

CARTOGRAPHIE DU 5^e INVENTAIRE ÉCOFORESTIER DU QUÉBEC MÉRIDIONAL

Méthodes et données associées



crédit photo : Robin LeFrançois

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Secteur des forêts
Direction des inventaires forestiers
Juin 2018

ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec 

Diffusion

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Direction des inventaires forestiers
5700, 4^e Avenue Ouest, A-108
Québec (Québec) G1H 6R1
Téléphone : 418 627-8669
Sans frais : 1 877 936-7387
Télécopieur : 418 646-1995
inventaires.forestiers@mffp.gouv.qc.ca
mffp.gouv.qc.ca

© Gouvernement du Québec
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2018
ISBN : 978-2-550-81554-9 (PDF)
Ce document est accessible à l'adresse suivante :
<http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/publications-inventaire-forestier.jsp>

Référence

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2018. Cartographie du 5^e inventaire écoforestier du Québec méridional — Méthodes et données associées, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 111 p.

RÉDACTION

Claire Benoit, tech. f., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Carl Bergeron, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Yvan Caron, tech. f., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Guillaume Cyr, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Jason Laflamme, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Antoine Lebœuf, ing. f. Ph. D., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Mélanie Major, ing. f. M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Pierre Morin, ing. f., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Ian Paiement, ing. f., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Isabelle Pomerleau, ing. f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

COORDINATION

Isabelle Pomerleau, ing. f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

AIDE À LA COORDINATION

Anne Morissette, géomorphologue, Direction des inventaires forestiers, MFFP

MISE EN PAGE

Josianne Savard, agente de secrétariat, Direction des inventaires forestiers, MFFP

GRAPHISME

Louis-Gabriel Fournier-Simoneau, tech. f., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Noémie Lefrançois, t.a.a.g., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Jean Mercier, tech. f., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Valérie Roy, t.a.a.g., Direction des inventaires forestiers, MFFP

RÉVISION LINGUISTIQUE

Pierre Sénéchal, réviseur linguistique

REMERCIEMENTS PARTICULIERS AUX MEMBRES QUI SONT À L'ORIGINE DES NORMES DE STRATIFICATION FORESTIÈRE DU 4^E INVENTAIRE¹ SUR LESQUELLES EST BASÉ LE PRÉSENT DOCUMENT

Jean-Pierre Berger, tech. f.
Carl Bergeron, ing. f. M. Sc.
Georges Blais, ing. f.
Christian Cantin, ing. f.
Benoît Desserres, ing. f.
Daniel Duval, tech. f.
André Faucher, tech. f.
Jean-Yves Faucher, tech. f.
René Gagné, ing. f.
Jacques Lambert, tech. f.

Antoine Lebœuf, ing. f. Ph. D.
Pierre Lebœuf, tech. f.
Louis Lemieux, tech. f.
Yves Philibert, ing. f.
Isabelle Pomerleau, ing. f.
Denis Robert, ing. f.
David Salmon, ing. f.
Jean-Pierre Saucier, ing. f. Dr. Sc.
Patrick Vaillancourt, tech. f.

¹ MFFP (2015), *Norme de stratification écoforestière du 4^e inventaire écoforestier du Québec méridional*
[En ligne] [<http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/pdf/norme-stratification.pdf>]

AVANT-PROPOS

Ce document s'adresse aux utilisateurs de la carte écoforestière produite dans le cadre des activités de l'inventaire écoforestier du Québec méridional. Il présente la stratification forestière du cinquième inventaire ainsi que les autres attributs cartographiques estimés à l'échelle des polygones de la carte écoforestière provenant d'autres méthodes que la photo-interprétation. Ce document est en quelque sorte une adaptation de la Norme de stratification écoforestière du 4^e inventaire écoforestier du Québec méridional². En ce sens, les utilisateurs pour lesquels cette ancienne norme est familière y trouveront son contenu mis à jour pour le cinquième inventaire dans les chapitres 2 et 3.

Pour connaître l'état d'avancement du cinquième inventaire et l'état de disponibilité de cette carte, consulter la page Web du site du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) conçu à cet effet : [Planification de l'inventaire écoforestier du Québec méridional](#)³.

² MFFP (2015), *Norme de stratification écoforestière du 4^e inventaire écoforestier du Québec méridional* [En ligne] [<http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/pdf/norme-stratification.pdf>].

³ Pour en savoir plus sur l'avancement de l'inventaire écoforestier du Québec méridional [En ligne] [<http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-quatrieme.jsp>].

TABLE DES MATIÈRES

1.	LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE DU 5^E INVENTAIRE ÉCOFORESTIER DU QUÉBEC MÉRIDIONAL (IÉQM).....	2
1.1.	TERRITOIRE D'APPLICATION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE DU 5 ^E IÉQM.....	2
1.2.	CONFECTION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE ORIGINALE.....	2
1.2.1.	Confection de la carte des peuplements forestiers	2
1.2.2.	Confection de la carte des types écologiques	4
1.2.3.	Création du modèle numérique de pente.....	4
1.2.4.	Confection de la carte écoforestière et par amalgame des trois cartes	4
1.3.	CONFECTION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE À JOUR.....	5
1.3.1.	Confection de la carte des feux de forêt.....	5
1.3.2.	Confection de la carte des autres perturbations naturelles	5
1.3.3.	Confection de la carte des interventions forestières	5
1.3.4.	Confection de la carte des autres perturbations anthropiques.....	6
1.3.5.	Confection de la carte écoforestière à jour (intégration des quatre couches à la carte écoforestière originale)	6
1.4.	PRINCIPALES DIFFÉRENCES ENTRE LE 4 ^E IÉQM AIPF ET LE 5 ^E IÉQM	7
2.	CARACTÉRISTIQUES FORESTIÈRES ET NON FORESTIÈRES.....	9
2.1	AIRES MINIMALES	9
2.2	CATÉGORIES DE TERRAINS	10
2.2.1.	Étendues d'eau.....	11
2.2.2.	Terrains à vocation non forestière	11
2.2.3.	Terrains forestiers improductifs	12
2.2.4.	Terrains forestiers productifs	14
2.2.5.	Types de terrain.....	14
2.3.	ATTRIBUTS FORESTIERS ET NON FORESTIERS DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE	14
2.3.1.	Particularité du peuplement	15
2.3.2.	Perturbation et intervention d'origine	16
2.3.3.	Année de la perturbation ou de l'intervention d'origine	18
2.3.4.	Perturbation ou intervention partielle	18
2.3.5.	Année de la perturbation ou de l'intervention partielle	19
2.3.6.	Étagement	19
2.3.7.	Étage dominant en surface terrière	20
2.3.8.	Type de couvert.....	21
2.3.9.	Gaules.....	23
2.3.10.	Essences reboisées	24
2.3.11.	Étage caractérisé	24
2.3.12.	Densité du peuplement.....	24
2.3.13.	Hauteur du peuplement.....	26
2.3.14.	L'âge du peuplement.....	29
2.3.15.	Les essences du peuplement.....	31
2.4.	SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS FORESTIERS ET NON FORESTIERS	48

3.	CARACTÉRISTIQUES ÉCOLOGIQUES.....	49
3.1	AIRES MINIMALES DE CARTOGRAPHIE	49
3.2	CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU PHYSIQUE.....	50
3.2.1	Classe de pente.....	50
3.2.2	Dépôt de surface et son épaisseur	50
3.2.3	Classe de drainage	54
3.3	LES NIVEAUX DU SYSTÈME DE CLASSIFICATION ÉCOLOGIQUE.....	55
3.3.1.	Type écologique	55
3.3.2.	Districts écologiques.....	62
3.3.3.	Paysages régionaux	62
3.3.4.	Régions et sous-régions écologiques.....	62
3.3.5.	Domaines et sous-domaines bioclimatiques.....	62
3.3.6.	Zones et sous-zones de végétation	62
3.4	SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS ÉCOLOGIQUES.....	63
4.	DONNÉES DE CARACTÉRISATION DES STATIONS FORESTIÈRES	64
4.1	LES STATIONS FORESTIÈRES	64
4.1.1.	Groupes de stations.....	64
4.1.2.	Familles de stations	64
4.2	PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE DES ESSENCES FORESTIÈRES.....	64
4.2.1.	Indice de qualité de station potentiel	65
4.2.2.	Accroissement potentiel en surface terrière.....	65
4.3	CONTRAINTES DES STATIONS FORESTIÈRES	65
4.3.1.	Opérationnalité des travaux.....	66
4.3.2.	Praticabilité des sites	66
4.3.3.	Fragilité du milieu	66
4.4.	DONNÉES CLIMATIQUES	67
4.5.	SYNTHÈSE DES DONNÉES DE CARACTÉRISATION DES STATIONS FORESTIÈRES ...	70
5.	CARACTÉRISTIQUES DENDROMÉTRIQUES	71
5.1	LES ATTRIBUTS DENDROMÉTRIQUES.....	71
5.1.1.	Le nombre de tiges à l'hectare	71
5.1.2.	La surface terrière à l'hectare	71
5.1.3.	Le volume marchand brut	72
5.1.4.	Le diamètre à hauteur de poitrine moyen quadratique.....	73
5.2	LE TERRITOIRE SONDÉ.....	74
5.3	PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE	74
5.4	PRODUCTION DES RÉSULTATS DENDROMÉTRIQUE POUR LES PLACETTES.....	74
5.5	PRODUCTION DES RÉSULTATS DENDROMÉTRIQUES DES RÉSULTATS DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE	75
5.6	MISE EN GARDE SUR L'UTILISATION DES RÉSULTATS.....	75
5.7	SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS DENDROMÉTRIQUES	76

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Planification de la disponibilité de la carte écoforestière du 5 ^e inventaire	3
Figure 2. Catégories de terrains	11
Figure 3. Clé d'identification des terrains forestiers improductifs.....	13
Figure 4. Détermination du type de couvert forestier.....	22
Figure 5. Rang des tiges dans le peuplement.....	28
Figure 6. Ordre de priorité des groupements d'essences.....	41
Figure 7. Logigramme 1, plantation de 3 m et moins	42
Figure 8. Logigramme 2, peuplement naturel de 3 m et moins.....	43
Figure 9. Logigramme 3, plantation de 4 m et plus	44
Figure 10. Logigramme 4, peuplement résineux de 4 m et plus.....	45
Figure 11. Logigrammes 5 et 6, peuplement mixte à dominance résineuse et feuillue de 4 m et plus	46
Figure 12. Logigramme 7, peuplement feuillu de 4 m et plus	47
Figure 13. Codes d'épaisseur des dépôts.....	53
Figure 14. Niveaux de perception du système hiérarchique de classification écologique du territoire	55
Figure 15. Logique de codification du type écologique	56
Figure 16. Illustration de l'aire des tiges considérée lors du calcul de la surface terrière.....	72
Figure 17. Illustration des parties d'un arbre pour les essences résineuses et feuillues qui entrent dans le calcul du volume marchand brut.	73

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Modifications apportées aux attributs de la carte écoforestière	7
Tableau 2. Aires minimales des caractéristiques forestières.....	9
Tableau 3. Codes des étendues d'eau.....	11
Tableau 4. Codes des terrains à vocation non forestière	12
Tableau 5. Codes des terrains forestiers improductifs	12
Tableau 6. Codes des types de terrain.....	14
Tableau 7. Les attributs forestiers et non forestiers.....	15
Tableau 8. Codes des particularités du peuplement.....	16
Tableau 9. Codes des interventions et des perturbations d'origine.....	17
Tableau 10. Codes des interventions et des perturbations partielles	19
Tableau 11. Codes des étages dominants des peuplements	21
Tableau 12. Conversion du type de couvert	22
Tableau 13. Classe de densité et type de couvert des gaules.....	23
Tableau 14. Densité du peuplement ou de l'étage.....	25
Tableau 15. Tiges considérées dans l'évaluation de la densité d'un peuplement.....	25
Tableau 16. Classe de densité	26
Tableau 17. Hauteur du peuplement.....	27
Tableau 18. Classe de hauteur.....	29
Tableau 19. Codes des classes d'âge selon la structure d'âge du peuplement	30
Tableau 20. Classe d'âge	30
Tableau 21. Codes des essences individuelles et des groupes d'essences.....	33
Tableau 22. Surface terrière relative des essences du peuplement.....	38
Tableau 23. Critères d'évaluation des essences en fonction de la hauteur du peuplement.....	39
Tableau 24. Tableau synthèse des attributs forestiers et non forestiers	48
Tableau 25. Aires minimales des peuplements écoforestiers	49
Tableau 26. Les attributs du milieu physique cartographiés	50
Tableau 27. Codes des classes de pente	50
Tableau 28. Principaux types de dépôts de surface.....	52
Tableau 29. Codes d'épaisseur des dépôts.....	53
Tableau 30. Codes des classes de drainage	54
Tableau 31. Codes des modificateurs de drainage	54
Tableau 32. Codes des végétations potentielles des milieux forestiers.....	57
Tableau 33. Codes des végétations potentielles des milieux non forestiers.....	59
Tableau 34. Premier caractère du code du milieu physique	60
Tableau 35. Second caractère du code du milieu physique	61
Tableau 36. Attributs écologiques en fonction des catégories de terrains	63
Tableau 37. Liste des variables climatiques	67
Tableau 38. Attributs des données de caractérisation des stations forestières en fonction des catégories de terrains.....	70
Tableau 39. Attributs dendrométriques en fonction des catégories de terrains et autres particularités	76

INTRODUCTION

Les méthodes de cartographie sont en constante évolution depuis le premier inventaire des forêts du Québec, il y a plus de 50 ans. De l'interprétation de photographies aériennes analogiques jusqu'à l'interprétation de photographies numériques à l'écran 3D, les variables forestières identifiables du haut des airs n'ont cessé de se raffiner. À l'ère du cinquième inventaire, ce sont maintenant l'automatisation de certaines étapes de production de la carte écoforestière et l'ajout de variables provenant de sources diverses (p. ex. : LiDAR⁴) qui contribuent à enrichir la qualité et la diversité des données associées à la carte écoforestière.

Le cinquième inventaire est la reconduction de l'approche adoptée à la fin du quatrième inventaire avec certaines bonifications. La fin du dernier inventaire a été caractérisée par l'approche d'inventaire par peuplement écoforestier (AIPF⁵). L'intégration de cette approche au processus d'inventaire a permis de nombreuses améliorations à la carte écoforestière, dont l'identification plus détaillée des espèces d'arbres. Les résultats dendrométriques estimés lors des compilations forestières se sont vus également précisés par l'estimation à l'échelle des peuplements forestiers. Par ailleurs, des bonifications sont apportées à la carte du cinquième inventaire, et ce, de façon à mieux répondre aux besoins énoncés par la clientèle. À titre d'exemple, les attributs de structure verticale de la forêt sont maintenant interprétés distinctement et la densité ainsi que le type de couvert de la régénération en gaules pour les peuplements de 7 m et plus ont aussi été ajoutés.

Le présent document présente d'abord la nouvelle méthode de création de la carte écoforestière qui résulte maintenant de l'amalgame de trois couches distinctes (peuplements forestiers, types écologiques et pente). Ensuite, la méthode de mise à jour de la carte, avec l'ajout des perturbations naturelles et des interventions forestières, est présentée. Enfin, les différentes caractéristiques associées aux peuplements sont décrites, soit les caractéristiques forestières et non forestières, les caractéristiques écologiques, les données de caractérisation des stations forestières ainsi que les caractéristiques dendrométriques.

⁴ LiDAR : *Light detection and ranging*.

⁵ MRNF (2009), L'inventaire écoforestier du Québec méridional — Une approche par peuplement écoforestier [En ligne] [<http://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/approche-peuplement-ecoforestier.pdf>]

1. LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE DU 5^e INVENTAIRE ÉCOFORESTIER DU QUÉBEC MÉRIDIONAL (IÉQM)

1.1. TERRITOIRE D'APPLICATION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE DU 5^e IÉQM

La cartographie écoforestière couvre, sur un cycle d'environ 10 ans, tout le Québec méridional. Ce territoire est délimité au nord par la limite nordique d'attribution des bois et au sud, par la frontière provinciale et est d'environ 550 000 km². La cartographie couvre donc une grande partie des forêts productives publiques et privées ainsi que les zones urbaines et agricoles. La figure à la page suivante présente les territoires qui sont cartographiés.

1.2. CONFECTION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE ORIGINALE

À partir du cinquième inventaire, la carte écoforestière est créée en fonction de trois composantes, soit la carte des peuplements forestiers, la carte des types écologiques et la carte de pentes. C'est l'amalgame de ces trois couches qui permet maintenant la création de la carte écoforestière. Les sections qui suivent présentent ce processus.

1.2.1. Confection de la carte des peuplements forestiers

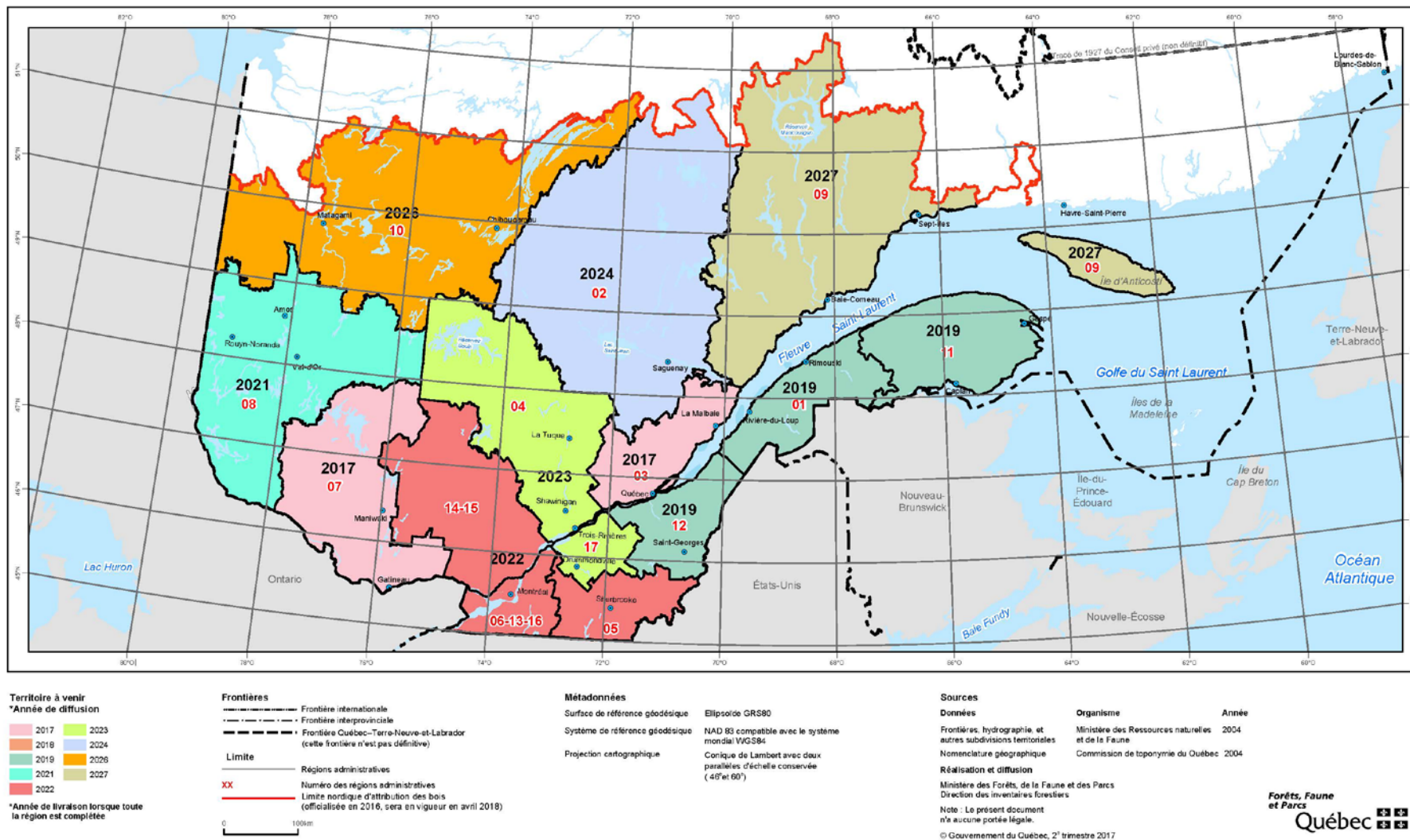
La carte des peuplements forestiers est produite à partir d'interprétations de photographies aériennes. La photo-interprétation est réalisée au moyen d'un système informatisé de visualisation en trois dimensions (3D) qui requiert des produits numériques (photographies aériennes, modèles stéréoscopiques et données auxiliaires). Ces photographies aériennes ont généralement une résolution spatiale de 30 cm. Les cartes des peuplements forestiers produites sont en format polygonal. Notez que la norme de photo-interprétation décrit davantage les méthodes de production de cette carte ainsi que les outils utilisés.

Voici la liste des principales étapes de sa conception :

- L'acquisition des photographies aériennes;
- La vérification de la qualité des photographies aériennes;
- L'octroi des contrats de photo-interprétation;
- La mise à jour des documents normatifs servant à la cartographie;
- La préparation des documents pour la photo-interprétation;
- La livraison et la présentation des données aux prestataires de services;
- La photo-interprétation préliminaire et la production du réseau de points de contrôle;
- La photo-interprétation de la carte des peuplements forestiers;
- La vérification de la photo-interprétation;
- La structuration des données forestières;
- La vérification de la structuration;
- Le chargement de la carte dans la banque de données.

Figure 1. Planification de la disponibilité de la carte écoforestière du 5^e inventaire

Cinquième inventaire écoforestier du Québec méridional
Planification de la disponibilité de la carte écoforestière originale



1.2.2. Confection de la carte des types écologiques

La carte des types écologiques est créée à partir de la fusion du dépôt de surface, de la classe de drainage et du type écologique de la carte écoforestière du quatrième inventaire écoforestier du Québec méridional (4^e IÉQM). Cette carte est par la suite bonifiée en utilisant, entre autres, la carte des peuplements forestiers du 5^e IÉQM, maintenant plus précise en ce qui concerne la végétation (surface terrière relative à chaque essence estimée en dizaine de pourcentage). Cela permet une détermination plus précise de la végétation potentielle, qui est la principale composante du type écologique (trois premiers caractères du code du type écologique). Aussi, les terrains forestiers improductifs (dénudés humides, dénudés secs et aulnaies), mieux délimités sur la carte des peuplements forestiers du 5^e IÉQM, ont été intégrés à la carte des types écologiques et se sont vu attribuer une nouvelle caractérisation écologique en respectant la norme de photo-interprétation actuellement en vigueur.

1.2.3. Création du modèle numérique de pente

Le modèle numérique de pente est une couche transitoire qui sert à générer la pente sur la carte écoforestière. Ce modèle, d'une résolution de 10 m, est créé à partir d'un modèle numérique de terrain (MNT), c'est-à-dire une représentation de la topographie (altitude). Le MNT est produit à partir du LiDAR sur les territoires où il est disponible. Dans les autres cas, le MNT provient des courbes de niveau de la Base de données topographique du Québec (BDTQ), ce qui permet de générer un MNT combiné. Du MNT combiné est générée la pente qui correspond à une inclinaison calculée en fonction des pixels voisins.

1.2.4. Confection de la carte écoforestière et par amalgame des trois cartes

La carte écoforestière est d'abord créée à partir de la fusion de la carte des peuplements forestiers et des types écologiques. Un outil d'amalgame a été développé afin d'attribuer à chaque peuplement forestier un dépôt de surface, une classe de drainage et un type écologique (voir [ANNEXE I FONCTIONNEMENT DE L'OUTIL D'AMALGAME](#)). Dans la majorité des cas, les variables écologiques qui dominent sont attribuées aux polygones de la carte forestière, et les contours ne changent pas. Par contre, certains peuplements forestiers qui comportent différentes variables écologiques peuvent être scindés en deux ou plusieurs parties si, après division, les polygones résultants mesurent au moins 4 ha (voir section 2.1 Aires minimales). La dernière étape de l'amalgame est l'attribution de la pente modale, c'est-à-dire la pente qui est la plus fréquente, à chacun des polygones écoforestiers à partir du modèle numérique de pente. Le résultat de l'amalgame est la carte écoforestière dite « originale », comme elle, est l'image du territoire jusqu'à l'année de la photographie aérienne.

1.3. CONFECTION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE À JOUR

En plus de produire une carte écoforestière originale pour une nouvelle région chaque année, toutes les perturbations touchant le territoire forestier du Québec situé au sud du 52^e parallèle sont aussi cartographiées annuellement. Les perturbations cartographiées sont : 1) les feux de forêt; 2) la mortalité liée aux épidémies d'insectes, les chablis, le verglas, le dépérissement; 3) les interventions forestières; et 4) les autres perturbations humaines. Cette information est ensuite intégrée à la carte écoforestière originale afin d'assurer la diffusion d'un produit à jour pour tout le Québec méridional annuellement qu'on appelle la « carte écoforestière à jour ».

Cette cartographie est basée sur des technologies souvent autres que la photographie aérienne comme l'imagerie satellitaire ou les relevés GPS. La provenance de l'information est aussi diverse et la qualité relève souvent de la responsabilité du fournisseur.

Ce sont les perturbations survenues après le premier inventaire (1970) qui sont cartographiées. Il est à noter qu'un travail de bonification et de correction de la cartographie des perturbations antérieures à 1980 jusqu'en 1971 est en cours et se fera progressivement lors du cinquième inventaire.

1.3.1. Confection de la carte des feux de forêt

La cartographie des feux de forêt est produite en collaboration avec la Direction de la protection des forêts du MFFP. Ces données sont divisées en deux classes, soit brûlis total (« BR ») et brûlis partiel (« BRP »). À cela s'ajoute, pour les feux ayant fait l'objet de plans de récupération, l'information sur les classes de patrons de brûlage. Les données disponibles couvrent l'ensemble du territoire québécois. Cette cartographie est en grande partie produite à partir d'imagerie satellitaire.

1.3.2. Confection de la carte des autres perturbations naturelles

La cartographie des autres perturbations naturelles présente les territoires touchés par les épidémies d'insectes, le dépérissement, le verglas et les chablis. Cette cartographie est produite par la Direction des inventaires forestiers, en collaboration avec la Direction de la protection des forêts et le Secteur des opérations régionales. La perte de couvert forestier est divisée en perturbations graves et légères. La production est souvent un maillage de plusieurs sources et techniques. Par exemple, une combinaison d'imageries satellitaires, de relevés aériens et de photographies aériennes permet de produire la carte de mortalité liée aux insectes.

1.3.3. Confection de la carte des interventions forestières

La cartographie des interventions forestières est le fruit de la collaboration de plusieurs intervenants qui ont tous en commun d'être liés aux opérations forestières. En ordre d'importance et de manière non exhaustive, notons le Secteur des opérations régionales du Ministère, les agences de mise en valeur des forêts privées et les grands propriétaires. Sur le territoire public, la cartographie est produite à partir des différents documents de

reddition de comptes exigés par l'État. À titre d'exemple, citons les rapports annuels des interventions forestières (RAIF) de 2006 à 2012 et, depuis 2013, les rapports d'activité techniques et financiers (RATF).

Cette cartographie indique les interventions forestières réalisées sur le territoire ainsi que l'année des travaux. Notez que, si plus d'une intervention a lieu au cours d'une même année, la priorité est accordée à celle modifiant le couvert forestier de façon durable.

1.3.4. Confection de la carte des autres perturbations anthropiques

La cartographie des autres perturbations anthropiques (d'origine humaine) correspond au territoire forestier dont les arbres auraient été soustraits pour des raisons autres que la récolte de bois. Les données proviennent de différentes sources. À titre d'exemple, la Base de données topographique du Québec est utilisée pour la cartographie de la mise en eau des réservoirs hydroélectriques.

1.3.5. Confection de la carte écoforestière à jour (intégration des quatre couches à la carte écoforestière originale)

Les mises à jour appliquées sur la carte originale pour produire la carte écoforestière à jour sont celles survenues après le 31 mars de l'année de la prise de vue. Sur le plan descriptif, deux cas de figure surviennent :

- Les mises à jour de type « nouvelle origine » (perturbation touchant 75 % ou plus de la surface terrière du peuplement) effacent complètement l'information forestière associée au peuplement (p. ex. : essence, densité, hauteur, etc.);
- Dans le cas de mises à jour découlant de perturbations partielles (perturbations touchant plus de 25 %, mais moins de 75 % de la surface terrière du peuplement), la mise à jour vise plutôt à ajouter l'information sur la nature et l'année de la perturbation aux peuplements touchés. Dans certains cas, une mise à jour des caractéristiques forestières du peuplement peut être faite lorsqu'elles nous sont transmises (responsabilité des fournisseurs).

Une priorisation des perturbations est effectuée selon la nature de la couche et le respect de la chronologie des événements. Seule la dernière perturbation d'origine ou partielle est conservée dans la carte écoforestière à jour. Il faut se référer aux couches de mises à jour⁶ pour avoir accès à tout l'historique des perturbations.

Les sections 2.3.2 à 2.3.5 de ce document présentent plus en détail la nature des données relatives aux perturbations cartographiées.

⁶ Les couches de mises à jour sont vendues dans le produit « Couche écoforestière à jour à l'échelle 1:20 000 » chez Géoboutique Québec. Ces couches peuvent également être visualisées gratuitement sur la carte interactive présentant les données écoforestières du Québec : <http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/igo/mffpecofor/>

1.4. PRINCIPALES DIFFÉRENCES ENTRE LE 4^E IÉQM AIPF ET LE 5^E IÉQM

Le tableau ci-dessous synthétise les modifications apportées aux différents attributs et la justification du changement.

Tableau 1. Modifications apportées aux attributs de la carte écoforestière

Attribut	Modification	Justification
Type de couvert		
Type de couvert	Distinction de la dominance feuillue et résineuse dans les peuplements mixtes (section 2.3.7).	Cette modification vise à mieux répondre aux besoins de planification des travaux sylvicoles et de caractérisation des habitats fauniques.
	Identification du type de couvert des peuplements de 1 à 3 m (section 2.3.7).	Cette modification vise à mieux répondre aux besoins de planification des travaux sylvicoles et de caractérisation des habitats fauniques.
Âge		
Âge des peuplements inéquiennes	Nouvelle définition de la classe d'âge inéquienne (section 2.3.14).	Cette modification vise l'arrimage avec le <i>Guide sylvicole du Québec</i> .
Classe d'âge des peuplements irréguliers	Les classes d'âge jeune irrégulier (JIR) et vieux irrégulier (VIR) ne sont pas conservées, la structure verticale est caractérisée de façon distincte dans l'attribut structure verticale (sections 2.3.13 et 2.3.14).	Cette modification vise l'arrimage avec le <i>Guide sylvicole du Québec</i> .
Gaules		
Type de couvert et densité des gaules	Création de codes pour qualifier la densité et le type de couvert de la régénération en gaules pour les peuplements de 7 m et plus (section 2.3.8).	Cette modification vise à mieux répondre aux besoins de planification des travaux sylvicoles et de caractérisation des habitats fauniques.
Structure verticale		
Structure verticale	Création de 3 étagements : monoétagé, biétagé et multiétagé (section 2.3.6).	Cet ajout vise à mieux répondre aux besoins de planification des travaux sylvicoles.
Perturbation et intervention		
Perturbation	Le terme « perturbation moyenne » est remplacé par « perturbation partielle » (section 2.3.4).	Cette modification est apportée pour que l'appellation corresponde à celle du <i>Guide sylvicole du Québec</i> .
Intervention	Création de nouveaux codes pour caractériser les interventions forestières (section 2.3.4).	Cette modification est apportée pour que la codification corresponde aux interventions forestières du <i>Guide sylvicole du Québec</i> et des codes DICA.
Essences		
Identification des essences	Modification de la codification des essences en fonction de la capacité à identifier les essences (section 2.3.4).	Cette modification est apportée par la DIF afin d'éviter les erreurs d'identification des essences et d'obtenir une description plus juste des essences.

Attribut	Modification	Justification
	Suppression de la bimodalité des essences (espèces ayant deux modes de distribution écologique) (section 2.3.14).	Cette modification est apportée par la DIF pour accroître l'uniformité de la photo-interprétation des essences et d'éviter les coupures trop brusques à la limite des domaines bioclimatiques.
Catégorie de terrain		
Terrain forestier improductif et terrain forestier à vocation non forestière	Modification de la méthodologie de synthèse à cause de l'indépendance de la carte du milieu biophysique (section 2.2).	Cette modification est apportée par la DIF, car la subdivision de ces territoires est basée sur les attributs biophysiques qui ne sont plus photo-interprétés.
Conversion des attributs en 4^e initial		
Type de couvert, densité, hauteur, âge et groupements d'essences	Modification des outils de conversion des attributs en 4 ^e inventaire initial en fonction des nouveaux attributs du 5 ^e IÉQM (sections 2.3.8.1, 2.3.12.1, 2.3.13.1 et 2.3.15.5).	Cette modification est apportée par la DIF afin d'obtenir une conversion la plus représentative possible.

2. CARACTÉRISTIQUES FORESTIÈRES ET NON FORESTIÈRES

Les caractéristiques forestières et non forestières sont utilisées pour cartographier le territoire de façon plus ou moins détaillée en fonction de la catégorie de terrain. Par exemple, un lac est caractérisé uniquement par un code de terrain, un dénudé sec est caractérisé par un code de terrain et possiblement par un brulis, et un peuplement forestier est caractérisé par la hauteur, les essences, la densité, etc.

Les caractéristiques forestières et non forestières proviennent en grande partie de la photo-interprétation lors de la production de la carte forestière (section 1.2 à la page 2). Toutefois, certaines données sur les perturbations et les interventions peuvent également provenir de différentes autres sources de données (voir section 1.3 à la page 5). Ces différentes caractéristiques sont présentées dans les sections qui suivent.

2.1 AIRES MINIMALES

Des aires minimales particulières sont définies suivant différentes situations (voir tableau ci-dessous). Les aires minimales sont établies dans le but de donner un standard minimum d'interprétation en deçà duquel le photo-interprète ne doit plus découper l'unité homogène forestière (polygone). Cela permet également d'uniformiser le travail de photo-interprétation des différents interprètes.

Il est à noter qu'en raison de l'accumulation des informations qui proviennent de la MAJF au fil des ans, il devenait de plus en plus ardu de concilier ces informations avec le couvert forestier. Dans cette optique, lorsque le couvert forestier est homogène, le photo-interprète a pu être amené à ne pas tenir compte de certaines de ces informations.

Sur la carte écoforestière à jour, l'aire minimale est de 0,5 ha pour toute information de la MAJF qui est survenue après le 31 mars de l'année de la prise de vue.

Tableau 2. Aires minimales des caractéristiques forestières

Aire minimale	Éléments à délimiter
0,1 ha	<ul style="list-style-type: none">• Toutes les îles « ILE » et toutes les étendues d'eau « EAU » qui proviennent de la carte du 4^e IÉQM• Intervention qui provient de la MAJF et qui est considérée importante (DEG, ENS, EPC, P, PRR, REA, RIA, RR)
0,5 ha	<ul style="list-style-type: none">• Lisières boisées « LB » (bandes riveraines)• Séparateurs de coupes « SC »• Corridor routier « CR »
1 ha	<ul style="list-style-type: none">• Étendue d'eau qui ne provient pas de la carte du 4^e IÉQM• Site inondé, site exondé non régénéré « INO »

Aire minimale	Éléments à délimiter
1 ha	<ul style="list-style-type: none"> • Terrain à vocation non forestière entouré de terrains forestiers productifs et l'inverse • Terrain forestier improductif entouré de terrains forestiers productifs et l'inverse • Terrain forestier productif entouré d'étendue d'eau (île à interpréter) • Fragment (polygone résultant d'un découpage de deux fichiers de formes) • Plantation « P » visible qui ne provient pas de la MAJF
2 ha	<ul style="list-style-type: none"> • Route et autoroute (50 m et plus de largeur) « RO » • Ligne de transport d'énergie « LTE » • Terrain forestier improductif juxtaposé à d'autres types de terrains forestiers improductifs • Interbande « IB » • îlot de tiges marchandes résiduelles après une intervention d'origine « TM » • Séparation de lisière boisée « LB », séparateur de coupe « SC » ou corridor routier « CR » en plusieurs peuplements forestiers productifs distincts • Îlot d'un peuplement de 7 m et plus de hauteur inclus dans une perturbation ou une intervention d'origine avec une différence de hauteur de ≥ 5 m entre les deux stations • Îlot d'une perturbation ou d'une intervention d'origine qui ne provient pas de la MAJF régénéré ou non régénéré, inclus dans un peuplement de 7 m et plus de hauteur, avec une différence de hauteur de ≥ 5 m entre les deux stations • Intervention ou perturbation qui provient de la MAJF et qui n'est pas considérée comme importante (RPS, CJ, etc.)
4 ha	<ul style="list-style-type: none"> • Terrain forestier productif qui se distingue d'un autre peuplement par son type de couvert, sa composition en essences forestières, sa densité, la hauteur de ses tiges, son étagement ou son âge, en fonction de la marge de délimitation de chaque paramètre de la stratification • Intervention ou perturbation partielle qui ne provient pas de la MAJF • Terrain forestier improductif affecté par un brulis
8 ha	<ul style="list-style-type: none"> • Différence d'une classe de gaules

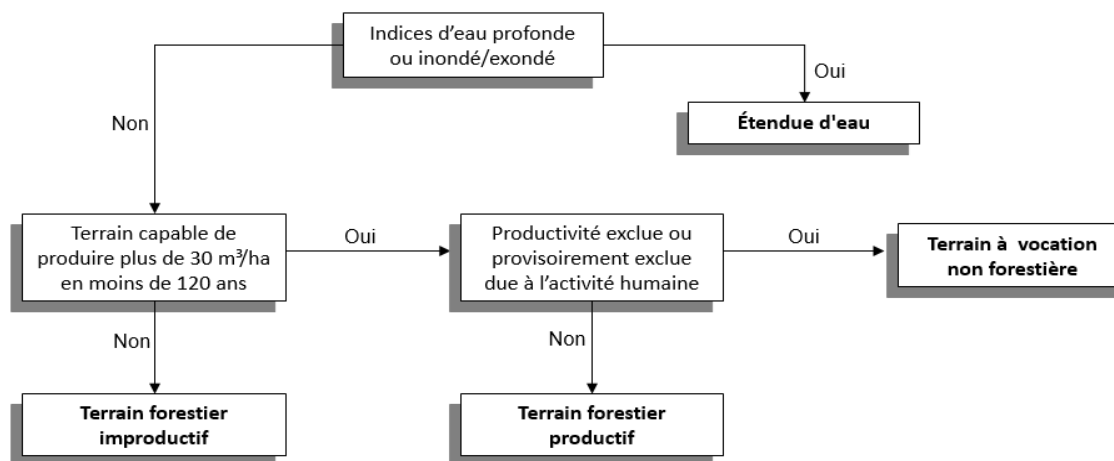
2.2 CATÉGORIES DE TERRAINS

La cartographie écoforestière est plus détaillée sur les terrains forestiers productifs, c'est-à-dire sur les terrains à vocation forestière capables de produire un volume de bois donné. Les terrains forestiers productifs sont l'une des quatre grandes catégories de terrains que l'on distingue en cartographie écoforestière. Les trois autres comptent les étendues

d'eau, les terrains à vocation non forestière et les terrains forestiers improductifs. La catégorie et le code de terrains sont indiqués dans le champ CO_TER.

La figure ci-dessous présente les catégories de terrains.

Figure 2. Catégories de terrains



2.2.1. Étendues d'eau

Cette catégorie groupe les lacs, les cours d'eau dotés d'une surface et les sites inondés comme il est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3. Codes des étendues d'eau

Étendues d'eau	Code
Étendue d'eau, cours d'eau, réservoirs d'origine anthropique et battures	EAU
Site inondé, site exondé non régénéré	INO

2.2.2. Terrains à vocation non forestière

Cette catégorie groupe les terrains où la production de matière ligneuse est obligatoirement ou provisoirement exclue. Ces terrains, dont la densité de couvert est de moins de 25 %, sont généralement affectés à d'autres fins, par exemple, les zones urbaines, les activités industrielles, minières, agricoles, touristiques ou de villégiature. De plus, ces terrains sont dits agricoles, non forestiers ou anthropiques, selon le degré de perturbation (de peu à très perturbé) qui les caractérise. Dans ces cas-ci, la notion de perturbation est liée à une activité humaine qui modifie les caractéristiques physiques du milieu (dépôt, épaisseur du dépôt, drainage, pente) et, par le fait même, de la résilience de la forêt. Les îles de moins de 1 ha et les inclusions non exploitables à l'intérieur d'un traitement sylvicole sont caractérisées comme « non exploitables » dans le rapport annuel technique et financier (RATF), bien que la densité de couvert puisse être de plus de 25 %.

Tableau 4. Codes des terrains à vocation non forestière

Terrains à vocation non forestière	Code
Terrain agricole	A
Milieu fortement perturbé par l'activité humaine (milieu physique très perturbé)	ANT
Gravière	GR
Île, de moins de 1 ha	ILE
Ligne de transport d'énergie	LTE
Milieu faiblement perturbé par l'activité humaine (milieu physique peu perturbé)	NF
Route et autoroute (emprise)	RO

2.2.3. Terrains forestiers improductifs

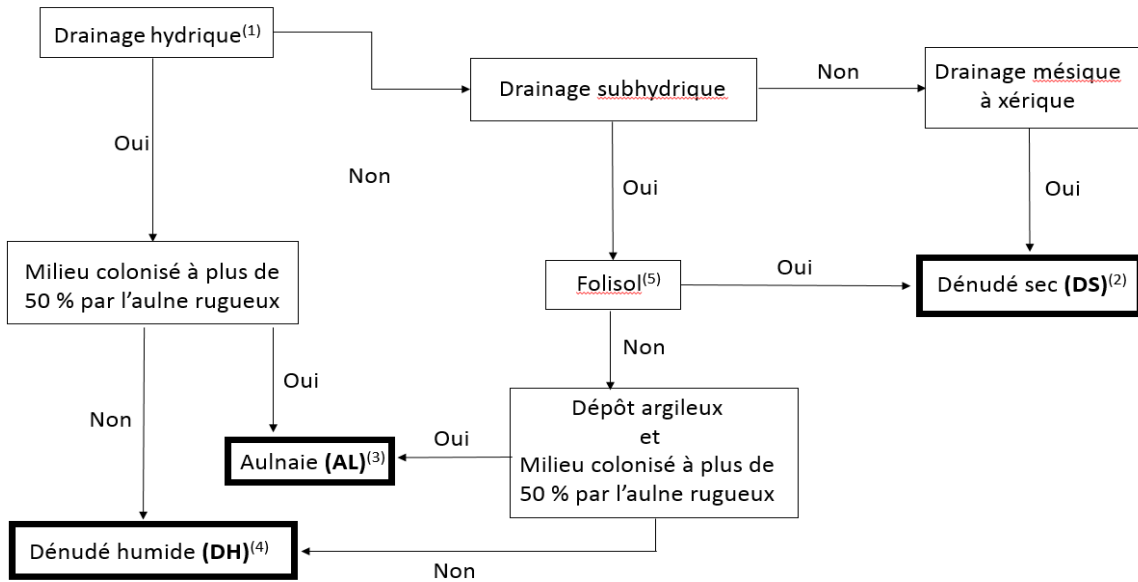
Cette catégorie présentée dans le tableau ci-dessous englobe tous les terrains incapables de produire 30 m³ ou plus de matière ligneuse à l'hectare en moins de 120 ans. Dans ce sens, un peuplement de moins de 120 ans peut être considéré comme peuplement forestier improductif si l'on juge que la densité est inférieure à 25 % et qu'il n'y a pas de signe de densification du couvert. Dans le cas d'une perturbation majeure ayant touché un peuplement forestier productif, le peuplement doit avoir au moins 60 ans avant d'être considéré comme terrain forestier improductif. En somme, les données de densité et de hauteur sont des points de repère, mais il faut toujours se référer au 30 m³/ha minimum à 120 ans pour déterminer si le terrain est improductif.

Tableau 5. Codes des terrains forestiers improductifs

Terrains forestiers improductifs	Code
Aulnaie	AL
Dénudé humide	DH
Dénudé sec	DS

La clé d'identification qui suit (voir figure 3 ci-dessous) permet de distinguer les différents types de terrains forestiers improductifs.

Figure 3. Clé d'identification des terrains forestiers improductifs



(1) Les classes de drainage synthèse sont :

Classes de drainage synthèse	Xérique		Mésique		Mésique avec seepage	Subhydrique	Hydrique	
	00	10 -16	20 21- 23	30 32-33- 34	31	40 41-44	50 51-54	60-61
Classes de drainage	excessif	rapide	bon	modéré	Modéré avec seepage	imparfait	mauvais	Très mauvais

(2) Les dénudés secs de drainage xérique à mésique sont colonisés par les lichens, les éricacées, les plantes herbacées, les aulnes crispés ou les arbustes rabougris. Les sites propices aux dénudés secs sont les suivants : sols minces, roc ou affleurements rocheux, champs de blocs, éboulis rocheux ou dépôts très sableux.

(3) Les dénudés humides regroupent l'ensemble des sites (marais, marécages, tourbières) saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer les composantes du sol ou de la végétation. Les milieux humides sont généralement colonisés par les sphaignes, les carex, les plantes herbacées, les éricacées et les arbustes rabougris (saules, myrique baumier, etc.).

(4) Les aulnaies correspondent à des peuplements composés principalement d'aulnes qui peuplent les endroits humides et le voisinage des cours d'eau.

(5) Les folisols sont des types de sols organiques qui, habituellement, sont rarement saturés en eau et sont constitués d'horizons organiques d'origine forestière particulièrement peu décomposés. Ces sols se forment hors des sites ou la topographie est propice aux écosystèmes humides et aux végétaux hydrophiles (sphaignes, carex). Ils se trouvent sur des pentes ou sur des sommets, souvent sur l'assise rocheuse.

2.2.4. Terrains forestiers productifs

Cette catégorie englobe les terrains capables de produire 30 m³ ou plus de matière ligneuse à l'hectare en moins de 120 ans.

Ces terrains sont occupés par des peuplements forestiers (forêt naturelle, éduquée ou plantation). La cartographie écoforestière détaille principalement ces terrains forestiers afin de décrire leur composition.

Dans les sites récemment perturbés ou mal régénérés, l'évaluation de la capacité du terrain à produire 30 m³/ha est basée sur le peuplement d'origine ou sur les peuplements équivalents non perturbés qui croissent sur le même milieu physique environnant.

2.2.5. Types de terrain

La carte écoforestière compte trois types de terrains : les étendues d'eau, les îles (de moins de 1 ha) et la terre ferme (tout ce qui n'est pas une étendue d'eau ou une île). Cette information est extraite de la base de données topographiques du Québec (BDTQ). Le type de terrain est indiqué dans le champ TYPE_TER.

Tableau 6. Codes des types de terrain

Type de terrain	Code
Étendue d'eau	EAU
Île	ILE
Terre ferme	TRF

2.3. ATTRIBUTS FORESTIERS ET NON FORESTIERS DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE

Les attributs forestiers et non forestiers sont énumérés dans le tableau ci-dessous. Les noms de champs indiqués sont ceux des produits de diffusion de la carte écoforestière et des placettes-échantillons temporaires. Pour plus d'information sur l'organisation des données dans les classes d'entités et les tables, veuillez consulter le [Guide d'utilisation des produits intégrés de l'inventaire écoforestier du Québec méridional](#).

Tableau 7. Les attributs forestiers et non forestiers

Attributs forestiers et non forestiers	Nom du champ	Source
Attributs caractérisant l'ensemble du peuplement		
Catégorie et code de terrain	CO_TER	Photoint ⁷
Type de terrain	TYPE_TER	BDTQ ⁸
Particularité du peuplement ou de la strate	PART_STR	Photoint ou MAJF ⁹
Perturbation ou intervention d'origine	ORIGINE	Photoint ou MAJF
Année de la perturbation ou de l'intervention d'origine	AN_ORIGINE	Photoint ou MAJF
Perturbation ou intervention partielle	PERTURB	Photoint ou MAJF
Année de la perturbation ou de l'intervention partielle	AN_PERTURB	Photoint ou MAJF
Étagement	ETAGEMENT	Photoint
Étage dominant en surface terrière	ET_DOMI	Photoint
Type de couvert	TYPE_COUV	Conversion ¹⁰
Type de couvert et classe de pourcentage des gaules	COUV_GAULE	Photoint
Essences reboisées	REB_ESS1	MAJF
	REB_ESS2	MAJF
	REB_ESS3	MAJF
Groupement d'essences	GR_ESS	Conversion
Classe de densité	CL_DENS	Conversion
Classe de hauteur	CL_HAUT	Conversion
Classe d'âge	CL_AGE	Conversion
Strate cartographique	STRATE	Conversion
Attributs caractérisant un étage des peuplements monoétagés et multiétagés ou chacun des deux étages des peuplements biétagés		
Étage caractérisé	ETAGE	Photoint
Type de couvert	TY_COUV_ET	Photoint
Densité du peuplement (couvert forestier) (%)	DENSITE	Photoint
Hauteur du peuplement (m)	HAUTEUR	Photoint
Classe d'âge	CL_AGE_ET	Photoint
Essence individuelle ou groupe d'essences	ESSENCE	Photoint
Surface terrière (%) de chacune des essences	ST_ESS_PC	Photoint

2.3.1. Particularité du peuplement

Cet attribut permet d'indiquer une caractéristique ou d'émettre un commentaire propre à un peuplement (voir tableau ci-dessous) et de le distinguer des autres peuplements de même appellation.

⁷ Photo-interprétation.

⁸ Base de données topographiques du Québec.

⁹ Mise à jour forestière.

¹⁰ Conversion des attributs photo-interprétés.

Cette information peut soit être photo-interprétée ou soit être ajoutée à la carte lors de la mise à jour forestière. Dans le cas des peuplements ayant subi un feu de forêt, la particularité du peuplement provient toujours de la mise à jour forestière et est issue du traitement automatisé d'images-satellites. La particularité du peuplement est indiquée dans le champ PART_STR.

Tableau 8. Codes des particularités du peuplement

Particularité du peuplement	Code
Corridor routier	CR
Interbande : bande résiduelle de végétation forestière, laissée intacte lors de la réalisation d'un chantier de coupe par bandes	IB
Lisières boisées (bandes riveraines)	LB
Séparateurs de coupe	SC
Tiges marchandes résiduelles après une intervention d'origine	TM
Feu de surface ayant brûlé, en tout ou en partie, la végétation ou la matière organique au sol. En peuplement forestier, moins de 50 % des cimes des tiges sont roussies ou carbonisées (Source : Direction de la protection des forêts du Ministère).	B1
Feu de surface ou de cime intermittent. Au moins 50 % des cimes des tiges sont partiellement ou entièrement affectées et plus de la moitié d'entre elles sont roussies (Source : Direction de la protection des forêts du Ministère.)	B2
Feu de cime continu ou intermittent. Au moins 50 % des cimes des tiges sont affectées et, pour plus de la moitié de celles-ci, le feu a consommé le feuillage et noirci la tige (Source : Direction de la protection des forêts du Ministère).	B3
Peuplement où les tiges sont encore vertes.	D1
Peuplement où les tiges vertes sont plus nombreuses que ceux dont la cime est rougie.	D2
Peuplement où les tiges dont la cime est rougie sont plus nombreuses que les tiges vertes.	D3
Peuplement où la cime des tiges est rougie, mais où le chablis n'excède pas 25 %.	D4
Peuplement où la cime des tiges noircies est brûlée et l'écorce est souvent décollée, mais où le chablis n'excède pas 40 %.	D5
Peuplement où la cime des tiges noircies est brûlée et l'écorce décollée et où l'on note plus de 40 % de chablis.	D6
Terrains forestiers improductifs ou déboisés par une coupe totale ou un feu	D7

2.3.2. Perturbation et intervention d'origine

En cartographie écoforestière, on déduit l'origine du peuplement en place par des observations caractéristiques (p. ex. : les souches sont un indice d'une coupe passée). Ces données peuvent soit être photo-interprétées ou soit être ajoutées à la carte lors de la

mise à jour forestière. Ces mises à jour peuvent être de sources diverses (p. ex. : rapport annuel technique et financier [RATF] pour les interventions forestières). L'origine du peuplement est précisée dans le champ ORIGINE.

Les perturbations d'origine naturelle ou anthropique sont des phénomènes qui éliminent plus de 75 % de la surface terrière d'un peuplement ou qui ont permis la mise en place du peuplement actuel (p. ex. : plantation). Si l'événement est naturel, on parle de « perturbation », si l'événement est d'origine humaine, on parle d'« intervention ».

Le tableau ci-dessous indique les codes correspondant aux origines et aux interventions possibles.

Tableau 9. Codes des interventions et des perturbations d'origine

Perturbation d'origine	Code
Brûlis total	BR
Chablis total	CHT
Dépérissement total (peuplements feuillus, mélangés ou résineux)	DT
Épidémie grave	ES ¹¹
Verglas grave	VER
Intervention d'origine	Code
Brûlage dirigé	BRD
Coupe par bande	CBA
Coupe avec protection des tiges à diamètre variable	CDV
Coupe d'ensemencement finale	CEF
Coupe progressive irrégulière finale	CIF
Coupe avec protection des hautes tiges marchandes et des sols	CPH
Coupe avec protection de la régénération	CPR
Coupe avec protection des petites tiges marchandes et des sols	CPT
Coupe de récupération dans un brûlis	CRB
Récolte des tiges résiduelles et des rebuts	CRR
Coupe avec réserve de semenciers	CRS
Coupe de succession	CS
Coupe totale	CT
Ensemencement	ENS
Élimination des tiges résiduelles	ETR
Friche	FR
Plantation	P
Regarni de régénération pour constituer l'équivalent d'une plantation	PRR
Régénération d'une aire d'ébranchage	REA
Régénération de site d'infrastructure abandonnée	RIA
Récupération en vertu d'un plan spécial d'aménagement	RPS

¹¹ En photo-interprétation, la notion d'épidémie désigne soit la mortalité confirmée ou la mortalité imminente, puisqu'il y a une incertitude quant au moment où la mort biologique de la tige apparaît.

2.3.3. Année de la perturbation ou de l'intervention d'origine

Il s'agit de l'année où la perturbation ou l'intervention a pris fin. On trouve cette information dans le RATF. Lorsque plusieurs perturbations ou interventions se superposent, l'année à déterminer est celle de l'origine la plus récente. L'année de la perturbation ou de l'intervention d'origine est précisée dans le champ AN_ORIGINE.

2.3.4. Perturbation ou intervention partielle

La perturbation partielle est un phénomène naturel qui a éliminé de 25 à 75 % de la surface terrière du peuplement et l'intervention partielle résulte de l'activité humaine qui correspond à l'une ou l'autre des opérations suivantes : une récolte qui a éliminé de 25 à 75 % de la surface terrière du peuplement, une opération sylvicole qui vise à améliorer la structure du peuplement ou un traitement de régénération artificielle. Le type de perturbation ou d'intervention partielle est précisé dans le champ PERTURB.

Ces données peuvent être soit photo-interprétées ou ajoutées à la carte écoforestière lors de la mise à jour forestière. Les codes de perturbations et d'interventions partielles sont présentés dans le tableau qui suit.

Tableau 10. Codes des interventions et des perturbations partielles

Perturbation partielle	Code
Brûlis partiel	BRP
Chablis partiel	CHP
Dépérissement partiel	DP
Épidémie légère	EL ¹²
Verglas partiel	VEP
Intervention partielle	Code
Coupe d'assainissement	CA
Coupe d'amélioration	CAM
Coupe en damier	CD
Coupe à diamètre limite	CDL
Coupe de préjardinage	CEA
Coupe progressive irrégulière	CIP
Coupe de jardinage	CJ
Coupe de jardinage par pied d'arbre ou groupe d'arbres	CJG
Coupe de jardinage avec régénération par parquets	CJP
Coupe de jardinage avec trouées	CJT
Conversion de peuplement	CON
Coupe partielle	CP
Coupe progressive d'ensemencement (résineux)	CPC
Coupe progressive d'ensemencement (feuillu)	CPF
Coupe progressive d'ensemencement (mêlé)	CPM
Coupe progressive d'ensemencement	CPS
Dégagement de la régénération naturelle ou de plantation	DEG
Coupe à diamètre limite avec dégagement des arbres d'avenir	DLD
Éclaircie commerciale	EC
Éclaircie commerciale d'étalement	ECE
Récolte dans les lisières boisées	ECL
Enrichissement	ENR
Ensemencement partiel	ENP
Éclaircie précommerciale	EPC
Éclaircie sélective individuelle	ESI
Regarni de régénération	RR

2.3.5. Année de la perturbation ou de l'intervention partielle

Il s'agit de l'année de la dernière perturbation ou intervention partielle qui a touché le peuplement en place. L'année de la perturbation ou de l'intervention partielle est précisée dans le champ AN_PERTURB.

2.3.6. Étagement

La structure verticale est la façon dont les tiges visibles par photo-interprétation sont réparties en hauteur, les unes par rapport aux autres, dans un peuplement. La description

¹² En photo-interprétation, la notion d'épidémie désigne soit la mortalité confirmée ou la mortalité imminente, puisqu'il y a une incertitude quant au moment où la mort biologique de la tige apparaît.

de la structure verticale se fait par l'étagement d'un peuplement. Il y a trois types d'étagement possibles : biétagé (**BI**), monoétagé (**MO**) et multiétagé (**MU**).

L'étagement est évalué dans les peuplements de 7 m et plus; dans les peuplements de moins de 7 m, l'étagement n'est pas évalué. L'étagement est précisé dans le champ ETAGEMENT.

2.3.6.1. Monoétagé

Le peuplement monoétagé comporte un seul étage de tiges : l'étage supérieur (codominants/dominants). Plus de 75 % de la couverture absolue fait partie de l'étage supérieur.

2.3.6.2. Biétagé

Le peuplement biétagé comporte deux étages distincts : un étage supérieur (tiges codominantes et dominantes) et un étage inférieur (tiges intermédiaires ou opprimées, toutefois, ces tiges sont codominantes et dominantes de l'étage inférieur).

La hauteur modale de chacun des étages diffère d'au moins de 5 m.

Chaque étage doit respectivement constituer au moins 25 % de couvert.

La hauteur de l'étage inférieur doit être d'au moins 7 m et, par conséquent, la hauteur de l'étage supérieur est obligatoirement égale ou supérieure à 12 m.

2.3.6.3. Multiétagé

Le peuplement multiétagé correspond aux peuplements qui ne répondent pas aux critères précédents (monoétagé et biétagé). Toutefois, comme son nom l'indique, le peuplement multiétagé est composé de plusieurs étages de tiges, par exemple, un étage supérieur, un étage intermédiaire et un étage opprimé, d'où une variation conséquente dans les hauteurs.

2.3.7. Étage dominant en surface terrière

Dans un peuplement biétagé, on doit déterminer quel étage est prépondérant par rapport à l'autre. Cette information correspond à l'étage qui occupe la plus grande proportion de surface terrière du peuplement. Les codes des étages dominants sont présentés dans le tableau ci-dessous. L'étage dominant en surface terrière est précisé dans le champ ET_DOMI.

Tableau 11. Codes des étages dominants des peuplements

Code	Étage dominant des peuplements
EQU	Aucun étage n'est nettement dominant, chaque étage représente de 45 % à 55 % de la surface terrière totale du peuplement.
SUP	L'étage supérieur est dominant (l'étage représente plus de 55 % de la surface terrière totale du peuplement).
INF	L'étage inférieur est dominant (l'étage représente plus de 55 % de la surface terrière totale du peuplement).

2.3.8. Type de couvert

On distingue cinq types de couverts forestiers : le feuillu, le résineux et le mixte qui est décliné par la dominance résineuse ou feuillue qui compose les peuplements forestiers.

Le type de couvert est précisé dans le champ TY_COUV_ET.

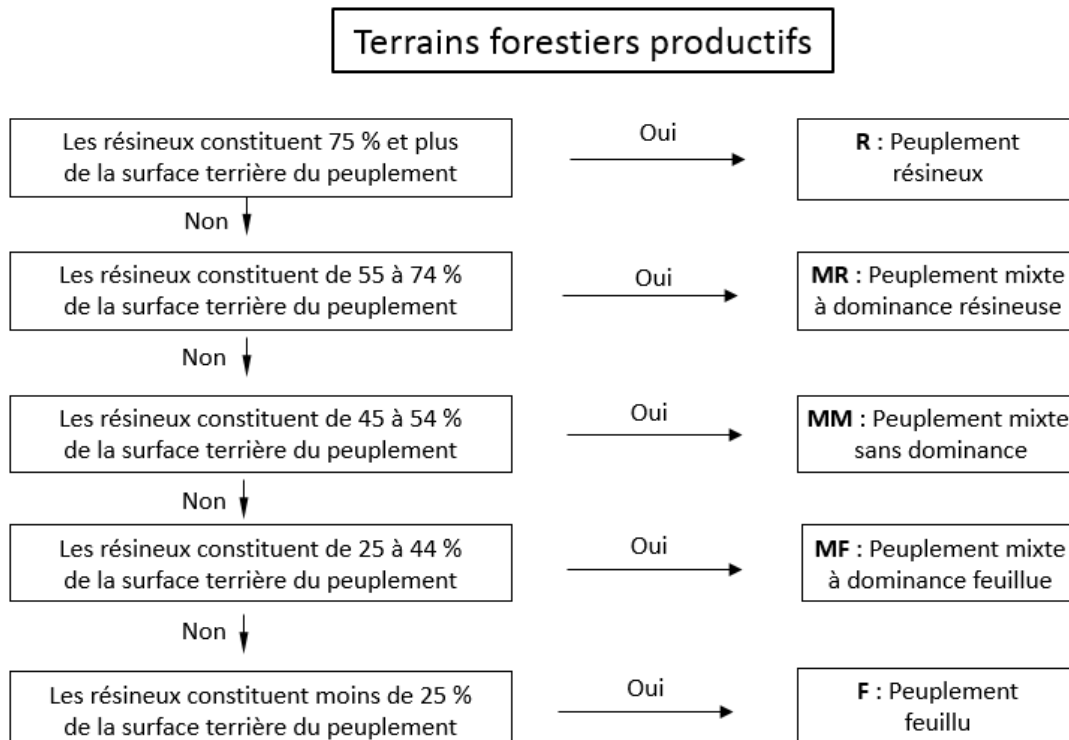
Le type de couvert n'est pas défini par le photo-interprète, il est généré automatiquement en fonction de la proportion de surface terrière des essences résineuses (par rapport aux essences feuillues) qui participent au couvert du peuplement. Lorsque le peuplement est biétagé, le type de couvert de l'ensemble du peuplement est estimé par pondération de chaque étage avec l'attribut qui décrit l'étage dominant en surface terrière.

Pour la détermination du type de couvert dans les peuplements où la majorité des tiges est inférieure à 4 m, on peut remplacer, pour évaluer l'importance des résineux, le pourcentage de la surface terrière par celui du nombre de tiges ou du coefficient de distribution.

Le type de couvert n'est pas évalué dans les stations non régénérées. Notons que les stations sont dites « régénérées » si le nombre de tiges est suffisant pour l'obtention d'une densité de couvert de 25 % et plus.

Il est à noter que le type de couvert MM n'est pas attribué aux peuplements de 1 à 3 m de hauteur. Les types de couverts sont présentés dans la figure qui suit.

Figure 4. Détermination du type de couvert forestier



2.3.8.1. Grand type de couvert

Le type de couvert est converti en grand type de couvert. On distingue trois grands types de couverts forestiers en fonction du pourcentage de surface terrière (S. T.) des résineux : le feuillu, le résineux et le mixte. Les types de couverts et leur équivalence en grand type de couvert sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Le grand du type de couvert est précisé dans le champ TYPE_COUV.

Tableau 12. Conversion du type de couvert

Type de couvert	Grand type de couvert
TY_COUV_ET	TYPE_COUV
R	R
MR	M
MM	
MF	
F	F

Une particularité s’applique si le peuplement est biétagé : la conversion tient compte de la surface terrière totale des résineux, c’est-à-dire des deux étages confondus et de

l'étage dominant en surface terrière, on attribue une importance de 70 % à l'étage dominant en surface terrière et une de 30 % à l'étage qui ne domine pas.

Exemples de conversion :

Type de couvert, étage, étage dominant et essences				Grand type de couvert	
TY_COUV_ET	ETAGEMENT	ET_DOMI	ETAGE, ESSENCE, et ST_ESS_PC	S. T. des résineux	TYPE_COUV
MF	MU	---	---	---	M
F	MO	---	---	---	F
F et MM	BI	SUP	SUP : PT 100 % et INF : SB 50 % BP 50 %	15 %	F
R et F	BI	INF	SUP : PB 100 % et INF 2 : BP 100 %	30 %	M

2.3.9. Gaules

Les gaules sont évaluées dans les peuplements de 7 m et plus, de faible densité (60 % et moins) et uniquement dans les ouvertures du couvert visibles par photo-interprétation.

Une « gaule » est une tige de 2 à 6 m de hauteur qui est résineuse ou feuillue (commerciale et non commerciale). Les gaules sont indiquées dans le champ COUV_GAULE.

Dans les peuplements présentant les caractéristiques ci-dessus, on évalue le grand type de couvert des gaules (Résineux [R], Feuillus [F] et Mixte [M]) combiné à sa classe de densité (0, 1 et 2), le tableau ci-dessous présente les différentes combinaisons de codes.

Tableau 13. Classe de densité et type de couvert des gaules

Code	Classe de densité (%)	Code	Type de couvert en fonction des gaules résineuses (%)	Code combiné
0	0 à 24 % de couvert	-	---	0
1	25 à 59 % de couvert	R	Les gaules résineuses font plus de 75 % du couvert de la strate des gaules	R1
		M	Les gaules résineuses font de 25 à 75 % du couvert de la strate des gaules	M1

Code	Classe de densité (%)	Code	Type de couvert en fonction des gaules résineuses (%)	Code combiné
		F	Les gaules résineuses font moins de 25 % du couvert de la strate des gaules	F1
2	60 à 100 % de couvert	R	Les gaules résineuses font plus de 75 % du couvert de la strate des gaules	R2
		M	Les gaules résineuses font de 25 à 75 % du couvert de la strate des gaules	M2
		F	Les gaules résineuses font moins de 25 % du couvert de la strate des gaules	F2

2.3.10. Essences reboisées

Les essences reboisées sont identifiées dans les peuplements lorsque cette information provient de la mise à jour forestière (MAJF). On peut trouver jusqu'à trois essences suivant l'ordre donné dans le rapport annuel technique et financier. La codification utilisée pour décrire les essences reboisées correspond aux essences indiquées dans les colonnes « en plantation » du tableau 22 (voir page 38). Les essences reboisées sont précisées dans les champs REB_ESS1, REB_ESS2 et REB_ESS3.

2.3.11. Étage caractérisé

L'étage caractérisé est attribué à chaque peuplement de la carte écoforestière. Dans le cas des peuplements monoétagés et multiétagés, seul l'étage supérieur est décrit et le code retenu par défaut est « SUP ». Dans le cas des peuplements biétagés, les codes retenus sont « SUP » et « INF » afin de différencier l'étage supérieur et l'étage inférieur. L'étage caractérisé est précisé dans le champ ÉTAGE.

2.3.12. Densité du peuplement

La densité du peuplement est déterminée par évaluation de la proportion (%) de la surface du sol couverte par la projection au sol de la couverture des cimes des tiges. Elle a nécessairement une valeur égale ou supérieure à 25 %. La densité du peuplement est précisée dans le champ DENSITÉ.

La densité est estimée par dizaine de pourcentage, soit avec des valeurs à $\pm 5\%$, à l'exception de la valeur 25 % (25 à 29 %). Les intervalles précis que couvrent les valeurs estimées sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les tiges considérées dans l'évaluation de la densité dépendent de l'étagement, de la hauteur et du rang des tiges dans le peuplement (voir autre tableau à la page 25). La densité du peuplement est évaluée uniquement dans les peuplements de 4 m et plus.

Il est à noter que, dans le cas d'un peuplement biétagé, la densité totale du peuplement peut être légèrement supérieure à 100 %, puisque l'on considère l'étage supérieur indépendamment de l'étage inférieur.

Tableau 14. Densité du peuplement ou de l'étage

Valeur estimée (%)	Intervalle couvert
95	de 90 à 100 % de couvert
85	de 80 à 89 % de couvert
75	de 70 à 79 % de couvert
65	de 60 à 69 % de couvert
55	de 50 à 59 % de couvert
45	de 40 à 49 % de couvert
35	de 30 à 39 % de couvert
25	de 25 à 29 % de couvert

Tableau 15. Tiges considérées dans l'évaluation de la densité d'un peuplement

Étagement	Hauteur (m)	Rang des tiges considérées
Monoétagé (peuplement équienné ou inéquienné)	7 m et plus	Tiges dominantes et codominantes (il peut s'agir de vétérans)
	4 à 6 m	Toutes les tiges de 2 à 6 m de hauteur (vétérans exclus)
	0 à 3 m	Sans objet*
Multiétagé	7 m et plus	Toutes les tiges de 7 m et plus de hauteur
Biétagé Étage supérieur	12 m et plus	Tiges dominantes et codominantes de l'étage (il peut s'agir de vétérans)
Biétagé Étage inférieur	7 m et plus	Tiges dominantes et codominantes de l'étage

* Dans les peuplements photo-interprétés de moins de 4 m de hauteur, la densité n'est pas évaluée. De même, dans les peuplements observés (placettes-échantillons) de moins de 2 m de hauteur, la densité n'est pas évaluée.

2.3.12.1. Classe de densité

La densité est convertie en classe de densité, comme c'était le cas lors du 4^e IÉQM initial. On distingue quatre classes de densité : A, B, C et D. La classe de densité est précisée dans le champ CL_DENS. Les densités du peuplement et leur équivalence en classe de densité sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16. Classe de densité

DENSITÉ	CL_DENS
25 %	D
35 %	
45 %	C
55 %	
65 %	B
75 %	
85 %	A
95 %	

Une particularité s'applique si le peuplement est biétagé. Si l'étage supérieur domine en surface terrière, la classe de densité de l'étage supérieur est convertie, sinon la classe de densité de l'étage inférieur est utilisée.

Exemples de conversion :

Densité, étagement et étage dominant			Classe de densité
ÉTAGE et DENSITÉ	ÉTAGEMENT	ET_DOMI	CL_DENS
SUP : 45 et INF : 65	BI	SUP	C
SUP : 25 et INF : 45	BI	EQU	D
SUP : 25 et INF : 75	BI	INF	A
SUP : 65	MU	---	B
SUP : 35	MO	---	D

2.3.13. Hauteur du peuplement

La hauteur du peuplement est exprimée au mètre près, elle correspond à une valeur estimée qui couvre un intervalle de 1 m, soit une valeur à $\pm 0,5$ m. Seuls les peuplements de 0,5 m et plus sont évalués. Elle est déterminée différemment selon l'étagement du peuplement. La hauteur du peuplement est précisée dans le champ HAUTEUR.

Le tableau ci-dessous présente les codes correspondants aux différentes classes de hauteur.

La hauteur d'un peuplement **monoétagé et biétagé** est déterminée par la hauteur modale (c'est-à-dire la hauteur la plus fréquente) des tiges dominantes et codominantes qui le

composent (figure 5, voir page 28). On rappelle que, dans le cas d'un peuplement biétagé, la hauteur modale est évaluée pour chaque étage.

La hauteur d'un peuplement **multiétagé** est déterminée par la hauteur pondérée en fonction de la surface terrière des tiges de 7 m et plus.

La hauteur des tiges dont le diamètre est plus important a donc un plus grand poids sur la détermination de la hauteur du peuplement que les tiges dont le diamètre est plus faible.

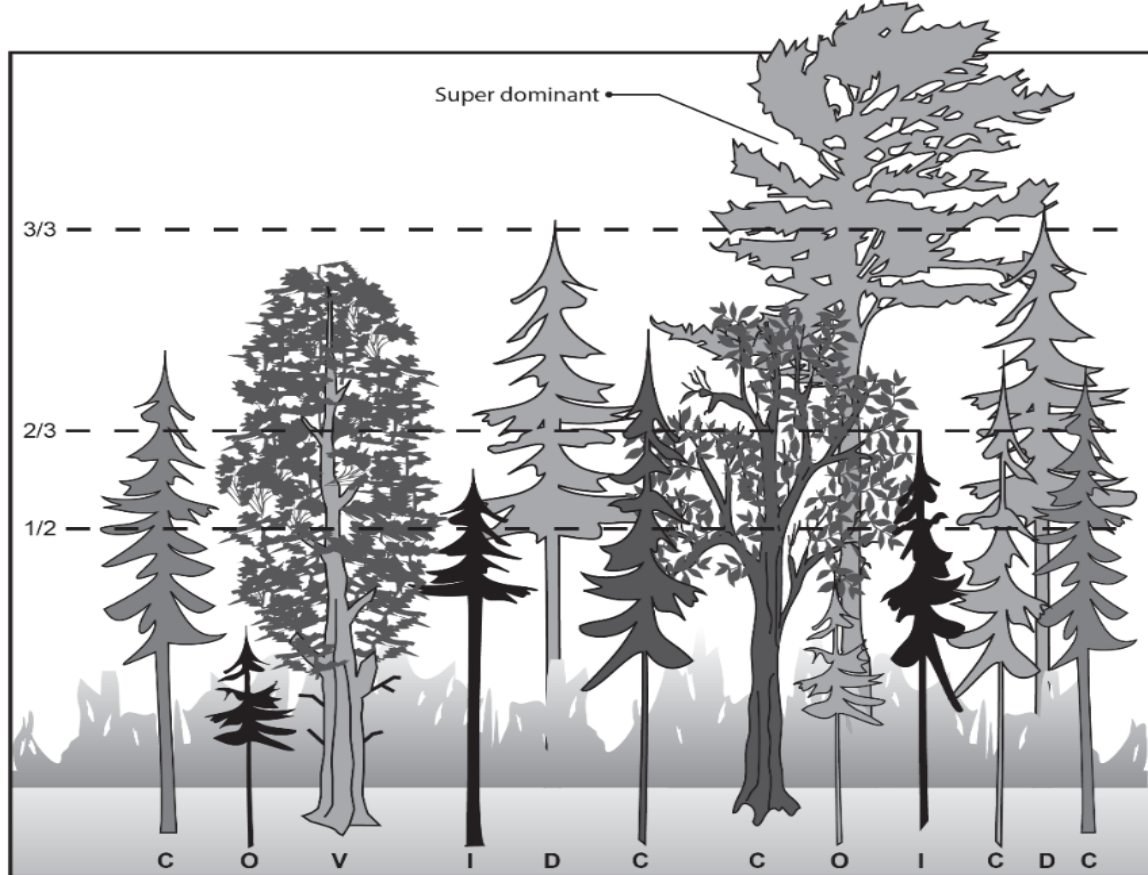
La pondération des hauteurs se fait selon la règle suivante : la somme du produit de la surface terrière et de la hauteur de toutes les tiges du peuplement divisé par la somme de toutes les surfaces terrières du peuplement $(\frac{\sum_n^i \text{Surface terrière}_i * \text{hauteur}_i}{\sum_n^i \text{Surfaces terrières}_i})$.

En ce sens, un peuplement de 7 à 20 m aura une hauteur pondérée de 13 m si 65 % des tiges se trouvent dans la moitié inférieure du peuplement (7 à 13 m). Ce même peuplement aura une hauteur de 18 m si 65 % des tiges se trouvent dans la moitié supérieure.

Tableau 17. Hauteur du peuplement

Valeur estimée (m)	Intervalle couvert	Valeur estimée (m)	Intervalle couvert
> 29	poursuivre la séquence	15	de 14,5 m à 15,4 m
		14	de 13,5 m à 14,4 m
29	de 28,5 m à 29,4 m	13	de 12,5 m à 13,4 m
28	de 27,5 m à 28,4 m	12	de 11,5 m à 12,4 m
27	de 26,5 m à 27,4 m	11	de 10,5 m à 11,4 m
26	de 25,5 m à 26,4 m	10	de 9,5 m à 10,4 m
25	de 24,5 m à 25,4 m	9	de 8,5 m à 9,4 m
24	de 23,5 m à 24,4 m	8	de 7,5 m à 8,4 m
23	de 22,5 m à 23,4 m	7	de 6,5 m à 7,4 m
22	de 21,5 m à 22,4 m	6	de 5,5 m à 6,4 m
21	de 20,5 m à 21,4 m	5	de 4,5 m à 5,4 m
20	de 19,5 m à 20,4 m	4	de 3,5 m à 4,4 m
19	de 18,5 m à 19,4 m	3	de 2,5 m à 3,4 m
18	de 17,5 m à 18,4 m	2	de 1,5 m à 2,4 m
17	de 16,5 m à 17,4 m	1	de 0,5 m à 1,4 m
16	de 15,5 m à 16,4 m	0	Non photo-interprété

Note : Comme il a été mentionné précédemment, les valeurs de la hauteur en mètres sont compatibles avec les classes de hauteur des programmes d'inventaire précédents, et ce, afin de pouvoir réaliser des conversions en accord avec ces anciens programmes.

Figure 5. Rang des tiges dans le peuplement


Vétéran : tige survivante d'un peuplement disparu (peuplement précédent), dont l'âge est nettement supérieur à celui du peuplement actuel. La hauteur varie, il cohabite avec les codominants et les dominants de ce peuplement ou il surplombe un jeune peuplement issu d'une intervention ou d'une perturbation d'origine (super dominant).

Dominant : tige dont la hauteur dépasse visiblement l'espace occupé par les codominants. Sa cime s'étend au-dessus de l'étage général du couvert principal. Généralement, ils sont peu nombreux.

Codominant : tige dont la cime occupe l'espace où se situe généralement la majorité des cimes de tiges formant un peuplement, soit approximativement supérieure au deux tiers de la hauteur des tiges dominantes. Leur cime contribue à former l'étage général du couvert du peuplement.

Intermédiaire : tige qui occupe l'espace médian de la majorité des hauteurs de tiges d'un peuplement, soit approximativement de la moitié aux deux tiers de la hauteur des tiges dominantes. Leur cime s'étend dans la partie inférieure du couvert.

Opprimé : tige qui occupe l'espace sous-jacent de la majorité des tiges d'un peuplement, soit approximativement moins que la moitié de la hauteur des tiges dominantes. Leur cime est entièrement au-dessous de l'étage général du couvert.

2.3.13.1. Classe de hauteur

La hauteur du peuplement est convertie en classe de hauteur. On distingue sept classes de hauteur : 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7. La classe de hauteur du peuplement est précisée dans le champ CL_HAUT.

Les hauteurs du peuplement et leur équivalence en classe de hauteur sont présentées dans le tableau qui suit.

Tableau 18. Classe de hauteur

HAUTEUR	CL_HAUT
1 m	7
2 et 3 m	6
4 à 6 m	5
7 à 11 m	4
12 à 16 m	3
17 à 21 m	2
22 à 35 m	1

Une particularité s'applique si le peuplement est biétagé. Si l'étage inférieur domine en surface terrière, la classe de hauteur de l'étage inférieur est convertie, sinon la classe de hauteur de l'étage supérieur est utilisée.

Exemples de conversion :

Hauteur, étage et étage dominant			Classe de hauteur
ETAGE et HAUTEUR	ETAGEMENT	ET_DOMI	CL_HAUT
SUP : 20 et INF : 8	BI	SUP	2
SUP : 30 et INF : 18	BI	EQU	1
SUP : 16 et INF : 10	BI	INF	4
SUP : 13	MU	---	3
SUP : 1	MO	---	7

2.3.14. L'âge du peuplement

La structure d'âge décrit l'arrangement des classes d'âge d'un peuplement et reflète sa dynamique dans le temps. La structure d'âge est soit inéquienne soit équienne. On évalue l'âge du peuplement en se référant à l'âge des tiges et à la surface terrière qu'elles représentent dans le peuplement. L'âge du peuplement correspond à l'âge d'origine du peuplement (et non l'âge à 1 m). Il est à noter que l'année de l'intervention ou de la perturbation d'origine ne correspond pas toujours à l'âge du peuplement. L'âge du peuplement est précisé dans le champ CL_AGE_ET.

Les peuplements équiennes ont pour classe d'âge 10, 30, 50, 70, 90 ou 120 ans et les peuplements inéquiennes ont pour classe d'âge JIN et VIN.

Un peuplement est considéré comme équiennne si 75 % et plus de la surface terrière des tiges considérées se situe dans un intervalle d'âge de 20 ans et moins. La classe d'âge alors retenue est celle qui domine en surface terrière dans le peuplement, sauf la classe d'âge 120 ans qui ne tient pas compte de l'intervalle de moins de 20 ans, puisqu'elle comprend les tiges de 101 ans et plus.

Les peuplements qui ne respectent pas les critères définis ci-dessus sont inéquiennes (minimum deux classes d'âge avec un intervalle d'âge supérieur à 20 ans) : on distingue les vieux et les jeunes inéquiennes en fonction du pourcentage de surface terrière des vieilles tiges (plus de 80 ans) :

- les **vieux inéquiennes** « VIN » sont composés de 25 % et plus de vieilles tiges;
- les **jeunes inéquiennes** « JIN » sont composés de moins de 25 % de vieilles tiges.

Tableau 19. Codes des classes d'âge selon la structure d'âge du peuplement

Structure d'âge	Classe d'âge					
	de 0 à 20 ans	de 21 à 40 ans	de 41 à 60 ans	de 61 à 80 ans	de 81 à 100 ans	101 ans et plus
Peuplement équiennne	10	30	50	70	90	120
	Jeune inéquiennne				Vieux inéquiennne	
Peuplement inéquiennne	JIN				VIN	

2.3.14.1. Classe d'âge

L'âge du peuplement est converti en classe d'âge, comme c'était le cas au 4^e IÉQM. On distingue dix classes d'âge : 10, 30, 50, 70, 90, JIN, VIN, JIR et VIR; les deux dernières traduisent également la structure verticale du peuplement, c'est pourquoi la conversion tient compte de l'étagement du peuplement. La classe d'âge est précisée dans le champ CL_AGE. Les âges du peuplement et leur équivalence en classe d'âge sont présentés dans le tableau ci-contre.

Tableau 20. Classe d'âge

Âge du peuplement et étagement		Classe d'âge
CL_AGE	ÉTAGEMENT	CL_AGE
10 ans	MO, BI ou étagement absent	10
30 ans		30
50 ans		50
70 ans		70
90 ans		90
120 ans		120
JIN		JIN
VIN	VIN	
10, 30, 50, 70, JIN	MU	JIR
90, 120 ou VIN		VIR

Une particularité s’applique si le peuplement est biétagé : l’âge de l’étage dominant en surface terrière est inscrit en premier, suivi de l’âge de l’autre étage. S’il n’y a pas d’étage dominant en surface terrière, l’âge de l’étage supérieur est inscrit en premier. S’il y a plus de cinq caractères, le dernier chiffre est tronqué.

Exemples de conversion :

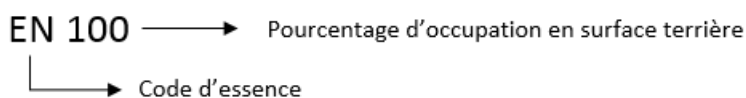
Âge du peuplement, étagement et étage dominant			Classe d’âge
ETAGE et CL_AGE	ETAGEMENT	ET_DOMI	CL_AGE
SUP : 90	MU	---	VIR
SUP : JIN	MU	---	JIR
SUP : VIN	MO	---	VIN
SUP : 30	MO	---	30
SUP : 10	absent	---	10
SUP : 120 et INF : 50	BI	SUP	12050
SUP : 120 et INF : VIN	BI	EQU	120VI
SUP : 70 et INF : 50	BI	INF	5070

2.3.15. Les essences du peuplement

L’identification des essences du peuplement sert à décrire la composition du couvert forestier du peuplement, c’est-à-dire toutes les tiges décelables sur la photographie aérienne. Les essences du peuplement sont précisées dans le champ ESSENCE.

L’appellation est composée d’un ou de plusieurs codes d’essences (essence individuelle ou groupe d’essences) et du pourcentage de surface terrière relative qu’occupe chaque essence dans le couvert forestier.

Exemple d’appellation :



Dans l’estimation des essences du peuplement, il faut tenir compte de la structure de ce dernier. Dans le cas d’un peuplement monoétagé ou multiétagé, l’observateur estime les essences de toutes les tiges décelables sur la photographie aérienne.

2.3.15.1. La codification des essences

Toutes les espèces arborescentes commerciales et non commerciales du Québec méridional feuillues et résineuses sont associées à un code d’essences.

Les espèces sont codifiées en essences individuelles ou en groupes d’essences. Les groupes d’essences sont détaillés en combinaison d’essences, en association d’essences ou en essences indéterminées. Les groupes d’essences sont utilisés uniquement lorsque le photo-interprète n’est pas en mesure d’identifier l’essence individuelle.

L’**essence individuelle** décrit une espèce unique d’origine naturelle ou plantée.

La **combinaison d'essences** regroupe au moins deux essences naturelles (espèces) d'un même genre botanique. Les combinaisons d'essences utilisées en photo-interprétation sont identifiées par les codes « CH », « ER », « FR » et « PE » pour les feuillus et « EP » et « PI » pour les résineux.

L'**association d'essences** regroupe des essences (commerciales ou non commerciales) d'origine naturelle en fonction de leur tolérance à l'ombre, du type de station ou de leur utilisation industrielle. Les feuillus non commerciaux, lorsqu'ils sont identifiables, sont regroupés dans une association d'essences qui leur est propre. Les associations d'essences utilisées en photo-interprétation sont identifiées par les codes « FH », « FI », « FT » et « FN » pour les feuillus et « SE » pour les résineux.

Les **essences indéterminées** sont utilisées pour différencier les feuillus et les résineux qui sont eux-mêmes subdivisés selon leur origine naturelle ou plantée.

Les essences indéterminées utilisées en photo-interprétation sont identifiées par les codes « FZ » et « FX » pour les feuillus et « RZ » et « RX » pour les résineux.

Il est à noter qu'un même code peut décrire des essences naturelles et des essences plantées. Par exemple, le code PG est utilisé à la fois pour décrire les pins gris plantés et naturels.

Au début du 5^e inventaire, la codification des essences utilisée en photo-interprétation a fait l'objet d'une révision. Cette révision a pour but de laisser uniquement les essences pour lesquelles la photo-interprétation permet d'augmenter le niveau d'assurance de l'évaluation des essences à 10 % près. La révision de la codification des essences s'est traduite par la suppression, la modification ou la création de nouveaux codes d'essences. Les codes supprimés correspondent à des essences feuillues naturelles rares ou éparses qui sont en sous-étage ou dont les critères d'identification¹³ ne sont pas définis, ce qui rend difficile, voire impossible l'identification de ces essences et qui justifie l'abandon de ces codes. La section « non identifiable » du chapitre 2.3.14.2 identifie comment sont décrites les essences en question.

Puisque l'occupation en surface terrière de ces essences peut être suffisante à l'échelle du peuplement, il a fallu trouver un moyen de les décrire, c'est pourquoi des codes de groupes d'essences ont été créés ou modifiés.

Auparavant, certaines essences pouvaient se retrouver dans plusieurs codes d'association d'essences. Désormais, les essences (p. ex. : BJ) ne peuvent appartenir qu'à un seul code d'association d'essences (p. ex. : FT).

La modification des codes par rapport à ceux utilisés à la fin du 4^e inventaire est symbolisée de la façon suivante dans le tableau ci-dessous.

- les codes supprimés = **jaune**;

¹³ Consulter le *Guide de photo-interprétation des essences forestières du Québec méridional* [<http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/publications-inventaire-forestier.jsp>] (versions française et anglaise disponibles)

- les codes créés = **bleu**;
- les codes modifiés = **vert**.

Ce tableau présente les codes d'essences utilisés en photo-interprétation. Il est à noter que la codification utilisée sur le terrain est différente de celle utilisée en photo-interprétation.

Tableau 21. Codes des essences individuelles et des groupes d'essences

	Nomenclature des essences individuelles ou des groupes d'essences	Essence individuelle		Groupe d'essence			
		Code de l'essence		Code de combinaison d'essences	Code d'association d'essences	Code d'essences indéterminées	
		En plantation ¹⁴	Naturelle ¹⁵			En plantation	Naturelle
FEUILLUS	Bouleau à papier	---	BP	---	FI	---	FX
	Bouleau gris	---	BG	---	FI	---	FX
	Bouleau jaune	BJ	BJ	---	FT	FZ	FX
	Caryer à fruits doux	CF	---	---	FT	FZ	FX
	Caryer cordiforme	CC	---	---	FT	FZ	FX
	Cerisier tardif	CT	---	---	FT	FZ	FX
	Chêne à gros fruits	CG	---	CH	FT	FZ	FX
	Chêne bicolore	CI	---	CH	FT	FZ	FX
	Chêne blanc	CB	---	CH	FT	FZ	FX
	Chêne rouge	CR	CR	CH	FT	FZ	FX
	Érable argenté	EA	EA	ER	FH	FZ	FX
	Érable noir	EI	---	ER	FT	FZ	FX
	Érable à sucre	ES	ES	ER	FT	FZ	FX
	Érable rouge	---	EO	ER	FT	---	FX
	Frêne d'Amérique (blanc)	FA	---	FR	FT	FZ	FX
	Frêne de Pennsylvanie (rouge)	FP	---	FR	FH	FZ	FX
	Frêne noir	---	FO	FR	FH	---	FX
	Hêtre à grandes feuilles	---	HG	---	FT	---	FX
	Noyer cendré	NC	---	---	FT	FZ	FX
	Noyer noir	NN	---	---	FT	FZ	FX
	Orme d'Amérique	OA	---	---	FH	FZ	FX
	Orme de Thomas	---	---	---	FH	---	FX
	Orme rouge	---	---	---	FH	---	FX
	Ostryer de Virginie	---	---	---	FT	---	FX
	Peuplier à feuilles deltoïdes	PL	PL	PE	FI	FZ	FX
	Peuplier à grandes dents	---	---	PE	FI	---	FX
	Peuplier baumier	---	PA	PE	FI	---	FX
	Peuplier faux-tremble ¹⁷	---	PT	PE	FI	---	FX
	Peuplier hybride	PH	---	---	---	FZ	FX
	Tilleul d'Amérique	---	TA	---	FT	---	FX
Chênes ¹⁸	---	---	CH	---	---	FX	

¹⁴ L'expression « en plantation » correspond aux essences reboisées, boisées et plantées.

¹⁵ L'expression « naturelle » correspond aux essences indigènes ou aux essences reboisées, boisées et plantées qui ne sont pas visibles.

¹⁶ Le code « --- » : signifie que le code de l'essence individuelle ou le groupe d'essence est non déterminé ou non identifiable en photo-interprétation.

¹⁷ Le peuplier faux-tremble « PT » : le code « PT » est utilisé pour désigner le P. faux-tremble et le P. à grandes dents.

¹⁸ Les chênes « CH » : regroupent le chêne bicolore, le chêne blanc, le chêne à gros fruit et le chêne rouge.

	Nomenclature des essences individuelles ou des groupes d'essences	Essence individuelle		Groupe d'essence				
		Code de l'essence		Code de combinaison d'essences	Code d'association d'essences	Code d'essences indéterminées		
		En plantation ¹⁴	Naturelle ¹⁵			En plantation	Naturelle	
	Érables ¹⁹	---	---	ER	---	---	FX	
	Frênes ²⁰	---	---	FR	---	---	FX	
	Peupliers ²¹	---	---	PE	---	---	FX	
FEUILLUS	Feuillus sur station humide ²²	---	---	---	FH	---	FX	
	Feuillus intolérants à l'ombre ²³	---	---	---	FI	---	FX	
	Feuillus tolérants à l'ombre ²⁴	---	---	---	FT	---	FX	
	Feuillus non commerciaux ²⁵	---	---	---	FN	---	FX	
	Feuillus reboisés indéterminés (z) ²⁶	---	---	---	---	FZ	FX	
	Feuillus indéterminés (x) ²⁷	---	---	---	---	---	FX	
	RÉSINEUX	Épinette blanche	EB	EB	---	SE	RZ	RX
		Épinette de Norvège	EV	---	---	---	RZ	RX
		Épinette noire	EN	EN	EP	---	RZ	RX
Épinette rouge		EU	EU	EP	---	RZ	RX	
Mélèze européen		ME	---	---	---	RZ	RX	
Mélèze hybride		MH	---	---	---	RZ	RX	
Mélèze laricin		ML	ML	---	---	RZ	RX	
Mélèze japonais		MJ	---	---	---	RZ	RX	
Pin blanc		PB	PB	PI	---	RZ	RX	
Pin gris		PG	PG	PI	---	RZ	RX	
Pin rigide (pin des corbeaux)		---	PC	PI	---	---	RX	
Pin rouge		PR	PR	PI	---	RZ	RX	
Pin sylvestre		PS	---	---	---	RZ	RX	
Pruche de l'est		---	PU	---	---	---	RX	
Sapin baumier		---	SB	---	SE	---	RX	
Thuya occidental	---	TO	---	---	---	RX		

¹⁹ Les érables « ER » : regroupent l'érable argenté, l'érable à sucre, l'érable rouge ainsi que très rarement de l'érable noir.

²⁰ Les frênes « FR » : regroupent le frêne d'Amérique, le frêne de Pennsylvanie et le frêne noir.

²¹ Les peupliers « PE » : regroupent le peuplier deltoïde, le peuplier baumier, le peuplier à grandes dents et le peuplier faux-tremble.

²² Les feuillus humides « FH » : regroupent l'érable argenté, le frêne noir, le Frêne de Pennsylvanie, les ormes, les érables et les frênes. De façon générale, les feuillus humides se retrouvent en bas de pente ou en terrain plat et le drainage est souvent de subhydrique à hydrique. Les essences « FH » sont tolérantes, semi-tolérantes ou intolérantes à l'ombre.

²³ Les feuillus intolérants « FI » : regroupent le bouleau gris, le bouleau à papier, le peuplier baumier, le peuplier deltoïde, le peuplier faux-tremble, le peuplier à grandes dents. Les essences « FI » sont intolérantes à l'ombre.

²⁴ Les feuillus tolérants « FT » : regroupent le bouleau jaune, le chêne rouge, l'érable à sucre, l'érable rouge, le hêtre à grandes feuilles, le tilleul d'Amérique, les caryers, les noyers, le chêne bicoloré, le chêne à gros fruits, le chêne blanc, l'Érable noir, le frêne d'Amérique, l'ostryer de Virginie, les chênes, les érables et les frênes. Les essences « FT » sont majoritairement tolérantes mais parfois sont semi-tolérantes ou intolérantes à l'ombre.

²⁵ Les feuillus non commerciaux « FN » : regroupent les feuillus autres que ceux cités dans le tableau tels que les amélanchiers, les aulnes, les autres érables, les autres cerisiers, les sorbiers, les saules, etc.

²⁶ Les feuillus indéterminés reboisés « FZ » : regroupent le bouleau jaune, le caryer cordiforme, le cerisier tardif, le chêne à gros fruit, l'érable argenté, l'érable noir, l'Érable à sucre, le frêne d'Amérique, le frêne de Pennsylvanie, le noyer cendré, le noyer noir, le peuplier deltoïde, le peuplier hybride.

²⁷ Les feuillus indéterminés « FX » : regroupent tous les feuillus.

Nomenclature des essences individuelles ou des groupes d'essences	Essence individuelle		Groupe d'essence			
	Code de l'essence		Code de combinaison d'essences	Code d'association d'essences	Code d'essences indéterminées	
	En plantation ¹⁴	Naturelle ¹⁵			En plantation	Naturelle
Épinettes ²⁸	---	---	EP	---	---	RX
Pins ²⁹	---	---	PI	---	---	RX
Sapin-Épinette blanche ³⁰	---	---	---	SE	---	RX
Résineux reboisés indéterminés ³¹	---	---	---	---	RZ	RX
Résineux indéterminés ³²	---	---	---	---	---	RX

2.3.15.2. Identification des essences et utilisation des codes

L'identification des essences est un critère déterminant pour attribuer le bon code d'essences.

Dans un premier temps, le photo-interprète détermine l'origine des essences (plantée ou naturelle), lorsque les essences plantées sont visibles, le photo-interprète utilise les codes d'essences en plantation, dans les autres cas, il utilise les codes d'essences naturelles.

Dans les peuplements de 6 m et moins, seuls les codes d'essences indéterminées et le code d'associations des feuillus non commerciaux sont utilisés.

Dans les peuplements de 7 m et plus, les codes d'essences individuelles et les groupes d'essences sont utilisés. Pour savoir quel type de codes est utilisé, les essences sont qualifiées d'identifiables, non identifiables et difficilement identifiables.

Les critères d'identifications des essences de 7 m et plus :

- On entend par « **identifiables** » les essences (naturelles et plantées) dont les critères d'identification permettent l'identification en tant qu'essence individuelle. Une combinaison d'essences peut être qualifiée d'identifiable même si une ou plusieurs essences individuelles ne le sont pas (p. ex. : le frêne de Pennsylvanie est non identifiable, mais il peut être identifiable à l'échelle du genre « Frênes »);
- On entend par « **difficilement identifiable** » toute essence catégorisée comme une essence identifiable dont le stade de développement ou la qualité de la photographie ne permet pas de décrire l'essence en tant qu'essence individuelle et qui est déclassée dans un groupe d'essences. Les essences naturelles sont déclassées en combinaison ou en association d'essences (p. ex. : un jeune

²⁸ **Les épinettes « EP »** : regroupent l'épinette noire et l'épinette rouge. Il est à noter que l'épinette rouge et l'épinette noire ont parfois été confondues lors de la prise de données sur le terrain (PET/PEP/PTC/etc.), il faut donc prendre l'information avec précaution.

²⁹ **Les pins « PI »** : regroupent le pin blanc, le pin gris, le pin rigide et le pin rouge.

³⁰ **Le sapin et l'épinette blanche « SE »** : regroupent le sapin baumier et l'épinette blanche.

³¹ **Les résineux indéterminés reboisés « RZ »** : regroupent les épinettes (E. de Norvège, E. blanche, E. noire et E. rouge), les mélèzes (M. d'Europe, M. hybride, M. laricin et M. du Japon), les pins (P. blanc, P. gris, P. rouge), le sapin baumier et le thuya occidental.

³² **Les résineux indéterminés « RX »** : regroupent tous les résineux.

- peuplement composé d'essences individuelles [BJ, ES, EO et HG] dont les cimes sont étroites et non définies à cause d'une densité forte est alors considéré comme peuplement composé d'essences difficilement identifiables et peut être décrit par l'association d'essences « FT »). Les essences plantées sont déclassées en code d'essences indéterminées en plantation ou en code d'essences indéterminées naturelles lorsque l'interprète n'a pas de signes évidents que les essences ont été plantées (p. ex. : des tiges en rangées);
- On entend par « **non identifiables** » les essences feuillues naturelles rares ou éparses qui poussent en sous-étage ou dont les critères d'identification ne sont pas définis. Les essences non identifiables ne sont pas décrites en tant qu'essences individuelles et sont déclassées dans une combinaison ou une association d'essences. Aucun résineux et aucune essence plantée n'est catégorisé non identifiable. Les essences naturelles dites « non identifiables » sont : les caryers « CC » et « CF », le cerisier tardif « CT », les chênes « CB », « CG » et « CI », l'érable noir « EI », les frênes « FA » et « FP », les noyers « NC » et « NN », les ormes « OA », « OT » et « OO », l'ostryer de Virginie « OV » et le peuplier à grandes dents « PD ». Il est à noter que certaines essences pourraient être identifiables dans un contexte de photo-interprétation différent (p. ex. : le « PD » en photo-interprétation fine).

L'identification des essences permet d'attribuer le code approprié à condition que l'occupation en surface terrière de chaque essence (individuelle ou groupe d'essences) soit suffisante, c'est-à-dire que chaque essence représente au moins 5 % de la surface terrière du peuplement.

Le code d'essence individuelle est attribué lorsqu'une essence identifiable apparaît en occupation suffisante (S. T. \geq 5 %).

Le **code de combinaison d'essences** « CH, ER, FR, PE, EP ou PI » est attribué lorsque l'occupation en surface terrière d'une ou de plusieurs essences non identifiables (p. ex. : érable noir) est suffisante (S. T. \geq 5 %), lorsque les essences individuelles sont difficilement identifiables (p. ex. : du ES et du EO difficilement identifiable et discriminable serait identifié comme ER) et lorsque l'occupation de deux essences ou plus est insuffisante en tant qu'essences individuelles (S. T. $<$ 5 %), mais, lorsqu'elles sont combinées, leur occupation est suffisante (S. T. \geq 5 %). Il faut tenir compte des données disponibles (point de contrôle, placettes, etc.) qui donnent des indices sur l'occupation des essences non identifiables.

Le **code d'association d'essences** « FH, FI, FT, FN ou SE » est attribué à un groupe lorsque l'occupation en surface terrière d'une ou plusieurs essences non identifiables (p. ex. : caryer cordiforme) est suffisante (S. T. \geq 5 %) et qu'aucune combinaison d'essences n'est possible. Lorsque les essences individuelles sont difficilement identifiables, lorsque l'occupation d'une ou plusieurs essences est insuffisante (S. T. $<$ 5 %), mais lorsqu'elles

sont combinées, leur occupation est suffisante (S. T. \geq 5 %) ou lorsque l'occupation des feuillus non commerciaux est suffisante.

Le **code d'essences indéterminées** « RX, FX, FZ ou RZ » est attribué à un groupe pour décrire les essences dans les peuplements de 1 à 6 m ainsi que pour décrire, dans les peuplements de 7 m et plus, les essences qui ne peuvent pas être décrites en tant qu'essences individuelles, combinaisons d'essences, associations d'essences ou essences indéterminées reboisées, mais, lorsqu'elles sont combinées, ont une occupation en surface terrière de 5 à 14 %.

Restrictions d'utilisation de certains codes d'essences :

- Pour les essences indéterminées, l'occupation en surface terrière des codes RX et FX est limitée à 10 % dans les peuplements de 7 m et plus;
- S'il y a plus de 7 essences, les essences avec le plus petit pourcentage d'occupation en surface terrière sont combinées pour former un groupe d'essences;
- Les régions écologiques :

Les chênes : dans les régions écologiques 1a et 2a, le code « CR » est utilisé lorsque le chêne rouge est identifiable et qu'aucune information ne démontre l'occupation des autres chênes (à gros fruits, bicolore, blanc), lorsqu'une information indique que l'occupation des autres chênes est suffisante, le code « CH » est utilisé. Dans les autres sous-régions écologiques, le code « CR » est utilisé systématiquement.

Les frênes : dans les domaines bioclimatiques 1, 2, 3 et 4, le code « FO » est utilisé lorsque le frêne noir est identifiable et qu'aucune information ne démontre l'occupation des autres frênes (d'Amérique, de Pennsylvanie), lorsqu'une information indique que l'occupation des autres frênes est suffisante, le code « FR » est utilisé. Dans les autres domaines bioclimatiques, le code « FO » est utilisé systématiquement.

Les peupliers : dans les domaines bioclimatiques 1, 2, 3, et 4, le code « PE » est utilisé systématiquement pour décrire les peupliers, dans les domaines bioclimatiques 5, 6 et 7 le code « PT » est utilisé systématiquement pour désigner le peuplier faux-tremble et le peuplier à grandes dents. Dans tous les domaines bioclimatiques, le code « PA et PL » est utilisé lorsque le peuplier baumier et le peuplier deltoïde sont identifiables.

Les érables : dans les sous-régions écologiques 1at et 2 at, 2ct et 4gt, le code « ER » est systématiquement utilisé lorsqu'une information indique que l'érable noir à une occupation suffisante.

Les épinettes : dans les domaines bioclimatiques 1, 2, 3 et les régions écologiques 4f, 4g, et 4h, le code « EN » est utilisé pour désigner les épinettes qui occupent les sites hydriques ou lorsque la végétation potentielle est RE1 ou RE2. Le code « EU » est utilisé pour désigner les épinettes qui occupent les sites dont le drainage est mésique ou subhydrique et que la végétation potentielle est différente de RE1 et RE2. Dans les régions écologiques 4a, 4b, 4c, 4d et 4e, le même raisonnement est appliqué excepté que le code « EU » est remplacé par le code « EP ». Dans les domaines

bioclimatiques 5, 6 et 7, utiliser uniquement le code « EN » pour décrire les épinettes (noire et rouge).

2.3.15.3. Occupation des essences en surface terrière

L'occupation des essences en surface terrière est évaluée subjectivement en photo-interprétation (p. ex. : les résineux sont généralement sous-estimés en peuplement mélangé, car ils sont cachés par la cime des feuillus). L'occupation des essences en surface est précisée dans le champ ST_ESS_PC.

La surface terrière totale des essences du peuplement totalise 100 %. Elle est estimée en dizaines de pourcentage de surface terrière relative de chaque essence individuelle ou des groupes d'essences. Dans les peuplements (y compris les plantations) où la majorité des tiges est inférieure à 4 m, on peut, pour évaluer l'occupation des essences, remplacer le pourcentage de la surface terrière par celui du nombre de tiges. Le tableau ci-dessous présente les intervalles précis que couvrent les valeurs évaluées par le photo-interprète. On y remarque que les valeurs possibles sont à ± 5 %, à l'exception de la valeur 100 % qui ne couvre que les valeurs égales ou supérieures à 95 %.

Pour être décrite dans l'appellation, une essence (ou un groupe d'essences) doit occuper au minimum 5 % de la surface terrière totale du couvert forestier du peuplement, on dit alors que l'occupation de l'essence est suffisante. Une essence (ou un groupe d'essences) qui occupe moins de 5 % de surface terrière n'est pas évaluée en photo-interprétation.

Tableau 22. Surface terrière relative des essences du peuplement

Valeur estimée (%)	Intervalle couvert
100	de 95 à 100 % de la surface terrière totale
90	de 85 à 94 % de la surface terrière totale
80	de 75 à 84 % de la surface terrière totale
70	de 65 à 74 % de la surface terrière totale
60	de 55 à 64 % de la surface terrière totale
50	de 45 à 54 % de la surface terrière totale
40	de 35 à 44 % de la surface terrière totale
30	de 25 à 34 % de la surface terrière totale
20	de 15 à 24 % de la surface terrière totale
10	de 5 à 14 % de la surface terrière totale

Exemples :

- EN 100 : peuplement dont 95 à 100 % de la surface terrière est constituée d'épinettes noires;
- EN 70 PG 30 : peuplement dont 65 à 74 % de la surface terrière est constituée d'épinettes noires et 25 à 34 %, de pins gris.

2.3.15.4. Critères d'évaluation des essences en fonction de la hauteur du peuplement

La hauteur du peuplement détermine les critères qui sont pris en considération pour décrire les essences du peuplement, c'est-à-dire qu'elle détermine la précision de l'évaluation des essences (individuelle ou groupe d'essences), le nombre de codes à utiliser ou encore si l'évaluation de l'occupation en surface terrière est requise et la précision associée à cette évaluation.

Tableau 23. Critères d'évaluation des essences en fonction de la hauteur du peuplement

Hauteur du peuplement	Appréciation des tiges	Précision d'évaluation de l'occupation en surface terrière	Précision d'évaluation des essences	Codes d'essences utilisés	Type de peuplement	Tiges considérées	Nombre de codes maximum dans l'appellation	Champ ST_ESS_PC rempli
0 m	---	---	---	---	---	---	---	---
1 m	S. T. ou nombre de tiges	25 %	Groupe d'essences	RZ, FZ, FX, RX et FN	Planté ou éduqué	1 à 6 m	3	---
2 et 3 m	S. T. ou nombre de tiges	25 %	Groupe d'essences	RZ, FZ, FX, RX et FN	Tout type de peuplement	2 à 6 m	3	---
4 à 6 m	S. T.	10 %	Groupe d'essences	RZ, FZ, FX, RX et FN	Tout type de peuplement	2 à 6 m	5	Oui
7 et + m	S. T.	10 %	Essence individuelle ou groupe d'essences	Tous les codes	Tout type de peuplement	7 m et +	7	Oui

Particularités :

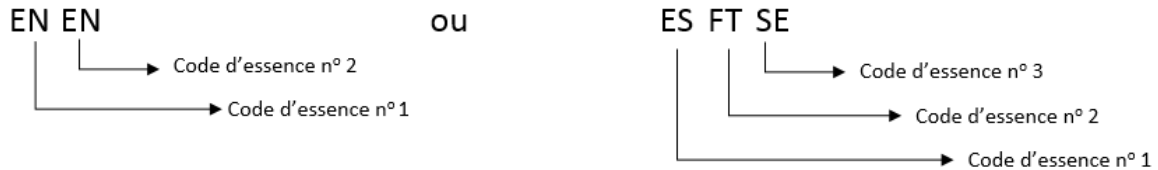
- Dans les peuplements de 1 à 3 m, les essences sont inscrites dans l'appellation selon l'ordre d'importance (qu'elles représentent en surface terrière ou en nombre de tiges);
- Dans un peuplement biétagé, un nombre maximum de 14 essences peuvent être décrites, 7 essences dans chaque étage;
- Dans les peuplements de 1 à 6 m dont l'origine est une « plantation », le code RZ ou FZ fait toujours partie de l'appellation.

2.3.15.5. Groupements d'essences

Les essences du peuplement sont converties en groupement d'essences, comme c'était le cas au 4^e IÉQM initial. Les groupements d'essences décrivent de façon simplifiée les essences dominantes du peuplement. On distingue des groupements composés de un à trois codes d'essences (voir tableau 21 à la page 33) qui traduisent les essences et leur occupation en surface terrière. Le groupement d'essences est précisé dans le champ GR_ESS.

Pour faire partie du groupement d'essences, le seuil minimum d'occupation en surface terrière des essences (essence individuelle et groupe d'essences) est de 25 %. Ainsi, les seuils d'occupation pris en compte sont 25, 50 et 75 %.

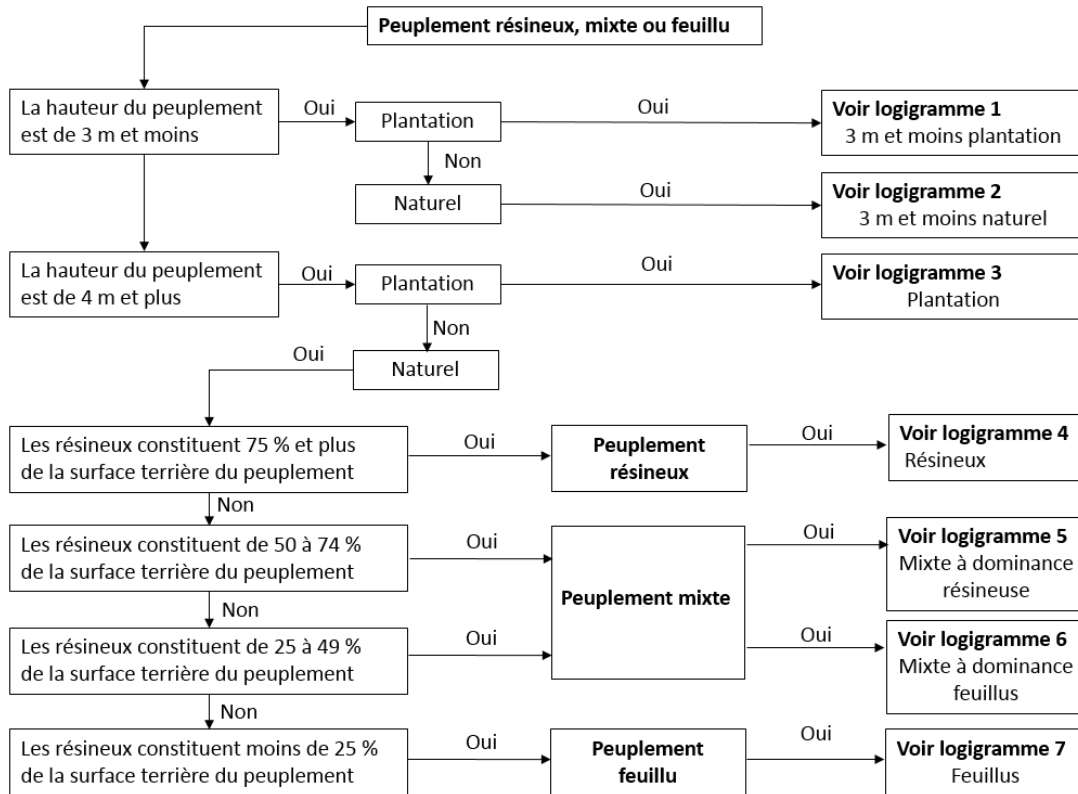
Exemples de groupements d'essences :



Les essences du peuplement et leurs équivalences en groupements d'essences sont basées sur des logigrammes dichotomiques (qui signifient division en deux) qui respectent des algorithmes selon un certain ordre de priorité en fonction des attributs suivants : la hauteur du peuplement, le type de peuplement (planté ou naturel), la surface terrière des résineux et le type de couvert (résineux, mixte ou feuillu).

La conversion se déroule selon l'ordre de priorité présenté dans la figure 6 qui suit.

Figure 6. Ordre de priorité des groupements d'essences



L'ordre de priorité permet de déterminer le logigramme à utiliser; il existe sept logigrammes qui sont présentés dans les figures 7 à 12 (voir pages 42 à 47). La conversion tient également compte de certaines particularités qui s'appliquent aux logigrammes, c'est-à-dire de l'occupation en surface terrière des essences, des essences selon l'ordre de richesse relative à la station et des essences envahissantes dans les plantations.

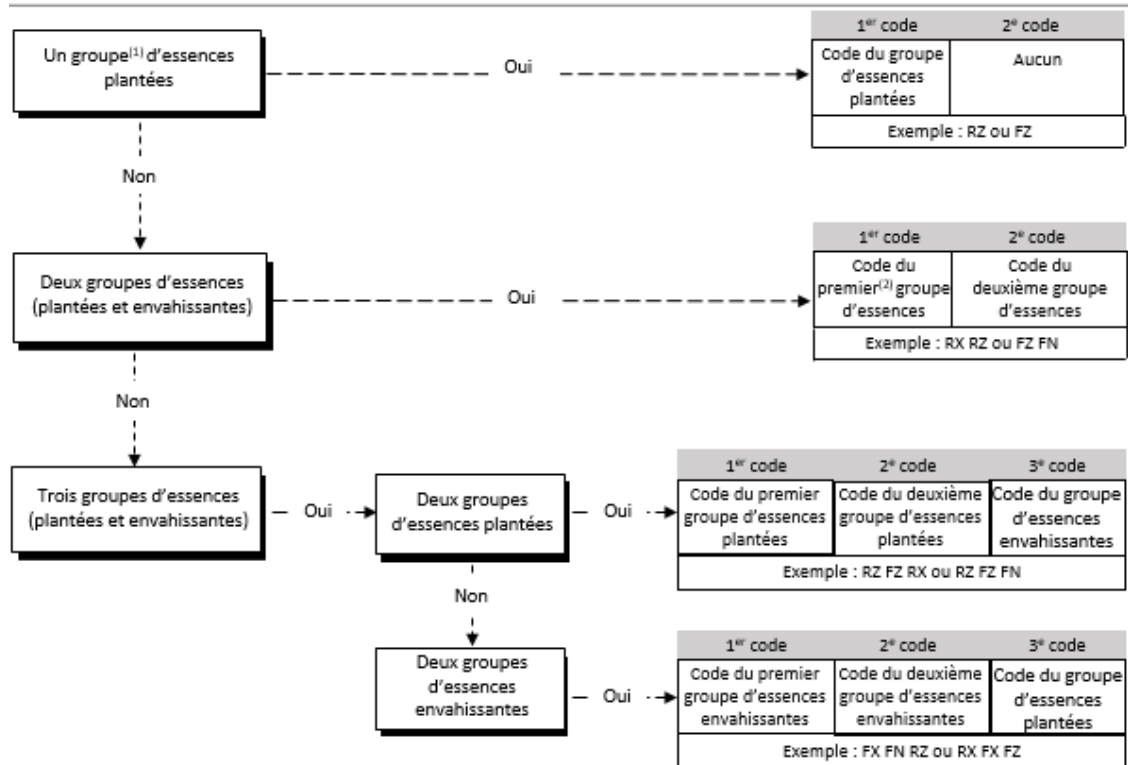
Les particularités sont les suivantes :

- On considère l'occupation en surface terrière des résineux versus l'occupation des feuillus;
- Si l'occupation en surface terrière est identique pour plusieurs essences, on considère un ordre de priorité en fonction de la richesse de la station :
 Résineux : TO, EB, ML, PU, PB, PR, EU, SB, PI,
 Feuillus : CR, ES, BJ, EO, HG, TA, PE, CH, ER, FR, FH, FT, FI;
- Si l'occupation en surface terrière d'une ou plusieurs essences individuelles est insuffisante (moins de 25 %), on les combine dans une combinaison d'essences ou une association d'essences;
- On considère les essences envahissantes et leur occupation en surface terrière dans les plantations, c'est-à-dire que tout code d'essence qui ne correspond pas au code des champs d'essences reboisées ou aux codes d'essences en plantation est considéré comme étant une essence envahissante.

Exemples :

- reb_ess1 = EN reb_es2 = PG et essences du peuplement = EN 6 PG 2 SB 3, le sapin baumier est considéré comme essence envahissante;
- reb_ess1 = absent et essences du peuplement = RZ FX FN, les feuillus commerciaux et non commerciaux sont considérés comme essences envahissantes.

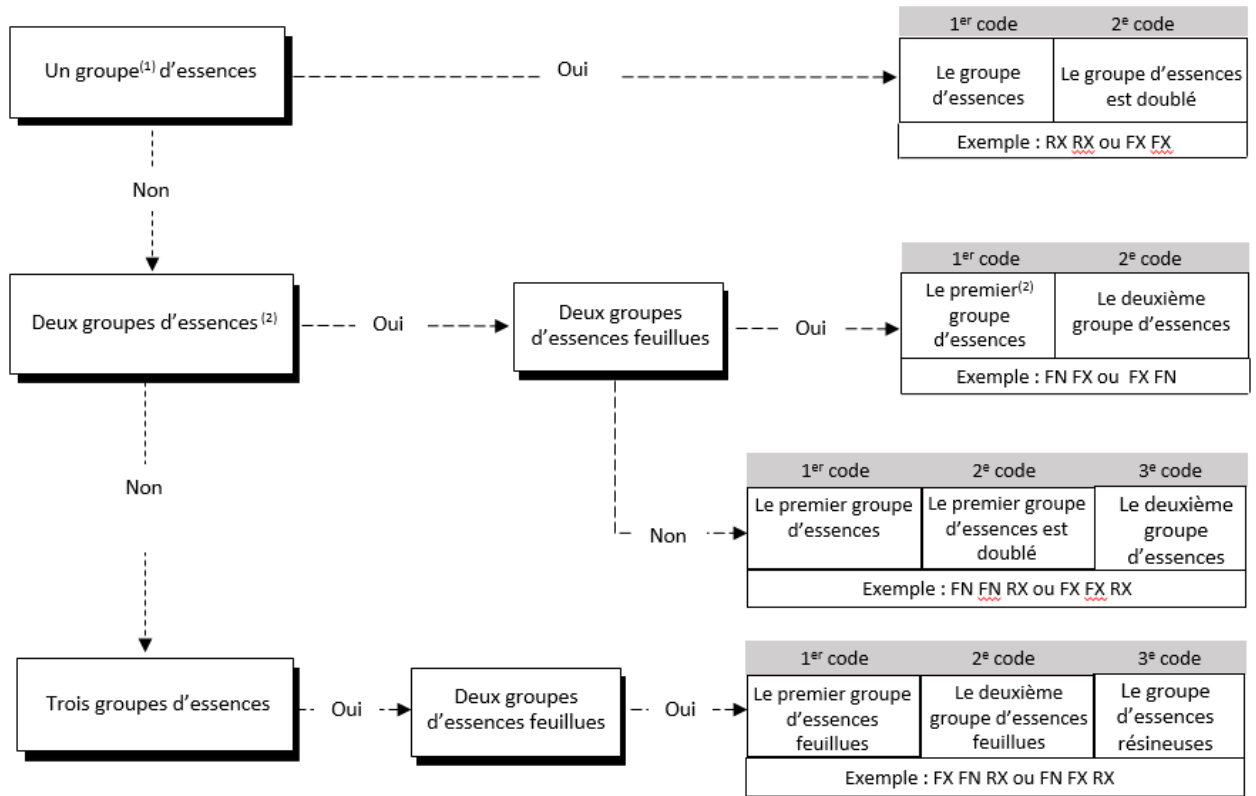
Figure 7. Logigramme 1, plantation de 3 m et moins



(1) Le vocable « groupe » remplace ici l'« association » d'essences ou les essences « indéterminées ». Les codes d'essences possibles sont : « RZ, FZ, FX, RX et FN »

(2) Les codes sont inscrits selon l'ordre d'importance qu'occupent les groupes d'essences dans le peuplement. Pour être décrit, un groupe d'essences occupe au moins 25 % du peuplement.

Figure 8. Logigramme 2, peuplement naturel de 3 m et moins



⁽¹⁾ Le vocable « groupe » remplace ici l'« association » d'essences ou les essences « indéterminées ». Les codes d'essences possibles sont : « RZ, FZ, FX, RX et FN »

⁽²⁾ Les codes sont inscrits selon l'ordre d'importance qu'occupent les groupes d'essences dans le peuplement. Pour être décrit, un groupe d'essences occupe au moins 25 % du peuplement.

Figure 9. Logigramme 3, plantation de 4 m et plus

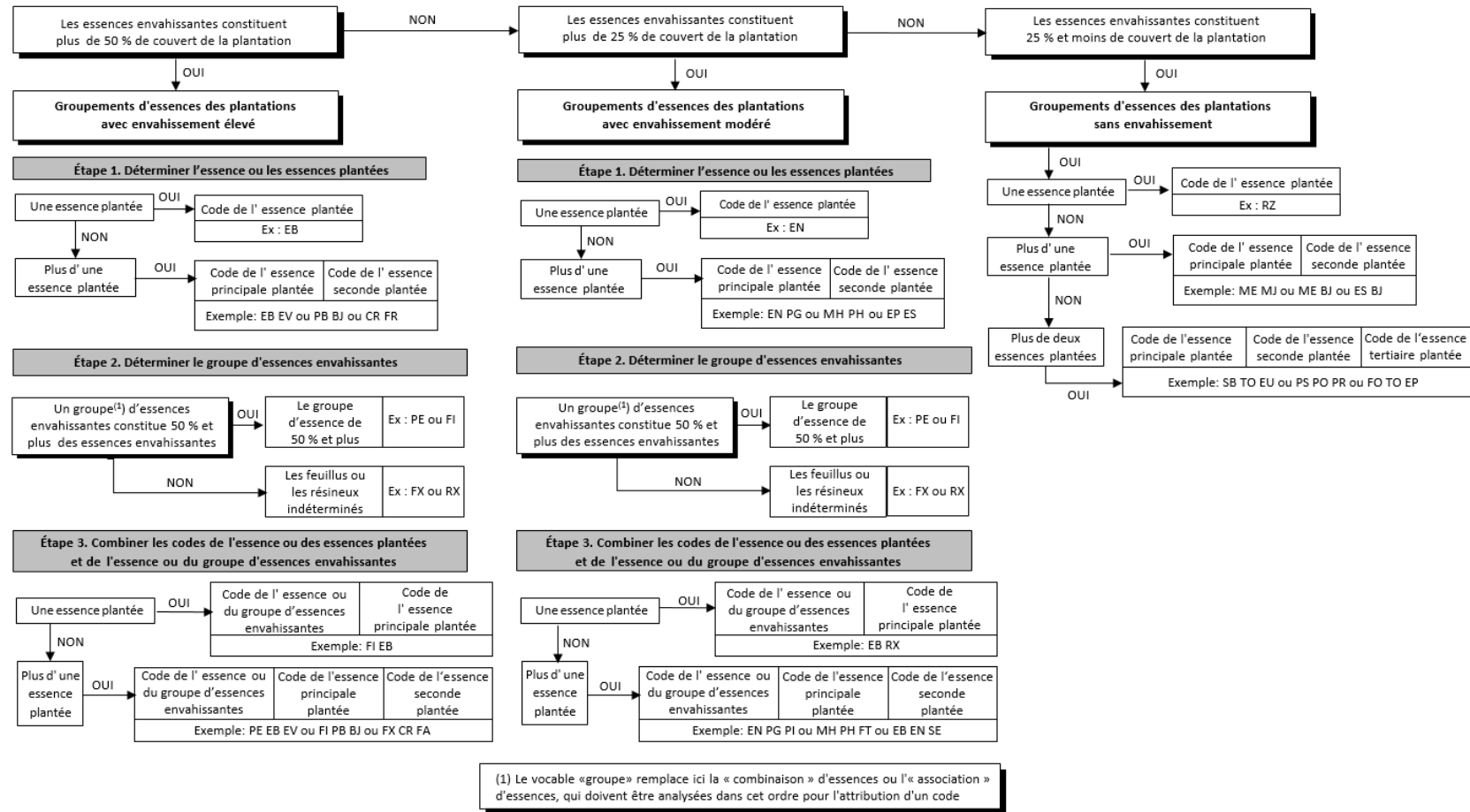


Figure 10. Logigramme 4, peuplement résineux de 4 m et plus

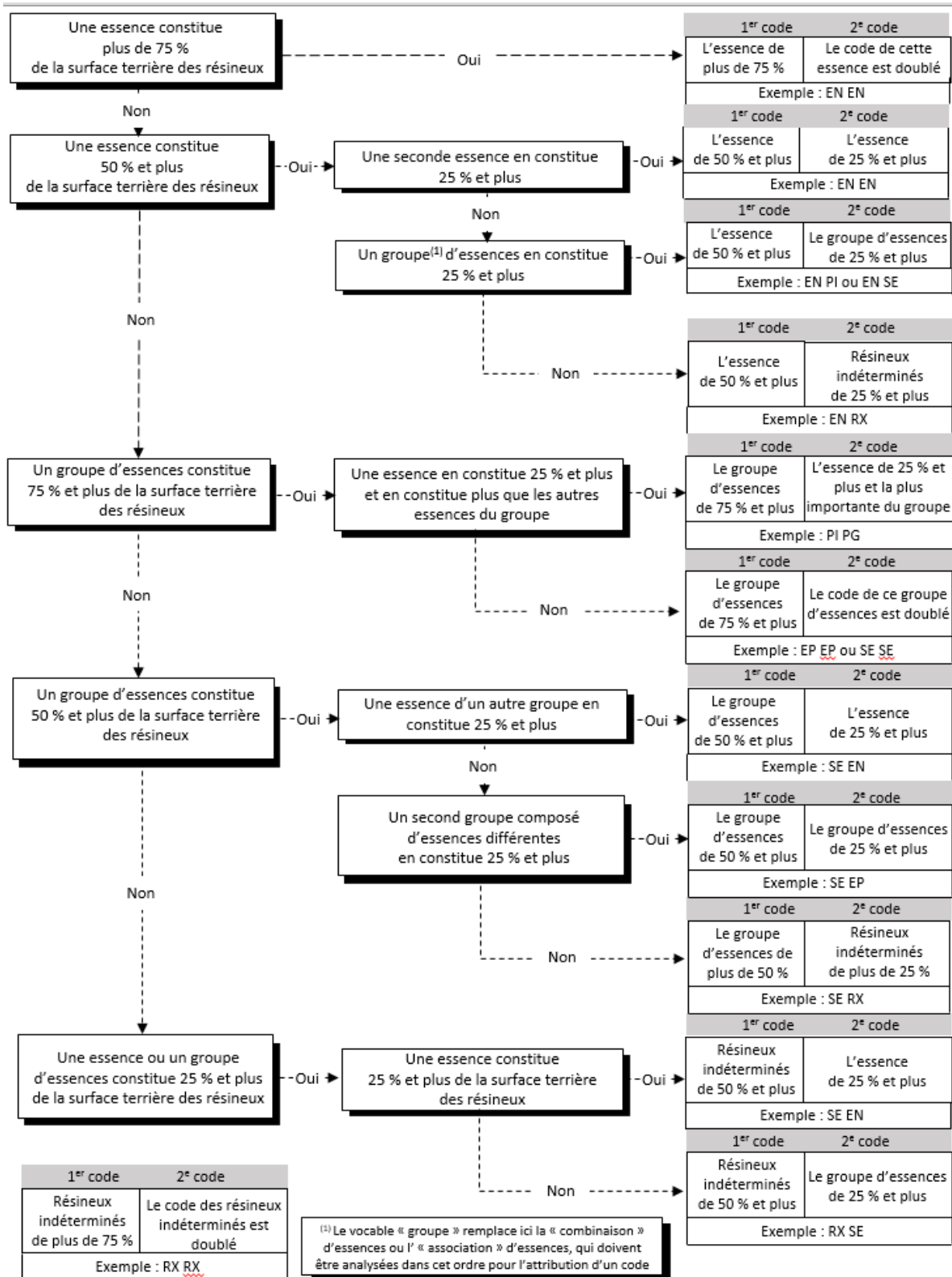


Figure 11. Logigrammes 5 et 6, peuplement mixte à dominance résineuse et feuillue de 4 m et plus

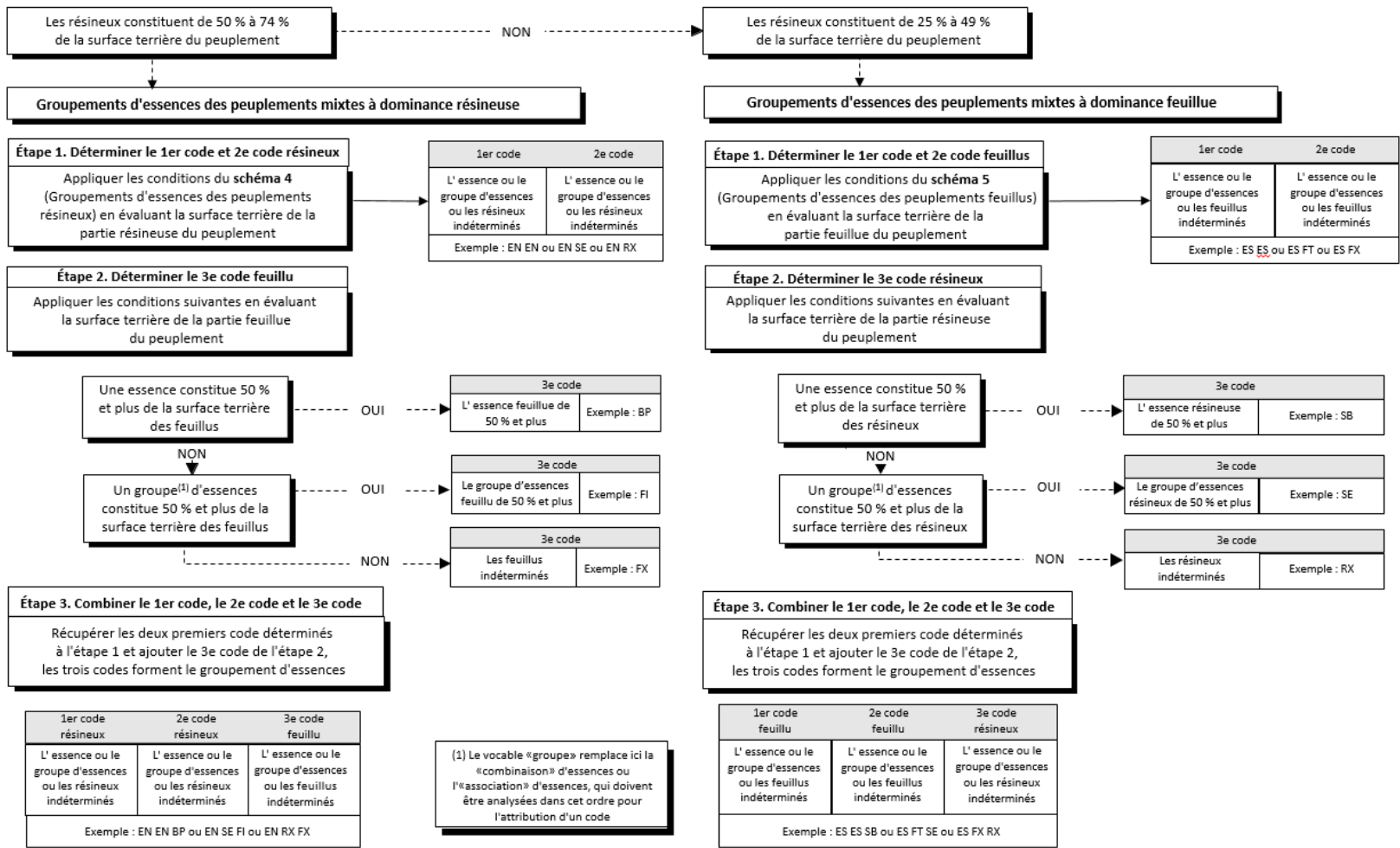
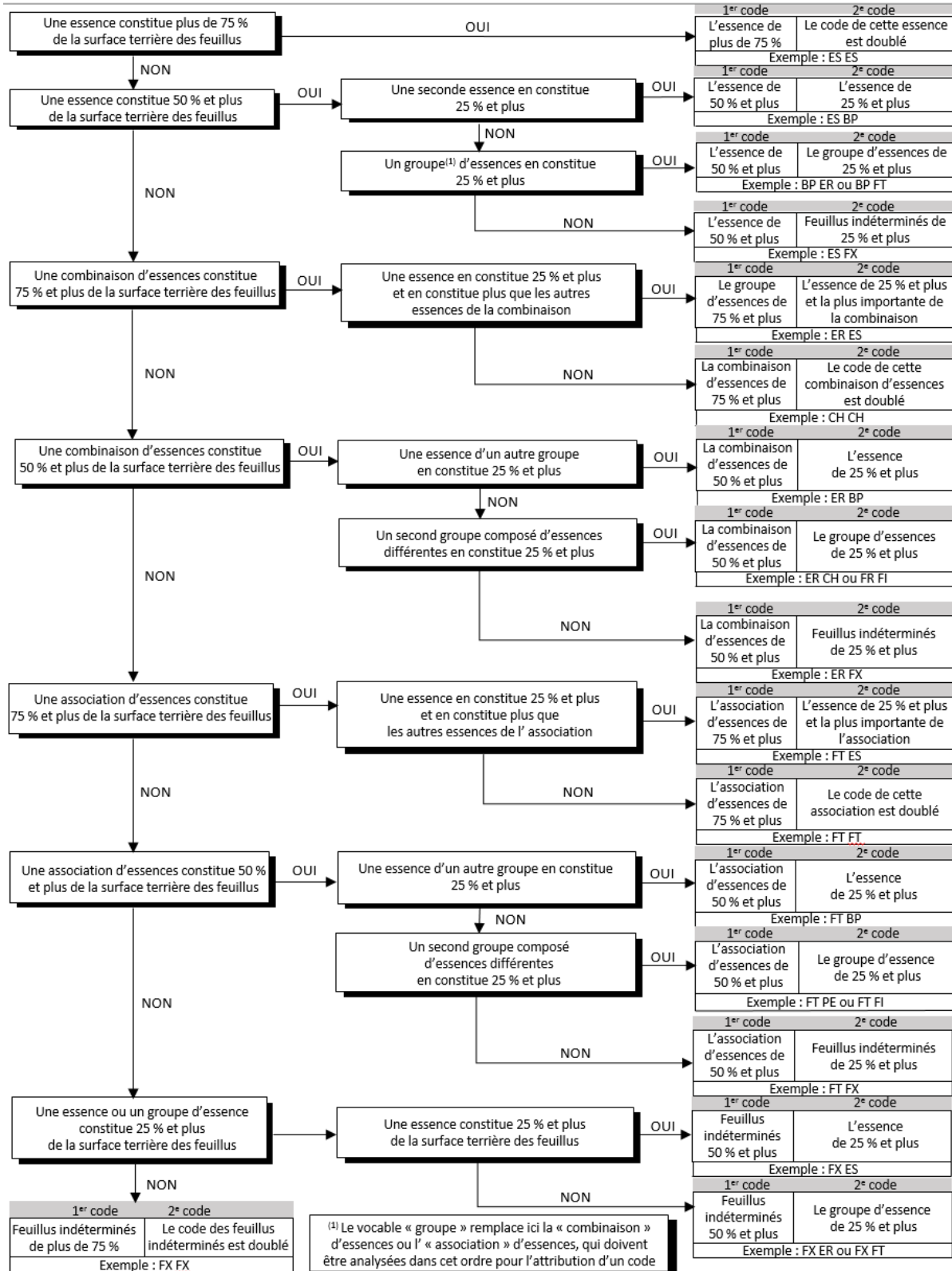


Figure 12. Logigramme 7, peuplement feuillu de 4 m et plus



2.4. SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS FORESTIERS ET NON FORESTIERS

Tableau 24. Tableau synthèse des attributs forestiers et non forestiers

CARTE ÉCOFORESTIÈRE																											
Attributs forestiers et non forestiers																											
Catégorie de terrain	Structure verticale	Type de peuplement	Hauteur du peuplement	Type de terrain	Code de terrain	Étage supérieur						Étage inférieur (tel l'étage supérieur)	Étage dominant en S. T.	Particularité de la strate	Perturbation ou intervention d'origine	Année de l'origine	Perturbation ou Intervention partielle	Année de la partielle	Gaulles	Essences reboisées	Grand type de couvert	Groupement d'essences	Classe de densité	Classe de hauteur	Classe d'âge		
						Type de couvert	Essences du peuplement ³³	Surface terrière (S. T.)	Structure verticale	Densité du peuplement	Hauteur du peuplement															Âge du peuplement	
Terrain forestier productif	Peuplement Monoétagé et multiétagé	Peuplement naturel	0 m	▣										○	●	○	○	○									
			1 m	▣												●	○	○	○								
			2 et 3 m	▣	▣	●				●	●					●	○	○	○			▣	▣	▣	▣	▣	
			4 à 6 m	▣	▣	●	●			●	●	●				●	○	○	○			▣	▣	▣	▣	▣	
			7 m et +	▣	▣	●	●	●	●	●	●	●				○	○	○	○	○	●		▣	▣	▣	▣	▣
				Peuplement planté	0 m	▣										○	●	○	○	○		○					
					1 m	▣	▣	●				●	●				●	○	○	○		○	▣	▣	▣	▣	▣
					2 et 3 m	▣	▣	●				●	●				●	○	○	○		○	▣	▣	▣	▣	▣
					4 à 6 m	▣	▣	●	●			●	●				●	○	○	○		○	▣	▣	▣	▣	▣
					7 m et +	▣	▣	●	●	●	●	●	●				○	○	○	○	○	●	○	▣	▣	▣	▣
		Peuplement bisétagé	7m et +	Classe de densité	< 65	▣	▣	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	▣	▣	▣	▣	▣		
					≥ 65	▣	▣	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	▣	▣	▣	▣	▣	
Terrain forestier improductif		Sans objet		▣	●																						
Terrain à vocation non forestière		Sans objet		▣	●																						
Étendue d'eau		Sans objet		▣	●																						

Légende : ○ Permise ou facultative - ● Obligatoire - ◊ Intégration géomatique de l'information - ▣ Paramètres intégrés automatiquement par le système informatique

▣ Aucune information requise ou aucun code attribué (le code de terrain pour les terrains forestiers productifs)

³³ Le tableau 7 est complémentaire, puisqu'il détaille l'information qui est présente dans les essences du peuplement.

3. CARACTÉRISTIQUES ÉCOLOGIQUES

Les caractéristiques écologiques d'un territoire ont une incidence fondamentale sur la composition, la structure et la dynamique de la végétation. Ces caractéristiques, notamment la disponibilité de l'eau et des éléments nutritifs ainsi que les conditions climatiques, définissent les conditions d'habitat pour les espèces végétales. Les différentes données de nature écologique présentées sur la carte écoforestière appartiennent à l'une de ces deux catégories : 1) les caractéristiques du milieu physique; et 2) les niveaux du système hiérarchique de classification écologique auquel chaque peuplement se rattache.

3.1 AIRES MINIMALES DE CARTOGRAPHIE

Les peuplements forestiers, délimités en amont du processus (voir section 2.1 Aires minimales), peuvent ensuite être subdivisés sur la base des caractéristiques écologiques pour former les peuplements écoforestiers. Ces subdivisions doivent toutefois se faire en respectant les aires minimales et les conditions décrites dans le tableau ci-dessous. Cependant, à l'étape de la préparation de la carte des peuplements forestiers, des aires minimales de 1 ou 2 ha sont possibles dans les cas mentionnés dans ce tableau.

Tableau 25. Aires minimales des peuplements écoforestiers

Aire minimale	Éléments à délimiter
À l'étape de la confection de la carte des peuplements forestiers	
1 ha	• Terrain forestier improductif ou non forestier* entouré de terrains forestiers productifs ou l'inverse.
2 ha	• Terrain forestier improductif ou non forestier juxtaposé à d'autres types de terrains improductifs.
À l'étape de la fusion de la carte des peuplements forestiers avec celle des types écologiques	
4 ha	• Peuplement forestier productif qui se distingue par le type écologique, le dépôt de surface ou la classe de drainage.
8 ha	• Terrain forestier improductif qui se distingue par le type écologique, le dépôt de surface ou la classe de drainage.

* La description de ces types de milieux est présentée à la section 4.3, à la page 65.

3.2 CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU PHYSIQUE

Les caractéristiques du milieu physique qui apparaissent sur la carte écoforestière sont : la classe de pente, le dépôt de surface et sa classe d'épaisseur ainsi que la classe de drainage (voir tableau qui suit).

Tableau 26. Les attributs du milieu physique cartographiés

Attributs du milieu physique	Nom du champ
Classe de pente	CL_PENT
Dépôt de surface et sa classe d'épaisseur	DEP_SUR
Classe de drainage	CL_DRAI

3.2.1 Classe de pente

La pente a une incidence marquée sur la vitesse d'écoulement de l'eau, donc sur le drainage. Elle a également un effet sur le microclimat. Sur une carte, on indique la déclivité de la pente à l'aide d'un modèle numérique de terrain (section 1.2.3 à la page 4), puis on l'exprime en classe de pente. La classe de pente attribuée à un peuplement exprime l'inclinaison du terrain où croît la majeure partie du peuplement. Le tableau ci-dessous détaille l'information sur les classes de pente.

Tableau 27. Codes des classes de pente

Désignation	Inclinaison	Code
Nulle	de 0 à 3 %	A
Faible	de 4 à 8 %	B
Douce	de 9 à 15 %	C
Modérée	de 16 à 30 %	D
Forte	de 31 à 40 %	E
Abrupte	41 % et plus	F
Sommet	Superficies entourées de pentes de 41 % et plus	S

3.2.2 Dépôt de surface et son épaisseur

Le dépôt est la couche de matériau meuble qui recouvre le roc. Il est habituellement composé d'une couche organique superficielle (un humus ou une tourbe) et d'une couche minérale sous-jacente. (Le dépôt peut toutefois être entièrement organique d'épaisseur variable.) La couche minérale est constituée de particules et de fragments minéraux meubles dont la taille varie de celle de l'argile (< 0,002 mm) à celle de blocs (> 60 cm). Le dépôt peut avoir été formé lors du retrait du glacier à la fin de la dernière glaciation ou

par d'autres processus associés à l'érosion et à la sédimentation. Le type de dépôt de surface, notamment à cause de sa texture et de son épaisseur, a une influence sur la productivité d'une station, ainsi que sur le drainage.

Le type de dépôt est évalué à partir de la forme du terrain, de sa position sur la pente, de la texture du sol ou d'autres indices. Les codes désignant les principaux dépôts de surface sont présentés dans le tableau ci-dessous. La description des divers types de dépôts de surface ainsi que tous les renseignements requis pour la codification selon leur nature, leur genèse et leur morphologie sont présentés à l'[ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE](#) .

L'épaisseur du dépôt est évaluée, en photo-interprétation, à partir de la forme du terrain, de sa position sur la pente ainsi que des affleurements ou des escarpements rocheux. Si l'épaisseur est inférieure à 1 m, le code de dépôt est précédé ou suivi d'un des codes qui figurent dans le tableau 29 (voir page 53) et qui sont schématisés dans la figure 13 (voir page 53).

Tableau 28. Principaux types de dépôts de surface

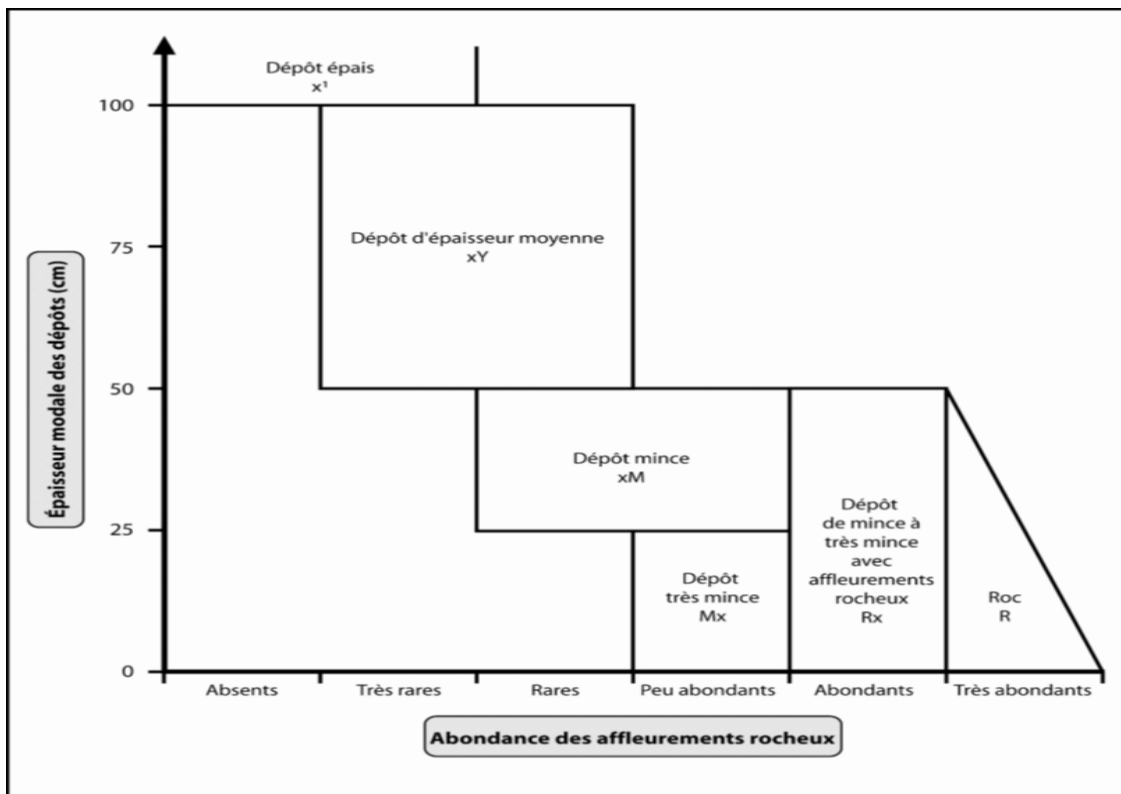
DÉSIGNATION	Code	DÉSIGNATION	Code
DÉPÔTS GLACIAIRES		DÉPÔTS LACUSTRES	
Dépôts glaciaires sans morphologie particulière	1A	Plaine lacustre	4A
Till indifférencié	1A	Glaciolacustre (faciès d'eau profonde)	4GA
Till à matrice argileuse	1AA	Glaciolacustre (faciès d'eau peu profonde)	4GS
Till dérivé de roches cristallines	1AC	Delta glaciolacustre	4GD
Till dérivé de roches sédimentaires	1AS	Plage	4P
Till délavé	1AD	DÉPÔTS MARINS	
Champ de blocs glaciaires	1AB	Marin (faciès d'eau profonde)	5A
Dépôts glaciaires caractérisés par leur morphologie	1B	Marin (faciès d'eau peu profonde)	5S
Drumlins et drumlinoïdes	1BD	Marin (faciès d'eau peu profonde à matrice limoneuse)	5L
Buttes à traînée de débris	1BT	Glaciomarin	5G
Moraine de décrépitude	1BP	DÉPÔTS LITTORAUX MARINS	
Moraine côtelée (de Rogén)	1BC	Plage soulevée	6S
Moraine ondulée	1BN	Place actuelle, haut de plage, cordon, flèche, tombolo	6A
Moraine de De Geer	1BG	Champ de blocs glaciels soulevé	6G
Moraine frontale	1BF	DÉPÔTS ORGANIQUES	
Moraine interlobaire	1BI	Organique épais	7E
DÉPÔTS FLUVIOGLACIAIRES		Organique mince	7T
Dépôts juxtaglaciaires	2A	DÉPÔTS DE PENTES ET D'ALTÉRATIONS	
Esker	2AE	Éboulis rocheux (talus)	8E
Kame	2AK	Colluvions	8C
Terrasse de Kame	2AT	Matériaux d'altération	8A
Dépôts proglaciaires	2B	Glissement de terrain	8G
Delta fluvio-glaciaire	2BD	Glissement pelliculaire	8P
Delta d'esker	2BP	DÉPÔTS ÉOLIENS	
Épandage	2BE	Dune active	9A
DÉPÔTS FLUVIATILES		Dune stabilisée	9S
Dépôts alluviaux	3A	SUBSTRAT ROCHEUX	
Actuel	3AC	Roc	R
Récent	3AE	Roc sédimentaire	RS
Ancien	3AN	Roc cristallin	RC
Dépôts deltaïques	3D		
Delta	3DD		
Cône alluvial	3DA		
Cône de déjection	3DE		

Tableau 29. Codes d'épaisseur des dépôts

Codification	Exemple avec till indifférencié (dépôt 1A)	Description
X ⁽¹⁾	1A	Dépôt épais : épaisseur modale > 1 m. Les affleurements rocheux sont absents ou très rares.
XY	1AY	Dépôt d'épaisseur moyenne : épaisseur modale > 50 cm à 1 m. Les affleurements rocheux sont rares ou très rares.
XM	1AM	Dépôt mince : épaisseur modale > 25 cm à 50 cm. Les affleurements rocheux sont rares ou peu abondants.
MX	M1A	Dépôt très mince : épaisseur modale < 25 cm. Les affleurements rocheux sont peu abondants.
RX	R1A	Dépôt de mince à très mince : épaisseur modale < 50 cm. Les affleurements rocheux sont abondants.
R	R	Dépôt très mince ou absent : les affleurements rocheux sont très abondants; ils représentent plus de 50 % de la surface.

¹ « X » représente le type de dépôt

Figure 13. Codes d'épaisseur des dépôts



Tiré de : Saucier et coll., 1994

3.2.3 Classe de drainage

Le drainage est le processus de réduction de l'humidité du sol par écoulement de l'eau. La vitesse à laquelle le surplus d'eau s'évacue dans le sol détermine la qualité du drainage. Tout comme le dépôt de surface, la qualité du drainage peut notamment influencer la productivité d'un peuplement.

Le drainage est conditionné par la position topographique (inclinaison de la pente, forme du terrain et position sur le versant), la perméabilité du sol (texture, pierrosité, etc.) et de l'assise rocheuse (géologie, structure, etc.), l'épaisseur du dépôt de surface, l'abondance et la régularité des apports d'eau (pluviométrie et écoulement) ainsi que par les niveaux atteints par la nappe phréatique.

On distingue huit classes de drainage (voir tableau 30) auxquelles on peut, s'il y a lieu, ajouter un modificateur (voir tableau 31) pour préciser une particularité, sauf s'il s'agit d'un drainage complexe.

La description des différentes classes de drainage est présentée à l'ANNEXE III [LÉGENDE DES CLASSES ET DES MODIFICATEURS DE DRAINAGE](#).

Tableau 30. Codes des classes de drainage

Désignation	Code
Excessif	0
Rapide	1
Bon	2
Modéré	3
Imparfait	4
Mauvais	5
Très mauvais	6
Drainage complexe	16

Tableau 31. Codes des modificateurs de drainage

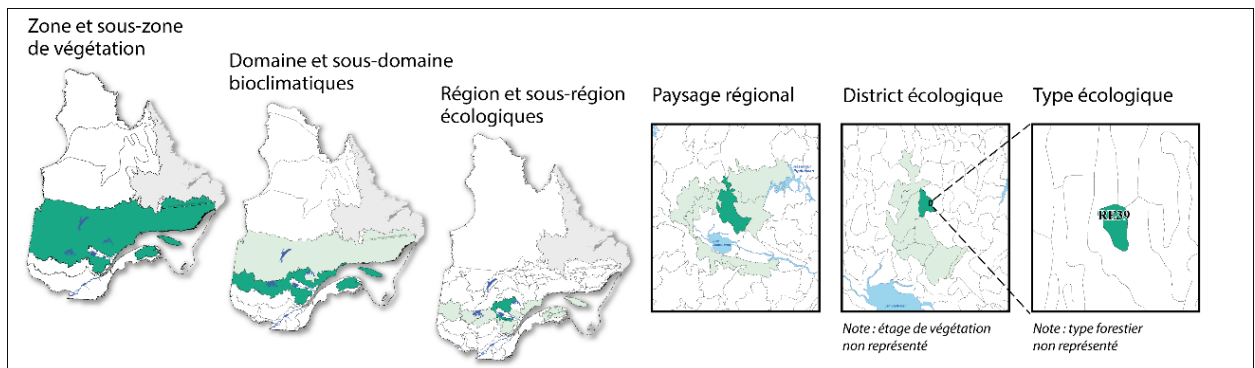
Désignation	Code
Aucun modificateur	0
Drainage latéral	1
Horizon gelé	2
Amélioration d'origine anthropique	3
Ralentissement d'origine anthropique	4

Les codes « 2 », « 3 » et « 4 » sont rarement utilisés.

3.3 LES NIVEAUX DU SYSTÈME DE CLASSIFICATION ÉCOLOGIQUE

La classification écologique du territoire québécois, mis au point par le MFFP, prend la forme d'un système hiérarchique qui se compose d'onze niveaux de perception délimitant des écosystèmes à diverses échelles (voir figure 14 ci-dessous). Au niveau supérieur, on trouve les zones de végétation, vastes territoires à l'échelle continentale, caractérisées par la physionomie des formations végétales. À l'autre bout du spectre, à une échelle locale, on distingue la plus petite unité permanente du système : le type écologique qui présente une combinaison permanente de la végétation potentielle et des caractéristiques physiques du milieu. Entre les deux, s'intègrent différents niveaux comme les paysages régionaux qui se caractérisent par une organisation récurrente des principaux facteurs écologiques permanents du milieu et de la végétation.

Figure 14. Niveaux de perception du système hiérarchique de classification écologique du territoire



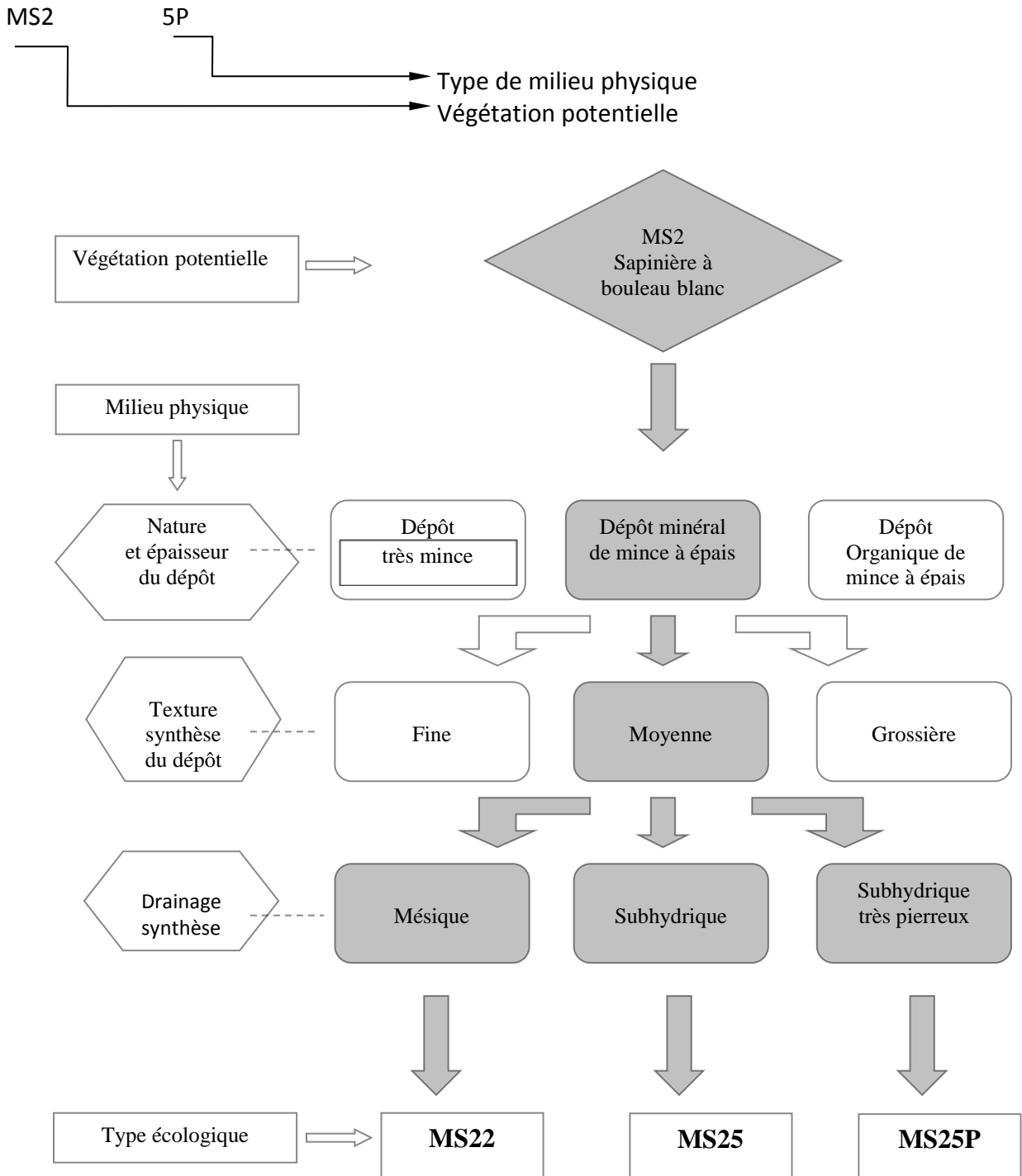
Chaque peuplement de la carte écoforestière est caractérisé par les valeurs de chacun des niveaux du système de classification auquel il appartient. Le type écologique rattaché au peuplement de la carte est issu de la photo-interprétation, alors que la valeur des autres niveaux de perception découle de la localisation géographique du peuplement.

3.3.1. Type écologique

Le type écologique est une unité synthèse de classification écologique qui exprime à la fois les caractéristiques physiques d'un milieu et les caractéristiques écologiques de la végétation qui y croît. Le type écologique est représenté sur la carte écoforestière au moyen d'un code de quatre à cinq caractères (p. ex. : MS22) qui représente une combinaison permanente de la végétation potentielle et du type de milieu physique. Les trois premiers caractères correspondent à la végétation potentielle qui traduit la composition, la structure et le caractère dynamique de la végétation et les deux derniers, aux caractéristiques physiques du milieu (type de milieu physique). Dans certains cas, un seul caractère suffit pour exprimer les caractéristiques du milieu, et le code du type écologique ne compte alors que quatre caractères. Les étapes permettant l'identification du type écologique sont schématisées dans la figure 15 qui suit.

Figure 15. Logique de codification du type écologique

Exemple avec MS25P



Végétation potentielle

La végétation potentielle est l'unité de classification écologique qui regroupe les différents types de végétation d'un site donné. Ces types peuvent se reconstituer à la suite d'une perturbation ou se succéder jusqu'à atteindre un stade de fin de succession. Chaque végétation potentielle est définie par son propre assemblage d'espèces végétales, son régime de perturbations et sa dynamique. La végétation potentielle revêt un caractère permanent et est nommée en fonction de l'assemblage d'espèces observées sur un site en fin de succession. Les perturbations forestières, comme les coupes, les épidémies d'insectes ou les feux, ne la modifient pas, même si elles bouleversent la végétation en place. Les trois premiers caractères du code du type écologique expriment la végétation potentielle (p. ex. : MS2).

Végétation potentielle des milieux forestiers et des milieux non forestiers

Dans la classification écologique du ministère, un milieu est dit « non forestier » si, naturellement, la végétation n'est pas en mesure d'y former un couvert arborescent supérieur ou égal à 10 % du couvert total. Les milieux non forestiers correspondent à des stations naturellement non favorables à l'établissement d'une forêt. À l'opposé, un milieu est dit « forestier » s'il possède un couvert arborescent supérieur ou égal à 10 % du couvert total ou, dans le cas où il a subi une perturbation (coupe, feu, chablis, etc.), s'il peut posséder un couvert arborescent ayant un tel pourcentage (10 %) du couvert total à un moment donné au cours de la succession végétale. Les milieux forestiers correspondent aux stations naturellement favorables à l'établissement d'une forêt. La physionomie est qualifiée de « forêt claire » lorsque le couvert arborescent forme de 10 à 25 % du couvert total (généralement un terrain forestier improductif) et de « forêt » lorsqu'il représente 25 % ou plus du couvert total (généralement un terrain forestier productif). Les végétations potentielles associées respectivement à des milieux forestiers et à des milieux non forestiers sont présentées dans les deux tableaux qui suivent.

Tableau 32. Codes des végétations potentielles des milieux forestiers

Désignation	Code
Végétation potentielle — essences feuillues	
Chênaie rouge	FC1
Érablière à caryer cordiforme	FE1
Érablière à tilleul	FE2
Érablière à bouleau jaune	FE3
Érablière à bouleau jaune et hêtre	FE4
Érablière à ostryer	FE5
Érablière à chêne rouge	FE6

Ormaie à frêne noir	FO1
Végétation potentielle — essences mélangées	
Pessière noire à peuplier faux-tremble	ME1
Frênaie noire à sapin	MF1
Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre	MJ1
Végétation potentielle — essences mélangées	
Bétulaie jaune à sapin	MJ2
Sapinière à bouleau jaune	MS1
Sapinière à bouleau blanc	MS2
Sapinière à bouleau blanc montagnarde	MS4
Sapinière à érable rouge	MS6
Sapinière à bouleau blanc maritime	MS7
Végétation potentielle — essences résineuses	
Pessière blanche ou cédrière issue d'agriculture	RB1
Pessière blanche maritime	RB2
Pessière blanche ouverte subalpine ou sapinière à épinette blanche subalpine	RB3
Pessière blanche issue de broutage par le cerf de Virginie (île d'Anticosti)	RB5
Cédrière tourbeuse à sapins	RC3
Pessière noire à lichens	RE1
Pessière noire à mousses ou à éricacées	RE2
Pessière noire à sphaignes	RE3
Pessière noire à mousses ou à éricacées montagnarde	RE4
Pessière noire maritime	RE7
Pinède blanche ou pinède rouge	RP1
Sapinière à thuya	RS1
Sapinière à épinette noire	RS2
Sapinière à épinette noire et sphaignes	RS3
Sapinière à épinette noire montagnarde	RS4
Sapinière à épinette rouge	RS5
Sapinière à épinette noire maritime	RS7
Prucheraie	RT1

Les milieux non forestiers (tableau ci-dessous) regroupent les végétations potentielles de landes, de tourbières, de marais, de marécages, de rives, de littoraux ainsi que de sable mobile.

Tableau 33. Codes des végétations potentielles des milieux non forestiers

Désignation	Code
Végétation potentielle	
Lande à lichens (ou à mousses)	LA1
Lande arbustive	LA2
Lande herbacée	LA3
Lande rocheuse	LA4
Lande alpine à lichens (ou à mousses)	LL1
Lande alpine arbustive	LL2
Lande alpine herbacée	LL3
Lande alpine rocheuse	LL4
Lande maritime à lichens (ou à mousses)	LM1
Lande maritime arbustive	LM2
Lande maritime herbacée	LM3
Lande maritime rocheuse	LM4
Marais ou marécage arbustif, d'eau douce	MA1
Marais ou marécage arbustif, d'eau saumâtre ou salée	MA2
Littoral	LI1
Rive	RI1
Sables mobiles	SM1
Sables mobiles maritimes	SM2
Tourbière ombrotrophe	TOB
Tourbière minérotrophe	TOF

Caractéristiques physiques du milieu

Les caractéristiques physiques du milieu sont exprimées au moyen d'un code (à un ou à deux caractères, selon le cas) qui synthétise l'ensemble des variables physiques du milieu, notamment le drainage, le dépôt (nature, épaisseur et texture) et la position topographique. Le premier caractère (obligatoire) exprime une combinaison de la nature, de l'épaisseur et de la texture du dépôt de surface ainsi que du drainage (voir tableau ci-dessous). Le second sert à indiquer certaines particularités du site, principalement du dépôt, du drainage et de la position topographique (voir tableau 35 à la page 61); dans les milieux sans particularité, à souligner ce caractère reste en blanc.

Tableau 34. Premier caractère du code du milieu physique

0	Station au dépôt très mince, de texture variée, de drainage de xérique à hydrique ou station au dépôt minéral de mince à épais, de drainage de xérique à hydrique, très pierreux sans matrice (OP)
1	Station au dépôt minéral de mince à épais, de texture grossière, de drainage xérique ou mésique
2	Station au dépôt minéral de mince à épais, de texture moyenne, de drainage mésique
3	Station au dépôt minéral de mince à épais, de texture fine, de drainage mésique
4	Station au dépôt minéral de mince à épais, de texture grossière, de drainage subhydrique
5	Station au dépôt minéral de mince à épais, de texture moyenne, de drainage subhydrique
6	Station au dépôt minéral de mince à épais, de texture fine, de drainage subhydrique
7	Station au dépôt minéral de mince à épais, de drainage hydrique, ombrotrophe ³⁴
8	Station au dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe ³⁵
9	Station au dépôt organique de mince à épais, de drainage hydrique, ombrotrophe

³⁴ Ombrotrophe : se dit d'un milieu dont l'alimentation en eau résulte entièrement des précipitations. Ces milieux sont généralement acides et pauvres en éléments nutritifs.

³⁵ Minérotrophe : se dit d'un milieu alimenté en minéraux par l'eau. Les groupes d'espèces à aulne rugueux ainsi que les espèces comme les saules et le thuya en sont des indicateurs.

Tableau 35. Second caractère du code du milieu physique

B	Situation topographique de bas de pente
C	Arboré (espèces arborescentes [> 4 m] de 1 à 10 % de couvert)
D	Ridé (alternance de buttes arbustives et de dépressions herbacées que l'on observe dans les tourbières)
E	D'altitude élevée
F	Situation topographique de vallée froide
G	Avec arbres rabougris (espèces arborescentes de 4 à 7 m de hauteur à maturité)
H	Situation topographique de haut de pente ou de sommet arrondi
I	Avec sol induré
K	Avec krummholz (espèces arborescentes < 4 m de hauteur à maturité)
L	Structuré (structure de lanières ou de mares que l'on observe dans les tourbières)
M	Situation topographique de mi-pente
N	À mares (mares grossièrement arrondies que l'on observe dans les tourbières)
O	Situation topographique de terrain plat ou ondulé
P	Terrain très pierreux (plus de 80 % de pierrosité)
Q	Avec folisol (matériaux foliques en surface)
R	Riverain (en bordure d'un cours d'eau ou d'un lac)
S	Situation topographique favorisant le drainage latéral (<i>seepage</i>)
T	En position littorale (en bordure du golfe)
U	Surface uniforme (absence de lanières et de mares) que l'on observe dans les tourbières
V	Situation topographique de versant

3.3.2. Districts écologiques

Le district écologique est une portion de territoire caractérisée par un patron propre au relief, à la géologie, à la géomorphologie et à la végétation régionale. La végétation, par exemple, est conditionnée par les caractéristiques physiques et par le climat que l'on considère comme homogène à l'échelle du district écologique.

3.3.3. Paysages régionaux

Le paysage régional est une portion de territoire caractérisée par une organisation récurrente des principaux facteurs permanents du milieu et de la végétation. Les principaux facteurs écologiques considérés à ce niveau hiérarchique sont : le type de relief, l'altitude moyenne, la nature et la distribution des principaux dépôts de surface, l'hydrographie, la nature et la distribution des types écologiques ainsi que la répartition de certaines essences à caractère indicateur du climat.

3.3.4. Régions et sous-régions écologiques

Les régions écologiques sont caractérisées par la composition et la dynamique forestière sur les sites mésiques ainsi que par la répartition des types écologiques (combinant la végétation potentielle et le milieu physique) dans le paysage. Les régions écologiques sont parfois subdivisées en sous-régions qui sont qualifiées de typiques, méridionales ou septentrionales.

3.3.5. Domaines et sous-domaines bioclimatiques

On compte dix domaines bioclimatiques au Québec. Ce sont des territoires caractérisés par la nature de la végétation de fin de succession, exprimant l'équilibre entre le climat et les sites mésiques. Certains domaines du Québec méridional sont subdivisés en sous-domaines bioclimatiques, selon qu'ils présentent des caractéristiques distinctes de végétation révélant des différences quant au régime de précipitations ou aux perturbations naturelles.

3.3.6. Zones et sous-zones de végétation

Les zones de végétation du territoire québécois correspondent à une flore particulière et à des formations végétales distinctes qui reflètent de grandes subdivisions climatiques, à l'échelle mondiale. On subdivise les zones de végétation en sous-zones, selon la physionomie de la végétation de fin de succession dominante dans le paysage. On observe trois zones de végétation au Québec, soit la zone tempérée nordique, la zone boréale et la zone arctique.

3.4 SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS ÉCOLOGIQUES

Tableau 36. Attributs écologiques en fonction des catégories de terrains

Catégorie de terrains	CARTE ÉCOFORESTIÈRE				Tables relationnelles
	Attributs écologiques				
	Caractéristiques du milieu physique			Les niveaux du système de classification écologique	
	Classe de pente	Dépôt de surface et sa classe d'épaisseur	Classe de drainage	Type écologique	Niveaux supérieurs (district, unité de paysage, etc.)
Terrain forestier productif ³⁶	●	●	●	●	●
Terrain forestier improductif ³⁷	●	●	●	●	●
Terrain à vocation non forestière avec caractérisation écologique ³⁸	●	●	●	●	●
Terrain à vocation non forestière sans caractérisation écologique ³⁹					●
Étendue d'eau ⁴⁰					●

Légende

- Information présente (obligatoire)
- Information généralement présente
- Aucune information

³⁶ Polygone de la carte écoforestière sans catégorie de terrains.

³⁷ Polygone de la carte écoforestière dont les codes de catégorie de terrains correspondent à AL, DH et DS.

³⁸ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à LTE, NF et NX.

³⁹ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à ANT, A, GR, ILE et RO.

⁴⁰ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à EAU et INO.

4. DONNÉES DE CARACTÉRISATION DES STATIONS FORESTIÈRES

Des données qui caractérisent les stations forestières (de type « stationnelle ») sont associées à chaque peuplement de la carte. Ces données ont trait : 1) au type de station du peuplement; 2) à la productivité potentielle des principales essences associées; 3) aux contraintes à l'aménagement; et 4) aux données climatiques.

4.1 LES STATIONS FORESTIÈRES

Les stations forestières⁴¹ sont des unités territoriales qui regroupent les types écologiques qui sont semblables en matière de productivité potentielle, de dynamique de la végétation et de contraintes pouvant limiter la sylviculture et l'aménagement forestier. Ces unités servent à la planification forestière : leur homogénéité intrinsèque permet de proposer un nombre restreint de scénarios sylvicoles pour un type de peuplement donné. Elles sont notamment utilisées dans le tome 3 du *Guide sylvicole du Québec*.

La très grande majorité des peuplements, croissant sur un milieu forestier, de la carte écoforestière est associée à une station forestière. Cette association est fonction du type écologique du peuplement et de la région écologique où il se situe. Certains peuplements de végétation potentielle plus rare (p. ex. : MS6, RT1, etc.) ne sont, pour l'instant, associés à aucune station. En plus de la station, les peuplements sont associés à un groupe de stations et à une famille de stations.

4.1.1. Groupes de stations

Un groupe de stations réunit des stations qui partagent des possibilités de production forestière et des contraintes particulières liées au milieu physique. Cette unité est utilisée dans le processus décisionnel dans le tome 3 du *Guide sylvicole du Québec*.

4.1.2. Familles de stations

Une famille de stations est un regroupement de stations forestières (et de groupes de stations) dont la sylviculture est similaire, compte tenu des essences à promouvoir et de la végétation concurrente. Elles regroupent généralement des stations de végétations potentielles similaires. Il existe huit familles de stations, chacune d'elles est associée à un arbre de décision dans le tome 3 du *Guide sylvicole du Québec*.

4.2 PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE DES ESSENCES FORESTIÈRES

Les données de productivité potentielle des essences forestières reflètent la possibilité de croissance des arbres selon des conditions de végétation potentielle, de milieu physique et de climat du site. De cette façon, même si le peuplement évolue dans le temps, la valeur de productivité potentielle ne sera pas modifiée, car elle fait référence à

⁴¹ Pour en savoir plus sur les stations forestières, référez-vous aux *Guides des stations forestières* [En ligne] [<https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/publications-inventaire-forestier.jsp>].

des variables de site qui, elles, sont invariables dans le temps (à moins de changements climatiques majeurs).

Des données de productivité potentielle ont été calculées pour chaque peuplement forestier productif, pour les principales essences associées à la végétation potentielle du peuplement. Ces valeurs sont exprimées sous la forme d'un indice de qualité de station (IQS) potentiel ou d'un accroissement potentiel en surface terrière, selon l'essence.

4.2.1. Indice de qualité de station potentiel

L'IQS potentiel⁴² est défini par la hauteur (m) dominante d'un peuplement à 50 ans en excluant tout retard de croissance. L'IQS a été retenu pour représenter la productivité potentielle des essences résineuses telles que l'épinette blanche, l'épinette noire, l'épinette rouge, le pin gris, le pin blanc, le sapin baumier et le thuya occidental, ainsi que les essences feuillues intolérantes telles que le bouleau à papier et les peupliers.

4.2.2. Accroissement potentiel en surface terrière

Le concept d'IQS ne s'applique pas bien aux peuplements de structure inéquienne, puisque, dans ce type de peuplement, l'âge des arbres dominants et codominants est souvent varié et ne correspond pas nécessairement à l'âge du peuplement. Afin d'évaluer adéquatement la productivité des essences tolérantes à l'ombre composant les peuplements de structure inéquienne, on utilise une approche basée sur un accroissement annuel en diamètre traduit par un accroissement annuel en surface terrière⁴³. Cette valeur est utilisée pour évaluer la productivité potentielle des essences telles que l'érable à sucre, l'érable rouge et le bouleau jaune.

4.3 CONTRAINTES DES STATIONS FORESTIÈRES

Des données sur sept contraintes à l'aménagement forestier⁴⁴ sont estimées pour chaque peuplement écoforestier. Ces contraintes peuvent constituer des obstacles aux interventions sylvicoles ou à la durabilité de l'aménagement forestier dus aux conditions physiques du milieu (pente, dépôt, drainage, etc.). Les sept contraintes sont regroupées

⁴² Pour en savoir plus sur la méthodologie de calcul des valeurs d'IQS potentiel, référez-vous au chapitre 3 du document

Le potentiel d'accroissement d'une station écoforestière : prédiction de l'indice de qualité de station et de l'accroissement annuel moyen potentiel par polygone forestier pour la forêt publique commerciale du Québec [En ligne]

[ftp://ftp.mrnf.gouv.qc.ca/Public/DIF/Diffusion/rapportIQS/Rapport_IQS_FINAL.pdf]

⁴³ Pour en savoir plus sur la méthodologie de calcul de l'accroissement potentiel en surface terrière, référez-vous au document *Prédire la croissance potentielle des arbres au Québec à l'aide des caractéristiques cartographiables des peuplements et des stations* [En ligne]

[<https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Perie-Catherine/Memoire164.pdf>].

⁴⁴ Pour en savoir plus sur la méthodologie de cartographie des contraintes, référez-vous à l'*Atlas des contraintes* [En ligne] [<https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/publications-inventaire-forestier.jsp>].

selon qu'elles ont une influence sur l'opérationnalité des travaux, la praticabilité des sites ou la fragilité du milieu.

4.3.1. Opérationnalité des travaux

Cette contrainte peut avoir des répercussions sur la faisabilité de certains travaux sylvicoles.

4.3.1.1 Sol très mince

La contrainte de sol très mince peut avoir des incidences, par exemple, sur les opérations de remise en production par la plantation après coupe, en plus d'accroître le risque d'érosion du sol.

4.3.2. Praticabilité des sites

Ces contraintes font référence à la praticabilité du terrain, soit le degré de facilité de déplacement de la machinerie forestière.

4.3.2.1. Pente

Le degré d'inclinaison de la pente a une influence sur la facilité de déplacement de la machinerie forestière. Une pente trop forte peut rendre impossible le déplacement d'un engin. En plus de l'effet sur la praticabilité, l'inclinaison et la longueur de la pente risquent d'accroître l'érosion.

4.3.2.2. Solidité

La solidité d'un sol ou sa capacité portante se mesure par la pression (poids par unité de surface) que le sol peut supporter sans subir d'empreinte. Une trop faible solidité du sol peut gêner, voire rendre impossible le déplacement d'un engin.

4.3.2.3. Rugosité

La rugosité correspond au microrelief d'une surface susceptible d'influencer la vitesse de déplacement, la stabilité et le trajet de la machinerie forestière. La rugosité est fonction de la hauteur ou de la profondeur, de la taille, de l'abondance et de l'espacement des obstacles permanents que comporte le terrain.

4.3.3. Fragilité du milieu

Ces contraintes font référence à des risques que le milieu subisse des modifications des propriétés physiques, chimiques ou biologiques de ses sols, qui nuiraient à leur productivité à long terme. Sur les sites fragiles ou sensibles, des précautions devraient être prises lors des opérations forestières.

4.3.3.1. Orniérage

L'orniérage est un effet de creusement du sol dû au passage répété au même endroit des roues d'un engin forestier. Dans des conditions de terrain plat, l'eau provenant de la nappe phréatique ou du ruissellement de surface peut s'accumuler dans les ornières causant l'engorgement.

4.3.3.2. Érosion

L'érosion de surface altère les couches superficielles du sol, celles où l'activité biologique est la plus intense et la concentration des nutriments disponibles, la plus élevée. L'érosion peut engendrer une diminution de la fertilité d'un site.

4.3.3.3. Sensibilité à l'appauvrissement du sol

Cette caractéristique fait référence à la capacité d'un sol à soutenir la production et l'exportation soutenue de biomasse (et des minéraux qui y sont contenus) sans qu'il y ait diminution de la productivité à long terme du site.

4.4. DONNÉES CLIMATIQUES

En tout, 21 variables climatiques sont estimées pour chacun des peuplements forestiers. Les données de chacune des variables sont issues d'une modélisation effectuée au moyen du logiciel BioSIM⁴⁵. Le calcul est effectué à partir de moyennes de données climatiques sur 30 ans (1981 à 2010) ainsi qu'en utilisant les données de pente, d'altitude et d'exposition pour extrapoler les valeurs des stations météorologiques sur tout le territoire (voir [ANNEXE IV CALCUL DES VARIABLES CLIMATIQUES GÉNÉRÉES PAR LE LOGICIEL BIOSIM](#)). Le tableau ci-dessous présente la liste des variables climatiques estimées.

Tableau 37. Liste des variables climatiques

Variable	Unité	Description
Degrés-jour de croissance	°C	Somme pour l'année des températures moyennes journalières cumulées au-dessus du seuil de 5 °C. ($T^{\circ} \text{ moy.} - 5$) pour les jours où $T^{\circ} \text{ moy.}$ est > 5 °C).
Précipitation totale	mm	Somme pour l'année des précipitations, liquides ou solides.
Précipitation utile	mm	Somme des précipitations pour les mois de juin, juillet et août (jours 152 à 243 du calendrier julien).
Précipitation en saison de croissance	mm	Précipitations pendant la saison de croissance, définie comme étant la période entre les trois premiers jours consécutifs sans gel ($T^{\circ} \text{ min.} > 0$ °C au printemps) et les trois premiers jours consécutifs avec gel ($T^{\circ} \text{ min.} < 0$ °C à l'automne).
Température minimum	°C	Moyenne annuelle de la température minimale journalière.

⁴⁵ J. RÉGNIÈRE, R. SAINT-AMANT et A. BÉCHARD (2012), *BIOSIM 10 — Manuel d'utilisation*, Rapport d'information LAU-X-129, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, 73 p.

Variable	Unité	Description
Température moyenne	°C	Température moyenne annuelle.
Température maximum	°C	Moyenne annuelle de la température maximale journalière
Température moyenne en saison de croissance	°C	Température moyenne pendant la saison de croissance.
Température moyenne en juillet	°C	Température moyenne en juillet.
Jours sans gel	jours	Nombre total de jours sans gel (toutes les journées où T° min. > 0 °C sont considérées).
Jours consécutifs sans gel	jours	Nombre de jours consécutifs sans gel. La plus longue période dans l'année est considérée. Ainsi, un gel tardif en juin peut diminuer passablement la valeur de cette variable.
Saison de croissance	jours	Nombre de jours de la saison de croissance. La saison de croissance est définie comme étant la période entre les trois premiers jours consécutifs sans gel (T° min. > 0 °C au printemps) et les trois premiers jours consécutifs avec gel (T° min. < 0 °C à l'automne).
Dernier jour de gel	jour julien	Première journée de la période définie par la variable « Jours consécutifs sans gel ».
Premier jour de gel	jour julien	Dernière journée de la période définie par la variable « Jours consécutifs sans gel ».
Déficit de pression de vapeur (DPV) total	mbar	Déficit cumulatif de pression de vapeur pour toute l'année. Donne une indication de la difficulté de l'eau à pouvoir s'évaporer.
Déficit de pression de vapeur (DPV) utile	mbar	Déficit cumulatif de pression de vapeur pour les mois de juin, juillet et août (jours 152 à 243 du calendrier julien). Donne une indication de la difficulté de l'eau à pouvoir s'évaporer.

Variable	Unité	Description
Indice d'aridité	cm	Somme des déficits hydriques mensuels basés sur la différence entre la précipitation mensuelle et l'évapotranspiration potentielle de Thornthwaite (0 si négatif).
Proportion de neige (fraction nivale)	%	Proportion des précipitations totales sous forme de neige.
Précipitation totale de neige	mm d'eau	Précipitation sous forme de neige équivalente en eau. Si la T° moy. < 0 °C pour un jour donné, les précipitations de ce jour sont considérées comme étant sous forme de neige.
Radiation totale	MJ/m ²	Somme pour l'année de l'énergie émise par le rayonnement solaire.
Radiation en saison de croissance	MJ/m ²	Énergie émise par le rayonnement solaire pendant la saison de croissance.

4.5. SYNTHÈSE DES DONNÉES DE CARACTÉRISATION DES STATIONS FORESTIÈRES

Tableau 38. Attributs des données de caractérisation des stations forestières en fonction des catégories de terrains

Catégorie de terrains	Tables relationnelles de la carte écoforestière			
	Attributs écologiques			
	Données de caractérisation des stations forestières			
	Station forestière	Productivité potentielle des essences	Contraintes à l'aménagement	Données climatiques
Terrain forestier productif ⁴⁶	○	●	●	●
Terrain forestier improductif ⁴⁷	○		●	●
Terrain à vocation non forestière avec caractérisation écologique ⁴⁸			●	●
Terrain à vocation non forestière sans caractérisation écologique ⁴⁹				●
Étendue d'eau ⁵⁰				●

Légende

- Information présente (obligatoire)
- Information généralement présente
- Aucune information

⁴⁶ Polygone de la carte écoforestière sans catégorie de terrains.

⁴⁷ Polygone de la carte écoforestière dont les codes de catégorie de terrains correspondent à AL, DH et DS.

⁴⁸ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à LTE, NF et NX.

⁴⁹ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à ANT, A, GR, ILE.

⁵⁰ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à EAU et INO.

5. CARACTÉRISTIQUES DENDROMÉTRIQUES

5.1 LES ATTRIBUTS DENDROMÉTRIQUES

Des variables dendrométriques sont estimées pour tous les peuplements de la carte écoforestière de 7 m et plus et qui font partie du territoire sondé (section 5.2 à la page 74). C'est cinq variables au total qui sont estimées pour les tiges marchandes⁵¹ et deux variables pour les gaules⁵² croissant dans les peuplements de 7 m et plus. Ces variables sont décrites dans les sections qui suivent.

5.1.1. Le nombre de tiges à l'hectare

Le nombre de tiges à l'hectare est estimé en deux catégories de résultats : les tiges marchandes et les gaules croissant dans les peuplements de 7 m et plus. Dans le cas des résultats qui décrivent les tiges marchandes, ceux-ci correspondent au nombre de tiges vivantes à l'hectare sur pied, renversées ou encrouées⁵³, des essences commerciales ou non commerciales estimées selon différents types d'agrégations : par essence, par groupe d'attribution (p. ex. : SEPM⁵⁴), par type d'essences (p. ex. : résineux) et total toutes essences. De plus, les estimations du nombre de tiges à l'hectare sont aussi réalisées selon l'essence par classes de diamètres à hauteur de poitrine (DHP).

Dans le cas des résultats qui décrivent les gaules, ceux-ci correspondent au nombre de tiges vivantes à l'hectare sur pied, renversées ou encrouées, des essences commerciales seulement, estimées par type d'essences (p. ex. : résineux) et pour le total toutes essences. Aucune estimation n'est réalisée selon l'essence ni selon les groupes d'attribution, puisque la précision obtenue est insuffisante.

La variable définie ici est bien le nombre de tiges et non le nombre d'arbres, puisqu'une même souche peut présenter plus d'un DHP⁵⁵. Elle est calculée pour les placettes-échantillons en multipliant la somme des tiges dénombrées par le facteur d'expansion approprié de la placette afin d'exprimer la somme par une valeur à l'hectare.

5.1.2. La surface terrière à l'hectare

La surface terrière correspond à la somme de la superficie de la section transversale des tiges à la hauteur du DHP et représente la superficie sur le plan horizontal occupée par les tiges vivantes à cette hauteur si l'ensemble de celles-ci était parfaitement dressé. L'unité de mesure employée est le mètre carré à l'hectare (m²/ha). Cette variable est

⁵¹ Tiges marchandes : arbres d'un diamètre à hauteur de poitrine de plus de 9,0 cm.

⁵² Gaule : jeunes arbres d'un diamètre à hauteur de poitrine de 1,1 à 9,0 cm.

⁵³ Arbre encroué : arbre qui, en tombant, s'emmêle dans les branches d'un autre.

⁵⁴ SEPM : sapin, épinettes, pin gris et mélèzes.

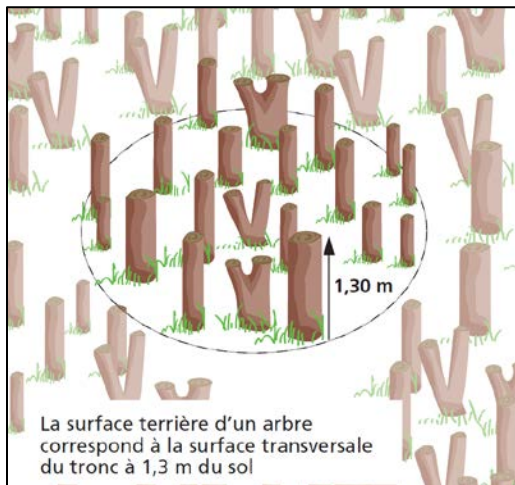
⁵⁵ DHP : diamètre à hauteur de poitrine, soit le diamètre d'un arbre mesuré à 1,3 m à partir du plus haut niveau du sol.

estimée pour deux catégories de résultats : les tiges marchandes et les gaules croissant dans les peuplements de 7 m et plus. Dans le cas des tiges marchandes, un résultat est estimé pour les tiges vivantes sur pied, renversées ou encrouées, des essences commerciales ou non commerciales selon différents types d'agrégations : par essence, par groupe d'attribution (p. ex. : SEPM), par type d'essences (p. ex. : résineux) et total toutes essences. De plus, les estimations de surface terrière à l'hectare sont aussi réalisées selon l'essence par classes de diamètres à hauteur de poitrine.

Dans le cas de la surface terrière des gaules, le résultat est estimé pour les tiges vivantes sur pied, renversées ou encrouées, des essences commerciales seulement par type d'essences (p. ex. : résineux) et pour le total toutes essences. Aucune estimation n'est réalisée selon l'essence ni selon les groupes d'attribution, puisque la précision obtenue est insuffisante.

La surface terrière à l'hectare est calculée pour les placettes-échantillons à partir de la somme de l'aire des tiges calculée avec les diamètres mesurés, puis multipliés par le facteur d'expansion approprié de la placette afin d'exprimer la somme par une valeur à l'hectare.

Figure 16. Illustration de l'aire des tiges considérée lors du calcul de la surface terrière

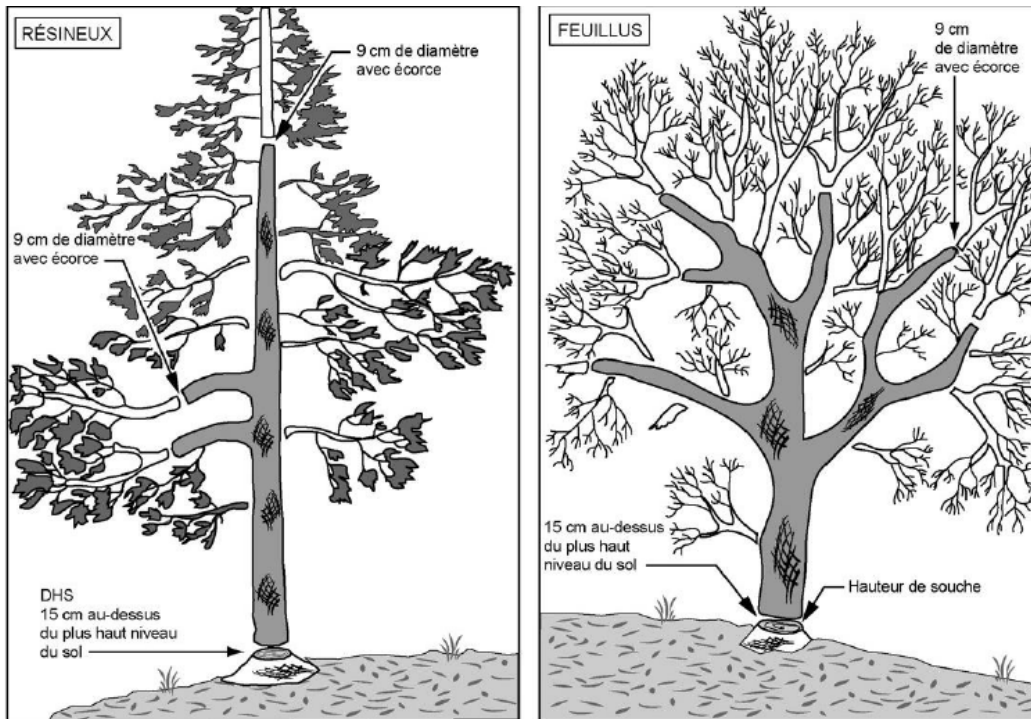


© Inventaire forestier national, 2011

5.1.3. Le volume marchand brut

Le volume marchand brut par tige se définit comme le volume ligneux du tronc d'un arbre et de ses branches sous écorce compris entre le diamètre à hauteur de souche (soit à 15 cm au-dessus du plus haut niveau du sol) et un diamètre d'utilisation de 9,0 cm avec écorce. Les branches issues des dernières fourches et dont le diamètre admissible au fin bout est à moins d'un mètre de la fourche sont exclues du volume.

Figure 17. Illustration des parties d'un arbre pour les essences résineuses et feuillues qui entrent dans le calcul du volume marchand brut.



Le volume marchand brut est exprimé de deux façons, soit en fonction du volume moyen par tige (dm^3/tige) et du volume à l'hectare (m^3/ha). Chacune de ces valeurs est estimée par essence, par groupe d'attribution (p. ex. : SEPM), par type d'essences (p. ex. : résineux) et pour le total toutes essences. De plus, les estimations de volume à l'hectare sont aussi réalisées selon l'essence par classes de diamètres à hauteur de poitrine. Bien sûr, aucune valeur de volume marchand n'est attribuée aux gaules dans les peuplements de 7 m et plus.

Il faut savoir que le volume marchand brut ne correspond pas au volume marchand net qui, lui, présente une réduction du volume de la carie, des défauts ou des parties inutilisables.

5.1.4. Le diamètre à hauteur de poitrine moyen quadratique

Le diamètre à hauteur de poitrine moyen quadratique équivaut tout simplement à une moyenne quadratique⁵⁶ des diamètres à hauteur de poitrine d'un groupe d'arbres étudiés. La moyenne quadratique est employée, au lieu de la moyenne arithmétique, car elle permet d'attribuer plus d'importance aux tiges avec un grand diamètre et d'être par le fait plus représentative de la surface terrière à l'hectare. Ces valeurs sont exprimées en

⁵⁶ Moyenne quadratique : racine carrée de la moyenne du carré ($\bar{X} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$)

centimètres et estimées selon différents types d'agrégations pour les tiges marchandes : par essence, par groupe d'attribution (p. ex. : SEPM), par type d'essences (p. ex. : résineux) et total toutes essences.

5.2 LE TERRITOIRE SONDÉ

L'unité de sondage, soit la superficie à l'intérieur duquel un plan de sondage est élaboré, correspond à une unité de planification écologique (UPE) dans le cas des superficies de tenure publique et au territoire d'une agence de mise en valeur des forêts privées, dans le cas des superficies de tenure privée.

La population cible (population sur laquelle on infère des résultats sur la carte écoforestière) correspond à l'ensemble du territoire forestier de 7 m et plus de hauteur à l'intérieur d'une unité de sondage.

5.3 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

L'inventaire est réalisé selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié. Afin d'assurer la représentativité de l'échantillonnage par rapport à la population cible de la carte écoforestière, on considère que l'allocation des placettes-échantillons temporaires doit être proportionnelle à la superficie des strates à laquelle les peuplements appartiennent. Dans certains cas, le taux d'échantillonnage est modulé pour accroître l'échantillonnage de peuplements plus rares ou hétérogènes par rapport à ceux déjà bien représentés sur le territoire.

5.4 PRODUCTION DES RÉSULTATS DENDROMÉTRIQUE POUR LES PLACETTES

Les résultats sont produits à partir d'un échantillonnage temporaire, réalisé l'année suivant la production de la carte écoforestière, qui sert alors d'assise à la planification du sondage. Les données mesurées dans les placettes-échantillons permettent de calculer directement le nombre de tiges à l'hectare, la surface terrière à l'hectare et le diamètre à hauteur de poitrine moyen quadratique. Dans le cas du volume marchand brut, il ne peut pas être calculé avec seulement les variables mesurées dans les placettes et nous devons avoir recours à des modèles de prédiction.

Puisque la hauteur est mesurée que sur quelques arbres, des équations de prédiction de la hauteur, appelées « relations hauteur-diamètre » sont employées par essence et par unité de sondage. C'est le tarif de cubage général de Fortin et coll. (2007) qui est employé afin de prédire le volume marchand brut d'un arbre à partir des variables hauteur et diamètre.

Les estimations par tige sont calculées ainsi pour les tiges observées dans les placettes-échantillons et le volume est exprimé en décimètres cubes. Dans un second temps, des sommations du volume sont réalisées par essence, groupe d'attribution, type d'essences et total toutes essences en employant le facteur d'expansion appropriée afin d'exprimer le volume en mètres cubes par hectare.

5.5 PRODUCTION DES RÉSULTATS DENDROMÉTRIQUES DES RÉSULTATS DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE

La production de résultats dendrométriques est réalisée avec la méthode *k*-NN⁵⁷ (« *k*-Nearest Neighbors » ou « *k* plus proches voisins »). Cette méthode permet d'associer à chaque peuplement les *k* placettes qui sont situées aux endroits considérés comme les plus comparables sur la base des variables explicatives disponibles (attributs interprétés du peuplement, positionnement géographiques, conditions climatiques, productivité potentielle ainsi que l'imagerie Landsat, RapidEye et LiDAR). Lors du calcul, plus de poids est accordé aux peuplements sondés les plus semblables parmi les *k* plus proches voisins. La détermination des variables à conserver dans l'analyse est faite de façon à minimiser le biais et à maximiser le R². Les produits de diffusion sont créés en calculant la moyenne pondérée des variables tirées des placettes-échantillons sélectionnées (*k*), par exemple le volume marchand brut à l'hectare par essence, qui est ensuite attribuée à chacun des peuplements de 7 m et plus de la carte écoforestière originale de l'unité de sondage.

5.6 MISE EN GARDE SUR L'UTILISATION DES RÉSULTATS

L'analyse de similarité est réalisée de façon à optimiser les estimations du volume marchand brut pour les essences principales à l'échelle d'une unité de sondage. Les valeurs des variables dendrométriques estimées peuvent présenter une erreur plus ou moins importante par rapport aux valeurs dendrométriques réelles. Les essences qui sont peu représentées dans une unité de sondage (peuplements plus rares ou hétérogènes) sont particulièrement sensibles à cette erreur. Puisque le sondage vise à couvrir de grandes superficies (unité d'aménagement et territoire d'agence de forêt privée), des spécificités locales de la forêt pourraient nécessiter un inventaire local (p. ex. : lot en forêt privée ou quelques peuplements).

Par ailleurs, des variabilités entre les essences de la carte et celle pour laquelle des variables dendrométriques sont estimées peuvent être observées. Encore une fois, cette variabilité est observée dans le cas des peuplements dont les caractéristiques sont plus rares à l'intérieur d'une unité de sondage.

⁵⁷ Pour en savoir plus sur la méthode *k*-NN, référez-vous au document *Méthodologie des compilations forestières du 4^e inventaire écoforestier du Québec méridional* [En ligne] <http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/inventaire/methodologie-compilations-forestieres-4e-inventaire-ecoforestier-qc-meridional.pdf>

5.7 SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS DENDROMÉTRIQUES

Tableau 39. Attributs dendrométriques en fonction des catégories de terrains et autres particularités

		Gaules		Tiges marchandes	
		Essences non commerciales	Essences commerciales	Essences non commerciales	Essences commerciales
Catégorie de terrains	Terrain forestier productif de 7 m et +		●	●	●
	Terrain forestier productif de 6 m et -				
	Terrain forestier improductif				
	Terrain à vocation non forestière				
	Étendue d'eau				
État	Vivant		●	●	●
	Mort				
Variables dendrométriques	Nombre de tiges à l'hectare		●	●	●
	Surface terrière à l'hectare		●	●	●
	Volume marchand brut à l'hectare				●
	Volume marchand brut moyen par tige				●
	Diamètre à hauteur de poitrine moyen quadratique			●	●
Échelle d'estimation	Par type d'essences		●	●	●
	Par essence			●	●
	Par essence selon les classes de diamètres à hauteur de poitrine ⁵⁸				●
	Par groupe d'attribution			●	●
	Total toutes essences		●	●	●

Légende ● Information présente (obligatoire)

■ Aucune information

⁵⁸ Seulement pour le nombre de tiges à l'hectare, la surface terrière à l'hectare et le volume marchand brut à l'hectare.

ANNEXE I FONCTIONNEMENT DE L'OUTIL D'AMALGAME

Confection de la carte écoforestière – outil d'amalgame

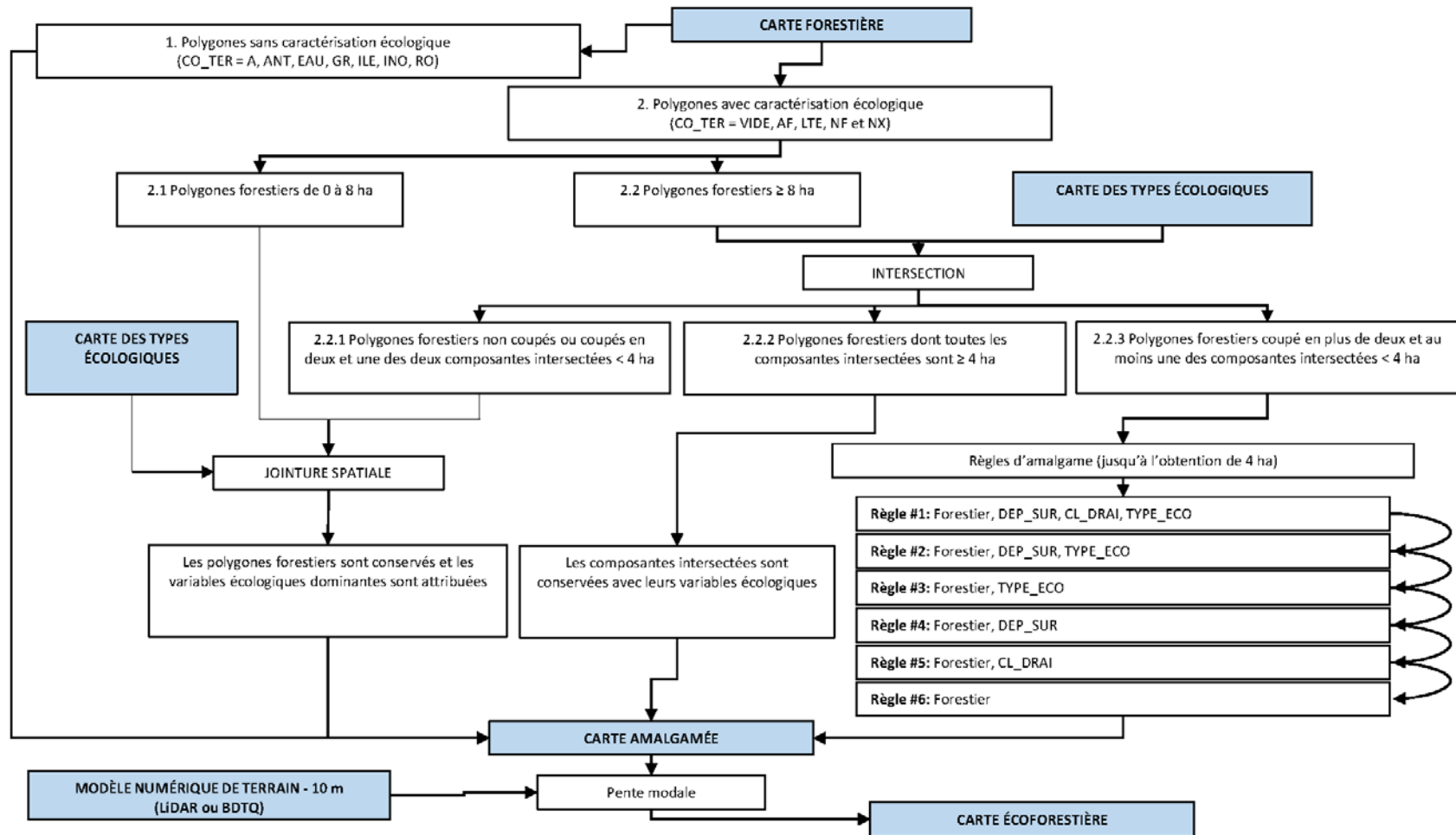
La carte écoforestière est créée à partir de la carte des peuplements forestiers, de la carte des types écologiques et de la carte des pentes. À cet effet, un outil d'amalgame a été développé afin d'attribuer automatiquement à chaque polygone de la carte des peuplements forestiers, un dépôt de surface, une classe de drainage et un type écologique. Les contours des polygones de la carte des peuplements forestiers sont toujours conservés (c.-à-d. qu'ils ne peuvent être fusionnés), mais ils peuvent être scindés en plusieurs parties selon les contours de polygones de la carte des types écologiques, si le seuil de fractionnement de 4 ha est respecté. Les règles de fractionnement et de l'amalgame des informations forestières et écologiques sont décrites ci-dessous. La figure 1 (voir page 79) illustre le fonctionnement de l'outil.

1. D'abord, les **polygones sans caractérisation écologique** (c'est-à-dire ceux dont le code de terrain est A, ANT, EAU, GR, ILE, INO et RO) sont directement inclus dans la carte amalgamée et aucune variable écologique ne leur est attribuée.
2. Les **polygones avec caractérisation écologique** (code de terrain VIDE, AF, LTE, NF et NX), quant à eux, passent par différents chemins selon leur superficie initiale.
 - 2.1. Pour les polygones forestiers de moins de 8 ha, les **variables écologiques qui dominant sont attribuées par jointure spatiale**, et les contours sont conservés tels quels, sans scindement. Cela est dû au fait que ces petits polygones ne peuvent être divisés, étant donné que le seuil de fractionnement est de 4 ha.
 - 2.2. Ensuite, pour les polygones forestiers dont la superficie est plus grande ou égale à 8 ha, l'outil procède à une **intersection géométrique avec la carte des types écologiques**.
 - 2.2.1. À la suite de cette intersection, lorsque le polygone forestier est non coupé ou est coupé en deux et qu'une des deux composantes intersectées est inférieure au seuil de 4 ha, le polygone forestier initial est conservé et les **variables écologiques dominantes sont attribuées par jointure spatiale**.
 - 2.2.2. Lorsque le polygone forestier est coupé en deux ou plusieurs parties et que toutes les composantes intersectées sont supérieures au seuil de 4 ha, ces **nouvelles composantes sont conservées avec l'information écologique** qui en découle et intégrées à la carte amalgamée.
 - 2.2.3. Enfin, lorsque le polygone forestier est coupé en plus de deux parties et qu'au moins une de celles-ci est inférieure au seuil de 4 ha, une **série de règles d'amalgame s'appliquent**. L'objectif est que les composantes intersectées de moins de 4 ha se fusionnent avec leurs voisins adjacents les plus similaires au niveau de leurs variables écologiques et, par le fait même, que la division se fasse là où les différences sont le plus marquées. Les six règles sont passées une après l'autre (voir figure 1), par ordre d'importance, jusqu'à l'obtention de la fusion. Par exemple, si une composante intersectée peut se fusionner à deux voisins, d'un côté, avec un polygone ayant un dépôt de surface et un type écologique identiques (règle #2), et de l'autre avec un

polygone ayant seulement un type écologique similaire (règle #3), la fusion se fera avec le voisin ayant le même dépôt de surface et le même type écologique. La fusion se fait jusqu'à l'obtention de parties plus grandes ou égales à 4 ha. Après chacune des fusions, ce sont toujours les variables écologiques du polygone dominant qui sont retenues.

La dernière étape de la création de la carte écoforestière consiste à l'attribution de la classe de pente modale (c.-à-d. la classe la plus importante en superficie) à chacun des polygones issus de l'amalgame, à partir d'un modèle numérique de pente d'une résolution de 10 m (LiDAR ou BDTQ, selon la disponibilité) (section 1.2.3 à la page 4).

Figure 1 – Fonctionnement de l'outil d'amalgame



ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE ⁵⁹

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
DÉPÔTS GLACIAIRES			Dépôts lâches ou compacts, sans triage, constitués d'une farine de roches et d'éléments allant d'anguleux à subanguleux. La granulométrie des sédiments peut varier de l'argile au bloc, selon les régions.	Dépôts mis en place par un glacier, sans intervention majeure des eaux de fonte, à la suite de l'érosion du substrat rocheux. Ils présentent une topographie très variable.
Dépôts glaciaires sans morphologie particulière	1A		Idem	Dépôts glaciaires qui ne forment que peu ou pas de relief sur les formations meubles ou rocheuses sous-jacentes et qui doivent leur origine à l'action d'un glacier.
Till indifférencié	1A	1a	Idem	Till mis en place à la base d'un glacier (till de fond), lors de la progression glaciaire, ou à travers la glace stagnante, lors de sa régression (till d'ablation).
Till de Cochrane	1AA	1aa	Till à matrice argileuse	Till mis en place lors de la deuxième avancée du front glaciaire dans la zone nord-ouest de l'Abitibi.

⁵⁹ Source : Robitaille, A. 1988. *Cartographie des districts écologiques : normes et techniques*. Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Service de l'inventaire forestier, Division écologique, 109 p.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Till dérivé de roches cristallines ⁶⁰	1AC	1ac	Généralement, la matrice du till dérivé de roches cristallines est pauvre en argile et riche en sable. Elle ne renferme que peu ou pas de minéraux carbonatés, mais beaucoup de blocs.	Les éléments qui composent le till sont dérivés d'un substrat rocheux d'origine ignée ou métamorphique (il peut renfermer un certain pourcentage d'éléments d'origine sédimentaire).
Till dérivé de roches sédimentaires ²	1AS	1as	La matrice du till dérivé de roches sédimentaires est habituellement composée de sable, de limon et d'argile, en parties égales. Elle renferme de 5 % à 50 % de minéraux carbonatés. Les blocs de plus de 60 cm de diamètre y sont rares.	Les éléments qui composent le till sont dérivés d'un substrat rocheux d'origine sédimentaire qui peut renfermer un certain pourcentage d'éléments d'origine cristalline.
Till délavé	1AD	1ad	Till dont la matrice pauvre en matières fines se caractérise par une forte concentration d'éléments grossiers (cailloux, pierres, blocs).	On le trouve principalement dans les dépressions où l'eau a lessivé les particules fines. On le rencontre occasionnellement sur les versants fortement inclinés et les sommets des collines. La surface est fréquemment très inégale.
Champ de blocs glaciaires	1AB	1ab	Accumulation de pierres et de blocs subarrondis, sans matrice fine.	On le trouve dans les secteurs de moraine de décrépitude et, notamment, dans les grandes dépressions. La surface est très inégale.

⁶⁰ L'identification de roches cristallines ou sédimentaires demande des notions de géologie. Pour cette raison, ces types de dépôts sont rarement notés.

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Dépôts glaciaires caractérisés par leur morphologie	1B		Ces formes glaciaires sont généralement composées de till.	Dépôts glaciaires qui doivent leur origine à l'action d'un glacier. Ils sont suffisamment épais pour créer un relief sur des formations meubles ou rocheuses.
Till d'ablation	1BAF ⁶¹	1ba	Till dont la matrice pauvre en matières fines se caractérise par une forte concentration de sable. Ce till comprend aussi une proportion élevée de graviers, cailloux, pierres et blocs.	Till mis en place par la glace stagnante lors de la fonte du glacier. Il présente généralement une topographie en bosses et en creux, sans orientation précise.
Drumlins et Drumlinoïdes	1BD	1bd	Les crêtes composées de till peuvent comporter un noyau rocheux.	Formés sous un glacier en progression, ils s'alignent dans le sens de l'écoulement glaciaire. Ce sont des collines ovales ou allongées, généralement regroupées. Les drumlinoïdes se distinguent des drumlins par leurs formes plus étroites et plus effilées.

⁶¹ L'identification du till ablation est obligatoire dans les zones d'inventaire nordique, ailleurs au Québec il est inclus avec le till indifférencié. Cependant, il est possible que la DIF demande à l'identifier dans d'autres régions du Québec.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Moraine interlobaire	1BI	1bi	La moraine interlobaire est largement dominée par des dépôts fluvioglaciaires et des sédiments glaciaires : sable, gravier et blocs. Les dépôts sont stratifiés à certains endroits et sans structure sédimentaire apparente ailleurs.	Ce type de moraine est formé à la limite entre deux lobes glaciaires. Il se présente comme une crête ou un remblai aplati, continu et sinueux, qui atteint parfois plusieurs dizaines de mètres de hauteur et des centaines de kilomètres de longueur.
Buttes à traînée de débris	1BT	1bt	Les traînées de débris sont composées de till et elles comportent une butte rocheuse à l'amont du dépôt.	Comme les drumlins et les drumlinoïdes, les buttes à traînée de débris ont une forme profilée, allongée dans le sens de l'écoulement glaciaire.
Moraine de décrépitude	1BP	1bp	Cette moraine est généralement constituée de till lâche, délavé et souvent mince par rapport au till sous-jacent. Elle renferme une forte proportion d'éléments grossiers et peut aussi comporter des poches de sédiments stratifiés.	La moraine est déposée lors de la fonte d'un glacier. Les débris s'accumulent généralement sur le till de fond, beaucoup plus dense et compact. Elle présente une topographie typique, en creux et en bosses, sans orientation précise.
Moraine côtelée (de Rogen)	1BC	1bc	Les crêtes qui forment la moraine côtelée se composent de till riche en blocs, qui peut renfermer des couches de sédiments triés par l'eau.	Ce type de moraine est mis en place sous un glacier. Il présente une succession de crêtes alignées parallèlement au front glaciaire et entrecoupées de creux occupés par des lacs. Les crêtes peuvent atteindre une longueur de quelques kilomètres.

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Moraine ondulée	1BN	1bn	Les petites crêtes qui forment la moraine ondulée se composent de till.	Ce type de moraine est mis en place en bordure d'une marge glaciaire active. Les crêtes basses (de 3 m à 10 m) s'alignent parallèlement au front glaciaire. Elles sont séparées par de petites dépressions, parfois humides.
Moraine de De Geer	1BG	1bg	La petite crête qui forme la moraine de De Geer se compose de till, parfois délavé en surface, généralement pierreux et parfois recouvert de blocs ou de graviers.	Ce type de moraine est mis en place dans des nappes d'eau peu profondes, au front des glaciers. Il présente une topographie formée de petites crêtes (de 3 m à 10 m) parallèles au front glaciaire.
Moraine frontale	1BFF ⁶²	1bf	La moraine frontale comporte une accumulation importante de sédiments glaciaires : sable, gravier et blocs. Les dépôts sont stratifiés à certains endroits et sans structure sédimentaire apparente ailleurs.	Ce type de moraine, formé au front des glaciers, marque avec précision la position ancienne d'un front glaciaire. Il atteint parfois plusieurs dizaines de mètres de hauteur et des centaines de kilomètres de longueur.

⁶² Dans certaines situations la moraine frontale peut être définie plus précisément selon la composition des sédiments : 1bf1a moraine frontale composée de till; 1bf2a moraine frontale composée de dépôts juxtaglaciaires et 1bf2b moraine frontale composée de dépôts proglaciaires.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
DÉPÔTS FLUVIO-GLACIAIRES			Les dépôts fluvioglaciaires sont composés de sédiments hétérométriques, dont la forme va de subarrondie à arrondie. Ils sont stratifiés et peuvent renfermer des poches de till (till flué).	Dépôts mis en place par l'eau de fonte d'un glacier. La morphologie des accumulations varie selon la proximité du milieu sédimentaire et du glacier (juxtaglaciaires et proglaciaires).
Dépôts juxtaglaciaires	2A	2a	Dépôts constitués de sable, de gravier, de cailloux, de pierres et, parfois, de blocs allant d'arrondis à subarrondis. Leur stratification est souvent déformée et formant une faille. La granulométrie des éléments varie considérablement selon les strates. Ces dépôts renferment fréquemment des poches de till.	Dépôts mis en place par l'eau de fonte, au contact d'un glacier en retrait. Ils ont souvent une topographie bosselée, parsemée de kettles.
Esker	2AE	2ae	Idem	L'esker se forme dans un cours d'eau supra, intra ou sous-glaciaire, lors de la fonte d'un glacier. Il se présente comme une crête allongée, rectiligne ou sinueuse, continue ou discontinue.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Kame	2AK	2ak	Idem	Le kame se forme avec l'accumulation de sédiments dans une dépression d'un glacier stagnant. Une fois la glace fondue, il a l'allure d'une butte ou d'un monticule de hauteur variable, aux pentes raides.
Terrasse de Kame	2AT	2at	Idem	La terrasse de Kame se forme par l'accumulation de sédiments abandonnés par les eaux de fonte entre le glacier et un versant de vallée. La topographie résiduelle montre une terrasse bosselée, accrochée au versant, et qui peut être parsemée de kettles et de kames.
Dépôts proglaciaires	2B	2b	Les dépôts proglaciaires sont surtout composés de sable, de gravier et de cailloux émoussés. Ces sédiments sont triés et disposés en couches bien distinctes. Dans un complexe fluvioglaciaire, les dimensions des particules diminuent de l'amont vers l'aval.	Ces dépôts sont mis en place par les eaux de fonte d'un glacier et déposés par des cours d'eau fluvioglaciaires.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Delta fluvioglaciaire	2BD	2bd	Dépôt principalement composé de sable et de gravier, triés et déposés en couches bien distinctes. Les accumulations peuvent mesurer plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.	Dépôt mis en place à l'extrémité aval d'un cours d'eau fluvioglaciaire, dans un lac ou dans la mer. Sa surface est souvent plane. Vue des airs, elle a parfois une forme conique.
Delta d'esker	2BP	2bp	Idem	Dépôt mis en place dans un lac proglaciaire ou une mer, à l'extrémité aval d'un esker. Sa surface est souvent plane, criblée de kettles et bordée de pentes abruptes (front deltaïque).
Épandage	2BE	2be	Idem	Dépôt mis en place le long d'un cours d'eau fluvioglaciaire. La surface généralement uniforme de l'épandage est entaillée d'anciens chenaux d'écoulement. Les terrasses fluvioglaciaires situées en bordure des rivières actuelles correspondent fréquemment à des épandages résiduels défoncés par l'érosion.
DÉPÔTS FLUVIATILES			Les dépôts fluviaux sont bien stratifiés. Ils se composent généralement de gravier et de sable ainsi que d'une faible proportion de limon et d'argile. Ils peuvent aussi renfermer de la matière organique.	Dépôts qui ont été charriés et mis en place par un cours d'eau. Ils présentent une surface généralement plane.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Dépôts alluviaux	3A	3a	Idem	Dépôts mis en place dans le lit mineur ou majeur d'un cours d'eau. Ils présentent généralement une succession de surfaces planes (terrasses), séparées par des talus.
Actuel	3AC	3ac	Idem	Dépôt mis en place dans le lit mineur d'un cours d'eau (flots, bancs).
Récent	3AE	3ae	Idem	Dépôt mis en place dans la plaine inondable (lit majeur) d'un cours d'eau, lors des crues.
Ancien	3AN	3an	Idem	Dépôt ancien abandonné lors de l'encaissement ou du déplacement du lit du cours d'eau dont il faisait partie (hautes terrasses non inondables).
Dépôts deltaïques	3D	3d	Les dépôts deltaïques sont généralement composés de sable et de gravier lités.	Dépôts accumulés par l'eau, à l'embouchure d'un cours d'eau ou à la rupture de pente d'un torrent. Ils empruntent des formes variées, souvent coniques.
Delta	3DD	3dd	Idem	Dépôt subaquatique mis en place par l'eau, à l'embouchure d'un cours d'eau, dans un lac ou dans la mer. Sa surface est plane.
Cône alluvial	3DA	3da	Dépôt mal trié et grossièrement stratifié, composé de limon, de sable et de gravier.	Dépôt mis en place par un cours d'eau, au pied d'une pente raide. Vu des airs, il a la forme d'un « éventail ». Sa pente longitudinale est généralement inférieure à 14 %.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Cône de déjection	3DE	3de	Dépôt mal trié et grossièrement stratifié, composé de sable et de gravier plus grossiers que ceux du cône alluvial.	Dépôt mis en place par un torrent, à la rupture d'une pente. Vu des airs, il forme un « éventail » et sa pente est généralement supérieure à 14 %.
DÉPÔTS LACUSTRES			Dépôts constitués de matière organique, de sable fin, de limon et d'argile stratifiée, ou de sédiments plus grossiers (sable et gravier).	Dépôts mis en place par décantation (argile, limon), par les courants (sable fin, limon) ou par les vagues (sable et gravier).
Plaine lacustre	4A	4a	Dépôt constitué de matière organique, de sable fin, de limon et d'argile. Il peut renfermer une certaine quantité de matière organique.	Dépôt mis en place en bordure ou aux extrémités d'un lac formant des platières une fois exondées.
Glaciolacustre (faciès d'eau profonde)	4GA	4ga	Dépôt constitué de limon, d'argile et de sable fin, rythmés (varvés).	Dépôt à la surface généralement plane, qui s'est formé dans un lac proglaciaire.
Glaciolacustre (faciès d'eau peu profonde)	4GS	4gs	Dépôt constitué de sable et, parfois, de gravier.	Idem
Delta Glaciolacustre	4GD	4gd	Dépôt constitué de sable, de limon et, parfois, de graviers stratifiés.	Dépôt subaquatique déposé par l'eau à l'embouchure d'un cours d'eau fluvioglaciaire, dans un lac proglaciaire.
Plage	4P	4p	Dépôt composé de sable et de gravier triés. Dans certains cas, il peut renfermer une proportion de limon.	Dépôt mis en place par les vagues, dans la zone littorale d'un lac. Il a la forme de crêtes allongées qui marquent les niveaux actuels ou anciens (plages soulevées) du lac.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
DÉPÔTS MARINS			Dépôts fins, composés d'argile, mais qui peuvent renfermer du limon et du sable fin.	Dépôts mis en place dans une mer. Ils présentent une topographie relativement plane, ravinée par les cours d'eau lors de l'exondation.
Marin (faciès d'eau profonde)	5A	5a	Dépôt constitué d'argile et de limon, qui renferme parfois des pierres et des blocs glaciels.	Dépôt mis en place dans un milieu marin.
Marin (faciès d'eau profonde)	5L	5l	Dépôt principalement constitué de limon pouvant contenir une proportion d'argile et qui renferme parfois des pierres et des blocs glaciels.	Dépôt mis en place dans un milieu marin.
Marin (faciès d'eau peu profonde)	5S	5s	Dépôt constitué de sable et parfois de gravier, généralement bien trié.	Dépôt mis en place dans un milieu marin. Il s'agit parfois d'un dépôt remanié.
Glaciomarin	5G	5g	Dépôt composé d'argile et de limon, qui renferme des lentilles de sable, souvent caillouteuses.	Dépôt mis en place dans un milieu marin en contact avec le front glaciaire. Il a le faciès caractéristique d'un dépôt marin d'eau peu profonde.
DÉPÔTS LITTORAUX MARINS			Dépôts constitués d'argile, de sable, de gravier, de cailloux, de pierres et de blocs, généralement émoussés.	Dépôts remaniés ou mis en place par l'eau et les glaces flottantes, entre les niveaux des marées les plus hautes et les plus basses.
Plage soulevée	6S	6s	Dépôt de sable, de gravier et de cailloux bien triés et stratifiés. Il renferme parfois des blocs glaciels.	Dépôt mis en place par les vagues, qui marquent les niveaux autrefois atteints par la mer.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Plage actuelle, haut de plage, cordon, flèche, tombolo	6A	6a	Idem	Dépôt mis en place par les vagues, qui marque le niveau supérieur du rivage actuel.
Champ de blocs glaciels soulevé	6G	6g	Dépôt constitué de cailloux, de pierres et de blocs émoussés, qui repose généralement sur des sédiments plus fins, littoraux marins ou marins. Cette accumulation de sédiments grossiers crée généralement des pavages.	Dépôt mis en place par l'action des glaces flottantes. Vue des airs, la morphologie de ce dépôt rappelle celle d'une flèche littorale, d'un cordon littoral, etc.
DÉPÔTS ORGANIQUES			Dépôts constitués de matière organique plus ou moins décomposée, provenant de sphaignes, de mousses, de litière forestière, etc.	Dépôt qui se forme dans un milieu où le taux d'accumulation de la matière organique excède son taux de décomposition. Les lacs et les dépressions humides, qui retiennent de l'eau presque stagnante, sont des sites propices à de telles accumulations.
Organique épais	7E	7e	Accumulation de matière organique de plus de 1 m d'épaisseur.	Idem
Organique mince	7T	7t	Accumulation de matière organique de moins de 1 m d'épaisseur.	Idem
DÉPÔTS DE PENTES ET D'ALTÉRATIONS			Dépôts constitués de sédiments, généralement anguleux, dont la granulométrie est très variée.	Dépôts qui résultent soit de l'altération de l'assise rocheuse, soit du ruissellement des eaux de surface ou, encore, de la gravité.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Éboulis rocheux (talus)	8E	8e	Dépôt constitué de pierres et de blocs anguleux. On trouve les sédiments les plus grossiers au pied du talus.	Dépôt qui recouvre un versant, en tout ou en partie. Il est mis en place par gravité, à la suite de l'altération mécanique du substrat rocheux (principalement par gélifraction).
Colluvions	8C	8c	Dépôt généralement constitué de sédiments fins, parfois lités, accumulés dans le bas d'un versant.	Dépôt mis en place par le ruissellement diffus et la gravité. Ce phénomène peut se produire dans tous les types de sédiments, y compris à la surface du substrat rocheux friable. Il explique en bonne partie les concavités au bas des versants.
Glissement de terrain	8G	8g	Dépôt composé d'un amoncellement de sédiments en tous genres, mais, plus souvent, d'argile ou de limon.	Dépôt attribuable à un mouvement de terrain, lent ou rapide, qui se produit le long d'un versant constitué de sédiments meubles. On reconnaît le glissement de terrain à la cicatrice en forme de « coup de cuillère » ainsi qu'à l'empilement chaotique (bourrelet) de sédiments au pied du versant.
Glissement pelliculaire	8P	8p	Dépôt composé d'un amoncellement de sédiments divers (minéraux et organiques).	Dépôt accumulé dans la partie inférieure d'un versant, par le glissement d'une pellicule de sédiments meubles, organiques, sur une surface rocheuse fortement inclinée.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Matériaux d'altération	8A	8a	Dépôt constitué de sédiments anguleux, de dimensions variées. Il est généralement constitué de matériaux fins (d'argile à gravier) lorsqu'il provient du substrat rocheux sédimentaire et plus grossier (sable à cailloux) en milieu cristallin.	Dépôt produit par la désagrégation, la dissolution ou l'altération chimique du substrat rocheux.
Altérite argileuse	8AA	8aa	Dépôt constitué d'argile pouvant contenir une faible proportion de limon.	Dépôt résultant de la dissolution chimique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. : les calcaires et les schistes). Fréquents sur l'île d'Anticosti et en Gaspésie.
Altérite caillouteuse	8AC	8ac	Dépôt constitué de cailloux anguleux à subanguleux pouvant contenir une matrice fine composée de limon ou d'argile.	Dépôt résultant de la dissolution chimique et de l'altération mécanique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. les calcaires, les schistes et les grès). Fréquents sur l'île d'Anticosti, aux Îles-de-la-Madeleine et en Gaspésie.
Altérite limoneuse	8AL	8al	Dépôt constitué de limon. La pierrosité est généralement faible.	Dépôt résultant surtout de la dissolution chimique des substrats rocheux. Fréquents aux Îles-de-la-Madeleine et en Gaspésie.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
Altérite pierreuse	8AP	8ap	Dépôt constitué de pierres anguleuses à subanguleuses pouvant contenir une matrice fine composée de limon ou d'argile.	Dépôt résultant de la dissolution chimique et de l'altération mécanique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. les calcaires et les grès).
Altérite sableuse	8AS	8as	Dépôt constitué de sable ou de gravier. Dans certains cas les grains peuvent correspondre à des fossiles originalement inclus dans les formations rocheuses. La pierrosité est généralement faible	Dépôt résultant surtout de la dissolution chimique des substrats rocheux d'origine sédimentaire (ex. les calcaires et les grès). Fréquents sur l'île d'Anticosti, aux Îles-de-la-Madeleine et en Gaspésie.
Felsenmeeres	8F	8f	Dépôt composé de blocs et de pierres anguleuses, avec peu de matrices. On peut y inclure les sols striés et polygonaux.	Dépôt attribuable aux conditions climatiques. Il s'agit de processus et de formes de relief associés au froid, en milieu non glaciaire. Dans le Québec méridional, on trouve ce dépôt sur les hauts sommets de la Gaspésie.
DÉPÔTS ÉOLIENS			Dépôts lités et bien triés, généralement composés de sable dont la granulométrie varie de fine à moyenne.	Dépôts en forme de buttes allongées ou de « croissants », édifiés par le vent.
Dune active	9A	9a	Idem	Dépôt activé par le vent (dune dynamique).
Dune stabilisée	9S	9s	Idem	Dépôt qui n'est plus activé par le vent et qui est stabilisé par la végétation.

Type de dépôt	Code	Code cartographique	Description	Origine et Morphologie
SUBSTRAT ROCHEUX Roc	R	R	Formation de roches sédimentaires, cristallines ou métamorphiques, parfois recouverte d'une mince couche (< 25 cm) de matériau minéral ou organique. Le roc, qui occupe plus de 50 % de la surface, peut avoir été désagrégé par gélifraction.	Substrat rocheux constitué de roches ignées, métamorphiques ou sédimentaires.
Roc sédimentaire	RSF ⁶³	Rs	Substrat rocheux sédimentaire.	
Roc cristallin	RC	Rc	Substrat rocheux, igné ou métamorphique.	

⁶³ L'identification de roches cristallines ou sédimentaires demande des notions de géologie. Pour cette raison, ces types de dépôts sont rarement notés.

ANNEXE III LÉGENDE DES CLASSES ET DES MODIFICATEURS DE DRAINAGE

(Adaptée de J.-P. Saucier, J.-P. Berger, H. D'Avignon et P. Racine (1994))

DRAINAGE EXCESSIF (CLASSE 0)

L'eau du sol

Provient des précipitations et, parfois, du drainage latéral.
Disparaît très rapidement.

La nappe phréatique

Toujours absente.

Caractéristiques du dépôt et de la topographie

Dépôt très pierreux, très mince ou roc dénudé.
Texture de grossière à très grossière.
Présence surtout sur les sites graveleux, les sommets ou les pentes abruptes.

Caractéristiques du sol

Absence de mouchetures, sauf, exceptionnellement, au contact du roc (assise rocheuse).
Humus généralement mince, sur du roc.

DRAINAGE RAPIDE (CLASSE 1)

L'eau du sol

Provient des précipitations et, parfois, du drainage latéral.
Disparaît rapidement.

La nappe phréatique

Habituellement absente.

Caractéristiques du dépôt et de la topographie

Pierrosité forte (les graviers, les cailloux et les pierres représentent de 35 % à 90 % du volume).
Sites sur des pentes fortes ou des sommets couverts de sol mince.
Présence occasionnelle sur des terrains plats, dans des sols à texture de grossière à très grossière.

Caractéristiques du sol

Absence de mouchetures, sauf, parfois, au contact du roc.
Humus généralement peu épais.

DRAINAGE BON (CLASSE 2)

L'eau du sol

- Provient des précipitations et, parfois, du drainage latéral.
- Évacuation facile, mais lente de l'eau excédentaire.

La nappe phréatique

- Absente du premier mètre (lorsque le dépôt mesure plus d'un mètre d'épaisseur).

Caractéristiques du dépôt et de la topographie

- Dépôt de mince à épais.
- Texture variable, de grossière à fine (les dépôts de texture fine sont généralement dans les pentes).
- Présence en terrain plat (si la texture du sol est grossière).

Caractéristique du sol

- Absence de mouchetures distinctes ou marquées dans le premier mètre, sauf au contact du roc.

DRAINAGE MODÉRÉ (CLASSE 3)

L'eau du sol

- Provient des précipitations et, parfois, du drainage latéral.
- Évacuation plutôt lente de l'eau excédentaire.

La nappe phréatique

- Généralement non visible dans le profil (horizons A et B).
- Parfois présente dans les sols de texture grossière.

Caractéristiques du dépôt et de la topographie

- Pierrosité variable.
- Texture variable, de moyenne à fine.
- Présence fréquente au milieu ou au bas des pentes de même que dans les terrains faiblement inclinés.

Caractéristiques du sol

- Absence de mouchetures marquées dans le premier mètre, sauf au contact du roc.
- Absence de gleyification dans le premier mètre.

DRAINAGE IMPARFAIT (CLASSE 4)

L'eau du sol

- Dans les sols à texture fine, provient généralement des précipitations.
- Dans les sols à texture grossière, provient à la fois des précipitations et des eaux souterraines.

La nappe phréatique

- Habituellement présente dans le premier mètre du sol pendant une période de l'année.

Caractéristiques du dépôt et de la topographie

- Texture variable.
- Présence en terrain plat, au bas des pentes concaves ou dans des dépressions ouvertes.

Caractéristiques du sol

- Présence de mouchetures marquées dans le premier mètre.
- Traces de gleyification souvent visibles dans les horizons B et C.

DRAINAGE MAUVAIS (CLASSE 5)

L'eau du sol

- Provient à la fois des précipitations et des eaux souterraines.
- Sol très humide et excès d'eau pendant toute l'année.

La nappe phréatique

- Affleure fréquemment à la surface.

Caractéristiques du dépôt et de la topographie

- Texture variable, mais plus souvent fine.
- Présence fréquente en terrain plat ou dans des dépressions concaves.

Caractéristiques du sol

- Présence de mouchetures marquées dans les 50 premiers centimètres.
- Sol fortement gleyifié (profil dominé par les processus de réduction).
- Humus très souvent épais.

DRAINAGE TRÈS MAUVAIS (CLASSE 6)

L'eau du sol

- Provient de la nappe phréatique.
- Sol très humide et excès d'eau pendant toute l'année.

La nappe phréatique

Recouvre la surface pendant presque toute l'année.

Caractéristique du dépôt et de la topographie

- Dépôt très souvent organique.

Caractéristiques du sol

- Sol organique (constitué de matière végétale plus ou moins décomposée).
- Sol minéral très fortement gleyifié.

ANNEXE IV CALCUL DES VARIABLES CLIMATIQUES GÉNÉRÉES PAR LE LOGICIEL BIOSIM

Les variables climatiques sont estimées à l'aide du logiciel BioSIM (version 10.2) mis au point par des chercheurs du Service canadien des forêts (SFC) (Régnière *et al.* 2012, Régnière et Saint-Amant 2008). À l'origine, la fonction première de ce logiciel était d'établir des prévisions sur des caractéristiques ou manifestations propres à la biologie saisonnière des insectes ravageurs ou à leurs plantes hôtes (Régnière *et al.* 1995). Au fil des ans, afin de répondre à une demande sans cesse grandissante, les capacités du logiciel ont progressé et son utilisation est maintenant plus large. Il permet aujourd'hui d'estimer des conditions climatiques moyennes sur une certaine période, généralement de 30 ans, à différentes échelles de territoire lorsqu'un modèle numérique de terrain est disponible pour la région à l'étude. Ces estimations sont établies à partir des données de précipitations et de température régionales, interpolées à partir de stations météorologiques avoisinantes, et ajustées pour les différences d'altitude, de pente et d'exposition. La localisation des stations météorologiques à l'échelle de la province est présentée à la figure 1.

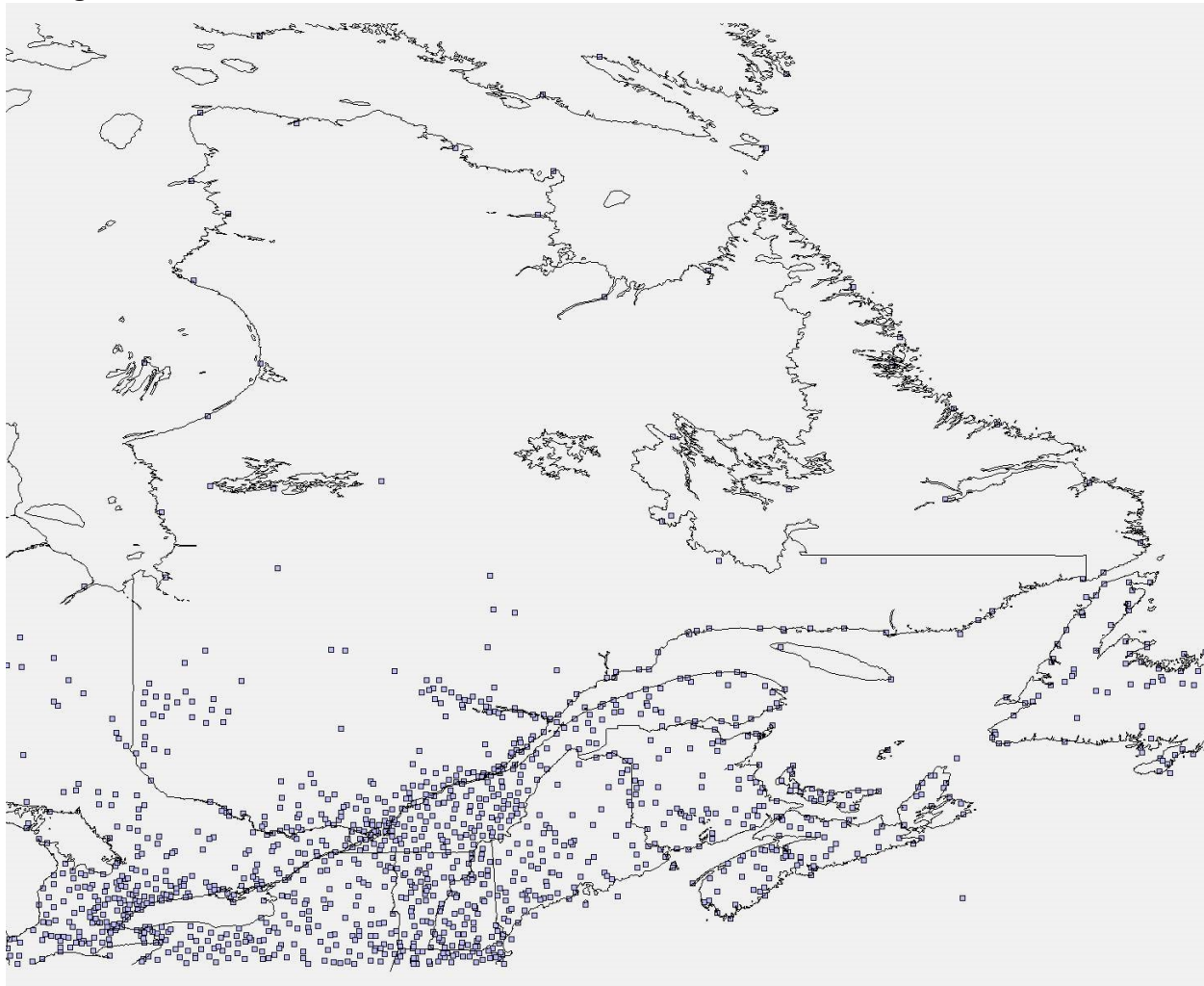


Figure 1. Localisation des stations météorologiques entre 1981 et 2010 pour l'ensemble de la province.

Le logiciel BioSIM comporte plusieurs modèles offrant la possibilité d'estimer un certain nombre de variables climatiques selon les besoins de l'utilisateur. Pour les besoins de la DIF, le SCF a créé un modèle permettant de considérer 21 variables climatiques (tableau 37) qui sont estimées à partir d'une base de données dites normales renfermant les valeurs mensuelles moyennes pour la période de référence entre 1981 et 2010 (30 ans).

Voici, de façon plus spécifique, la démarche menant à l'estimation des variables climatiques. En premier lieu, BioSIM génère un total de 150 000 points de simulation disposés aléatoirement sur le territoire. Pour chacun de ces points, la température et la précipitation mensuelles sont interpolées à partir des huit stations météorologiques les plus proches et sont pondérées par l'inverse de la distance et ajustées à l'aide de gradients climatiques locaux. Par la suite, on régénère de façon aléatoire 150 répétitions (années) de 365 valeurs quotidiennes de température et de précipitation. Ces simulations permettent d'obtenir la valeur moyenne pour les 21 variables climatiques de 1981 à 2010.

Les résultats de la simulation de ces variables climatiques sont présentés sous la forme d'images matricielles (Raster) comportant un grand nombre de pixels (cellules) d'une certaine dimension, par exemple 50 mètres sur 50 mètres, où chacun renferme une valeur moyenne. Afin de présenter cette valeur moyenne par pixel pour chaque variable de climat, une moyenne pondérée à partir des 35 points de simulation les plus proches est réalisée.

Chaque variable climatique est représentée par une image matricielle. La figure 2 présente une image des degrés-jours pour tout le territoire du Québec méridional. Les logiciels ARCGIS ou QGIS permettent d'afficher l'image contenant la valeur de chaque pixel. Ainsi, il est possible de sélectionner un pixel pour en connaître sa valeur. Pour ses besoins, la DIF a fixé la dimension du pixel à 50 mètres sur 50 mètres, bien qu'il soit possible de modifier la résolution selon l'utilisation désirée. Les valeurs de climat pour chaque polygone de la carte écoforestière sont généralement obtenues à partir du pixel correspondant au centroïde du polygone.

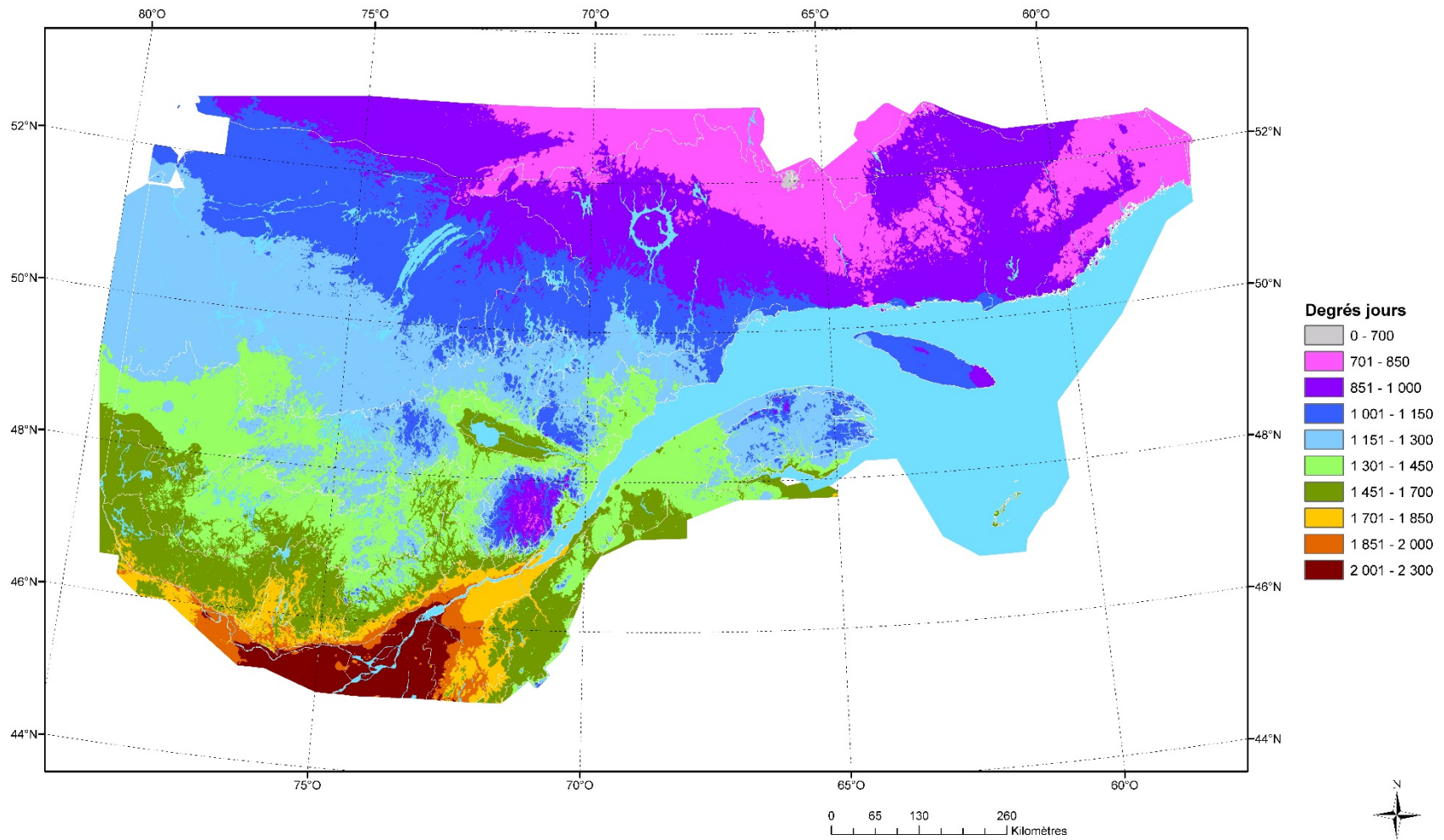


Figure 2. Image matricielle des degrés-jours pour l'ensemble du territoire du Québec méridional.

Références bibliographiques

Régnière, J., B. J. Cooke et V. Bergeron, 1995. BioSIM : un instrument informatique d'aide à la décision pour la planification saisonnière de la lutte antiparasitaire : guide d'utilisation, Québec, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, 67 p.

Régnière, J., et R. Saint-Amant, 2008. BioSIM 9 : manuel de l'utilisateur, Québec, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, 82 p.

Régnière, J., et R. Saint-Amant, A. Béchar, 2012. BIOSIM 10 – Manuel d'utilisation. Rapport d'information LAU-X-129. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, 73 p.

*Forêts, Faune
et Parcs*

Québec

