscrit dans le respect de l'aménagement durable des forêts et de l'aménagement écosystémique.

Les objectifs poursuivis sont :

- minimiser les pertes en volume de bois qui peuvent résulter de la mortalité causée par l'épidémie;
- favoriser le rendement ligneux à moyen et à long terme dans les forêts perturbées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette;
- assurer le maintien des attributs naturels des peuplements perturbés faisant l'objet d'interventions;
- maintenir les cibles de structure d'âge et éviter la raréfaction des peuplements jouant les rôles écologiques des vieilles forêts;
- limiter les répercussions de l'épidémie sur les communautés;
- faire des choix en matière d'interventions sylvicoles, de récupération et de destination des bois qui sont financièrement et économiquement rentables.

Pour ce faire, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) a produit une série de documents qui guident les professionnels de la forêt dans la mise en œuvre du nouveau régime, notamment le guide *L'aménagement écosystémique dans un contexte d'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette*.

Ce document a pour objectif de fournir de l'information et des outils aux décideurs, aux aménagistes et aux sylviculteurs pour les aider à moduler la planification forestière en tenant compte de la tordeuse des bourgeons de l'épinette dans un contexte d'épidémie, tout en conservant l'approche d'aménagement écosystémique des forêts. Plus précisément, ce document présente des notions de base concernant la tordeuse des bourgeons de l'épinette, les épidémies et leur influence sur la dynamique des forêts. Il est la pièce maîtresse d'une approche de gestion de l'épidémie et il est disponible pour consultation sur le site Internet du MFFP.

2. Tordeuse des bourgeons de l'épinette — État de la situation

Les données dressant le profil de l'étendue des dommages causés par la TBE proviennent des derniers rapports de la Direction de la protection des forêts (DPF). Ces rapports présentent annuellement la localisation et l'ampleur de la défoliation causée par la TBE à partir des relevés aériens. Ceux-ci sont effectués dans des secteurs préalablement déterminés en fonction des dommages de l'année précédente et des résultats des inventaires de prévision des populations d'insectes.

Pour la TBE, la défoliation annuelle, évaluée à partir des pousses annuelles, peut atteindre les trois niveaux suivants : léger, modéré, grave (voir tableau 1).

Tableau 1 – Classes de défoliation annuelle TBE

Classe	Perte de feuillage annuelle
Léger	Perte du feuillage dans le tiers supérieur de la cime de quelques arbres
Modéré	Perte du feuillage dans la moitié supérieure de la cime de la majorité des arbres
Grave	Perte du feuillage sur toute la longueur de la cime de la majorité des arbres

2.1. Profil provincial

Depuis deux décennies, on observe une recrudescence de l'activité de la TBE au Québec. La progression de l'épidémie a été particulièrement forte dans les régions de la Côte-Nord, du Saguenay–Lac-Saint-Jean et de l'Abitibi-Témiscamingue. L'épidémie actuelle se distingue des précédentes par la localisation ponctuelle des infestations, et ce, à l'échelle de la province.

Les superficies touchées par la TBE continuent d'augmenter de manière importante. En 2015, elles totalisent 6 315 262 ha, comparativement à 4 275 065 ha en 2014. La progression de l'épidémie est particulièrement forte dans les régions administratives de la Côte-Nord (3 754 605 ha), du Saguenay–Lac-Saint-Jean (1 055 931 ha), du Bas-Saint-Laurent (894 562 ha), de l'Abitibi-Témiscamingue (330 507 ha) et de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (279 430 ha).

2.2. Profil régional — Défoliation annuelle

Tel que le démontrent les tableaux 2 et 3 et l'illustrent les figures 1 et 2, les secteurs défoliés au Saguenay–Lac-Saint-Jean, en 2015, couvrent 928 588 ha, soit une augmentation de 713 825 ha comparativement à 2011. Les secteurs affichant un niveau de défoliation « grave » sont passés de 47 980 ha en 2011 à 380 419 ha en 2015, soit une augmentation de 332 439 ha.

Les unités de gestion les plus touchées sont l'Unité de gestion de Rivière-Pérignonka (UG 24) avec 369 719 ha qui ont été défoliés, l'Unité de gestion de Mistassini (UG 27) avec 270 233 ha qui ont été touchés et l'Unité de gestion de Saguenay-Sud-et-Shipshaw (UG 23) avec 209 228 ha. La forêt privée présente également des secteurs défoliés par la TBE avec 153 781 ha, principalement localisés dans l'UG 23 (réf. : *Tordeuse des bourgeons de l'épinette — Saguenay–Lac-Saint-Jean : état de la situation 2015*, octobre 2015, Direction de la protection des forêts).

Tableau 2 – Sommaire des superficies touchées par la TBE en 2011

Unité de gestion (unité d'aménagement)	Niveau de défoliation			Total
	Léger	Modéré	Grave	
Roberval-et-Saint-Félicien (022-51)	178	0	0	178
Saguenay-Sud-et-Shipshaw (023-51 et 023-52)	35 117	38 165	8 897	82 178
Rivière-Pérignonka (024-51 et 024-52)	34 187	21 654	4 356	60 197
Roberval-et-Saint-Félicien (025-51)	3 626	5 425	14 896	23 947
Mistassini (027-51)	14 454	13 978	19 831	48 263
Total	87 562	79 222	47 980	214 763

Tableau 3 – Sommaire des superficies touchées par la TBE en 2015

Unité de gestion (unité d'aménagement)	Niveau de défoliation			Total
	Léger	Modéré	Grave	
Roberval-et-Saint-Félicien (022-51)	15 375	3 591	349	19 315
Saguenay-Sud-et-Shipshaw (023-51 et 023-52)	58 171	78 387	72 669	209 228
Rivière-Pérignonka (024-51 et 024-52)	79 799	149 437	140 483	369 719
Roberval-et-Saint-Félicien (025-51)	9 560	11 841	38 692	60 093
Mistassini (027-51)	63 438	78 568	128 226	270 233
Total	226 343	321 824	380 419	928 588

Figure 1 – Défoliation par la TBE pour l'année 2011

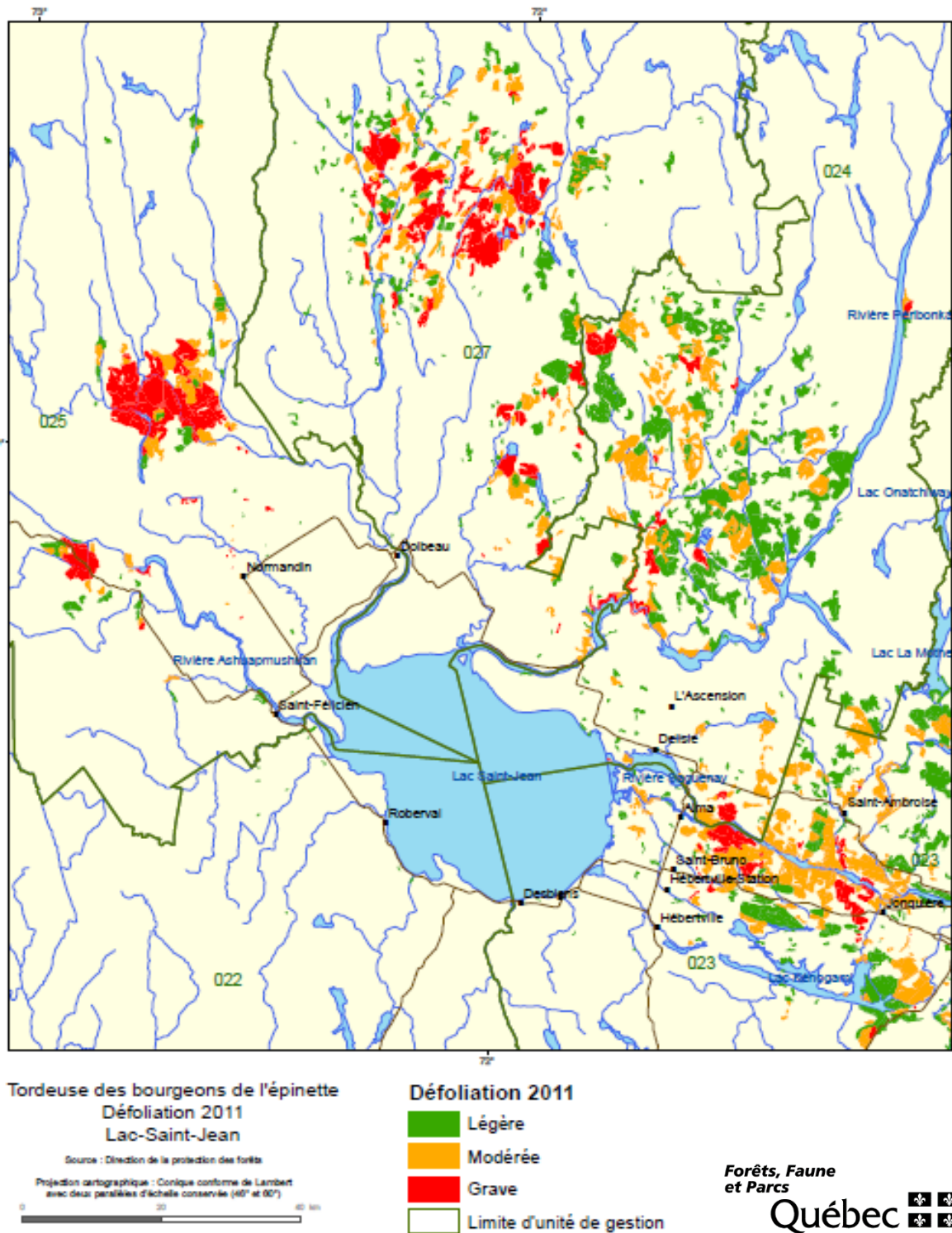


Figure 2 – Défoliation par la TBE pour l'année 2015

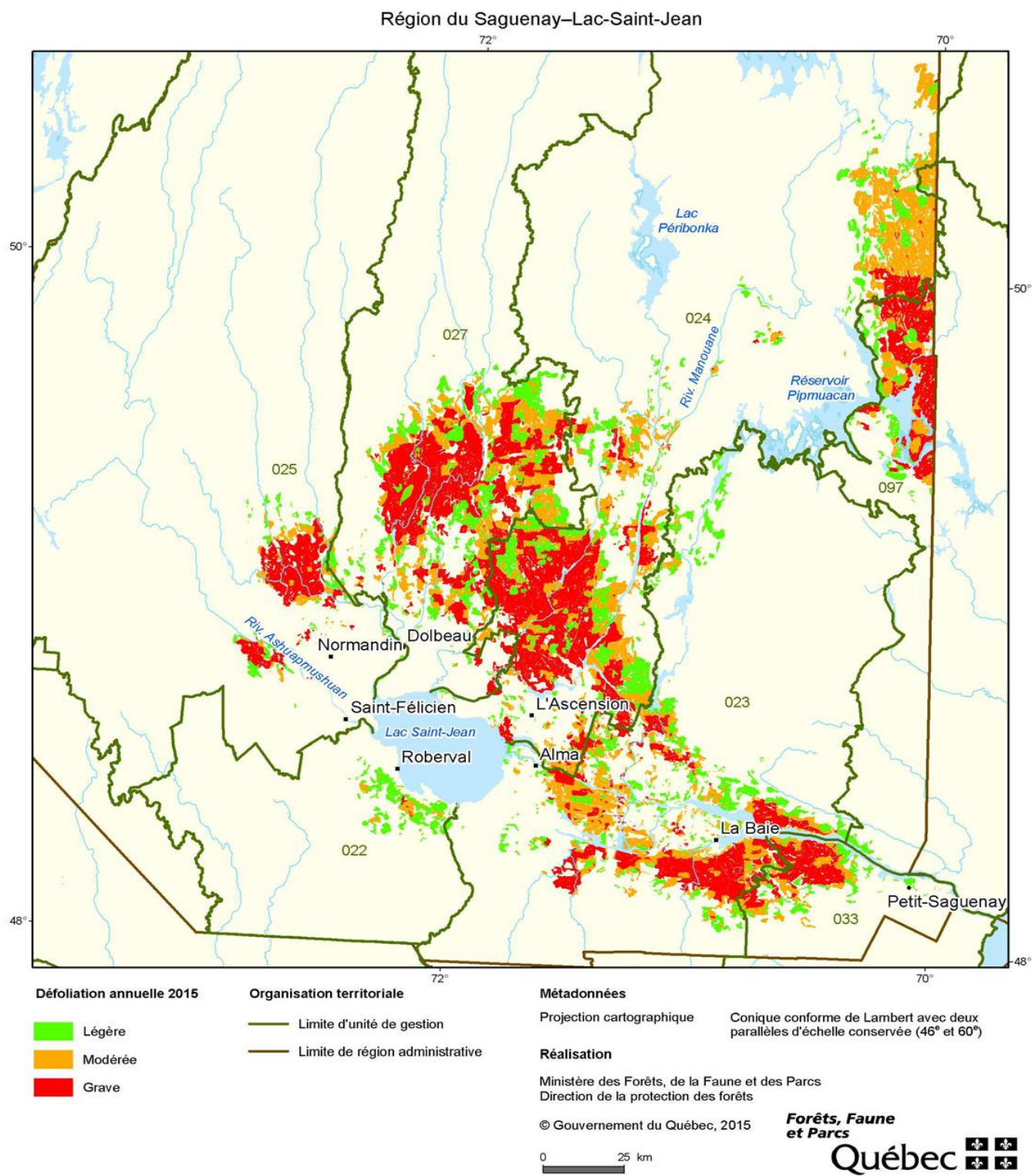
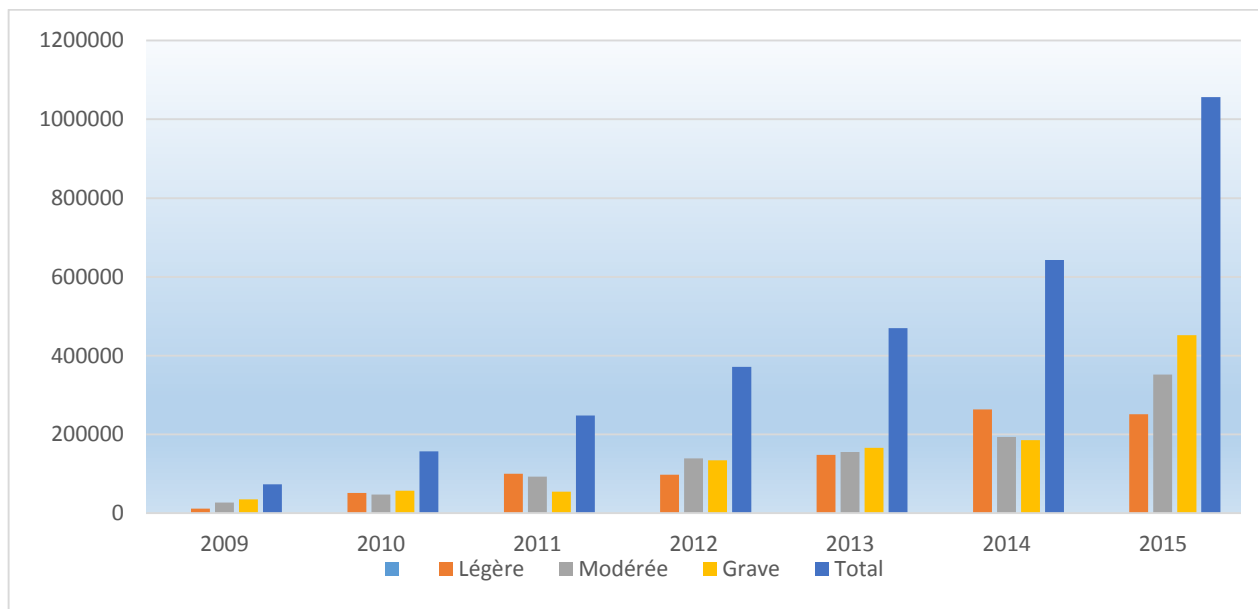


Figure 3 – Évolution de la TBE dans la région 02 depuis 2009 (en hectares)



2.3. Profil régional — Défoliation grave cumulative, 2006-2015

Étant donné que les dommages causés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette apparaissent principalement sur les pousses de l'année courante, que les arbres susceptibles d'être défoliés retiennent leurs pousses pendant plusieurs années et qu'ils peuvent survivre avec moins de 10 % de leur masse totale de feuillage, ils doivent subir une défoliation grave pendant plusieurs années consécutives pour être en danger de mortalité à court terme. En effet, une phase de défoliation entraînant la mortalité nécessite au moins quatre à cinq années rapprochées de défoliations annuelles graves.

Ainsi, en superposant les résultats des relevés de la défoliation annuelle (niveau « grave » seulement), la cumulation des données relatives à la défoliation des pousses annuelles permet de circonscrire les secteurs où la probabilité de mortalité est la plus élevée. La cartographie obtenue servira à établir le périmètre des secteurs dont l'historique de défoliation est semblable. Il convient de souligner que les données de défoliation cumulative couvrent la période 2006-2015.

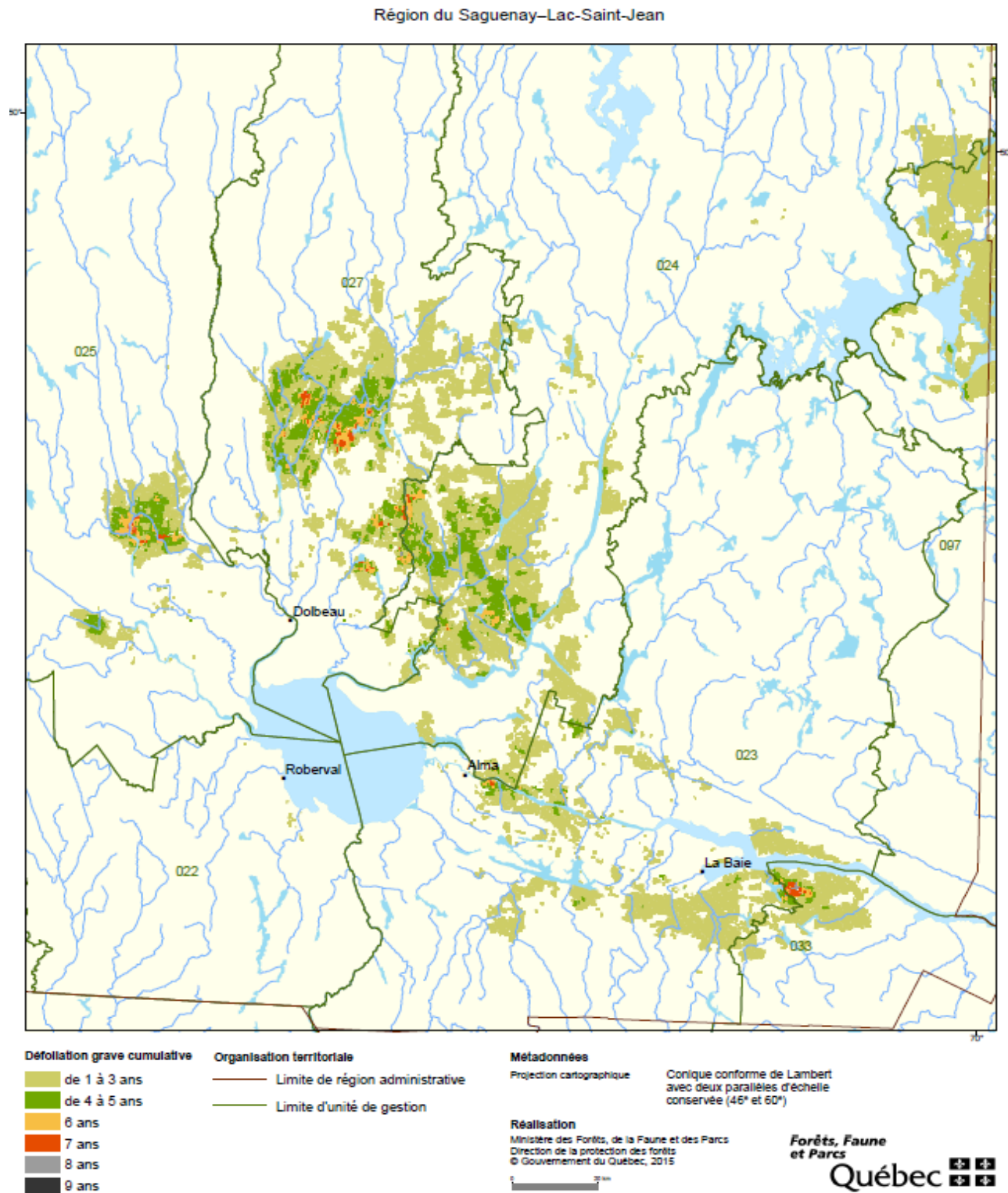
Constatations

Comme le démontre le tableau 4, les peuplements les plus touchés affichant une défoliation grave cumulative de cinq ans et plus couvrent 37 380 ha dans la région, dont 21 088 ha dans l'unité d'aménagement (UA) 027-51 et 9 380 ha dans l'UA 025-51.

Tableau 4 – Défoliation grave cumulative par UA, 2006-2015

UA	Nombre d'hectares
022-51	0
023-51	0
023-52	68
024-51	6 784
024-52	60
027-51	21 088
025-51	9 380
Total 02	37 380

Figure 4 – Défoliation grave cumulative des peuplements touchés par la TBE de 2006-2015



2.4. La vulnérabilité des peuplements à la TBE

La vulnérabilité exprime la probabilité que les arbres meurent après plusieurs années rapprochées de défoliation grave causée par la TBE. L'évaluation de la vulnérabilité des peuplements est essentielle pour anticiper les effets de l'épidémie sur la dynamique des peuplements et le taux probable de mortalité. **En période d'épidémie, l'analyse de la vulnérabilité, qui va de pair avec les suivis de défoliation, sert à détecter les risques de mortalité et de pertes de volume à court terme afin d'établir les priorités et l'urgence des récoltes.**

La classification proposée vise à établir, à partir des données écoforestières, la vulnérabilité des peuplements susceptibles de subir une défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Elle ne couvre pas les peuplements feuillus ni ceux en régénération ou en voie de régénération. La cote de vulnérabilité donne en quelque sorte l'effet attendu d'une épidémie typique dont la durée est d'environ dix ans à l'échelle du peuplement. Tel que le démontre le tableau 5, elle se définit selon cinq classes à partir de variables explicatives comme sa composition, son âge et les caractéristiques de la station.

Tableau 5 – Description des classes de vulnérabilité proposées

Classes de vulnérabilité	Description
1. Très élevée	Peuplements qui ont une forte probabilité d'être réinitialisés* par l'épidémie : dans la classification de l'inventaire forestier, ce sont ceux dont la surface terrière après l'épidémie pourrait baisser de plus de 75 % (code de perturbation d'origine ES).
2. Élevée	Peuplements qui ne seront pas totalement réinitialisés* 2par l'épidémie, mais dont la surface terrière initiale pourrait chuter de 50 à 75 %. Ce sont les peuplements qui pourraient avoir le code de perturbation moyenne EL au terme de l'épidémie avec le code de densité D.
3. Moyenne	Peuplements dont la surface terrière pourrait chuter de 25 à 50 % au terme de l'épidémie (code de perturbation moyenne EL et de densité B ou C).
4. Faible	Peuplements qui contiennent au moins 25 % de sapin, mais pour lesquels on ne s'attend pas à une baisse de plus de 25 % de la surface terrière à l'issue de la présente épidémie, principalement en raison de leur jeune âge (pas de code de perturbation moyenne).
5. Très faible ou nulle	Peuplements qui contiennent moins de 25 % de sapin, donc qui ne présentent pas de risque à court et à moyen terme.

* Perturbation grave qui entraîne la mortalité de la presque totalité des arbres après l'épidémie.

Les facteurs qui influencent la vulnérabilité des peuplements à la TBE sont :

- **la composition forestière** — Le sapin baumier est l'essence résineuse la plus vulnérable : son feuillage est moins abondant et le développement de la TBE est synchronisé avec le développement de ses nouvelles pousses. L'épinette blanche est la plus vulnérable des épinettes.
- **l'âge** — L'âge ou la maturité des arbres influence la vulnérabilité par la production accrue de fleurs, source importante de nourriture pour la TBE.

- **la densité** — La forte densité des peuplements contribue à augmenter la vulnérabilité en amoindrissant la masse de feuillage par arbre (proportion de houppiers plus faible).
- **les conditions de terrain** (dépôts, drainage) — Disponibilité des éléments nutritifs.

Constatations

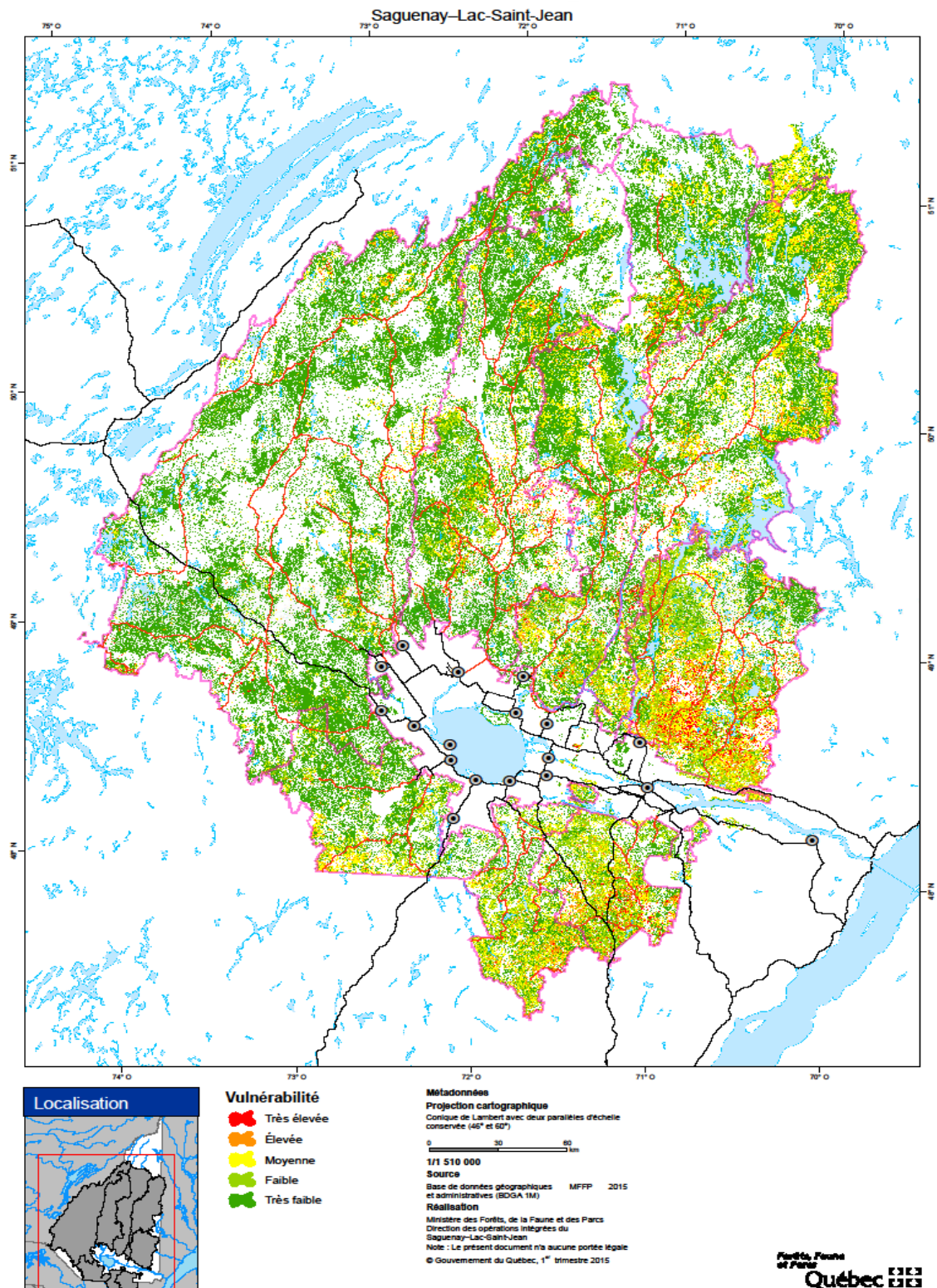
Dans l'ensemble du Saguenay–Lac-Saint-Jean, l'outil d'analyse pour la TBE lui attribue une cote de vulnérabilité variant de très faible (ou nulle) à très élevée sur plus de 37 % de la superficie forestière productive du territoire.

Comme le démontre le tableau 6, les peuplements les plus vulnérables (auxquels on attribue les cotes de vulnérabilité très élevée et élevée) couvrent près 2 % de la superficie forestière du Saguenay–Lac-Saint-Jean, avec 122 062 ha, et se trouvent majoritairement dans le type de couvert résineux. Ces peuplements sont situés principalement dans l'UA 023-52 avec 35 091 ha de peuplements vulnérables (dont 24 937 ha en couvert résineux), suivis par l'UA 027-51 avec 24 675 ha et l'UA 024-51 avec 22 598 ha.

Tableau 6 – Cotes de vulnérabilité par UA

UA	Superficie forestière productive (ha et %)	Très élevée	Élevée	Moyenne	Faible	Très faible à nulle	Total	Superficie forestière productive totale de l'UA
022-51	hectares	312,3	6 221,0	26 430,4	29 230,5	147 666,7	209 860,9	363 255,0
	%	0,1	1,7	7,3	8,1	40,7	57,9	
023-51	hectares	31,8	5 458,8	29 330,4	40 389,5	70 784,8	145 995,3	255 401,9
	%	0,1	2,1	11,5	15,8	27,7	57,2	
023-52	hectares	2 797,5	32 293,5	73 091,7	118 254,6	143 909,5	370 346,8	847 813,6
	%	0,3	3,8	8,6	14,0	17,0	43,7	
024-51	hectares	5 936,2	16 662,0	29 434,2	36 429,2	169 351,0	257 812,6	826 465,4
	%	0,7	2,0	3,6	4,4	20,5	31,2	
024-52	hectares	3 991,2	12 802,8	28 897,0	29 969,5	153 817,1	229 477,6	870 895,1
	%	0,5	1,5	3,3	3,4	17,7	26,4	
025-51	hectares	1 704,3	9 176,1	26 306,2	35 389,8	735 783,6	808 360,0	2 137 860,4
	%	0,1	0,4	1,2	1,7	34,4	37,8	
027-51	hectares	6 423,9	18 251,3	26 149,6	25 452,0	244 542,9	320 819,7	988 053,2
	%	0,7	1,9	2,7	2,6	24,8	32,5	
Région 02	hectares	21 197,1	100 865,4	239 639,7	315 115,2	1 665 855,5	2 342 672,9	6 289 744,5
	%	0,3	1,6	3,8	5,0	26,5	37,2	

Figure 5 – Vulnérabilité à la TBE de la région 02



2.5. La persistance des peuplements

Il importe de détecter les vieux peuplements, et les recrues proches qui pourront survivre à l'épidémie ou évoluer vers le stade « vieux », afin de s'assurer que ceux-ci ne font pas l'objet d'une récolte prématurée qui compromettrait l'atteinte des cibles d'aménagement en matière de structure d'âge. La cote de persistance permet de prévoir l'évolution probable des vieux peuplements ainsi que la venue des recrues proches afin d'évaluer l'état de la structure d'âge après l'épidémie. Elle est définie selon la longévité des essences qui composent le peuplement et leur susceptibilité à la TBE.

Le tableau 7 présente les différents types de peuplements par ordre décroissant de persistance. Le type A représente les peuplements démontrant la plus forte persistance probable. Le type E comprend ceux qui risquent le plus de subir une perturbation grave qui entraînera la mortalité de la presque totalité des arbres après l'épidémie.

Tableau 7 – Description des types de peuplements par cote de persistance

Type de peuplement	Description	Groupe ment d'essences	Contribution au flux de vieux peuplements
Type A – Peuplements persistants et peu touchés par l'épidémie	Ces peuplements sont dominés par des essences longévives qui ne sont pas ou qui sont peu vulnérables ou par des essences qui ne sont pas susceptibles.	Absence d'essence très vulnérable dans le groupement d'essence. P. ex., EnTo, EnPt ou EsBj < 25 % de sapin	Ces peuplements constituent une base solide pour atteindre les cibles de structure d'âge et ont une composition principalement associée aux stades évolutifs de fin de succession qui souvent se raréfient dans les vieilles forêts.
Type B – Peuplements persistants, mais parfois touchés par l'épidémie	Ces peuplements sont dominés par des essences longévives qui ne sont pas ou qui sont peu vulnérables ou par des essences qui ne sont pas susceptibles comme le type A, mais qui ont une composante de sapin minoritaire .	Présence d'essences très vulnérables dans le groupement d'essences (deuxième ou troisième code). P. ex., EnSb ou BjFtSb 25 à 50 % de sapin	Ces peuplements constituent aussi une base solide pour atteindre les cibles de structure d'âge et ont une composition principalement associée aux stades évolutifs de fin de succession qui sont souvent se raréfient dans les vieilles forêts.
Type C – Peuplements persistants, parfois touchés par l'épidémie, mais peu longévifs	Ces peuplements sont formés d' essences non longévives parfois accompagnées d'une composante de sapin minoritaire.	Présence ou non d'essences très vulnérables dans le groupement d'essences (deuxième ou troisième code). P. ex., BbBb ou PeFiSb	Ces peuplements contribuent à l'atteinte des cibles de structure d'âge, mais leur contribution est de courte durée et représentative des stades évolutifs de début de succession, généralement moins fréquents dans la forêt naturelle.
Type D – Peuplements à persistance variable touchés par l'épidémie	Ces peuplements sont dominés par le sapin avec une composante minoritaire d'essences longévives ou non, susceptibles, mais peu ou non vulnérables ou non susceptibles.	Seul le premier code du groupement d'essences est une essence très vulnérable. P. ex., SbEn ou SbSb 50 à 75 % de sapin	Ces peuplements ne sont pas toujours réinitialisés*. Il peut parfois en résulter un peuplement de faible densité ayant plusieurs attributs des vieilles forêts. En cas de rareté, ils peuvent constituer une bonne base pour atteindre les cibles de structure d'âge.
Type E – Peuplements peu persistants touchés par l'épidémie	Ces peuplements présentent une très forte dominance de sapin et sont sujets à un taux de mortalité élevé et à des pertes importantes de volume de bois dans les zones probables d'épidémie prolongée.	Les deux premiers codes du groupement d'essences sont des essences très vulnérables. P. ex., SbSb >75 % de sapin	Comme ces peuplements sont sujets à une réinitialisation*, ils constituent une base très faible pour répondre aux cibles de structure d'âge.

* Perturbation grave qui entraîne la mortalité de la presque totalité des arbres après l'épidémie.

Les aménagistes doivent tenir compte de la persistance probable des vieux peuplements afin que ceux sur lesquels ils comptent pour atteindre les cibles de structure d'âge vivent assez longtemps pour jouer leur rôle écologique. Il est prévu de maximiser les chances d'assurer la persistance d'un nombre suffisant de vieux peuplements malgré l'épidémie.

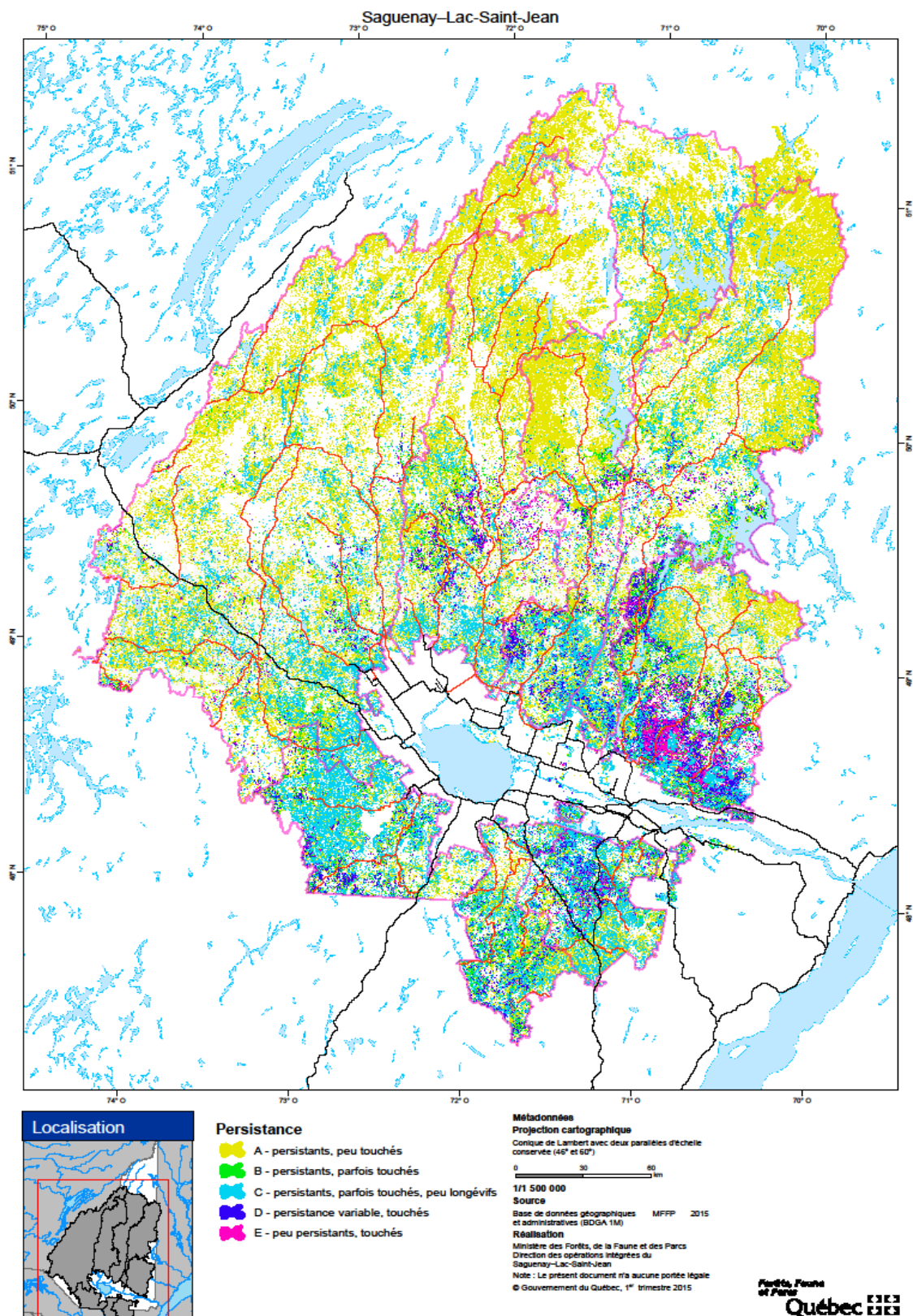
Constatations

Dans l'ensemble du Saguenay–Lac-Saint-Jean et tel que le démontre le tableau 8, l'outil d'analyse pour la TBE attribue une cote de persistance à la TBE à près de 66 % de la superficie forestière productive. Les peuplements les moins persistants (de cotes D et E) couvrent 368 566 ha et représentent 5,9 % de la superficie forestière productive. L'UA 023-52 est celle présentant le pourcentage le plus élevé de peuplements moins persistants avec 157 019 ha de peuplements de cotes D et E (18,6 %).

Tableau 8 – Classification de la persistance probable des peuplements par UA

UA	Superficie forestière productive (ha et %)	A – persistants et peu touchés par l'épidémie	B – persistants, parfois touchés	C – persistants, parfois touchés, peu longévifs	D – persistance variable	E – peu persistants touchés	Total	Superficie forestière productive totale de l'UA
022-51	hectares	74 569,9	25 999,6	155 168,3	28 791,9	2 385,2	286 914,9	363 255,0
	%	20,5	7,2	42,7	7,9	0,7	79,0	
023-51	hectares	65 387,3	26 915,1	81 057,4	24 269,4	1 846,2	199 475,4	255 401,9
	%	25,6	10,6	31,7	9,5	0,7	78,1	
023-52	hectares	210 408,8	73 791,9	212 371,8	106 403,0	50 616,2	653 591,7	847 813,6
	%	24,8	8,7	25,0	12,6	6,0	77,1	
024-51	hectares	400 253,9	20 768,0	138 544,8	31 763,8	11 395,5	602 726,0	826 465,4
	%	48,4	2,5	16,8	3,8	1,4	72,9	
024-52	hectares	411 035,5	26 711,1	111 567,4	22 050,9	9 777,2	581 142,1	870 895,1
	%	47,2	3,1	12,8	2,5	1,1	66,7	
025-51	hectares	833 654,7	33 445,0	307 541,6	25 063,9	8 103,7	1 207 808,9	2 137 860,4
	%	39,0	1,6	14,4	1,2	0,4	56,6	
027-51	hectares	416 282,4	27 981,5	132 676,7	30 222,5	15 877,4	623 040,5	988 053,2
	%	42,1	2,8	13,4	3,2	1,6	63,1	
Région 02	hectares	2 411 592,4	235 612,1	1 138 928,0	268 565,4	100 001,3	4 154 699,2	6 289 744,5
	%	38,3	3,8	18,1	4,3	1,6	66,1	

Figure 6 – Persistance des peuplements forestiers dans la région 02



3. Éléments de planification

3.1. Protection

3.1.1. Secteurs admissibles à la lutte directe (SOPFIM)

La **lutte directe** à l'aide de pulvérisations aériennes d'un insecticide biologique est un moyen complémentaire à portée plus ou moins limitée, selon le profil forestier du territoire. La détermination des secteurs admissibles à la lutte directe est une responsabilité partagée entre le MFFP et la Société de protection des forêts contre les insectes et maladies (SOPFIM). Le MFFP établit les critères de protection et la SOPFIM procède à la délimitation des secteurs potentiellement admissibles sur la base de critères prédéfinis.

Le produit utilisé pour les pulvérisations aériennes est le Btk (*Bacillus thuringiensis* ssp. *Kurstaki*) qui est une bactérie qui vit naturellement dans les sols. Depuis une trentaine d'années, on l'utilise à profit partout dans le monde comme agent de lutte biologique pour réprimer les populations de divers insectes ravageurs forestiers et agricoles. Le Btk produit une protéine cristallisée durant l'étape de sporulation de son cycle de vie. Cette protéine est toxique uniquement pour les larves (chenilles) d'espèces d'insectes particulières.

Sous ses diverses formulations, le Btk peut être appliqué au sol ou par voie aérienne. Les pulvérisations aériennes conviennent pour le traitement des régions boisées et des zones urbaines, car elles permettent de couvrir adéquatement les surfaces ciblées et sont efficaces. Le Btk est utilisé au Canada contre la spongieuse, la tordeuse des bourgeons de l'épinette et d'autres ravageurs en milieu forestier et en milieu urbain et contre un certain nombre d'insectes s'attaquant aux légumes ou aux fruits.

L'objectif de la lutte directe est d'éviter la mortalité des essences vulnérables en conservant annuellement un minimum de 50 % de la pousse annuelle. La lutte directe est une réussite si l'objectif est atteint sur au moins 70 % des aires traitées d'une région. Pour maintenir efficacement la bonne condition des peuplements vulnérables visés, les pulvérisations doivent être répétées pendant plusieurs années au même endroit au cours d'une épidémie, lesquels sont localisés à partir des critères définis dans le tableau 9.

Tableau 9 – Critères forestiers pour sélectionner les peuplements admissibles aux pulvérisations aériennes

Critères	Description
Composition	Peuplements résineux et mélangés où le sapin et l'épinette blanche constituent plus de 38 % de volume
Classe de densité — hauteur	A1 à A5, B1 à B5 et C1 à C5
Classe d'âge	30 ans et plus
Pente	< 40 %
Superficie minimale	150 ha (sauf FE, vergers, plantations)
Exclusions	Aires protégées, programmation de coupe de 5 ans, bandes de protection de 1 km (rivières à saumon)

3.1.2. Planification des pulvérisations aériennes de la SOPFIM

Étant donné que la Direction de la protection des forêts du Ministère ne peut prédire l'évolution de l'épidémie plus d'une année à l'avance, il est impossible de connaître au préalable les superficies qui seront protégées. Par contre, puisque les arrosages sont ciblés seulement dans des peuplements vulnérables, appelés « aires admissibles », il est possible d'anticiper les secteurs qui seront protégés si l'épidémie vient à toucher la région en entier, et ce, à partir des résultats d'inventaire de prédiction L2 (voir figure 7).

C'est la mesure des populations de la TBE lorsqu'elle est en hibernation, alors que les chenilles sont au deuxième âge larvaire (L2), qui permet d'évaluer l'importance des populations de la prochaine génération. Les résultats de l'inventaire des larves en hibernation (L2), exprimés en larves par 10 m² de feuillage, permettent de prédire les densités de population et les taux de défoliation relatifs selon quatre classes distinctes (voir tableau 10). Ces prévisions guident principalement le choix des traitements au Btk à appliquer sur une superficie donnée. Il convient de souligner que les aires admissibles sont mises à jour annuellement dans les secteurs ciblés pour la récolte.

Tableau 10 – Critères pour établir les niveaux de défoliation

Niveau de défoliation	Nombre de larves par 10 m ² (L2)
Nulle	0
Faible	1 à 188
Modéré	189 à 540
Élevé	541 à 1 184
Très élevé	1 184

3.1.3. Validation du plan d'intervention TBE par les ingénieurs forestiers responsables des PAFIO

Dans le processus d'élaboration du plan d'intervention de pulvérisations aériennes de Btk, une étape de validation régionale des prescriptions d'arrosage est prévue. Ces prescriptions ont fait l'objet d'un premier travail d'analyse par la DPF. Le travail de validation est réalisé sur l'ensemble des prescriptions préparées par la SOPFIM, peu importe le nombre d'applications (0, 1 ou 2).

La validation, par la Direction générale du secteur nord-est de la région 02 du Ministère, des prescriptions d'arrosage s'effectue de la façon suivante :

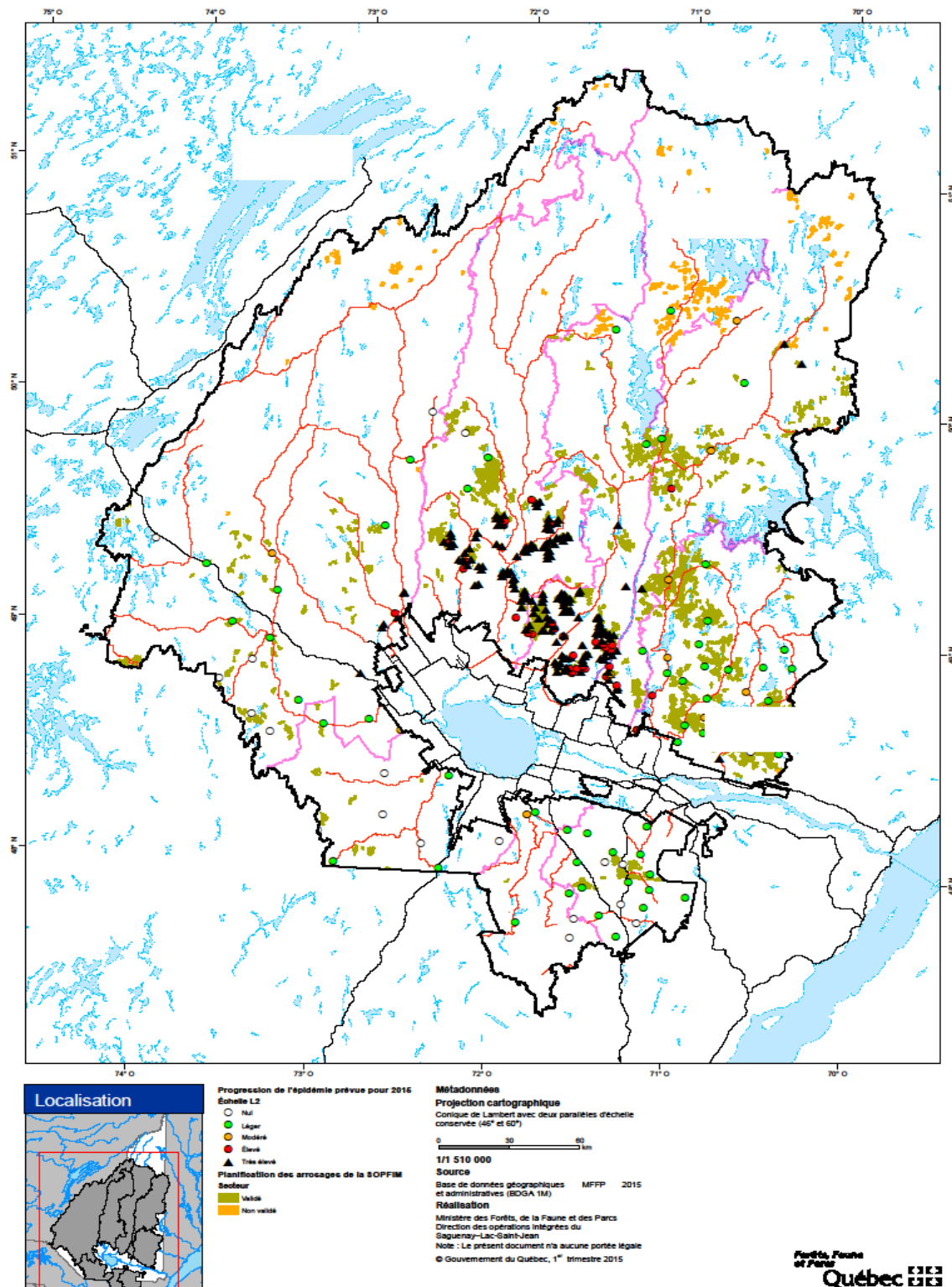
1. Exclusion des secteurs avec affectations ou des secteurs de récolte planifiés;
2. Classification des superficies en deux niveaux de priorité d'intervention :
 - Priorité 1 (80 %) — Principalement constituées de peuplements moins propices à la récolte à court terme comme les jeunes peuplements, les aires d'intensification de la production ligneuse (AIPL), les projets de recherche (forêt d'expérimentation, verger à graines), les anciens travaux, les secteurs trop éloignés des chemins ou les secteurs trop feuillus;

- Priorité 2 (20 %) — Composées des peuplements plus intéressants pour la récolte à court terme (secteurs résineux, accessibles, etc.).

Recommandations

1. Sur la base des données fournies par la DPF, poursuivre la validation annuelle des prescriptions d'arrosage par les ingénieurs forestiers responsables des PAFIO commerciaux selon la méthode actuellement utilisée (voir les figures 7 et 8).
2. Considérer les superficies aménagées à bon rendement forestier comme aires admissibles à la protection directe. De ce fait, une validation annuelle des prescriptions d'arrosage par la DPF et par les ingénieurs forestiers responsables des PAFIO non commerciaux serait réalisée selon la méthode actuellement utilisée. (Voir la recommandation 4 de l'avis FEC-AVIS-08-2015 du BFEC : Évaluer la rentabilité de protéger les plantations.)

Figure 7 – Progression de l'épidémie de la TBE et arrosage de la SOPFIM prévus pour 2015 dans la région 02



3.2. Stratégie PAFIT — Enjeu structure d'âge

3.2.1. Mise en contexte

En période d'épidémie, on peut s'attendre à ce qu'une partie des vieux peuplements subisse une perturbation grave qui entraînera la mortalité de la presque totalité des arbres. Toutefois, la plupart survivront et pourront continuer à jouer un rôle écologique clé. Étant donné l'écart négatif parfois grand entre la situation actuelle et les proportions de référence dans la forêt naturelle, des efforts doivent être déployés pour assurer le maintien des vieux peuplements susceptibles de maintenir leurs fonctions écologiques.

Compte tenu du caractère irremplaçable à court terme de ce type d'écosystème, il faut éviter que l'effet combiné de l'épidémie et des interventions de récupération conduise à une raréfaction des vieux peuplements dans les paysages.

3.2.2. Analyses réalisées

1. Réalisation d'une analyse de l'état de la structure d'âge en fonction des cibles prévues à partir de la compréhension de la vulnérabilité des peuplements et de leur probabilité de persistance à la suite de l'épidémie. Celle-ci permet d'optimiser les choix en vue de maintenir les peuplements aptes à répondre aux besoins de maintien ou de restauration de la structure d'âge des forêts.
2. Production d'un diagnostic des superficies infestées par la TBE regroupant les vieux peuplements, les peuplements matures et les recrues proches (20 ans avant le stade vieux), ventilés par classe de persistance probable. Cela permet à l'aménagiste de connaître l'état actuel et futur du territoire, le pourcentage de vieilles forêts et la proportion des peuplements par classe de persistance dans chacune des unités territoriales (UT). Une information additionnelle en provenance du tableau d'analyse de la structure d'âge par UA (voir annexe 9) a été ajoutée afin d'évaluer la marge de manœuvre quant à l'atteinte de la cible attribuée. Ce tableau a été adapté pour inclure les marges de manœuvre TBE comme variable de suivi (récolte maximale par UT en considérant la TBE).

3.2.3. Constatations

À l'échelle de l'unité d'aménagement, la cible ministérielle suivante doit être respectée : la somme de la superficie des unités territoriales affichant un degré d'altération faible ou moyen doit représenter au moins 80 % du territoire de l'unité d'aménagement.

Jusqu'à maintenant, la superficie annuelle de récolte par unité territoriale dans la TBE n'était pas assez précise pour évaluer adéquatement les conséquences des récoltes prévues sur la capacité de respecter les cibles actuelles d'altération. Une validation avec de nouveaux outils de suivi récemment développés permettra de quantifier la capacité de respect des cibles de structure d'âge.

Cinq unités territoriales sur 51 dans les unités d'aménagement infestées par la TBE (024-51, 025-51 et 027-51) ont des cibles d'altération « faibles » (pour laisser vieillir la forêt) qui pourraient être classées « moyennes » (en permettant plus d'interventions forestières). Cette reclassification permettrait d'allouer des marges de manœuvre supplémentaires pour éviter les pertes dans la récupération des bois touchés par la TBE tout en maintenant nos cibles de structure d'âge.

3.2.4. Orientations proposées

Essayer de maintenir le plus grand nombre de vieux peuplements de manière à respecter les cibles PAFIT.

En fonction de l'évolution de l'épidémie, il faut cibler les UT problématiques affectées à la récolte affichant des déficiences de structure d'âge (par rapport aux cibles) et proposer des solutions, soit :

- a. Procéder à une modulation graduelle des cibles en fonction de l'évolution de l'épidémie;
- b. Revoir certaines cibles de structure d'âge;
- c. Réviser les superficies prévues pour la récolte.

3.2.5. Recommandations

1. Refaire au besoin les analyses réalisées aux points 1 et 2 pour valider les profils et les cibles en précisant les cibles de récolte annuelles par UT.
2. Retrancher des pertes anticipées les peuplements à faible persistance (D et E) qui sont ou seront arrosés dans le cadre du programme de lutte. Une proportion importante de peuplements de persistance D et E est incluse dans les aires admissibles à la lutte directe. Si des arrosages ont lieu durant plusieurs années consécutives, la majorité de ces peuplements survivront à l'épidémie et pourront être récoltés plus tard.
3. Décider du nombre de peuplements disponibles pour la récolte dans chacune des UT tout en respectant les cibles actuelles d'altération.
4. Orienter la récolte vers des peuplements sujets à subir des pertes importantes (persistances D et E, exclus du programme de lutte [voir recommandation 2]).
5. Utiliser les tableaux de défoliation cumulative par UA (voir annexe 7) comme référence pour s'adapter aux cibles par UT et connaître les superficies exploitables par grand type de forêt. Les « *shapefiles* » (fichiers de forme) de défoliation cumulative aideront les aménagistes à localiser les peuplements à haut risque de mortalité et qui serviront pour produire les bilans.
6. Utiliser le tableau d'analyse de la structure d'âge par UA (voir annexe 9) comme variable de suivi (récolte maximale par UT en considérant la TBE). Pour ce faire, les superficies de récolte TBE seront compilées annuellement (lors de la

planification et à la suite de la réalisation des interventions) pour valider si la récolte vise des zones à risque de mortalité élevée et extrême (5 ans et + de défoliation cumulative) de même que des peuplements à faible persistance (classes D et E).

3.3. Travaux de récolte

On dispose d'au moins quatre années à partir du début de la défoliation grave pour procéder à la récolte avant que la superficie n'affiche un important taux de mortalité. Les superficies et les volumes touchés selon les classes de vulnérabilité et les années de défoliation sont établis et estimés annuellement. Ces profils permettront de cibler, à court et à moyen terme, les secteurs à risque élevé de perte de matière ligneuse¹.

Actuellement, les critères utilisés pour établir le niveau de récolte dans les secteurs de TBE sont différents d'une unité de gestion à l'autre, c'est-à-dire entre les quatre bureaux locaux du Ministère. Ces différences s'expliquent principalement par l'état de l'épidémie, les caractéristiques des peuplements touchés ou par d'autres particularités propres à l'unité de gestion.

De façon générale, les ingénieurs forestiers responsables des PAFIO commerciaux utilisent les résultats de défoliation cumulative qui sont la superposition des résultats des relevés de la défoliation annuelle (niveau grave seulement). Cela permet de circonscrire les secteurs où la probabilité de mortalité est la plus élevée.

À la suite de cet exercice, les ingénieurs forestiers retranchent les secteurs prévus pour l'arrosage avec les données fournies par la Direction de la protection des forêts du Ministère. Un filtrage des données territoriales (affectations : aires protégées, sites patrimoniaux, milieux humides d'intérêt) et forestières (classes d'âge matures, lisières boisées, etc.) est ensuite réalisé afin de cibler les secteurs prioritaires pour la récolte.

¹ Réf. : MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2014), *L'aménagement écosystémique dans un contexte d'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette – Guide de référence pour moduler les activités d'aménagement dans les forêts publiques*, Québec, gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers et Direction de la protection des forêts, 127 p.

Tableau 11 – Critères pour établir le niveau de récolte TBE

Unité d'aménagement	Critères utilisés pour la récolte TBE
025-51	Superficie gravement affectée/3 années de récolte.
024-51	Superficie gravement affectée/5 années de récolte
027-51	Superficie gravement affectée/3 années de récolte
023-51	À venir selon la progression de l'épidémie

Avant d'autoriser les programmations annuelles, les ingénieurs forestiers du Ministère transmettent aux bénéficiaires de garanties d'approvisionnement (BGA) le tableau « Cibles quinquennales et moyennes annuelles des objectifs relatifs à la stratégie » (selon le résultat R118.1 des PAFIO). Il est envoyé annuellement aux BGA et les cibles peuvent changer à ce moment. L'établissement des cibles annuelles de récolte doit également faire l'objet de discussions au sein des trois tables opérationnelles de la région qui regroupent le Ministère et l'industrie.

Ces cibles évolueront selon, par exemple, la progression de l'épidémie et la capacité des usines à recevoir du sapin d'une unité d'aménagement à l'autre. Le tableau 12 illustre les cibles, en hectares, des superficies gravement touchées à récolter parmi les superficies prévues en garanties d'approvisionnement et mises aux enchères par le Bureau de mise en marché des bois (BMMB).

Tableau 12 – Cibles annuelles de récolte TBE (R118) par UA pour 2013-2018

Unité d'aménagement	Cible annuelle BGA (en ha)	Cible annuelle BGA + BMMB (en ha)
025-51	259	358
*027-51	1 292	1 845
024-51	1 113	1 540
Total	2 664	3 743

* Cible annuelle en 2016-2017 et 2017-2018 réajustée à 2 310 ha pour les BGA et à 3 300 ha au total.

Recommandations

1. Utiliser les données de défoliation cumulative (niveau grave seulement) pour circonscrire les secteurs où la probabilité de mortalité est la plus élevée. Le tableau de défoliation cumulative par unité d'aménagement (voir annexe 7) servira de référence pour cibler les grands types de forêts. Les « *shapefiles* » de défoliation cumulative aideront les aménagistes à localiser les peuplements à haut risque de mortalité.
2. Retrancher du programme d'arrosage les secteurs prévus pour la récolte avec les données fournies par la Direction de la protection des forêts.

3. Estimer le temps disponible pour récolter les bois avant l'apparition de la mortalité des essences vulnérables dans les peuplements (matures et vieux).
4. Arrimer les secteurs affectés à la récolte avec les unités territoriales problématiques pour évaluer les marges de manœuvre des vieilles forêts.
5. Utiliser le tableau d'analyse de la structure d'âge par unité d'aménagement (voir annexe 9) comme variable de suivi (récolte maximale par unité territoriale en considérant la TBE). Pour ce faire, les superficies de récolte TBE seront compilées annuellement (lors de la planification et à la suite de la réalisation des interventions) pour valider si la récolte vise des zones à risque de mortalité élevée et extrême (5 ans et + de défoliation cumulative) de même que des peuplements à faible persistance (classes D et E).
6. Revoir les cibles de récolte annuellement pour s'assurer de leur cohérence en fonction de l'évolution de l'épidémie et discuter de ces cibles aux tables opérationnelles. (UG 27 — cibles 2016-2017 et 2017-2018 réajustées à la hausse.)

3.4. Travaux sylvicoles non commerciaux

L'équipe régionale de sylviculture a révisé la stratégie d'intervention adoptée en 2011 pour les traitements d'entretien et d'éducation de peuplement pour la période 2015-2018 afin d'atténuer les effets de la TBE sur les strates juvéniles.

Dans tous les cas, la priorité est accordée au maintien du rendement des plantations et des regarnis au détriment du risque de défoliation par la TBE. L'épinette est considérée comme plus résistante à la TBE que le sapin (longévité, masse foliaire, aiguilles plus lignifiées, débourrement hâtif ou tardif, etc.).

La vulnérabilité des sapins et des épinettes à la TBE augmente temporairement après tous les traitements sylvicoles qui modifient le couvert. Ces modifications engendrent un stress chez les arbres résiduels pendant quelques années, ce qui réduit leur capacité à se défendre contre la TBE. L'augmentation de la quantité de lumière se traduit par une augmentation de la température, ce qui accélère le développement de l'insecte. De plus, les traitements sylvicoles qui réduisent le nombre de sapins ou d'épinettes dans le peuplement concentrent la ponte des papillons sur les arbres résiduels et augmentent le nombre des chenilles sur ces arbres.

3.4.1. Zonage des travaux

Il est important de noter que ce zonage s'applique aux travaux sylvicoles non commerciaux.

Tel que le démontrent le tableau 13 et la figure 8, il est recommandé de maintenir par unité d'aménagement un zonage comportant trois degrés, soit une zone d'interdiction, une zone avec restrictions et une zone sans restriction de traitement d'éducation de

peuplement selon la cartographie annuelle des relevés aériens de TBE et celles des superficies de pulvérisation de la SOPFIM.

Les critères du degré d'infestation, la procédure d'établissement du rayon du foyer TBE et les modalités d'application sont déterminés dans chaque unité de gestion du Ministère. Malgré le patron parfois irrégulier de progression de la TBE qui tend à suivre les bassins hydrographiques, il est proposé, pour des raisons opérationnelles, de maintenir les zones tampons de 10 km d'interdiction et de 15 km en restriction de travaux sur le pourtour de la zone infestée. Ce zonage varie selon le type de peuplement à traiter et la nature de la compétition.

Tableau 13 – Zonage des travaux selon le niveau de risque

Gestion des risques	Zone d'interdiction	Zone de restriction	Zone sans restriction
	Zone 1	Zone 2	Au-delà des zones 0 à 2
Niveau de risque	Extrême	Très élevé — élevé	Moyen — Faible
Distance	10 km	10 à 15 km	15 km

3.4.1.1 Zone d'interdiction

Cette zone couvre toutes les superficies touchées (2009 à 2015 et les suivantes) par la TBE ainsi qu'une bande de **10 km** autour de ces superficies.

- **Interdiction des travaux** : aucun traitement d'éducation de peuplement, sauf l'entretien des plantations (stade semis) dont le rendement est compromis par les feuillus intolérants, c'est-à-dire un feuillu de lumière (y compris l'érable rouge et l'érable à épis) et l'éducation des plantations et des peuplements naturels qui ne sont pas composés d'essences pouvant être touchées par l'insecte (pin gris, mélèze). Aucune éclaircie précommerciale dans les peuplements naturels majoritairement composés de sapin ou d'épinette blanche qui sont localisés à proximité des peuplements matures de sapin.
- Dans cette zone, nous recommandons de **moduler la répartition spatiale des traitements** d'éducation prioritaires (p. ex., éviter la concentration des travaux, laisser des bandes non traitées d'au moins 20 m).

3.4.1.2 Zone de traitement avec restrictions

Cette zone représente une bande de **5 km** sur le pourtour de la zone sans traitement, soit l'équivalent de 10 à 15 km de la zone infestée.

Restriction des travaux : seuls les travaux suivants seront acceptés :

- **éclaircie précommerciale** et nettoyage en peuplements naturel et artificiel composés majoritairement d'épinette. Le traitement devra atteindre un coefficient

- de distribution maximum de 25 % en essences vulnérables (sapin baumier) après traitement;
- dégagement et nettoyage (modulé ou non) des **plantations** de pin gris, épinette et d'épinette blanche;
 - dégagement et nettoyage (modulé ou non) des superficies comportant un **regarni** de sentiers envahis de feuillus intolérants;
 - **nettoisement** des essences résineuses dans les peuplements naturels (modulation du feuillu résiduel recommandé).

3.4.1.3 Zone sans restriction

Cette zone représente tout le territoire au-delà des deux zones précédentes, soit à plus de 15 km de la zone infestée.

Restriction des travaux : tous les types de travaux peuvent être réalisés dans cette zone. Toutefois, les critères de la stratégie régionale sur l'éclaircie précommerciale s'appliquent intégralement.

3.4.2. Le reboisement et le regarni

Poursuivre les plantations et les regarnis sans restriction pour tous les types de zonage. Dans la mesure du possible, favoriser les essences moins susceptibles à la TBE près de zones d'infestation.

3.4.3. Les travaux d'entretien et d'éducation de peuplement

Cibler les **peuplements âgés de 5 à 20 ans qui ne sont pas sous l'effet d'une épidémie d'insectes** (recommandation de la Direction de la protection).

Cibler les **stations les plus productives** (sapinière mélangée et sapinière résineuse), **bien drainées** et **sans sol mince** pour les travaux d'éducation de peuplement, compte tenu de la meilleure capacité de réaction et d'adaptation ainsi que d'augmentation de masse foliaire, des tiges nettoyées ou éclaircies et du gain potentiel à moyen terme de résistance à la TBE.

Favoriser les travaux d'entretien et d'éducation de peuplement, dont le **coefficient** de distribution de tiges résineuses, **après traitement, sera inférieur à 25 % en sapin**.

Les modalités détaillées se trouvent à l'annexe 10.

3.4.4. L'éclaircie commerciale

Pour les peuplements aptes aux **éclaircies commerciales résineuses**, le potentiel de traitement en période épidémique varie selon qu'il y a défoliation ou non dans le peuplement et le pourcentage de surface terrière occupée par le sapin dans la plantation ou les peuplements naturels traités antérieurement en éclaircie précommerciale.

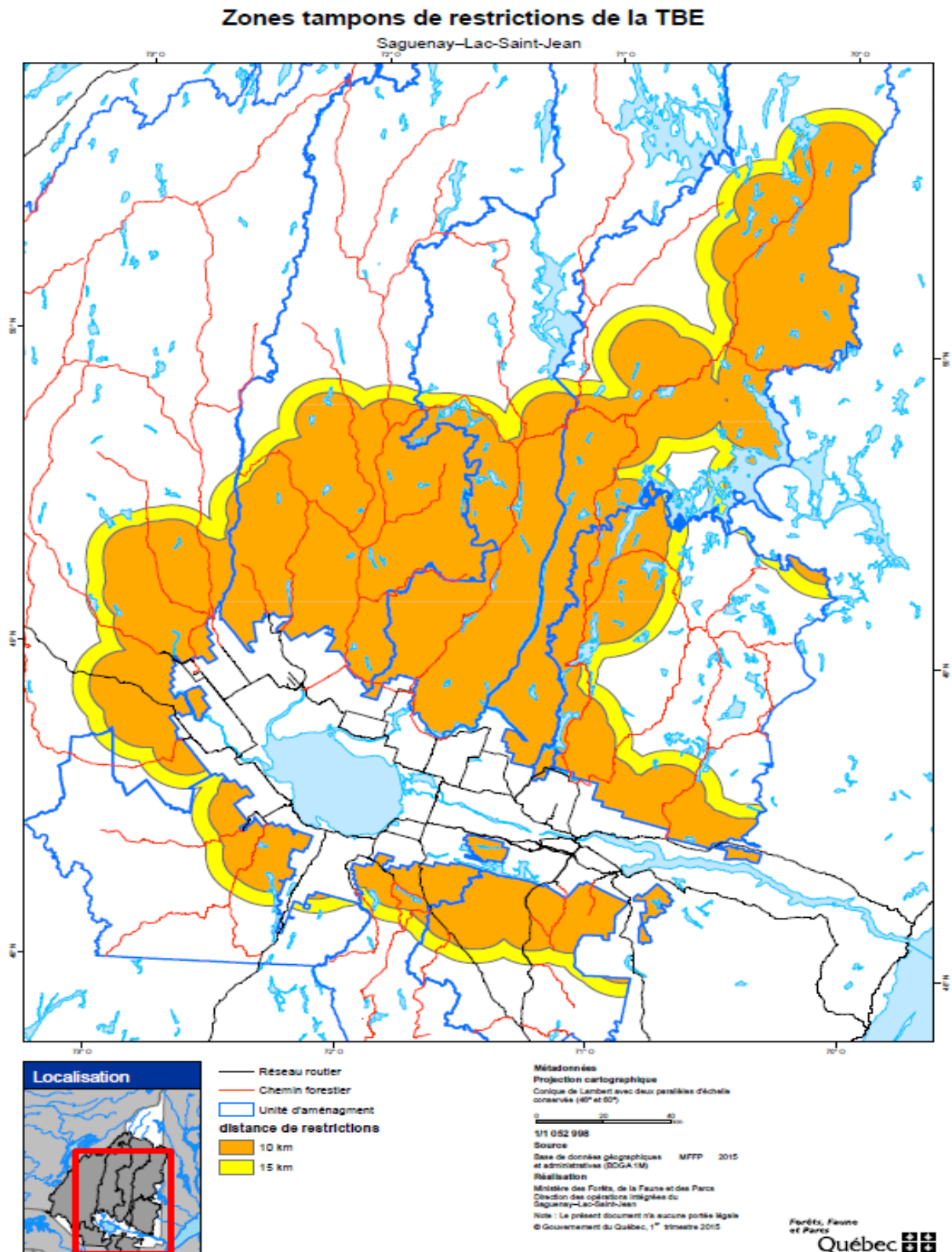
Analyser le potentiel d'éclaircie commerciale des surfaces légèrement défoliées selon la vigueur des épinettes reboisées, la qualité de la station et la possibilité de limiter les pertes ligneuses en prélevant les sapins touchés ou non par la TBE en priorité (variante d'éclaircie par le haut ou mixte).

Les modalités détaillées se trouvent à l'annexe 10.

Recommandations

1. Maintenir par unité d'aménagement un zonage de modulation des travaux comportant trois degrés, soit une zone d'interdiction, une zone avec restrictions et une zone sans restriction de traitement :
 - 10 km interdiction (0 à 10 km);
 - 5 km restriction (10 à 15 km);
 - sans restriction (15 km et +).
2. Poursuivre les plantations et les regarnis sans restriction pour tous les types de zonage. Dans la mesure du possible, favoriser les essences moins susceptibles à la TBE près des zones d'infestation.
3. Utiliser les modalités proposées dans la Stratégie régionale d'entretien de l'éducation de peuplement en période épidémique de TBE 2015-2018 (voir l'annexe 10).

Figure 8 – Zones de modulation des degrés d'aménagement pour les travaux sylvicoles non commerciaux



4. Hypothèses relatives à la TBE pour le calcul des possibilités forestières

Le calcul des possibilités forestières permet de modéliser les effets à plus ou moins long terme d'une stratégie d'aménagement sur certains attributs forestiers. En variant certaines hypothèses, des analyses de sensibilité permettent d'évaluer des impacts et d'identifier des éléments critiques de la mise en œuvre de la stratégie d'aménagement.

Possibilités forestières 2013-2018

Le Bureau du forestier en chef a estimé les effets potentiels de la TBE sur les possibilités forestières en évaluant une perte probable en volume de bois mort non récupéré. Les répercussions retenues pour la détermination des possibilités forestières pour la période 2013-2018 sont présentées dans le tableau 14.

Tableau 14 – Évaluation des possibilités de répercussions de l'épidémie actuelle de la TBE sur la possibilité forestière, toutes essences confondues, pour la période 2013-2018²

UA	Impact TBE	Commentaire
022-51	aucun	Si 75 % de mortalité non récupérée, effet négligeable sur volume total et -1 % du volume SEPM. Effet non significatif si 25 % de mortalité due à la TBE.
023-51	-1 %	Correspond à une perte de 10 000 ha, soit environ 25 % de la superficie vulnérable.
023-52	-6 %	Correspond à une perte de 44 000 ha, soit environ 25 % de la superficie vulnérable. En 2012, une superficie de 14 190 ha est rapportée défoliée.
024-51	-3 %	Facteur de détermination retenu pour tenir compte de l'épidémie actuelle. En 2012, une superficie de 91 260 ha est rapportée défoliée.
024-52	-1 %	Facteur de détermination retenu pour tenir compte de l'épidémie actuelle. En 2012, une superficie de 9 220 ha est rapportée défoliée.
025-51	aucun	En 2012, une superficie de 22 000 ha est rapportée défoliée. Une récupération ciblée est en cours. Les analyses indiquent un effet négligeable pour le moment.
027-51	aucun	En 2012, une superficie de 76 230 ha est rapportée défoliée. Une récupération ciblée est en cours. Les analyses indiquent des effets non significatifs sur les niveaux de récolte à long terme.

Mise en œuvre 2013-2018

D'autres analyses réalisées par le Forestier en chef (rapports internes post-détermination produits en 2014) ont permis, pour trois unités d'aménagement, de définir des orientations de récolte pouvant permettre de réduire, d'ici à 25 ans, la vulnérabilité à la TBE sans influencer la possibilité forestière. Pour les UA 023-51, 023-52 et 024-51, il serait ainsi

² Ces données proviennent des rapports *Résultats finaux de l'analyse des possibilités forestières — période 2013-2018*, produits en mai 2014 pour chaque unité d'aménagement et disponibles sur le site Internet du BFEC (<http://forestierenchef.gouv.qc.ca/documents/calcul-des-possibilites-forestieres/2013-2018/revue-externe/>).

possible de réduire progressivement la vulnérabilité à la TBE en augmentant la récolte dans les strates plus vulnérables. Toutefois, cette orientation entraîne une augmentation de la proportion de sapins dans le volume d'essences résineuses récolté, augmentation qui pourrait excéder la proportion acceptable pour maintenir la rentabilité des usines de sciage. Cet aspect du plan doit être convenu avec les bénéficiaires de garantie d'approvisionnement.

Possibilités forestières 2018-2023

Certaines actions envisagées dans la stratégie régionale de gestion de la TBE (synthèse présentée à l'annexe 1) pourraient être intégrées au calcul de possibilité forestière :

1. Moduler les cibles de structures d'âge (seuils de vieilles forêts et de peuplements en régénération);
2. Maintenir par unité d'aménagement un zonage de modulation des travaux non commerciaux comportant trois degrés d'intervention (zone d'interdiction, zone avec restriction, zone sans restriction).

Sensibilité des possibilités forestières et maximisation des investissements

En octobre 2015, le Forestier en chef a publié un avis portant sur la sensibilité des possibilités forestières à la TBE et sur la maximisation des investissements en protection³, dans lequel il révisé les répercussions de la TBE sur les possibilités forestières. Ainsi, dans l'hypothèse où la TBE causerait la mortalité des arbres sur 2 % du territoire forestier productif de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, l'effet est maintenant évalué à 3 % sur le volume récoltable (toutes essences confondues). Cet effet varie de < 1 % (UA 025-51) à 9 % (UA 023-52). Cet avis démontre de plus qu'il serait plus rentable de concentrer les interventions de protection directe (épandage d'insecticides) sur les territoires les plus productifs (meilleur accroissement annuel moyen) et sur ceux où la demande est la plus forte (les moins bien pourvus en massifs de forêts matures disponibles pour la récolte).

Le Forestier en chef recommande également d'évaluer la rentabilité de protéger les plantations. Les pertes de rendement de ces investissements sylvicoles pourraient justifier des investissements en protection contre la tordeuse. Même si elles ne sont pas matures actuellement, les plantations ont un effet sur le maintien des possibilités forestières.

³ (<http://forestierenchef.gouv.qc.ca/actualite/tordeuse-des-bourgeons-de-lepinette-quels-territoires-protoger-en-priorite/>)

Recommandations pour le calcul des possibilités forestières

- 1- Évaluer les effets potentiels de l'épidémie dans toutes les unités d'aménagement, en évaluant une perte probable en volume de bois mort non récupérable (cohérence régionale);
- 2- Confirmer aux bénéficiaires de garanties d'approvisionnement les proportions acceptables de sapin dans le volume de récolte d'essences résineuses;
- 3- Intégrer au calcul de possibilité forestière les cibles révisées de structure d'âge et les modulations de scénarios sylvicoles selon le zonage restrictif;
- 4- Valider les secteurs d'arrosage prévus en considérant la productivité du territoire et l'intensité de la récolte par rapport à la disponibilité de massifs de forêts matures;
- 5- Évaluer les répercussions d'une perte de croissance dans les plantations.

5. Plan de communication TBE

5.1. Mandat provincial

La Direction des communications du Ministère s'est vu confier le mandat d'élaborer un plan de communication afin de répondre aux besoins de communication des régions touchées par l'épidémie de la TBE dans les forêts québécoises.

Un comité interne de suivi de l'approche de gestion, coordonné par la Direction de la protection des forêts, a été formé. Il est composé de représentants régionaux du Ministère des régions touchées et de représentants des diverses directions centrales de Forêt Québec, des Opérations régionales ainsi que du Bureau de mise en marché des bois et du Bureau du forestier en chef. Il s'agit d'une tribune d'échange et d'arrimage pour les travaux respectifs de chacune des directions concernées.

Ce plan de communication vise l'ensemble des régions touchées par l'épidémie de TBE et se veut un outil qui guidera les instances régionales du MFFP à réaliser des actions de communication.

5.2. Contexte provincial

La TBE menace la stabilité future des approvisionnements en bois des usines (volume de bois et qualité de la fibre). Pour limiter les effets négatifs de l'épidémie, des actions de lutte directe, tels les arrosages aériens avec un insecticide biologique, sont déployées en période épidémique sur les peuplements les plus vulnérables qui répondent à des critères clairs (forestiers, opérationnels et entomologiques). La récolte à moyen et long terme des peuplements forestiers protégés assure la rentabilité économique de ces opérations d'arrosage.

Bien que les effets d'une épidémie varient d'une région à une autre selon la durée et l'intensité des défoliations, les actions entreprises visent les mêmes objectifs.

Dans la plupart des régions touchées, différentes clientèles font part de leurs inquiétudes relativement à l'épidémie, que ce soit les industriels qui craignent une perte de valeur de la fibre, les travailleurs dont le statut d'emploi est déjà précaire, les propriétaires de boisés privés qui dénoncent un manque d'aide financière du gouvernement et la population qui s'inquiète des effets sur le couvert forestier.

5.3. Contexte régional

En **forêt publique**, la direction générale du Ministère en région applique une stratégie de **récolte préventive** des bois, avant mortalité, dans les zones plus touchée par l'insecte, et ce, avec la collaboration des industriels (jusqu'à 3 700 ha en 2016).

- Ces efforts sont conjugués aux pulvérisations aériennes de la SOPFIM qui traite plus de 30 000 ha par année.

En forêt publique, les efforts du Ministère en matière de récupération préventive des bois touchés, conjugués aux pulvérisations aériennes de la Société de protection des forêts contre les insectes et les maladies, ont permis d'éviter la mortalité des arbres touchés.

5.3.1. Problématique

Les suivis effectués dans les forêts de la région par le Ministère indiquent qu'il n'y avait **pas encore de mortalité d'arbres** (juillet 2015).

En **forêt publique**, les entreprises forestières de la région doivent composer avec des secteurs de récolte touchés par la TBE (3 700 ha en 2016), dans lesquels ils voient leur volume de sapin accru, une essence moins recherchée.

Le programme gouvernemental de pulvérisations aériennes d'insecticide contre la TBE cible des aires admissibles en forêt publique et chez de grands propriétaires privés membres de la SOPFIM, selon des critères de rentabilité économique.

5.3.2. Stratégie de communication — Faits saillants

Informers les élus et les partenaires de la situation réelle de la TBE dans les régions touchées.

Faire valoir l'engagement du gouvernement dans l'accompagnement des entreprises forestières quant à la diversification de leurs produits et ainsi permettre d'assurer le maintien des emplois associés à cette industrie, malgré l'épidémie actuelle de TBE.

Valoriser les actions prises par la SOPFIM et le Ministère pour limiter les dommages en période épidémique (arrosage préventif, récolte préventive des peuplements vulnérables, sélection de traitements sylvicoles appropriés, plans spéciaux de récupération).

5.3.3. Clientèles

- Utilisateurs du territoire forestier public (villégiateurs, zecs, pourvoiries, etc.) :
 - les tables locales de gestion intégrée des ressources et du territoire (TLGIRT) sont très représentatives de ces types d'utilisateurs du territoire public;
- Partenaires du MFFP :
 - représentants de la forêt privée;
- Entreprises forestières et industrie de la transformation;
- Travailleurs forestiers;
- Élus régionaux.

5.3.4. Calendriers de communication

Actions réalisées

Date	Région	Clientèle	Moyen	Contenu
31 août 2015	SLSJ	Grand public	Entrevue média	Stratégie de récoltes préventives Superficies touchées par la défoliation cumulative Efforts conjugués avec SOPFIM
21 octobre 2015	SLSJ	Conseillers des propriétaires de lots boisés privés	Formation	Techniques d'aménagement forestier en situation d'épidémie Défoliation ne signifie pas mortalité
29 octobre 2015	SLSJ	Participants au congrès annuel de l'Association forestière régionale	Publireportage	Stratégie de récoltes préventives Superficies touchées par la défoliation cumulative Efforts conjugués avec SOPFIM

Actions prévues ou à prévoir

Date	Région	Clientèle	Moyen	Contenu
Décembre 2015	SLSJ	Comité ADF autochtone	Présentations	Stratégie TBE
Hiver 2016	SLSJ	TLGIRT	Présentations	Stratégie TBE
Hiver 2016	SLSJ	Tables opérationnelles	Présentations	Stratégie TBE
À définir	Forêt privée	Propriétaires de lots boisés	Séances d'information	Stratégie TBE — forêt privée
À définir	SLSJ	Clientèle publique	Avis public Communiqué de presse	Programme d'arrosage par la SOPFIM

Annexes

Annexe 1 – Tableau synthèse de la stratégie TBE avec actions à court, moyen et long terme

Annexe 2 – Portraits de vulnérabilité à la TBE par UA

Annexe 3 – Portraits de la persistance probable des peuplements par UA

Annexe 4 – Vulnérabilité du territoire forestier productif par type de couvert

Annexe 5 – Méthode de calcul de la défoliation cumulative par la TBE

Annexe 6 – Âges à maturité par grand type de forêt

Annexe 7 – Tableau de la défoliation cumulative pour l'UA 024-51

Annexe 8 – Zones de priorités de récolte pour l'UA 024-51

Annexe 9 - Tableau d'analyse de la structure d'âge par UA

Annexe 10 – Stratégie régionale d'entretien et d'éducation de peuplement en période épidémique de TBE — Période 2015-2018

Annexe 11 – Approbation de la stratégie

Annexe 1 – Stratégie de gestion synthèse TBE

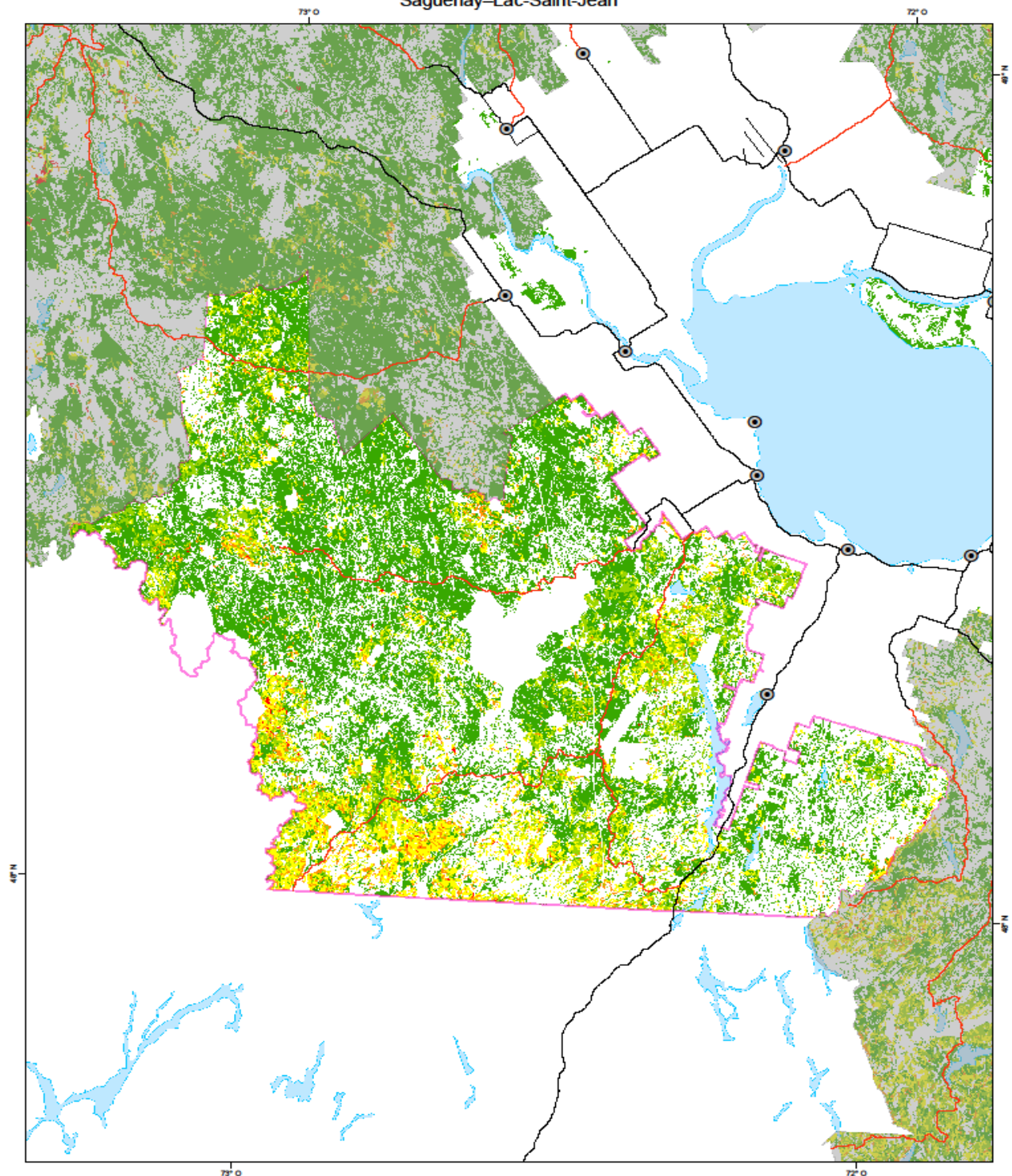
Niveau de planification	Actions	Responsable	Échéancier
Protection : Valider la progression de la TBE avec la SOPFIM et la DPF par territoire d'UA.	Sur la base des données fournies par la DPF, poursuivre la validation annuelle des prescriptions d'arrosage par les ingénieurs forestiers PAFIO commerciaux selon la méthode actuellement utilisée. Considérer les superficies aménagées à bon potentiel forestier (c.-à-d. AIPL) comme aires admissibles à la protection directe.	Ingénieurs forestiers PAFIO et DPF	Annuel
PAFIT : Analyser les données de persistance pour évaluer la marge de manœuvre nécessaire pour atteindre les cibles de structure d'âge, et ce, par territoire d'UA.	Produire au besoin un diagnostic avec les outils développés, soit celui des vieux peuplements, des peuplements matures et des recrues proches ventilés par classe de persistance probable. Cibler les UT problématiques prévues à la récolte ayant des déficiences de structure d'âge (par rapport aux cibles) et proposer des solutions, soit : - procéder à une modulation graduelle des cibles en fonction de l'évolution de l'épidémie; - revoir certaines cibles de structure d'âge - réviser les superficies prévues à la récolte. Orienter la récolte vers des peuplements sujets à subir des pertes importantes (persistances D et E, exclus du programme de lutte. Utiliser le tableau de défoliation cumulative par UA comme référence pour s'ajuster aux cibles par UT et connaître les superficies exploitables par grand type de forêt. Les shapefiles de défoliation cumulative aideront les aménagistes à localiser les peuplements à haut risque de mortalité et qui serviront pour produire les bilans.	Ingénieurs forestiers PAFIT	Révision au besoin
PAFIO comm. : Fournir les priorités de récolte dans les secteurs TBE par territoire d'UA.	Utiliser les données de défoliation cumulative (niveau grave seulement) pour circonscrire les secteurs où la probabilité de mortalité est la plus élevée. Retrancher du programme d'arrosage les secteurs prévus à la récolte avec les données fournies par la DPF. Estimer le temps disponible pour aller récolter avant l'apparition de la mortalité des essences vulnérables dans les peuplements (matures et vieux). Arrimer les secteurs planifiés pour la récolte avec les UT problématiques pour évaluer les marges de manœuvre des cibles de structure d'âge. Utiliser le tableau d'analyse de structure d'âge par UA comme variable de suivi (récolte maximale par UT en considérant la TBE). Revoir les cibles de récolte annuellement pour s'assurer de leur cohérence en fonction de l'évolution de l'épidémie et discuter de ces cibles aux tables opérationnelles.	Ingénieurs forestiers PAFIO travaux commerciaux	Révision annuelle en fonction de la progression de l'épidémie
PAFIO non-comm. : Utiliser les modalités TBE en vigueur pour la planification des traitements d'éducation.	Maintenir par UA un zonage de modulation des travaux d'aménagement comportant trois degrés d'intervention: 10 km interdiction (0 à 10 km) 5 km restriction (10 à 15 km) - Sans restriction (15 km et +) Poursuivre les plantations et regarnis sans restriction pour tous les types de zonage. Favoriser les essences moins susceptibles à la TBE près des zones d'infestation. Utiliser les modalités proposées dans la « Stratégie régionale d'entretien de l'éducation de peuplement en période épidémique de TBE 2015-2018 »	Ingénieurs forestiers PAFIO travaux non commerciaux	Révision annuelle en fonction de la progression de l'épidémie

CPF	Évaluer l'impact potentiel de l'épidémie dans toutes les UA, en évaluant une perte probable en volume de mortalité non récupérable (cohérence régionale). Confirmer auprès des BGA les proportions acceptables de sapin dans le volume de récolte SEPM. Intégrer au CPF les cibles révisées de structure d'âge et les modulations de scénarios sylvicoles selon le zonage restrictif. Valider les secteurs d'arrosage prévus en considérant la productivité du territoire et l'intensité de la récolte par rapport à la disponibilité de massifs de forêts matures. Évaluer l'impact d'une perte de croissance dans les plantations.	BFEC, ingénieurs forestiers PAFIO travaux commerciaux	2016
Plan de communication	Production d'avis publics et de communiqués de presse annonçant le programme d'arrosage par la SOPFIM. Présentation de la stratégie TBE aux tables locales de gestion intégrées des ressources et du territoire (TLGIRT). Mise en place de formations, présentations et réponses aux demandes des clientèles, organismes régionaux (tables opérationnelles, acteurs locaux) et médias. Mise à jour de l'onglet TBE sur le site du MFFP.	MFFP	2016

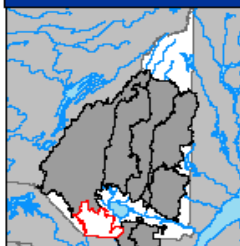
Annexe 2 – Portraits de vulnérabilité à la TBE par UA

Vulnérabilité à la TBE de l'UA 022-51

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Localisation



Vulnérabilité

- Très élevée
- Élevée
- Moyenne
- Faible
- Très faible

Métadonnées

Projection cartographique

Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

0 5 10 km

1/450 000

Source

Base de données géographiques et administratives (BDOGA 1M) MFPF 2015

Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Direction des opérations intégrées du

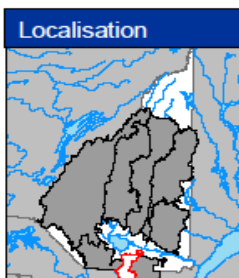
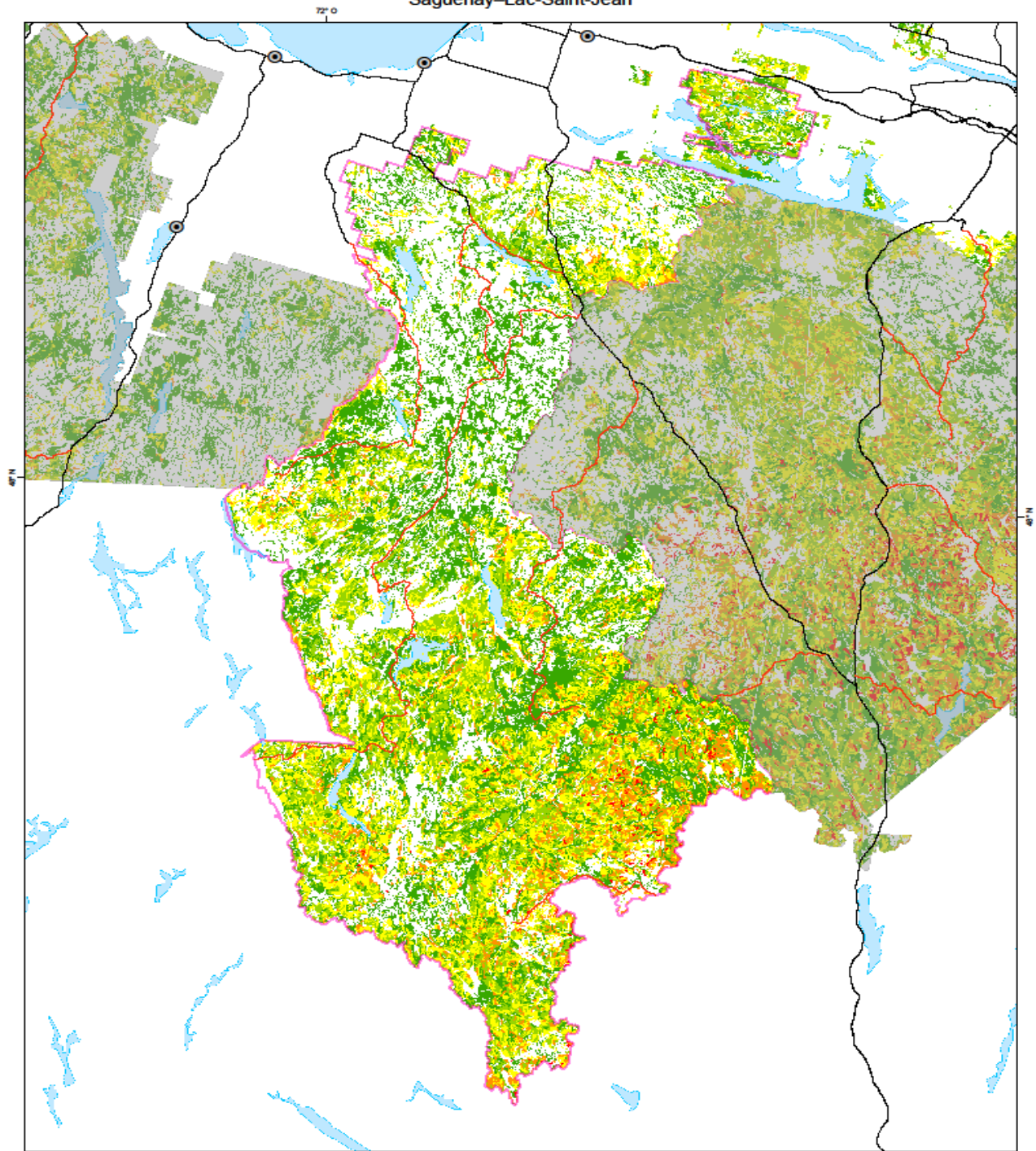
Saguenay-Lac-Saint-Jean

Note : Le présent document n'a aucune portée légale

© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Vulnérabilité à la TBE de l'UA 023-51

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Vulnérabilité

- Très élevée
- Élevée
- Moyenne
- Faible
- Très faible

Métadonnées

Projection cartographique
Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 50°)

0 5 10 km

1/380 000

Source

Base de données géographiques et administratives (BDGA 1M) MFPP 2015

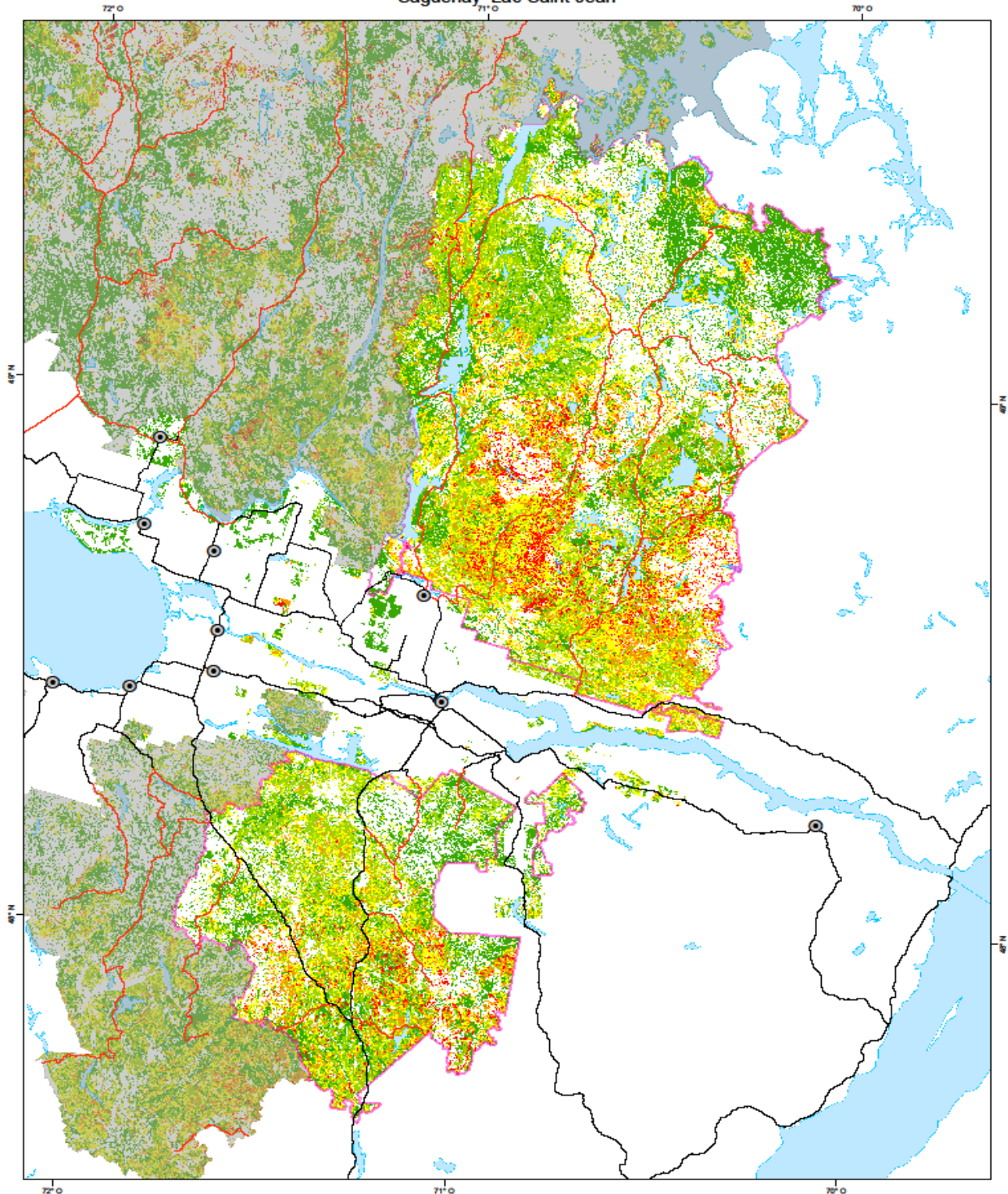
Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des opérations intégrées du Saguenay-Lac-Saint-Jean

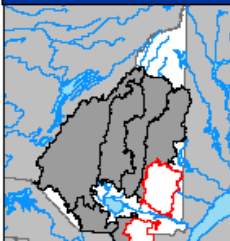
Note : Le présent document n'a aucune portée légale
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Vulnérabilité à la TBE de l'UA 023-52

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Localisation



Vulnérabilité

- Très élevée
- Élevée
- Moyenne
- Faible
- Très faible

Métadonnées

Projection cartographique

Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

0 15 30 km

1/720 000

Source

Base de données géographiques et administratives (BDGA 1M) MFPP 2015

Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Direction des opérations intégrées du

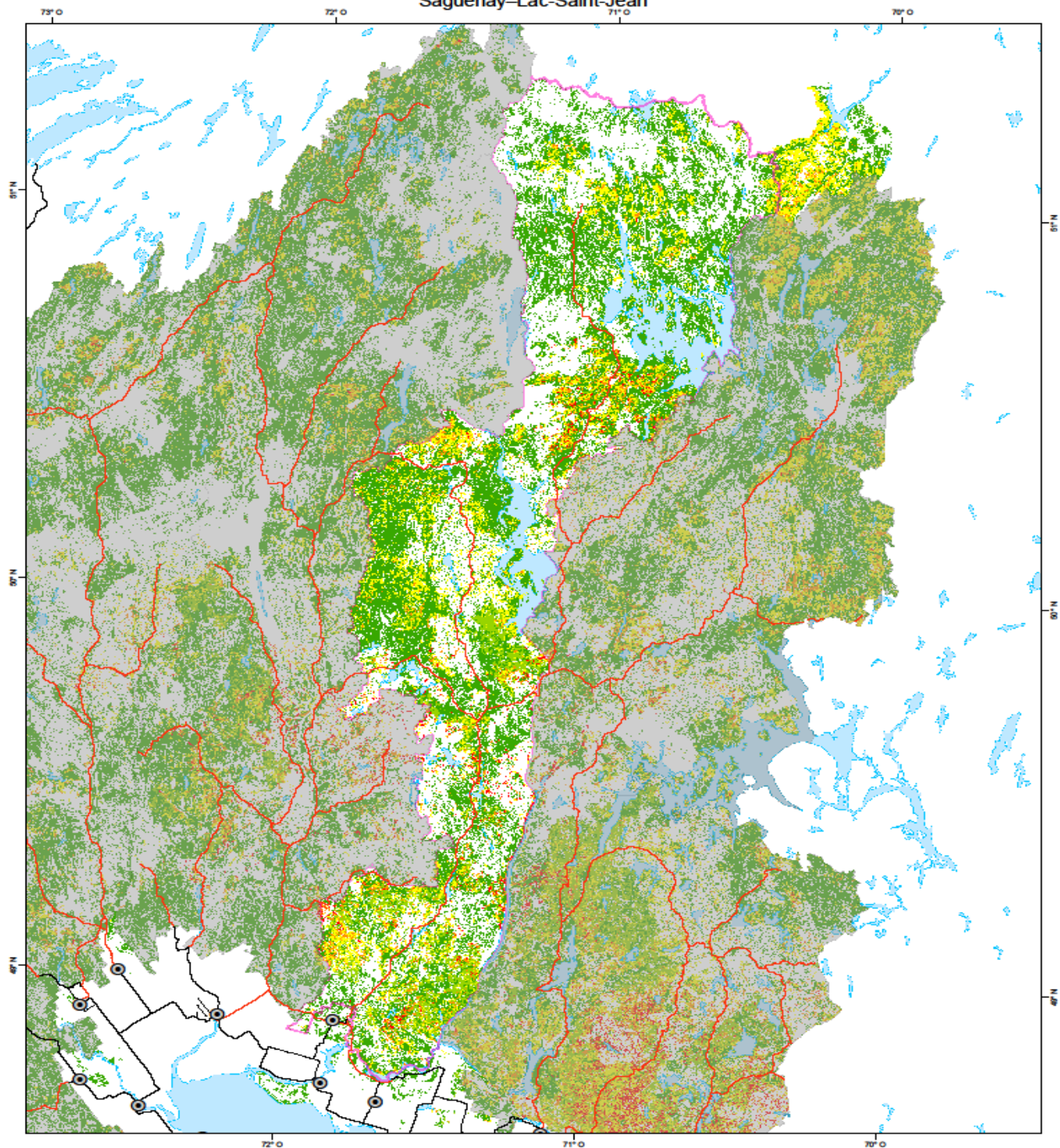
Saguenay-Lac-Saint-Jean

Note : Le présent document n'a aucune portée légale

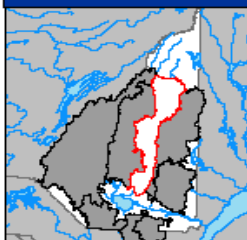
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Vulnérabilité à la TBE de l'UA 024-51

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Localisation



Vulnérabilité

- Très élevée
- Élevée
- Moyenne
- Faible
- Très faible

Métadonnées

Projection cartographique

Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 50°)

0 20 40 km

1/960 000

Source

Base de données géographiques et administratives (BOGA 1M) MFPF 2015

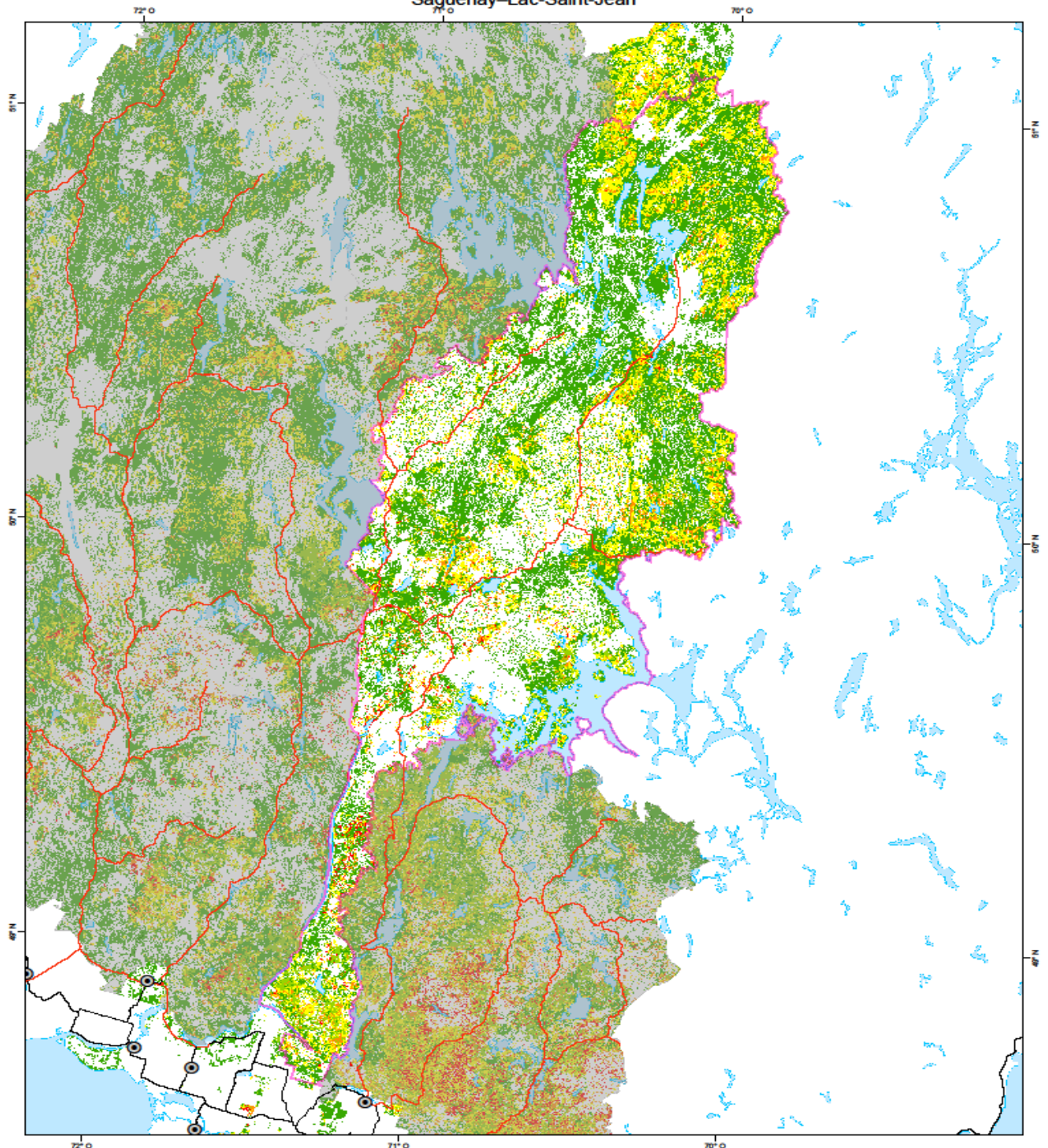
Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des opérations intégrées du Saguenay-Lac-Saint-Jean

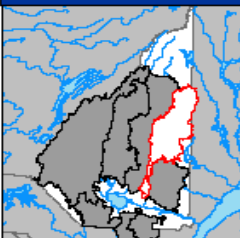
Note : Le présent document n'a aucune portée légale
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Vulnérabilité à la TBE de l'UA 024-52

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Localisation



Vulnérabilité

- Très élevée
- Élevée
- Moyenne
- Faible
- Très faible

Métadonnées

Projection cartographique
Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle
constituée (46° et 50°)

0 15 30
km

1/500 000

Sources

Base de données géographiques et administratives (BOGA 1M) MFPF 2015

Réalisation

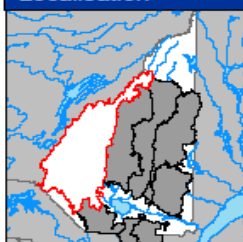
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des opérations intégrées du
Saguenay-Lac-Saint-Jean
Note : Le présent document n'a aucune portée légale
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Vulnérabilité à la TBE de l'UA 025-51

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Localisation



Vulnérabilité

- Très élevée
- Élevée
- Moyenne
- Faible
- Très faible

Métadonnées

Projection cartographique

Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

0 25 50 km

1/1 130 000

Source

Base de données géographiques MFPF 2015
et administratives (BDGA 1M)

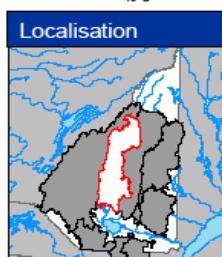
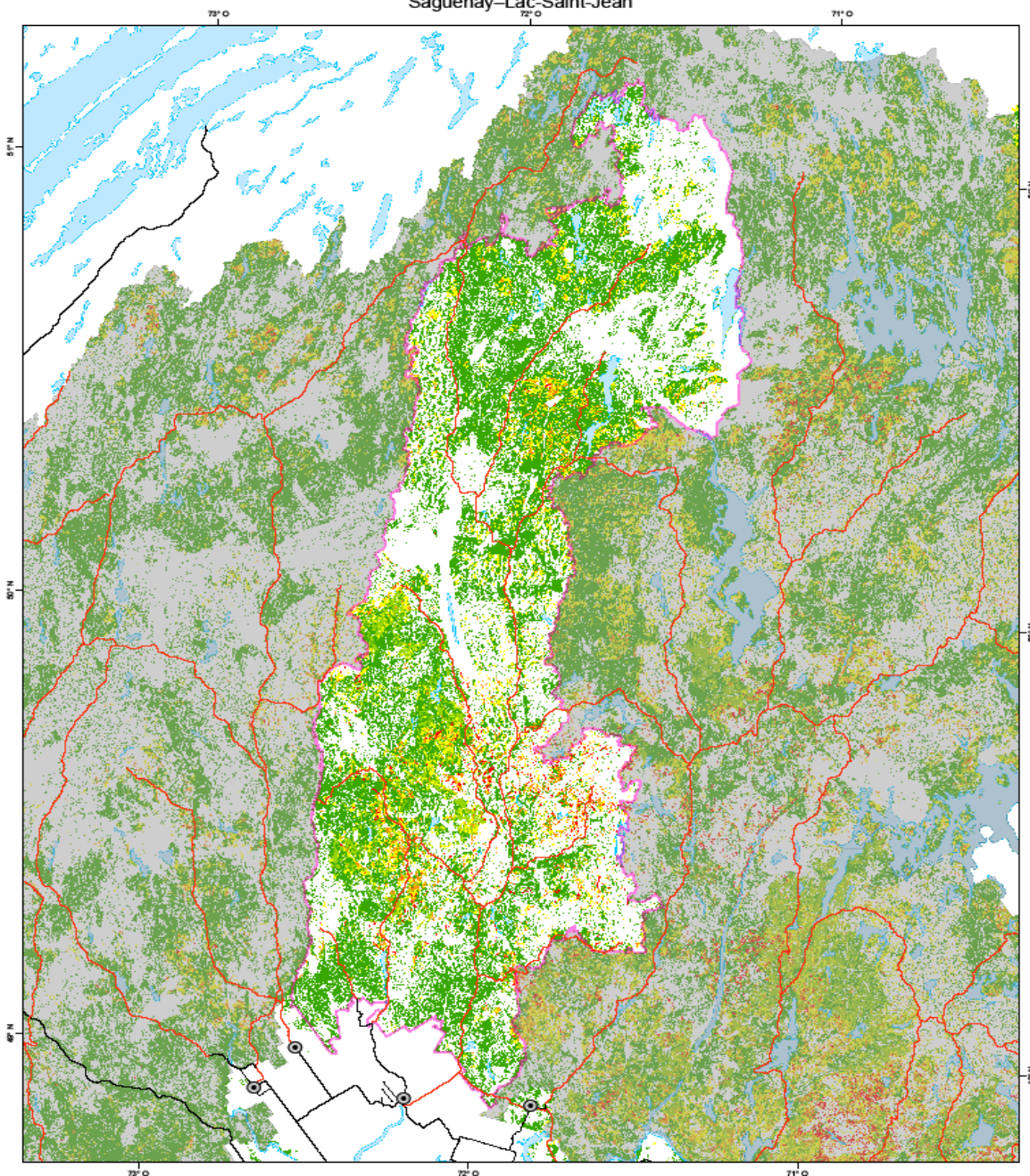
Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des opérations intégrées du
Saguenay-Lac-Saint-Jean

Note : Le présent document n'a aucune portée légale
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Vulnérabilité à la TBE de l'UA 027-51

Saguenay-Lac-Saint-Jean



- Vulnérabilité**
- Très élevée
 - Élevée
 - Moyenne
 - Faible
 - Très faible

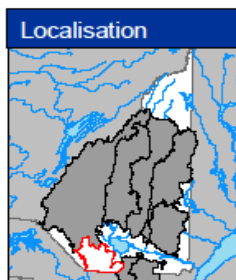
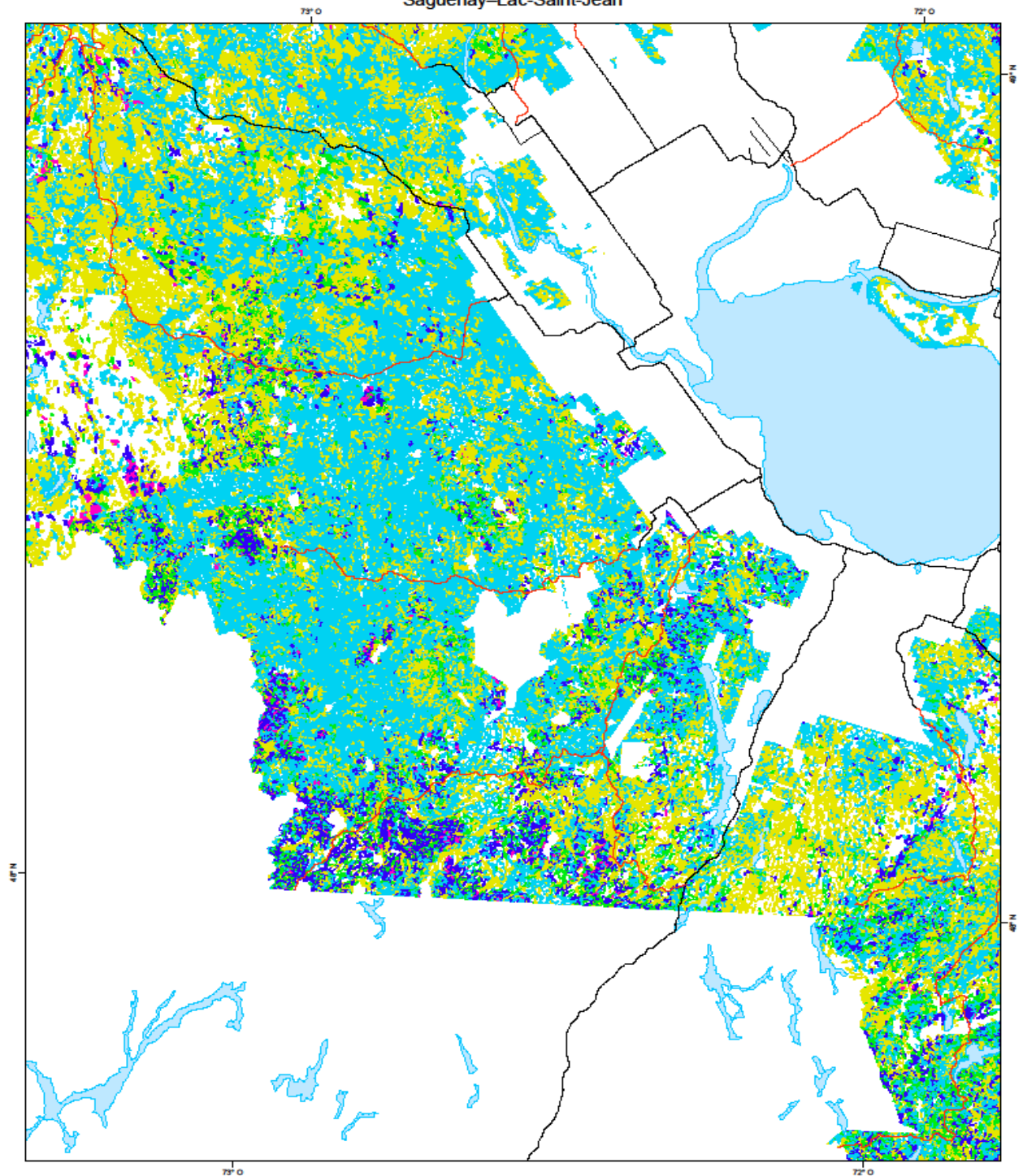
Métadonnées
Projection cartographique
 Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (48° et 50°)
 0 15 30 km
 1/860 000
Source
 Base de données géographiques et administratives (BDGA 1M) MFPP 2015
Réalisation
 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
 Direction des opérations intégrées du Saguenay-Lac-Saint-Jean
 Note : Le présent document n'a aucune portée légale
 © Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Forêts, Faune
 et Parcs
Québec

Annexe 3 – Portraits de la persistance probable des peuplements par UA

Persistance face à la TBE dans l'UA 022-51

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Persistance

- A - persistants, peu touchés
- B - persistants, parfois touchés
- C - persistants, parfois touchés, peu longévifs
- D - persistance variable, touchés
- E - peu persistants, touchés

Métadonnées

Projection cartographique
Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (48° et 60°)

0 5 10
km

1/450 000

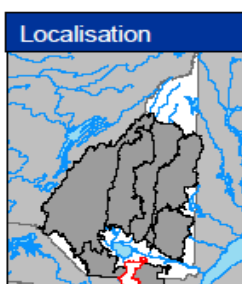
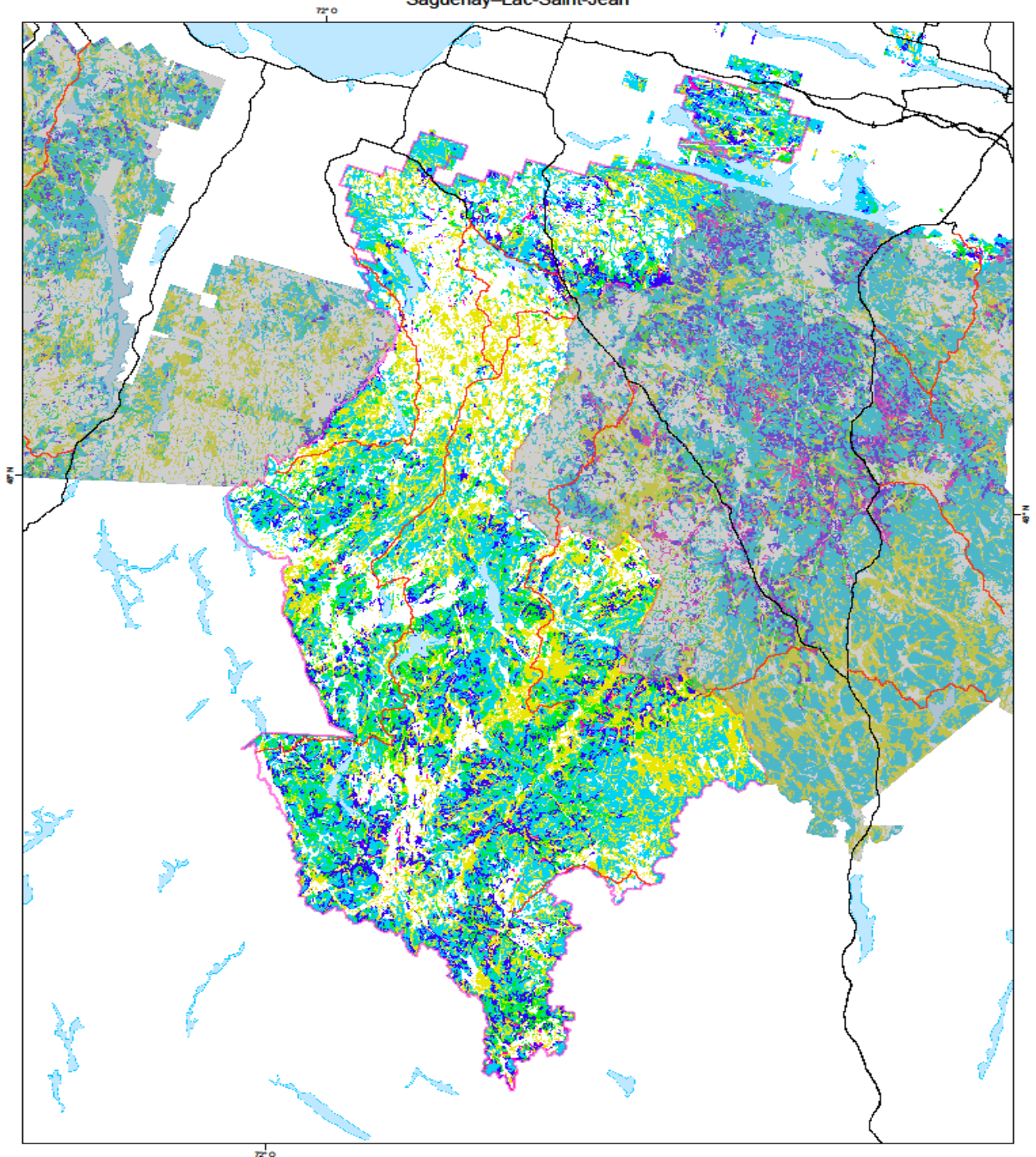
Source
Base de données géographiques MFFP 2015
et administratives (BDGA 1M)

Réalisation
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des opérations intégrées du
Saguenay-Lac-Saint-Jean

Note : Le présent document n'a aucune portée légale
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Persistance face à la TBE dans l'UA 023-51

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Persistance

- A - persistants, peu touchés
- B - persistants, parfois touchés
- C - persistants, parfois touchés, peu longévifs
- D - persistance variable, touchés
- E - peu persistants, touchés

Métadonnées

Projection cartographique

Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (48° et 60°)

0 5 10 km

1/385 000

Source

Base de données géographiques et administratives (BDGA 1M) MFFP 2015

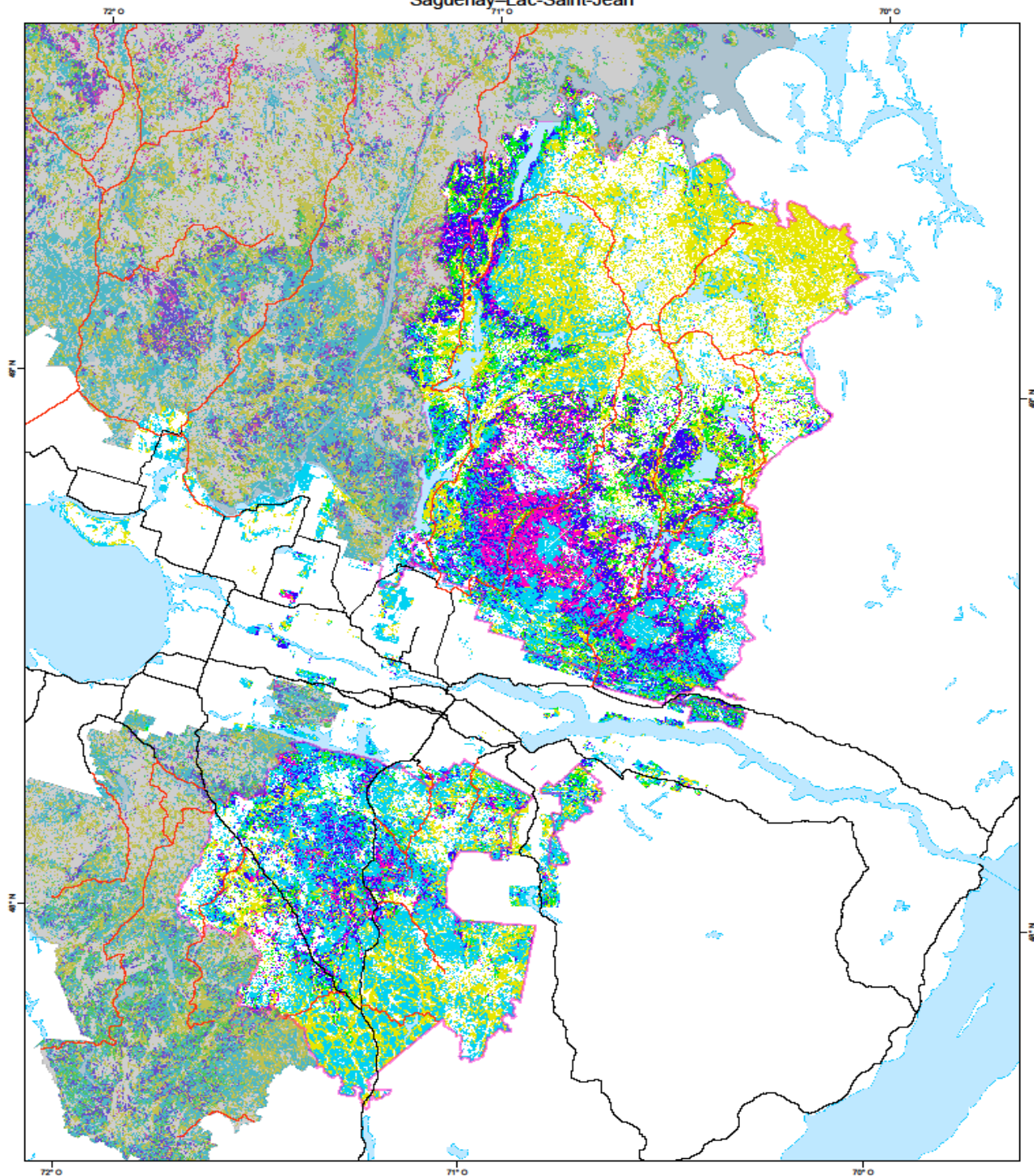
Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des opérations intégrées du
Saguenay-Lac-Saint-Jean

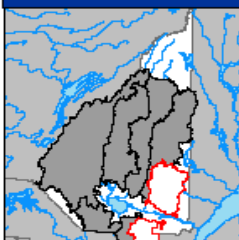
Note : Le présent document n'a aucune portée légale
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Persistance face à la TBE dans l'UA 023-52

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Localisation



Persistance

- A - persistants, peu touchés
- B - persistants, parfois touchés
- C - persistants, parfois touchés, peu longévifs
- D - persistance variable, touchés
- E - peu persistants, touchés

Métadonnées

Projection cartographique

Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

0 15 30
km

1/715 000

Source

Base de données géographiques MFFP 2015
et administratives (BDGA 1M)

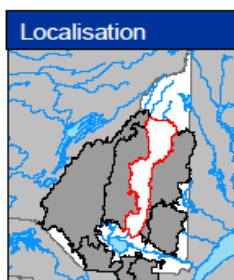
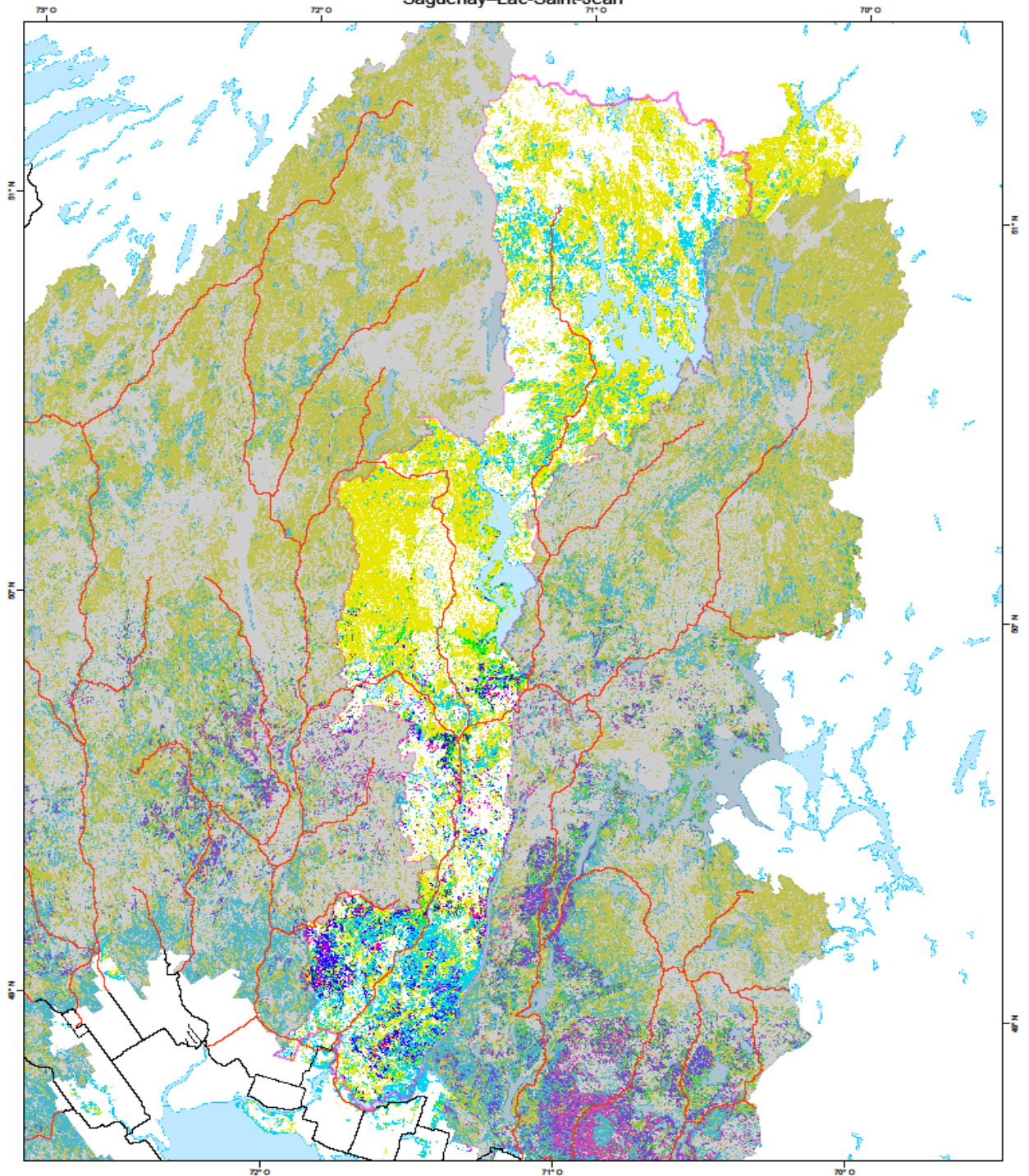
Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des opérations intégrées du
Saguenay-Lac-Saint-Jean

Note : Le présent document n'a aucune portée légale
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Persistance face à la TBE dans l'UA 024-51

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Persistance

- A - persistants, peu touchés
- B - persistants, parfois touchés
- C - persistants, parfois touchés, peu longévifs
- D - persistance variable, touchés
- E - peu persistants, touchés

Métadonnées

Projection cartographique

Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

0 20 40 km

1/55 000

Source

Base de données géographiques MFFP 2015
et administratives (BDGA 1M)

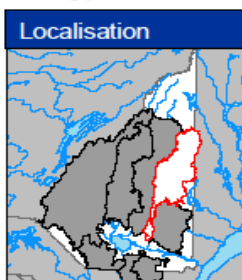
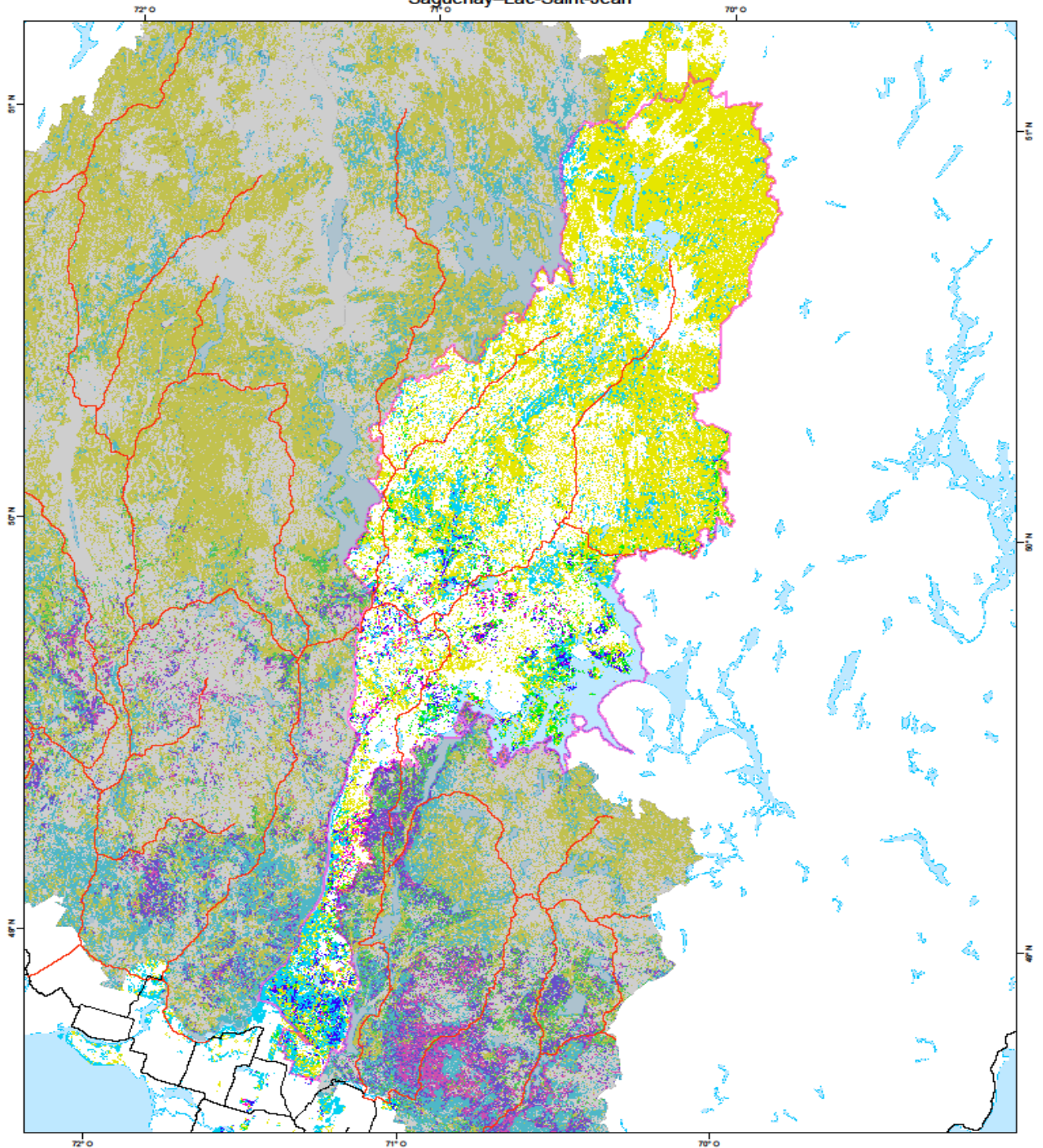
Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des opérations intégrées du
Saguenay-Lac-Saint-Jean

Note : Le présent document n'a aucune portée légale
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Persistance face à la TBE dans l'UA 024-52

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Persistance

- A - persistants, peu touchés
- B - persistants, parfois touchés
- C - persistants, parfois touchés, peu longévifs
- D - persistance variable, touchés
- E - peu persistants, touchés

Métadonnées

Projection cartographique

Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

0 20 40 km

1/505 000

Source

Base de données géographiques et administratives (BDGA 1M) MFPP 2015

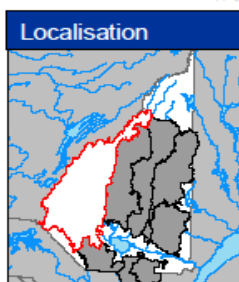
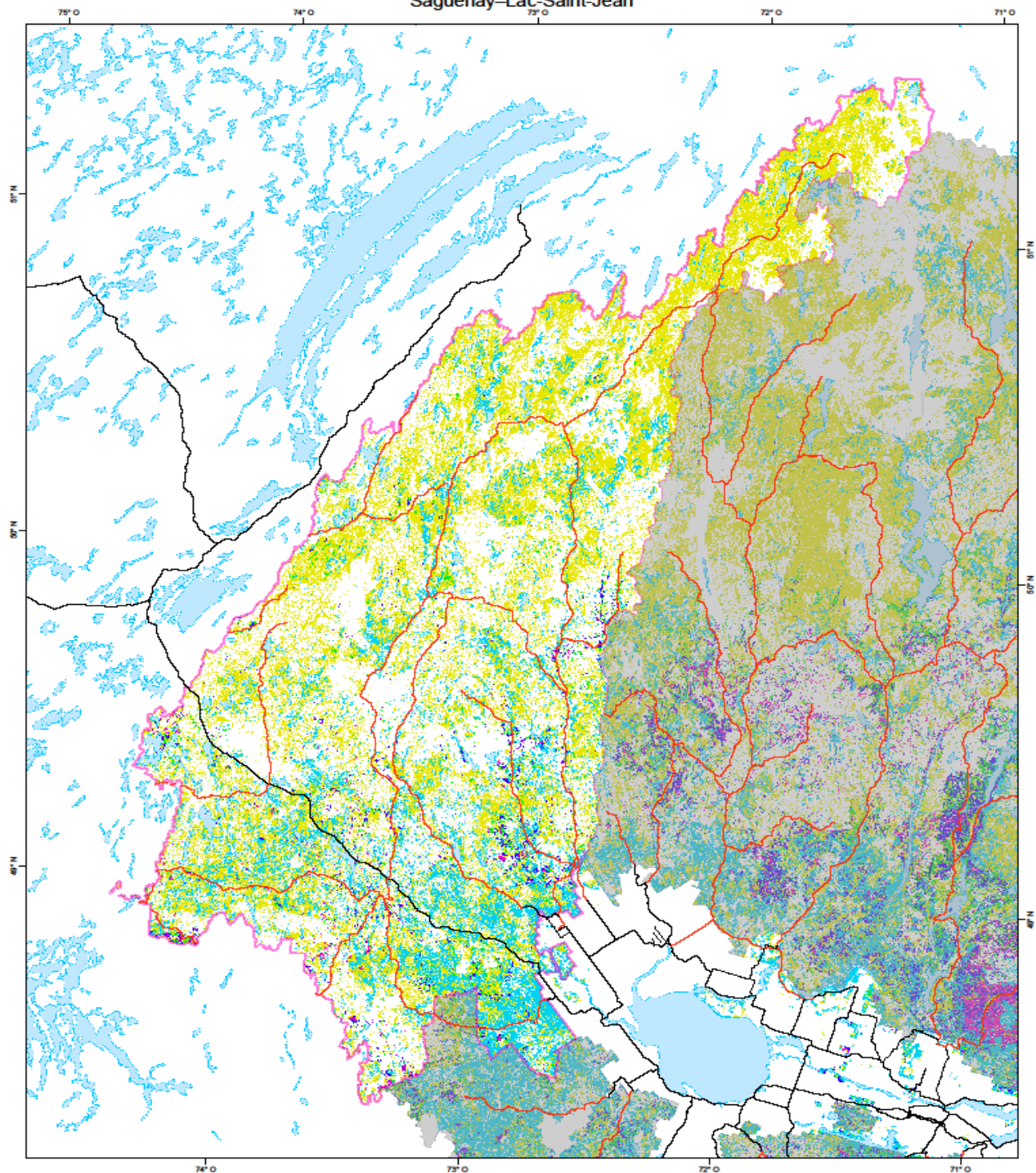
Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des opérations intégrées du
Saguenay-Lac-Saint-Jean

Note : Le présent document n'a aucune portée légale
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Persistance face à la TBE dans l'UA 025-51

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Persistance

- A - persistants, peu touchés
- B - persistants, parfois touchés
- C - persistants, parfois touchés, peu longévifs
- D - persistance variable, touchés
- E - peu persistants, touchés

Métadonnées

Projection cartographique

Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 50°)

0 25 50 km

1/1 135 000

Source

Base de données géographiques et administratives (BDGA 1M) MFFP 2015

Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Direction des opérations intégrées du

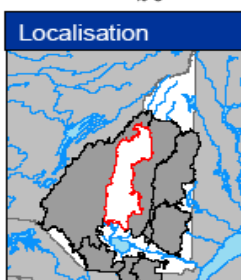
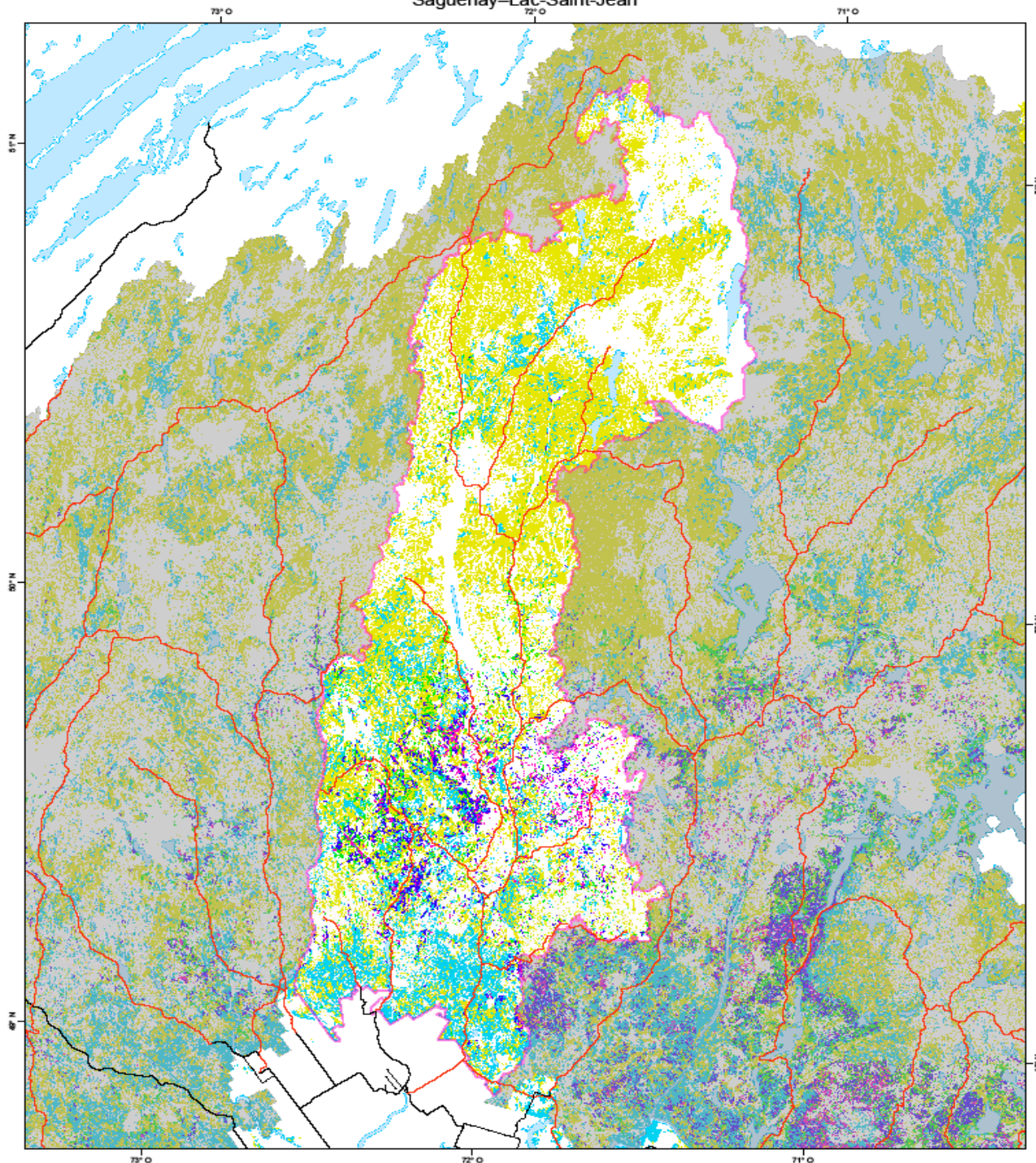
Saguenay-Lac-Saint-Jean

Note : Le présent document n'a aucune portée légale

© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Persistence face à la TBE dans l'UA 027-51

Saguenay-Lac-Saint-Jean



Persistence

- A - persistants, peu touchés
- B - persistants, parfois touchés
- C - persistants, parfois touchés, peu longévifs
- D - persistance variable, touchés
- E - peu persistants, touchés

Métadonnées

Projection cartographique

Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)

0 15 30 km

1/860 000

Source

Base de données géographiques et administratives (BDGA 1M) MFFP 2015

Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des opérations intégrées du Saguenay-Lac-Saint-Jean

Note : Le présent document n'a aucune portée légale
© Gouvernement du Québec, 1^{er} trimestre 2015

Annexe 4 – Vulnérabilité du territoire forestier productif par type de couvert

UA 022-51

Vulnérabilité	Type de couvert				
	Feuillu	Mélangé	Résineux	Sans couvert	Total
Très élevée	0	0	312	0	312
Élevée	0	4 119	2 102	0	6 221
Moyenne	0	18 345	8 085	0	26 430
Faible	0	18 910	10 320	0	29 231
Très faible	0	48 947	98 720	0	147 667
(vide)	57 547	41 094	33 860	69 897	202 399
Total	57 547	131 415	153 400	69 897	412 259

UA 023-51

Vulnérabilité	Type de couvert				
	Feuillu	Mélangé	Résineux	Sans couvert	Total
Très élevée	0	0	32	0	32
Élevée	0	4 324	1 134	0	5 459
Moyenne	0	21 466	7 864	0	29 330
Faible	0	29 170	11 219	0	40 390
Très faible	0	28 719	42 066	0	70 785
(vide)	25 743	23 809	43 154	42 254	134 960
Total	25 743	107 488	105 469	42 254	280 955

UA 023-52

Vulnérabilité	Type de couvert				
	Feuillu	Mélangé	Résineux	Sans couvert	Total
Très élevée	0	0	2 798	0	2 798
Élevée	0	10 154	22 139	0	32 293
Moyenne	0	30 555	42 537	0	73 092
Faible	0	59 287	58 968	0	118 255
Très faible	0	45 496	98 413	0	143 909
(vide)	36 051	105 528	258 457	187 240	587 277
Total	36 051	251 021	483 311	187 240	957 624

UA 024-51

Vulnérabilité	Type de couvert				
	Feuillu	Mélangé	Résineux	Sans couvert	Total
Très élevée	0	0	5 936	0	5 936
Élevée	0	9 339	7 323	0	16 662
Moyenne	0	18 240	11 194	0	29 434
Faible	0	24 579	11 850	0	36 429
Très faible	0	30 428	138 923	0	169 351
(vide)	34 110	59 251	354 897	333 392	781 650
Total	34 110	141 837	530 123	333 392	1 039 463

UA 024-52

Vulnérabilité	Type de couvert				
	Feuillu	Mélangé	Résineux	Sans couvert	Total
Très élevée	0	0	3 991	0	3 991
Élevée	0	4 154	8 649	0	12 803
Moyenne	0	11 400	17 497	0	28 897
Faible	0	15 326	14 644	0	29 970
Très faible	0	33 873	119 944	0	153 817
(vide)	19 231	67 597	389 045	341 535	817 409
Total	19 231	132 349	553 770	341 535	1 046 887

UA 025-51

Vulnérabilité	Type de couvert				
	Feuillu	Mélangé	Résineux	Sans couvert	Total
Très élevée	0	0	1 704	0	1 704
Élevée	0	3 836	5 340	0	9 176
Moyenne	0	10 712	15 594	0	26 306
Faible	0	9 255	26 135	0	35 390
Très faible	0	122 319	613 465	0	735 784
(vide)	64 420	237 149	524 474	937 541	1 763 584
Total	64 420	383 271	1 186 712	937 541	2 571 944

UA 027-51

Vulnérabilité	Type de couvert				
	Feuillu	Mélangé	Résineux	Sans couvert	Total
Très élevée	0	0	6 424	0	6 424
Élevée	0	7 526	10 725	0	18 251
Moyenne	0	7 974	18 176	0	26 150
Faible	0	8 814	16 638	0	25 452
Très faible	0	53 146	191 397	0	244 543
(vide)	45 031	114 010	339 835	376 484	875 361
Total	45 031	191 471	583 195	376 484	1 196 180

Annexe 5 – Méthode de calcul de la défoliation cumulative par la TBE

Période de référence 2008 – 2015
Région 02

Étape 1 : Détermination des classes de « Risque de mortalité »

Trois critères ont servi pour déterminer les classes de risque de mortalité. Dans l'ordre d'importance :

1. Le nombre d'années de défoliation grave (code 3).
2. Le degré de persistance des peuplements (codes A, B, C, D et E).
3. La somme cumulative de défoliation (codes 1 à 3) de 2008 à 2015.

		Défoliation cumulative 2008-2015																											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
Nb années de défoliation grave (code 3)	0	A-B-C-D-E																											
	1				A-B-C																								
					D-E					D-E																			
	2							A-B-C		D-E													A-B-C						
								D-E															D-E						
	3										A-B-C																		
											D-E										D-E								
	4													A-B-C-D-E															
5																A-B-C-D-E													
6																			A-B-C-D-E										
7																							A-B-C-D-E						

	Extrême		Faible-modéré
	Élevé		Faible
	Modéré		

Risque Extrême : 5 années et plus de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeurs 5 à 7)
!Nb_def_gr!.count ('3')

Risque Élevé : 3 années de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 3)
Persistance de degrés D et E
Défoliation cumulative de 15 et plus
Champ IA08_15 (valeurs 15 à 23)

"cunt_defol" = 3 AND "PERS_ALT" in ('D','E') AND "IA06_14" >=15

4 années de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 4)
Persistance de degrés A,B,C,D et E et « sans code »
Défoliation cumulative de 12 et plus
Champ IA08_15 (valeurs 12 à 23)

"cunt_defol" = 4 AND "IA06_14" >=12

Risque Modéré : 2 années de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 2)
Persistance de degrés D et E
Champ Pers_degr (valeur 100)
Défoliation cumulative de 15 et plus
Champ IA08_15 (valeurs 15 à 23)

3 années de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 3)
Persistance de degrés A,B,C et « sans code »
Champ Pers_degr (valeurs 0,1,2 et 3)
Défoliation cumulative de 9 et plus
Champ IA08_15 (valeurs 9 à 23)

3 années de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 3)
Persistance de degrés D et E
Champ Pers_degr (valeur 100)
Défoliation cumulative de 9 à 14
Champ IA08_15 (valeurs 9 à 14)

Risque Faible-modéré :

1 année de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 1)
Persistance de degrés D et E
Champ Pers_degr (valeur 100)
Défoliation cumulative de 9 et plus
Champ IA08_15 (valeurs 9 à 23)

2 années de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 2)
Persistance de degrés A,B,C et le « sans code »
Champ Pers_degr (valeurs 0,1,2 et 3)
Défoliation cumulative de 9 et plus
Champ IA08_15 (valeurs 9 à 23)

2 années de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 2)
Persistance de degrés D et E
Champ Pers_degr (valeur 100)
Défoliation cumulative de 6 à 14
Champ IA08_15 (valeurs 6 à 14)

Risque Faible :

0 année de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 0)
Persistance de degrés A,B,C,D,E et le « sans code »
Champ Pers_degr (valeurs 0,1,2,3 et 100)
Défoliation cumulative de 0 et plus
Champ IA08_15 (valeurs 0 à 23)

1 année de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 1)
Persistance de degrés A,B,C et le « sans code »
Champ Pers_degr (valeurs 0,1,2 et 3)
Défoliation cumulative de 3 et plus
Champ IA08_15 (valeurs 3 à 23)

1 année de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 1)
Persistance de degrés D et E
Champ Pers_degr (valeur 100)
Défoliation cumulative de 3 à 8
Champ IA08_15 (valeurs 3 à 8)

2 années de défoliation grave
Champ CUNT_DEFOL (valeur 2)
Persistance de degrés A,B,C et le « sans code »
Champ Pers_degr (valeurs 0,1,2 et 3)
Défoliation cumulative de 6 à 8
Champ IA08_15 (valeurs 6 à 8)

Annexe 6 – Tableau des âges à maturité par grand type de forêt

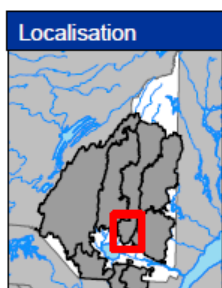
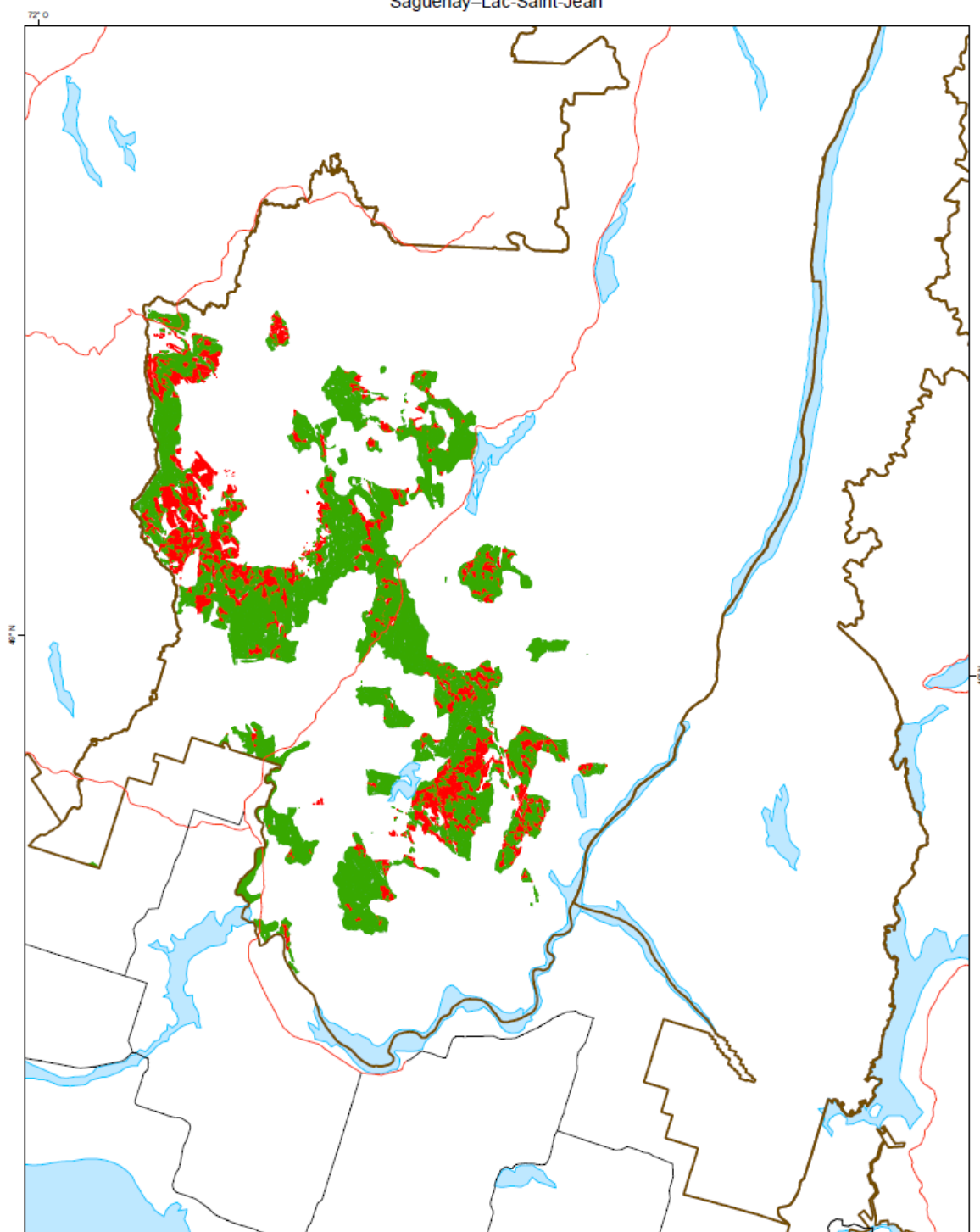
UA	Grands types de forêt (GTYP)		Âge à maturité	Proportion moyenne du volume par essence (%)						Classes d'âge proposées		
	Code	Groupe		BOP	PEU	SAB	EP	PIG		1 (maturité)	2	3
02251	(vide)	1	62	11	13	12	49	12		NA		
	NA	1	0	0	0	0	0	0				
	PEU R	2	40	17	49	11	13	9				
	PEU	2	55	23	60	3	8	6				
	BOP	3	55	44	33	8	7	5				
	BOP R	3	50	32	23	19	17	5				
	SAB	4	50	16	3	43	37	1				
	FT R	4	70	30	1	32	23	0				
	EPX	5	63	5	4	10	69	12				
	PIG	5	59	1	2	2	15	79				
	FT	6	25	0	100	0	0	0				
	R_F		55	18	18	19	31	13		GTYP à classer dans un groupe		
02351	(vide)	1	68	18	10	19	49	1		NA		
	NA	1	35	0	0	1	46	3				
	PEU	2	40	7	86	1	4	1				
	PEU R	2	50	18	57	10	13	0				
	BOP R	3	61	42	15	18	19	0				
	SAB	4	74	9	1	57	33	0				
	FT R	4	70	22	2	25	17	0				
	EPX	5	74	4	2	11	78	4				
	R_F		65	30	5	31	31	1		GTYP à classer dans un groupe		
02352	(vide)	1	73	16	8	21	50	1		NA		
	NA	1	53	0	0	0	50	0				
	PEU	2	53	18	67	6	8	0		50 à 65 ans	Moins de 50 ans	Plus de 65 ans
	PEU R	2	63	17	47	16	19	1				
	BOP	3	65	49	26	7	13	0				
	BOP R	3	60	47	6	22	15	0		50 à 65 ans	Moins de 50 ans	Plus de 65 ans
	FT R	4	70	20	2	30	14	1				
	R_F	4	63	26	9	31	32	0		55 à 70 ans	Moins de 55 ans	Plus de 70 ans
	SAB	4	76	9	1	52	36	2				
	EPX	5	84	1	1	12	84	1		70 à 85 ans	Moins de 70 ans	Plus de 85 ans
02451	(vide)	1	76	13	5	19	58	5		NA		
	NA	1	38	0	0	1	31	17				
	PEU R	2	40	17	49	11	13	9		50 ans et plus	Moins de 50 ans	NA
	BOP	3	75	50	30	8	9	1		70 ans et plus	Moins de 70 ans	
	BOP R	3	68	42	11	19	18	1				
	SAB	4	77	10	1	53	35	0		50 ans et plus	Moins de 50 ans	
	R_F	4	65	26	8	28	34	2		70 ans et plus	Moins de 70 ans	
	EPX	5	99	3	1	12	75	6		50 ans et plus	Moins de 50 ans	
	PIG	6	72	0	0	0	17	83		70 ans et plus	Moins de 70 ans	
	FT_R	7	85	23	1	32	21	0				
02452	(vide)	1	80	11	4	20	58	6		NA		
	NA	1	50	0	0	0	31	36				
	PEU R	2	55	15	50	14	18	3				
	BOP R	3	60	38	18	20	16	0				
	SAB	4	84	8	0	47	45	0				
	FT R	4	70	32	0	27	28	0				
	EPX	5	98	2	1	14	74	5				
	PIG	5	68	0	2	0	21	76				
	R_F		63	25	10	25	35	4		GTYP à classer dans un groupe		
02551	(vide)	1	70	9	7	13	59	12		NA		
	NA	1	35	0	0	0	45	4				
	PEU	2	55	24	62	2	7	6				
	PEU R	2	55	19	38	6	16	21				
	BOP	3	70	55	25	7	12	2				
	BOP R	3	55	39	21	12	21	7				
	SAB	4	65	11	4	49	31	4				
	EPX	5	88	3	1	10	73	8				
	PIG	5	59	1	2	0	19	78				
	R_F		61	22	16	17	32	13		GTYP à classer dans un groupe		
02751	(vide)	1	70	10	5	17	59	6		NA		
	NA	1	65	0	0	1	48	0				
	PEU R	2	55	18	49	7	11	13				
	BOP	3	65	47	28	7	13	2				
	BOP R	3	55	39	25	15	13	8				
	SAB	4	72	9	3	48	37	2				
	EPX	5	85	3	1	10	74	8				
	PIG	5	58	2	3	0	12	83				
	R_F		54	28	11	26	28	7		GTYP à classer dans un groupe		

**Annexe 7 – Tableau de défoliation cumulative pour l’UA 024-51
(Exemple)**

Document de travail

Annexe 8 – Zones de priorités de récolte TBE pour l’UA 024-51
(Exemple)

Zones de priorités de récoltes pour la 024-51 Saguenay-Lac-Saint-Jean



- Réseau routier
- Chemin forestier
- Unité d'aménagement
- Priorité de récolte**
- Prioritaire : Peuplements exploitables (persistance D et E)
- Secondaire : Peuplements exploitables (persistance A, B et C)

Métadonnées
Projection cartographique
 Conique de Lambert avec deux parallèles d'échelle conservée (46° et 60°)
 0 5 10 km
 1/250 000
Source
 Base de données géographiques MFPF 2015
 et administratives (BDGA 1M)
Réalisation
 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
 Direction des opérations intégrées du
 Saguenay-Lac-Saint-Jean
 Note : Le présent document n'a aucune portée légale
 © Gouvernement du Québec, 4^{ème} trimestre 2015

Annexe 9 – Tableau d'analyse de structure d'âge — UA 024-51 (Exemple)

Suivi de la stratégie d'aménagement: UA 024-51														
Structures d'âge (fiche 1.02A)														
Coupes totales uniquement														
UA	UT	BFEC	Récolte max	Vieux max	Total exploitable	Commentaires	vieux/mat	TBE DE/TOT	2013					
			considérant TBE	récoltable pér 1	Persistance ABCDE				total	vieux	%	TBE total	TBE (D et E)	%
024-51	PES001	1	20 837	(6 733)		Préserver des vieux peuplements	60%		1 229	79	6%			#####
024-51	PES002	2	27 591	78 954			94%		2 843	2 812	99%			#####
024-51	PES003	3	19 340	47 841			77%		1 243	971	78%			#####
024-51	PES004	4	10 960	26 258			77%				#####			#####
024-51	SAP001	5	4 359	1 408	3 403	Préserver des vieux peuplements	59%	42%			#####			#####
024-51	SAP002	6	2 557	3 325	6 065	Préserver des vieux peuplements	65%	29%	457	0	0%			#####
024-51	SAP003	7	10 523	6 636	3 460	Préserver des vieux peuplements	52%	25%	631	92	15%			#####
024-51	SAP004	8	9 067	5 769	14	Préserver des vieux peuplements	56%	0%			#####			#####
024-51	SAP005	9	4 487	7 545			92%				#####			#####

**Annexe 10 – Stratégie régionale d'entretien et d'éducation de
peuplement en période épidémique de TBE — Période 2015-2018**

STRATÉGIE RÉGIONALE D'ENTRETIEN ET D'ÉDUCATION DE PEUPEMENT EN PÉRIODE ÉPIDÉMIQUE DE TBE

PÉRIODE – 2015-2018

Contexte

Les populations de tordeuse des bourgeons de l'épinette sont en augmentation dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean depuis 2009. Dans ce contexte, l'équipe régionale sylviculture (ERS) a révisé la stratégie d'intervention adoptée en 2011 pour les traitements d'entretien et d'éducation de peuplement pour la période 2015-2018 afin d'atténuer l'impact de la TBE sur les strates juvéniles. La révision de la stratégie tient compte des recommandations du document sur la modulation des activités forestières en période épidémique de TBE élaboré par la Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers du MFFP (juillet 2013).

Selon l'avis scientifique sur l'EPC, ce traitement pourrait avoir un effet bénéfique pour augmenter la résistance à la TBE ou n'avoir aucun impact sur les pertes ligneuses causées par l'insecte. La documentation sur le sujet est peu nombreuse et sujette à interprétation. Après traitement, on estime que le peuplement aura une certaine fragilité pendant sa période d'adaptation selon le patron de sa nouvelle composition et sa distribution soit jusqu'à trois ans avant de faire du nouveau feuillage (réf. : études du Dr. Baucé U.L.). De plus, un peuplement traité peut être vulnérable si un foyer important d'infestation de TBE est à proximité (ex. : peuplements matures de SAB).

N.B. Lors d'une visite à l'automne 2014 dans la région 09 (Côte-Nord), nous avons émis de sérieux doutes sur la pertinence de réaliser des EPC aux fins d'augmenter la résistance à la TBE des arbres éclaircis (défoliation totale ou majeure après EPC de 8 ans).

Le MFFP doit aussi tenir compte de certains paramètres et contraintes lors de la réalisation des travaux d'éducation de peuplement des stratégies d'aménagement dont le respect des surfaces prévues aux PAFIT et PAFIO, le maintien des emplois et de l'activité économique générée par ses travaux ainsi que de la composition majoritairement de sapin de la régénération naturelle dans certaines UA.

Dans tous les cas, la priorité est accordée au maintien du rendement des plantations et regarnis au détriment du risque de défoliation par la TBE. L'épinette est considérée plus résistante à la TBE que le sapin (longévité, masse foliaire, aiguilles plus lignifiées, débourrement hâtif ou tardif...).

Dans le contexte épidémique de la TBE, les orientations et recommandations suivantes reflètent l'opinion de l'équipe régionale sylviculture (ERS) composée par les ingénieurs forestiers aménagistes responsables de la planification opérationnelle des travaux sylvicoles non commerciaux (incluant l'ECR) de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

Orientations régionales en période épidémique de TBE

En période épidémique de TBE, le choix des superficies à traiter devrait différer. Les orientations régionales ci-dessous devraient permettre d'atténuer les impacts de la TBE ou de favoriser la résistance des tiges résineuses à la TBE, notamment :

- Maintenir par UA un zonage comportant trois degrés, soit une zone d'interdiction, une zone avec restrictions et une zone sans restriction de traitement d'éducation de peuplement selon la cartographie annuelle des relevés aériens de TBE et celles des superficies de pulvérisation de la SOPFIM. Les critères du degré d'infestation, la procédure d'établissement du rayon du foyer TBE et les modalités d'application sont déterminés dans chaque UG du MFFP. Malgré le patron parfois irrégulier de progression de la TBE qui tend à suivre les bassins hydrographiques, nous maintenons pour des raisons opérationnelles, les zones tampons (buffers) de 10 km d'interdiction et de 15 km en restriction de travaux au pourtour de la zone infestée.
- Cibler les peuplements âgés entre 5 à 20 ans qui ne sont pas sous l'effet d'une épidémie d'insectes (recommandation de la DPF).
- Cibler les stations les plus productives (MS et RS), bien drainées et sans sol mince pour les travaux d'éducation de peuplement compte tenu de la meilleure capacité de réaction et d'adaptation et d'augmentation de masse foliaire des tiges nettoyées ou éclaircies et du gain potentiel à moyen terme de résistance à la TBE.
- Priorité aux dégagements et nettoiemnts de plantations et de regarnis de sentiers dans l'objectif de maintenir les rendements escomptés et de préserver les investissements antérieurs (N.B. Les secteurs de plantations sont identifiés dans le programme de lutte par arrosage aérien).
- Favoriser les travaux d'éducation de peuplement dans les secteurs où la régénération est composée d'essences moins vulnérables à la TBE (pin gris et épinette noire).
- Favoriser les travaux d'entretien et d'éducation de peuplement, dont le coefficient de distribution de tiges résineuses, après traitement sera inférieur à 25 % en sapin et épinette blanche (essences plus vulnérables à la TBE).
- Maintenir le traitement de nettoyage modulé en plantation et regarni (compétition interspécifique et intraspécifique du SAB) et s'assurer du potentiel de diminution significative (plus de 10 %) de la composition de sapin vers l'épinette (c.-à-d. augmenter significativement la proportion d'épinettes par rapport au sapin).
- Maintenir les travaux de dépressage (semis), nettoiemnts et EPC dans le cas de peuplements très denses, c'est-à-dire plus de 30 000 tiges/ha d'une hauteur de 2 à 3 m afin d'éviter une baisse de production marchande en rétablissant la croissance en hauteur des arbres.
- Au besoin, traiter en nettoiemnt résineux des strates mélangées à dominance résineuse et les plantations qui comportent moins de 1 500 tiges reboisées/ha où la composante résineuse risque d'être diminuée par la compétition feuillue (CD R de 50 à 60 %). Ce traitement permet le maintien d'une certaine proportion de la composante

feuillue (en îlots ou épars) qui rend le peuplement moins vulnérable à la TBE et ne stresse que les tiges résineuses en périphérie des feuillus.

- Dans les peuplements naturels résineux où la composition de sapin est majoritaire, favoriser le laisser croître à proximité des zones d'infestation ou en présence de strates matures de sapin près de ses peuplements (possibilité d'éclaircie naturelle des épinettes par la TBE suite à la mortalité probable du sapin).
- Dans les peuplements mixtes à dominance feuillue, favoriser l'EPC de bouleaux par puits de lumière.
- Maintenir ou moduler (tolérance de certaines essences feuillues inscrite sur la DO de prescription) une partie de la composante feuillue dans les peuplements résineux dans la mesure où elle ne compromet pas le rendement de plantation ou regarni. Par exemple, laisser les tiges nuisant moins à la croissance des résineux tels que le cerisier.
- Favoriser les travaux d'entretien et d'éducation de peuplement des aires d'intensification de la production ligneuse (AIPL) lorsque le rendement résineux est compromis.
- Analyser le potentiel d'éclaircie commerciale (**ECR**) des surfaces légèrement défoliées selon la vigueur des épinettes reboisées, la qualité de la station et la possibilité de limiter les pertes ligneuses en prélevant les sapins affectés ou non par la TBE en priorité (variante d'éclaircie par le haut ou mixte).
- Poursuivre les plantations et regarnis sans restriction pour tous les types de zonage. Dans la mesure du possible, favoriser les essences moins susceptibles à la TBE près de zones d'infestation.
- Éviter le traitement de peuplement majoritairement de SAB dont l'âge d'admissibilité est près de la limite des règles de foresterie (les peuplements plus âgés sont plus vulnérables aux infestations de TBE par leur contenance de feuillage et la plus faible capacité de réaction).
- Éviter de traiter un peuplement naturel de sapin ou d'épinette blanche qui est localisé à proximité des peuplements matures de sapin ou ceux dont la contenance en sapin est élevée (75% de CD et + avant traitement).

Tableau 15 – Traitements sylvicoles non commerciaux potentiels en période épidémique TBE

Stade	Travaux				Zonage TBE (R02)		
		Essence		Types écologiques.	INTERDICTION	RESTRICTION	SANS RESTRICTION
		reboisée/naturel dominant	compétitrice		0-10 km	10-15 km	15-km et +
SEMIS	Plantation	EPB		MS, RS	√	√	√
		EPO		MS, RS	√	√	√
		EPN		MS, RS, RE	√	√	√
		PIG		RS, RE	√	√	√
		MEL		MS, RS, RE	√	√	√
SEMIS	Dégagement de plantation	EPB	Fi, FNC; PIG,SAB	Tous	√	√	√
		EPB	SAB > 25% CD Apt	Tous	NON	√	√
		EPO	Fi, FNC; PIG,SAB	Tous	√	√	√
		EPO	SAB > 25% CD Apt	Tous	NON	√	√
		EPN	Fi, FNC; PIG,SAB	Tous	√	√	√
		EPN	SAB > 25% CD Apt	Tous	NON	√	√
		PIG	Fi, FNC; PIG,SAB	Tous	√	√	√
	Dégagement naturel	EPN	Fi, FNC,PIG/SAB	MS, RS	NON	NON	√
		PIG	Fi, FNC,SAB	MS, RS, RE	√	√	√
		SAB	SAB	MS, RS	NON	NON	√
	Dépressage (H Rés. <= 1,5 m)	EPN	PIG/SAB < 25% CD	MS, RS	√	√	√
		PIG	PIG/SAB	MS, RS, RE	√	√	√
		SAB	SAB	MS, RS	NON	NON	√
GAULIS	Dépressage (H Rés. > 1,5 m)	EPN	PIG/SAB	MS, RS	NON	√	√
		PIG	PIG/SAB	MS, RS, RE	√	√	√
		SAB	SAB	MS, RS	NON	NON	√
	Nettoisement (plantation plein ou regarni /naturel)	EPB	FEUILLUS	Tous	√	√	√
		EPO	FEUILLUS	Tous	√	√	√
		EPN	FEUILLUS	Tous	√	√	√
		PIG	FEUILLUS	Tous	√	√	√
		SAB	FEUILLUS	MS, RS	NON	NON	√
	Nettoisement modulé (plantation en plein, regarni ou naturel)	EPB	Fi, FNC,PIG	MS, RS	√	√	√
		EPB	Fi, FNC, SAB	MS, RS	√	√	√
		EPO	Fi,FNC,PIG	MS, RS	√	√	√
		EPO	Fi,FNC, SAB	MS, RS	√	√	√
		EPN	Fi, FNC, PIG	MS, RS	√	√	√
		EPN	Fi-FNC,SAB	MS, RS	√	√	√
		PIG	Fi, FNC, PIG/SAB	MS, RS, RE	√	√	√
	EPC	EPN/EPB	SAB	MS, RS	NON	√	√
		PIG	PIG	MS, RS, RE	√	√	√
		SAB	SAB	MS, RS	NON	NON	√
COMMERCIAL	ECR (plantation ou naturel après EPC sans infestation sévère)	EPB\EPN\EPO	SAB < 25% ST	MS, RS, RE	√	√	√
		EPB\EPN\EPO	SAB > 50% ST	MS, RS, RE	NON	NON	√
		PIG	SAB < 25% ST	MS, RS, RE	√	√	√
		SAB (EPC)	SAB	MS, RS, RE	NON	NON	√

Hypothèses TBE pour l'entretien dans les regarnis de sentiers :

- Traiter seulement les plants (EPB-EPO-EPN) et ne pas traiter les bandes si CD SAB > 50 % (potentiel > 25 % ApT).
- Traiter seulement les plants (EPB-EPO-EPN) et traiter les bandes en éliminant seulement le SAB.

Annexe 11 – Approbation

Stratégie de gestion face à l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Stratégie TBE 2015-2020 en forêt publique

Version 7 décembre 2015

En ma qualité d'administrateur, j'approuve la Stratégie TBE 2015-2020 en forêt publique ainsi que sa mise en œuvre.



France Marchand, chef de l'UG 23

2015-12-07

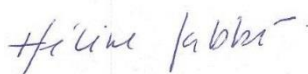
Date



Benjamin Martin, chef de l'UG 24

2015-12-07

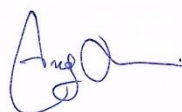
Date



Hélène Labbé, chef de l'UG 25

2015-12-07

Date



Anny Bisson, chef de l'UG 27

2015-12-07

Date



Jacinthe Brisson, directrice régionale de la DG Fo-02

2015-12-07

Date



Alain Thibeault, directeur général de la DGSNE

2015-12-07

Date

Bibliographie

- BOULET, B. et autres (2009). « Entomologie forestière », dans ORDRE DES INGÉNIEURS FORESTIERS DU QUÉBEC, *Manuel de foresterie*, 2^e éd., Québec, Éditions MultiMondes, p. 981-1012.
- BUREAU DU FORESTIER EN CHEF (2015). *Sensibilité des possibilités forestières à la tordeuse des bourgeons de l'épinette et maximisation des investissements en protection*. Avis du Forestier en chef. FEC-AVIS-08-2015, Roberval, Québec, 15 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2015). *Aires infestées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec en 2015*, Québec, [le Ministère], Direction de la protection des forêts, 20 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (2014). *Aires infestées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec en 2014*, Québec, [le Ministère], Direction de la protection des forêts, 19 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2014). *L'aménagement écosystémique dans un contexte d'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette – Guide de référence pour moduler les activités d'aménagement dans les forêts publiques*, Québec, gouvernement du Québec, ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers et Direction de la protection des Forêts. 127 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2014). *Normes et directives concernant la protection des forêts contre les insectes et les maladies*, gouvernement du Québec, ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, Direction de la protection des forêts. 72 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (2013). *Aires infestées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec en 2013*, Québec, [le Ministère], Direction de la protection des forêts, 19 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (2013). *Insectes, maladies et feux dans les forêts québécoises*, Québec, [le Ministère], Direction de la protection des forêts, 66 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (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.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC (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.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (2012). *Aires infestées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec en 2012*, Québec, [le Ministère], Direction de la protection des forêts, 19 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. 2011. *Stratégie régionale d'éclaircie précommerciale résineuse en période épidémique de TBE (v. 3)*, [Ville de Saguenay], Direction générale du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 7 p., [document interne].

- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. 2013. *Proposition de modulation des travaux sylvicoles pour la saison 2014-2015 suite à l'augmentation des superficies affectées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette de la région Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine*, [Caplan], Direction générale de Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, 5 p., [document interne].
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. *La tordeuse des bourgeons de l'épinette*, [en ligne], mise à jour non disponible.
[<http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/fimaq/insectes/fimaqinsectes-insectes-tordeuse.jsp>]
- PUBLICATIONS DU QUÉBEC. *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*, [en ligne], mise à jour 1^{er} septembre 2014.
[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A_18_1/A18_1.html]
- RIOUX, M. (2014). *Stratégie de gestion face à l'épidémie de tordeuse des bourgeons de l'épinette, région du Bas-Saint-Laurent, plan d'action 2015-2016 en forêt publique*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale du Bas-Saint-Laurent, 43 pages
- SOCIÉTÉ DE PROTECTION DES FORÊTS CONTRE LES INSECTES ET MALADIES. 2015. *Secteurs traités en 2015, Region 02*, (PDF) Fond cartographique de ESRI.

**Forêts, Faune
et Parcs**

Québec

