

CARTOGRAPHIE DU 5^e INVENTAIRE ÉCOFORESTIER DU QUÉBEC MÉRIDIONAL

Méthodes et données associées



crédit photo : Robin Le François

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Secteur des forêts
Direction des inventaires forestiers
Juillet 2020

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, 2020
ISBN (édition 2017) : 978-2-550-78527-9 (PDF)
ISBN (édition 2018) : 978-2-550-81554-9 (PDF)
ISBN (édition 2020) : 978-2-550-87047-0 (PDF)

Référence

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2020). *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, 128 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

Mélanie Major, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Isabelle Legault, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

AIDE À LA COORDINATION

Martin Riopel, ing. f., Ph. D., Direction des inventaires forestiers, MFFP
Anne Theodorescu, inf. f., Direction des inventaires forestiers, MFFP

MISE EN PAGE

Josianne Savard, agente de secrétariat, Direction des inventaires forestiers, MFFP
Mélanie Major, ing. f., M. Sc., Direction des inventaires forestiers, MFFP

GRAPHISME ET CONFECTION DES CARTES

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 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 (IEQM). 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 quatrième 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.

Le tableau 1 présente les principales différences entre le 4^e IEQM AIPF et le 5^e IEQM. Il en synthétise les modifications apportées aux différents attributs et la justification du changement.

Le tableau 2 présente un registre des modifications du présent document depuis sa première édition en 2017, puisque certaines variables fluctuent légèrement au cours d'un même inventaire. Les modifications s'appliquent seulement aux nouveaux territoires cartographiés depuis leurs mises en œuvre, celles-ci ne sont pas rétroactives. Pour connaître l'année de production de la carte écoforestière pour votre territoire, consultez le champ « VER_PRG » dans la table d'attributs de la carte écoforestière originale.

Pour connaître l'état d'avancement du cinquième inventaire et l'état de disponibilité de cette carte, consultez le tableau « Disponibilité des produits de l'inventaire écoforestier du Québec méridional³ » disponible sur [Données Québec](#).

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 MFFP (2020), *Disponibilité des produits de l'inventaire écoforestier du Québec méridional*, [En ligne] [<https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/avancement-activites.pdf>].

PRINCIPALES DIFFERENCES ENTRE LA CARTOGRAPHIE DU 4^E IEQM AIPF ET CELLE DU 5^E IEQM

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 2.4.9).	En réponse 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 2.4.9).	
Âge		
Âge des peuplements inéquiennes	Nouvelle définition de la classe d'âge inéquienne (section 2.4.17).	Arrimage avec le <i>Guide sylvicole du Québec</i> .
Âge des peuplements irréguliers	Les classes d'âge jeune irrégulier (JIR) et vieux irrégulier (VIR) ne sont pas conservées dans le champ CL_AGE_ET, la structure verticale est caractérisée distinctement dans le champ ETAGEMENT. (sections 2.4.6 et 2.4.17).	
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 2.4.11).	En réponse 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 2.4.6).	En réponse aux besoins de planification des travaux sylvicoles.

Attribut	Modification	Justification
Perturbation et intervention		
Perturbation	Le terme « perturbation moyenne » est remplacé par « perturbation partielle » (section 2.4.4).	Correspondance de l'appellation avec celle du <i>Guide sylvicole du Québec</i> .
Intervention	Création de nouveaux codes pour caractériser les interventions forestières (section 2.4.4).	Correspondance de la codification avec les 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 reconnaître les essences (section 2.4.18.1).	Pour éviter les erreurs d'identification des essences et pour en obtenir une description plus juste.
	Suppression de la bimodalité des essences (espèces ayant deux modes de distribution écologique) (section 2.4.18).	Amélioration de l'uniformité de la photo-interprétation des essences et évitement des 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 2.3).	Certains attributs biophysiques ne sont plus photo-interprétés lors de la subdivision des territoires.
Conversion des attributs en 4 ^e initial		
Type de couvert, classe de densité, classe de hauteur, classe d'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 IEQM (sections 2.4.10, 2.4.14, 2.4.16, 2.4.17.2 et 2.4.18.5).	Obtention d'une conversion la plus représentative possible.

REGISTRE DES MODIFICATIONS AU 5^E IEQM

Tableau 2. Modifications apportées aux attributs de la carte écoforestière et au document « Cartographie du 5^e inventaire écoforestier méridional — Méthodes et données associées » au cours du 5^e IEQM.

Modifications 2018	
Section 2.1 AIRES MINIMALES	
Plusieurs ajouts dans les différentes catégories d'aire minimale :	
0,1 ha	Intervention qui provient de la MAJF et qui est considérée comme importante (DEG, ENS, EPC, P, PRR, REA, RIA, RR).
1 ha	- Terrain forestier productif entouré d'une 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	- Ligne de transport d'énergie « LTE ». - Interbande « IB ». - Îlot de tiges marchandes résiduelles après une intervention d'origine « TM ». - 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	- Intervention ou perturbation partielle qui ne provient pas de la MAJF. - Terrain forestier improductif touché par un brûlis.
Section 2.3 CATÉGORIES DE TERRAINS	
Les catégories de terrain NE et NX ont été abandonnés. Toutefois, il est encore possible de voir ces codes sur les territoires cartographiés avant son abandon.	
Section 2.4.4 PERTURBATION OU INTERVENTION PARTIELLE	
Ajout des codes d'intervention partielle « PCP »,	- Coupe progressive irrégulière à couvert permanent « PCP ». - Récupération partielle en vertu d'un plan spécial d'aménagement « PSP ». - Coupe progressive irrégulière par trouées agrandies « PTA ».

Modifications 2018	
« PSP », « PTA » et « RBP »	Coupe de récupération partielle dans un brûlis « RBA ».
ANNEXE IV CALCUL DES VARIABLES CLIMATIQUES GÉNÉRÉES PAR LE LOGICIEL BIOSIM	
Ajout de l'annexe IV pour expliquer plus en détail comment les variables climatiques présentées à la section 4.4 sont calculées.	

Modifications 2019	
Stratification forestière	
Ajout du champ VER_PRG qui indique l'année de production de la carte écoforestière. Par exemple, le territoire cartographié en 2017, et diffusé en 2019, aura une valeur « AIPF 2017 » dans le champ VER_PRG.	
Section 1.2 CONFECTION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE ORIGINALE	
Ajout d'une étape à la confection de la carte écoforestière originale : l'historique des perturbations est maintenant intégré à la carte dans une étape distincte de la photo-interprétation.	
Section 2.1 AIRES MINIMALES	
L'aire minimale de 0,1 ha est passée à 1 ha.	
Passage de 0,1 à 1 ha	Intervention qui provient de la MAJF et qui est considérée comme importante (DEG, ENS, EPC, P, PRR, REA, RIA, RR).
Passage de 2 à 1 ha	- Route et autoroute (50 m et plus de largeur) « RO ». - Ligne de transport d'énergie « LTE ». - 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 eux. - 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 eux.

Modifications 2019	
Retraits dans la section 2 ha	• Interbande « IB ». • Îlot de tiges marchandes résiduelles après une intervention d'origine « TM ».
Section 2.3 CATÉGORIES DE TERRAINS	
• La catégorie de terrain NF a été supprimée; les terrains associés aux NF sont maintenant inclus dans ANT. • Les éoliennes sont maintenant incluses dans le code ANT.	
Section 2.4.1 Particularité du peuplement	
Les codes TM et IB ne sont plus utilisés.	
Section 2.4.18 LES ESSENCES DU PEUPLEMENT	
Précision des domaines bioclimatiques pour identifier le PL	Dans les domaines bioclimatiques 1, 2 et 3, le code « PL » est utilisé lorsque le peuplier deltoïde est identifiable.
Section 4.4 DONNÉES CLIMATIQUES	
Nouvelle version du logiciel BioSIM pour le calcul des données climatiques : la version 11 est maintenant utilisée.	
Retrait de la variable DPV total	La variable climatique « Déficit de pression de vapeur total (DPV) » a été retirée.
Section 5 DONNÉES DE CARACTÉRISATION DE LA QUALITÉ DU BOIS	
Ajout d'un nouveau chapitre pour décrire les données de caractérisation de la qualité du bois, soit les données de densité et de rigidité.	

Modifications 2020	
Section 2.3.3 TERRAINS FORESTIERS IMPRODUCTIFS	
La clé d'identification des terrains forestiers improductifs a été légèrement modifiée : les folisols et les drainages subhydriques sont maintenant inclus dans les DS.	

Modifications 2020	
Section 2.4.17 L'ÂGE DU PEUPLEMENT	
Précisions ajoutées pour distinguer les champs CL_AGE_ET et CL_AGE.	
- Retrait de la classe d'âge 120 ans - Ajout des classes d'âge 110 et 130 ans	Cette modification vise à améliorer la précision de la carte, puisque la cartographie des perturbations anciennes permet maintenant de préciser l'âge jusqu'à 130 ans.
Section 2.4.18 LES ESSENCES DU PEUPLEMENT	
Précision sur l'utilisation du code « PE »	Dans les domaines bioclimatiques 1, 2, 3 et 4, le code « PE » est utilisé systématiquement pour décrire le peuplier à grandes dents et le peuplier faux-tremble même si une information indique que les deux essences y croissent. Dans les domaines bioclimatiques 5 et 6, le code « PE » n'est pas utilisé, le photo-interprète choisit le code de l'essence individuelle qu'il juge le plus représentatif.
Précision sur l'utilisation du code « EP »	Les épinettes « EP » regroupent l'épinette noire et l'épinette rouge. Au 5 ^e IEQM, le code a été abandonné; il est cependant possible de le voir sur la carte du 4 ^e IEQM et du début du 5 ^e IEQM.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	I
Principales différences entre la cartographie du 4 ^e IEQM AIPF et celle du 5 ^e IEQM	ii
Registre des modifications au 5 ^e IEQM.....	iv
INTRODUCTION	1
1. LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE DU 5^E INVENTAIRE ÉCOFORESTIER DU QUÉBEC MÉRIDIONAL.....	2
1.1. TERRITOIRE D'APPLICATION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE DU 5 ^E IEQM.....	2
1.2. CONFECTION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE ORIGINALE.....	2
1.2.1. Confection de la carte forestière.....	3
1.2.1.1. Confection de la carte des peuplements forestiers photo-interprétés	3
1.2.1.2. Confection de la carte de l'historique des perturbations.....	3
1.2.2. Confection de la carte des types écologiques.....	5
1.2.3. Création du modèle numérique de pente.....	5
1.2.4. Amalgame des différentes couches pour créer la carte écoforestière originale	6
1.3. CONFECTION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE À JOUR.....	6
1.3.1. Confection de la couche des feux de forêt.....	7
1.3.2. Confection de la couche des épidémies, des chablis et du verglas (autres perturbations naturelles)	7
1.3.3. Confection de la couche des interventions forestières.....	7
1.3.4. Confection de la couche des infrastructures en milieu forestier et autres perturbations anthropiques.....	7
1.3.5. Intégration des perturbations à la carte écoforestière originale.....	8
2. CARACTÉRISTIQUES FORESTIÈRES ET NON FORESTIÈRES	9
2.1 AIRES MINIMALES	9
2.2 TYPES DE TERRAINS.....	11
2.3 CATÉGORIES DE TERRAINS	11
2.3.1 Étendues d'eau	12
2.3.2 Terrains à vocation non forestière	12
2.3.3 Terrains forestiers improductifs	13
2.3.4 Terrains forestiers productifs	15
2.4 ATTRIBUTS FORESTIERS ET NON FORESTIERS DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE	15

2.4.1	Particularité du peuplement	17
2.4.2	Perturbation et intervention d'origine	18
2.4.3	Année de la perturbation ou de l'intervention d'origine	20
2.4.4	Perturbation ou intervention partielle	20
2.4.5	Année de la perturbation ou de l'intervention partielle	22
2.4.6	Étageement	22
2.4.7	Étage dominant en surface terrière	22
2.4.8	Étage caractérisé	23
2.4.9	Type de couvert	23
2.4.10	Grand type de couvert	24
2.4.11	Gaules	25
2.4.12	Essences « reboisées » ou plantées	26
2.4.13	Densité du peuplement	26
2.4.14	Classe de densité	28
2.4.15	Hauteur du peuplement	29
2.4.16	Classe de hauteur	32
2.4.17	L'âge du peuplement	33
2.4.18	Les essences du peuplement	35
2.5	SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS FORESTIERS ET NON FORESTIERS	53
3	CARACTÉRISTIQUES ÉCOLOGIQUES	54
3.1	AIRES MINIMALES DE CARTOGRAPHIE	54
3.2	CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU PHYSIQUE	55
3.2.1	Classe de pente	55
3.2.2	Dépôt de surface et son épaisseur	56
3.2.3	Classe de drainage	59
3.3	LES NIVEAUX DU SYSTÈME DE CLASSIFICATION ÉCOLOGIQUE	60
3.3.1.	Type écologique	60
3.3.2.	District écologique	67
3.3.3.	Unité de paysage régional	67
3.3.4.	Régions et sous-régions écologiques	67
3.3.5.	Domaines et sous-domaines bioclimatiques	67
3.3.6.	Zones et sous-zones de végétation	67
3.4	SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS ÉCOLOGIQUES	68
4	DONNÉES DE CARACTÉRISATION DES STATIONS FORESTIÈRES	69

4.1	LES STATIONS FORESTIÈRES	69
4.1.1.	Groupes de stations.....	69
4.1.2.	Familles de stations	69
4.2	PRODUCTIVITÉ POTENTIELLE DES ESSENCES FORESTIÈRES.....	69
4.2.1.	Indice de qualité de station potentiel	70
4.2.2.	Accroissement potentiel en surface terrière	70
4.3	CONTRAINTES DES STATIONS FORESTIÈRES	71
4.3.1.	Opérationnalité des travaux.....	71
4.3.2.	Praticabilité des sites	71
4.3.3.	Fragilité du milieu.....	72
4.4.	DONNÉES CLIMATIQUES	72
4.5.	SYNTHÈSE DES DONNÉES DE CARACTÉRISATION DES STATIONS FORESTIÈRES...	75
5.	DONNÉES DE CARACTÉRISATION DE LA QUALITÉ DU BOIS	76
5.1	DENSITÉ DU BOIS	76
5.2	RIGIDITÉ DU BOIS	76
5.3	SYNTHÈSE DES DONNÉES DE CARACTÉRISATION de la qualité du bois.....	77
6.	CARACTÉRISTIQUES DENDROMÉTRIQUES.....	78
6.1	LES ATTRIBUTS DENDROMÉTRIQUES.....	78
6.1.1.	Le nombre de tiges à l'hectare	78
6.1.2.	La surface terrière à l'hectare.....	78
6.1.3.	Le volume marchand brut	79
6.1.4.	Le diamètre à hauteur de poitrine moyen quadratique.....	80
6.2	LE TERRITOIRE SONDÉ.....	81
6.3	PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE	81
6.4	PRODUCTION DES RÉSULTATS DENDROMÉTRIQUE POUR LES PLACETTES-ÉCHANTILLONS.....	81
6.5	PRODUCTION DES RÉSULTATS DENDROMÉTRIQUES DES RÉSULTATS DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE	82
6.6	MISE EN GARDE SUR L'UTILISATION DES RÉSULTATS.....	82
6.7	SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS DENDROMÉTRIQUES	83

ANNEXE I - FONCTIONNEMENT DE L'OUTIL D'AMALGAME.....	84
ANNEXE II - LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE	87
ANNEXE III - LÉGENDE DES CLASSES ET DES MODIFICATEURS DE DRAINAGE.....	101
ANNEXE IV - CALCUL DES VARIABLES CLIMATIQUES GÉNÉRÉES PAR LE LOGICIEL BIOSIM	106
ANNEXE V - DICTIONNAIRES DES DOMAINES DE VALEURS	110

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Étapes de la confection de la carte écoforestière originale.....	2
Figure 2. État et planification de la disponibilité de la carte écoforestière du 5 ^e IEQM	4
Figure 3. Catégories de terrains	11
Figure 4. Clé d'identification des terrains forestiers improductifs.....	14
Figure 5. Détermination du type de couvert forestier.	24
Figure 6. Rang des tiges dans le peuplement.....	31
Figure 7. Ordre de priorité des groupements d'essences	45
Figure 8. Logigramme 1, plantation de 3 m et moins	47
Figure 9. Logigramme 2, peuplement naturel de 3 m et moins.....	48
Figure 10. Logigramme 3, plantation de 4 m et plus.....	49
Figure 11. Logigramme 4, peuplement résineux de 4 m et plus.....	50
Figure 12. Logigrammes 5 et 6, peuplement mixte à dominance résineuse et feuillue de 4 m et plus	51
Figure 13. Logigramme 7, peuplement feuillu de 4 m et plus	52
Figure 14. Codes d'épaisseur des dépôts	58
Figure 15. Niveaux de perception du système hiérarchique de classification écologique du territoire	60
Figure 16. Logique de codification du type écologique.....	61
Figure 17. Illustration de l'aire des tiges considérée lors du calcul de la surface terrière.....	79
Figure 18. Illustration des parties d'un arbre pour les essences résineuses et feuillues qui entrent dans le calcul du volume marchand brut	80
Figure 19. Fonctionnement de l'outil d'amalgame	86
Figure 20. Localisation des stations météorologiques entre 1981 et 2010 pour l'ensemble de la province.....	106
Figure 21. Image matricielle des degrés-jours pour l'ensemble du territoire du Québec méridional.	108

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Modifications apportées aux attributs de la carte écoforestière	ii
Tableau 2. Modifications apportées aux attributs de la carte écoforestière et au document « Cartographie du 5 ^e inventaire écoforestier méridional — Méthodes et données associées » au cours du 5 ^e IEQM.	iv
Tableau 3. Aires minimales des caractéristiques forestières de la carte écoforestière originale....	9
Tableau 3. Exemples des codes des types de terrains	11
Tableau 4. Exemples des codes des étendues d'eau	12
Tableau 5. Exemples des codes des terrains à vocation non forestière	12
Tableau 6. Exemples des codes des terrains forestiers improductifs	13
Tableau 7. Les attributs forestiers et non forestiers.	15
Tableau 8. Exemples des codes des particularités du peuplement du 5 ^e IEQM	17
Tableau 9. Exemples des codes des interventions et des perturbations d'origine du 5 ^e IEQM.....	18
Tableau 10. Exemples des codes des interventions et des perturbations partielles	20
Tableau 11. Codes des étages dominants des peuplements.	23
Tableau 12. Conversion du type de couvert.....	24
Tableau 13. Classe de densité et type de couvert des gaules.	26
Tableau 14. Densité du peuplement ou de l'étage.	27
Tableau 15. Tiges considérées dans l'évaluation de la densité d'un peuplement.....	27
Tableau 16. Classe de densité.	28
Tableau 17. Hauteur du peuplement.	30
Tableau 18. Classes de hauteur.....	32
Tableau 19. Codes des classes d'âge selon la structure d'âge du peuplement.	33
Tableau 20. Classes d'âge converties.	34
Tableau 21. Codes des essences individuelles et des groupes d'essences.	37
Tableau 22. Surface terrière relative des essences du peuplement.	43
Tableau 23. Critères d'évaluation des essences en fonction de la hauteur du peuplement	44
Tableau 24. Synthèse des attributs forestiers et non forestiers	53
Tableau 25. Aires minimales des peuplements écoforestiers.....	54
Tableau 26. Les attributs du milieu physique cartographiés	55
Tableau 27. Codes des classes de pente	55
Tableau 28. Principaux types de dépôts de surface	56
Tableau 29. Codes d'épaisseur des dépôts	58

Tableau 30. Codes des classes de drainage.....	59
Tableau 31. Codes des modificateurs de drainage	59
Tableau 32. Codes des végétations potentielles des milieux forestiers	62
Tableau 33. Codes des végétations potentielles des milieux non forestiers	64
Tableau 34. Premier caractère du code du milieu physique.....	65
Tableau 35. Second caractère du code du milieu physique.....	66
Tableau 36. Attributs écologiques en fonction des catégories de terrains.....	68
Tableau 37. Liste des variables climatiques.	73
Tableau 38. Attributs des données de caractérisation des stations forestières en fonction des catégories de terrains.....	75
Tableau 39. Attributs des données de caractérisation de la qualité du bois en fonction des catégories de terrains.....	77
Tableau 40. Attributs dendrométriques en fonction des catégories de terrains et autres particularités	83

INTRODUCTION

Les méthodes de cartographie sont en constante évolution depuis le premier inventaire des forêts du Québec réalisé 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 (AIPF). L'intégration de cette approche au processus d'inventaire a permis d'apporter 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 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 ou plus ont aussi été ajoutés.

Ce document présente d'abord la nouvelle méthode de création de la carte écoforestière qui résulte maintenant de l'amalgame de trois couches distinctes (carte forestière, carte des types écologiques et carte de pentes). 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, les données de caractérisation de la qualité du bois ainsi que les caractéristiques dendrométriques.

⁴ LiDAR : *Light detection and ranging*.

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

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

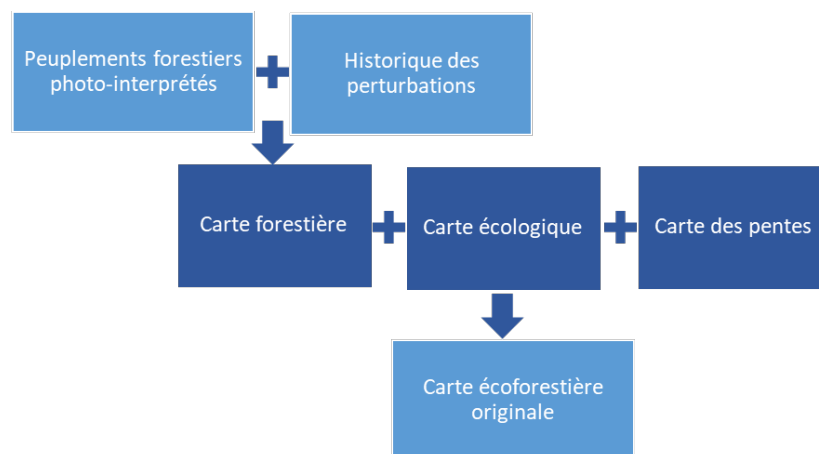
La cartographie écoforestière couvre, sur un cycle d'environ 10 ans, tout le Québec méridional. Ce territoire est délimité au nord par la [limite territoriale des forêts attribuables](#) et, au sud, par la frontière provinciale et est d'environ 550 000 km². La cartographie couvre donc une grande partie des forêts productives publiques et privées ainsi que les zones urbaines et agricoles. La figure 2 présente l'état et la planification de la disponibilité de la carte écoforestière du 5^e IEQM.

1.2. CONFECTION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE ORIGINALE

À partir du cinquième inventaire, la carte écoforestière est créée par l'amalgame de trois couches, soit : 1) la carte forestière; 2) la carte des types écologiques; et 3) le modèle numérique de pentes.

Toutefois, pour les territoires cartographiés depuis 2017⁵, la couche 1) carte forestière est scindée en deux couches, soit 1a) une carte des peuplements forestiers photo-interprétés et 1b) une carte de l'historique des perturbations (figure 1). Cela permet de prioriser les attributs forestiers lors de la délimitation des contours des peuplements, sans égard aux perturbations non visibles, et d'intégrer l'historique des perturbations *a posteriori*. La carte forestière qui en résulte reflète beaucoup mieux le couvert forestier réel.

Figure 1. Étapes de la confection de la carte écoforestière originale



⁵ Les territoires cartographiés en 2015 et 2016, où l'historique des perturbations est encore photo-interprété, sont les régions administratives forestières de la Capitale-Nationale (03), de la Chaudière-Appalaches (12) et de l'Outaouais (07), ainsi que l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées outaouaises (071) et l'Agence des forêts privées de Québec (031).

1.2.1. Confection de la carte forestière

La carte forestière résulte d'un amalgame de la carte des peuplements forestiers photo-interprétés et de l'historique des perturbations.

1.2.1.1. Confection de la carte des peuplements forestiers photo-interprétés

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 ou, depuis 2018, de 20 cm. La carte des peuplements forestiers produite est en format polygonal. Notez que la norme de photo-interprétation décrit plus en détail les méthodes de production de cette carte et les outils utilisés.

Voici les principales étapes de sa confection :

- l'acquisition des photographies aériennes et la vérification de leur qualité;
- 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.

1.2.1.2. Confection de la carte de l'historique des perturbations

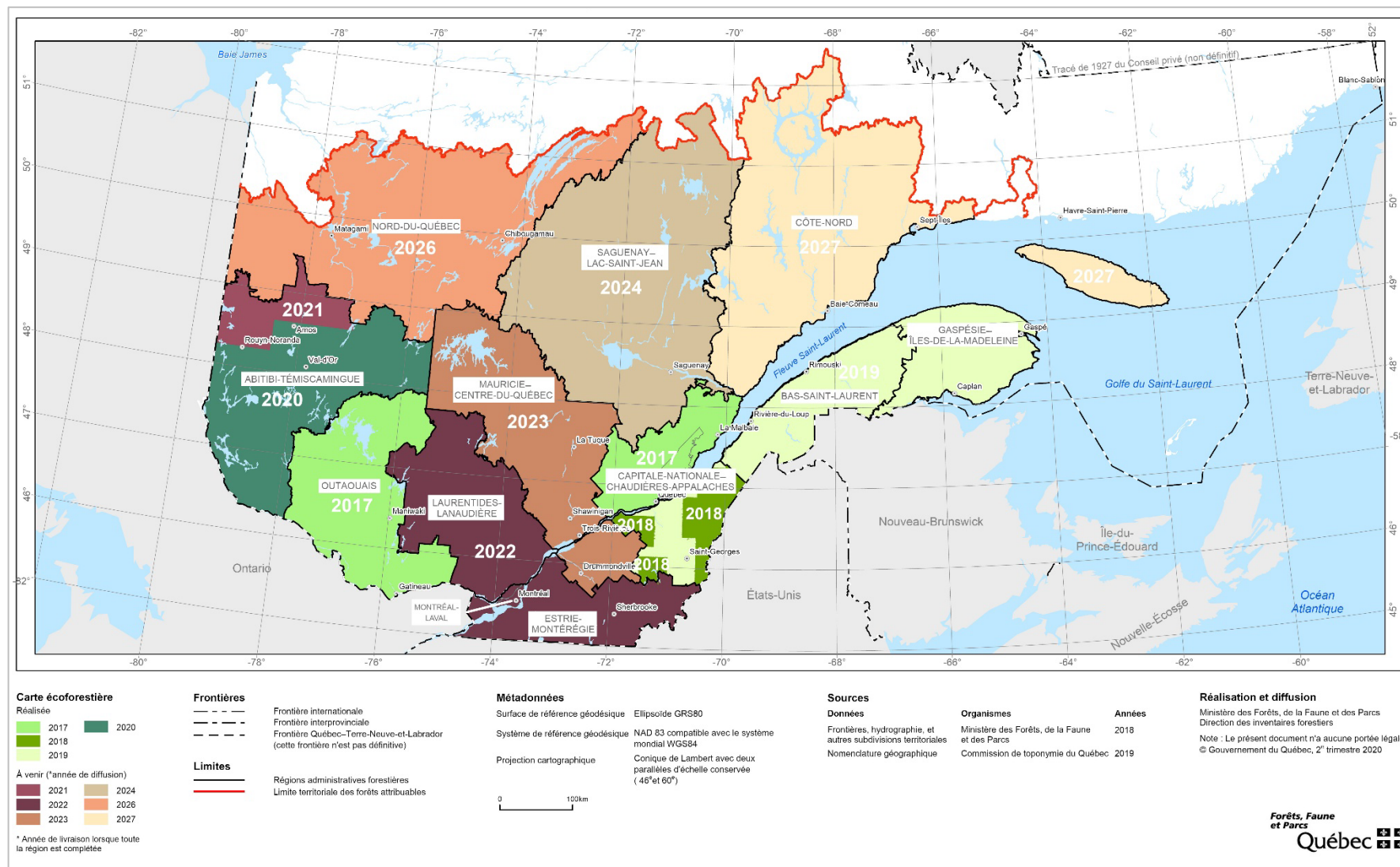
La carte de l'historique des perturbations est produite à partir de quatre types de perturbations :

- 1) les feux de forêt;
- 2) La mort liée aux épidémies d'insectes, aux chablis, au verglas et au dépérissement;
- 3) Les interventions forestières;
- 4) Les autres perturbations anthropiques.

Pour les années de 1976 à aujourd'hui, il existe un historique annuel des trois premiers types de perturbation, alors que l'historique des autres perturbations anthropiques remonte à l'année 2003. Les perturbations anciennes, survenues de 1890 à 1975, sont disponibles pour les feux, les interventions forestières et quelques épidémies d'insectes. Ces perturbations anciennes sont issues des cartes du premier inventaire.

L'aire minimale pour conserver une perturbation dans la carte de l'historique des perturbations est de 0,5 ha.

Figure 2. État et planification de la disponibilité de la carte écoforestière du 5^e IEQM



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. Les types écologiques de cette carte sont par la suite bonifiés en utilisant, entre autres, la carte des peuplements forestiers photo-interprétés du 5^e IEQM, maintenant plus précise en ce qui concerne l'identification des essences (surface terrière relative à chaque essence estimée en dizaines 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).

Depuis 2011, un changement dans la norme d'identification des végétations potentielles des terrains forestiers improductifs (dénudés humides, dénudés secs et aulnaies) fait qu'on attribue maintenant une végétation potentielle forestière (p. ex., RE3) aux peuplements dont la densité du couvert varie de 10 à 25 %, et une végétation potentielle non forestière (p. ex., TOB) lorsqu'il y a moins de 10 % de couvert. Ainsi, les terrains forestiers improductifs, mieux délimités sur la carte des peuplements forestiers photo-interprétés du 5^e IEQM, sont intégrés à la carte des types écologiques et une végétation potentielle leur est attribuée.

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, sous forme de fichier matriciel (raster) composé de pixels ayant une résolution de 10 m sur 10 m, est créé à partir d'un modèle numérique de terrain (MNT), c'est-à-dire d'une représentation de la topographie (altitude). Le MNT est produit à partir des données du LiDAR⁶ sur les territoires où celles-ci sont disponibles. 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.

⁶ MFFP (2020), *Guide d'utilisation des produits dérivés du LiDAR* [En ligne]
[<https://mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/pdf/guide-interpretation-lidar.pdf>].

1.2.4. Amalgame des différentes couches pour créer la carte écoforestière originale

Étape 1 : La **carte forestière** est d'abord créée à partir de la fusion de la carte des peuplements forestiers photo-interprétés et celle de l'historique des perturbations ainsi que de l'ajout des essences plantées. Un outil a été développé afin d'attribuer l'information des perturbations aux peuplements forestiers photo-interprétés de façon à ce que les contours des polygones forestiers de la carte ne changent pas. Dans la majorité des cas, une perturbation d'origine ou une perturbation partielle est attribuée à un polygone forestier lorsque la superficie superposée est de 51 % ou plus. Toutefois, il existe de nombreuses exceptions. Par exemple, les peuplements de moins de 7 m de hauteur se voient toujours attribuer une origine. En cas de superposition de perturbations, la plus récente est généralement priorisée.

Étape 2 : La **carte écoforestière** est ensuite créée à partir de la fusion de la carte forestière et de celle 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 occupent au moins 4 ha (voir section [2.1](#)).

Étape 3 : La dernière étape de l'amalgame est l'attribution de la **pente modale**, c'est-à-dire de 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 », qui est une image du territoire à l'année de la prise de la photographie aérienne.

1.3. CONFECTION DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE À JOUR

Chaque année, les perturbations touchant le territoire forestier du Québec situé au sud du 52^e parallèle sont cartographiées. La cartographie des perturbations 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.

Les types de perturbations cartographiées annuellement sont : 1) les feux de forêt; 2) la mort liée aux épidémies d'insectes, aux chablis, au verglas et au dépérissement; 3) les interventions forestières; et 4) les autres perturbations anthropiques. Celles-ci sont intégrées annuellement à la carte écoforestière originale afin d'assurer la diffusion d'un produit à jour pour tout le Québec méridional qu'on appelle la « carte écoforestière à jour ».

1.3.1. Confection de la couche des feux de forêt

La cartographie des feux de forêt est produite par la Direction des inventaires forestiers, en collaboration avec la Direction de la protection des forêts du Ministère. 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 schémas de brûlage qui est décrite dans le champ « particularité du peuplement ou de la strate » (PAR_STR). 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 couche des épidémies, des chablis et du verglas (autres perturbations naturelles)

La cartographie des épidémies, des chablis et du verglas ainsi que des autres perturbations naturelles, dont le dépérissement, est produite par la Direction des inventaires forestiers, en collaboration avec la Direction de la protection des forêts et le Secteur des opérations régionales du Ministère. La perte de couvert forestier est divisée en perturbations graves et légères. Cette cartographie est souvent un maillage de plusieurs sources et techniques. Par exemple, une combinaison d'imagerie satellitaire, de relevés aériens et de photographies aériennes permet de produire la carte qui représente la mort liée aux insectes.

1.3.3. Confection de la couche des interventions forestières

La cartographie des interventions forestières est le fruit de la collaboration entre la Direction des inventaires forestiers et plusieurs intervenants qui ont 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 forestiers. 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 durablement le couvert forestier.

1.3.4. Confection de la couche des infrastructures en milieu forestier et autres perturbations anthropiques

La cartographie des infrastructures en milieu forestier et des autres perturbations anthropiques (d'origine humaine) correspond aux territoires forestiers dont les arbres auraient été soustraits pour des raisons autres que la récolte de bois (p. ex., une gravière). Les données proviennent de différentes sources. À titre d'exemple, la Base de données topographique du Québec (BDTQ) est utilisée pour la cartographie de la mise en eau des réservoirs hydroélectriques. Les infrastructures forestières sont fournies par les rapports

annuels des interventions forestières (RAIF) de 2006 à 2012 et, depuis 2013, les rapports d'activité techniques et financiers (RATF).

1.3.5. Intégration des perturbations à la carte écoforestière originale

Les mises à jour des perturbations appliquées sur la carte écoforestière originale pour produire la carte écoforestière à jour sont celles survenues après le 31 mars de l'année de la prise des photographies aériennes. L'aire minimale des perturbations retenue pour la mise à jour est de 0,5 ha, même s'il existe des polygones plus petits (p. ex., 0,1 ha).

Les perturbations sont priorisées 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 jour annuelles⁷ pour avoir accès à tout l'historique des perturbations.

Sur le plan descriptif, deux cas de figure surviennent :

Cas 1 : 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.);

Cas 2 : 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, les caractéristiques forestières du peuplement peuvent être mises à jour lorsqu'elles nous sont transmises (responsabilité des fournisseurs).

Les sections 2.4.2 à 2.4.5 de ce document présentent plus en détail la nature des données relatives aux perturbations cartographiées.

⁷ Les couches des perturbations de la forêt peuvent être téléchargées gratuitement à partir de [Données Québec](#). Ces couches peuvent également être visualisées et téléchargées sur la carte interactive *Forêt ouverte* présentant les données écoforestières du Québec : <https://www.foretouverte.gouv.qc.ca>.

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 les essences, la hauteur, la densité, etc.

Les caractéristiques forestières et non forestières proviennent en grande partie de la photo-interprétation lors de la production de la carte des peuplements forestiers photo-interprétés (section 1.2.1.1). Toutefois, certaines données sur les perturbations et les interventions peuvent également provenir de différentes sources de données (voir section 1.3).

2.1 AIRES MINIMALES

Des aires minimales particulières sont définies suivant différentes situations (tableau 3). 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.

Les aires minimales de photo-interprétation fluctuent légèrement d'un inventaire à l'autre, ainsi qu'au cours d'un même inventaire. Le tableau ci-dessous reflète les valeurs les plus récentes. Consultez le registre de modifications pour connaître les modifications au fil du temps (tableau 2).

Tableau 3. Aires minimales des caractéristiques forestières de la carte écoforestière originale

Aire minimale	Éléments à délimiter
0,1 ha	Toutes les îles « ILE » et toutes les étendues d'eau « EAU » qui proviennent de la carte du 4^e IEQM
0,5 ha	- Lisières boisées « LB » (bandes riveraines) - Séparateurs de coupes « SC » - Corridor routier « CR »
1 ha	- Étendue d'eau qui ne provient pas de la carte du 4^e IEQM. - Site inondé, site exondé non régénéré « INO », terrain agricole « A », milieu fortement perturbé par l'activité humaine « ANT » et gravière « GR ».

Aire minimale	Éléments à délimiter
1 ha	• 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'une étendue d'eau (île à interpréter). • 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 eux. • 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 eux. • Route et autoroute (50 m et plus de largeur) « RO ». • Ligne de transport d'énergie (30 m et plus de largeur) « LTE ». • Fragment (polygone résultant d'un découpage de deux fichiers de formes). • Plantation « P » visible qui ne provient pas de la MAJF. • Intervention qui provient de la MAJF et qui est considérée comme importante (DEG, ENS, EPC, P, PRR, REA, RIA, RR).
2 ha	• Terrain forestier improductif (« DH », « DS », « AL ») juxtaposé à d'autres types de terrains forestiers improductifs. • Séparation de lisière boisée « LB », séparateur de coupe « SC » ou corridor routier « CR » en plusieurs peuplements forestiers productifs distincts. • Intervention ou perturbation qui provient de la MAJF et qui n'est pas considérée comme importante (RPS, CJ, etc.).
4 ha	• 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 (« DH », « DS », « AL ») touché par un brûlis.
8 ha	• Terrain forestier productif qui se distingue d'autres peuplements par une différence de classe de gaules.

2.2 TYPES DE TERRAINS

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.

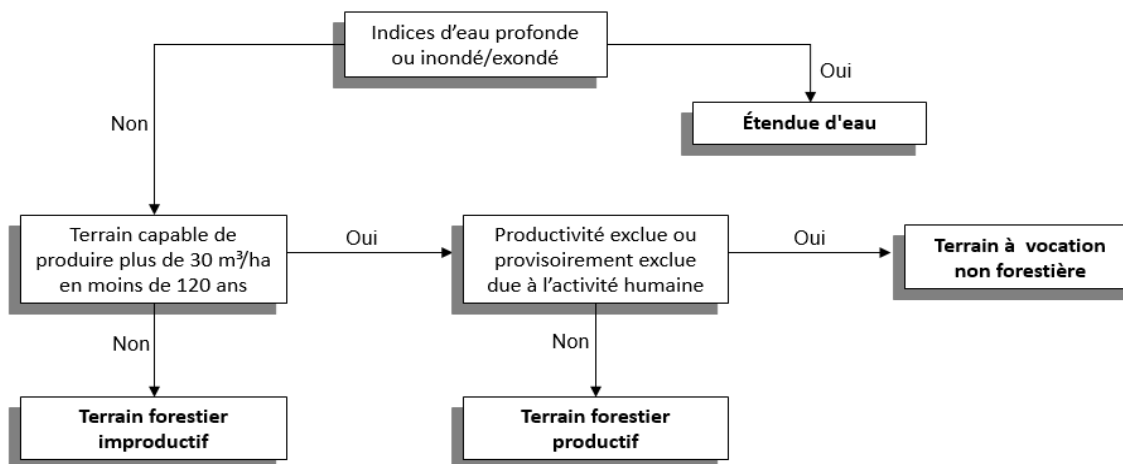
Tableau 4. Exemples des codes des types de terrains⁸

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

2.3 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 (30 m³/ha ou plus de matière ligneuse en moins de 120 ans). Les terrains forestiers productifs sont l'une des quatre grandes catégories de terrains que l'on distingue en cartographie écoforestière (figure 3). 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.

Figure 3. Catégories de terrains



⁸ Pour la liste complète des codes et de leur signification, consultez le dictionnaire des domaines de valeurs de la carte écoforestière originale joint à ce document. Pour savoir comment récupérer la pièce jointe, consultez l'[annexe V](#).

2.3.1 Étendues d'eau

Cette catégorie groupe les terrains où la production de matière ligneuse est provisoirement ou définitivement impossible en raison d'une masse d'eau, comme un lac et un site inondé, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5. Exemples des codes des étendues d'eau⁹

Étendues d'eau	Code
Étendue d'eau, lac, cours d'eau, réservoir d'origine anthropique et batture	EAU
Site inondé, site exondé non régénéré	INO

2.3.2 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, la résilience de la forêt.

Tableau 6. Exemples des codes des terrains à vocation non forestière¹⁰

Terrains à vocation non forestière	Code
Terrain agricole	A
Milieu faiblement ou fortement perturbé par l'activité humaine	ANT
Gravière	GR

⁹ Pour la liste complète des codes et de leur signification, consultez le dictionnaire des domaines de valeurs de la carte écoforestière originale joint à ce document. Pour savoir comment récupérer la pièce jointe, consultez l'[annexe V](#).

¹⁰ Pour la liste complète des codes et de leur signification, consultez le dictionnaire des domaines de valeurs de la carte écoforestière originale joint à ce document. Pour savoir comment récupérer la pièce jointe, consultez l'[annexe V](#).

Terrains à vocation non forestière	Code
Île, superficie de moins de 1 ha	ILE
Ligne de transport d'énergie	LTE
Route et autoroute (emprise)	RO

2.3.3 Terrains forestiers improductifs

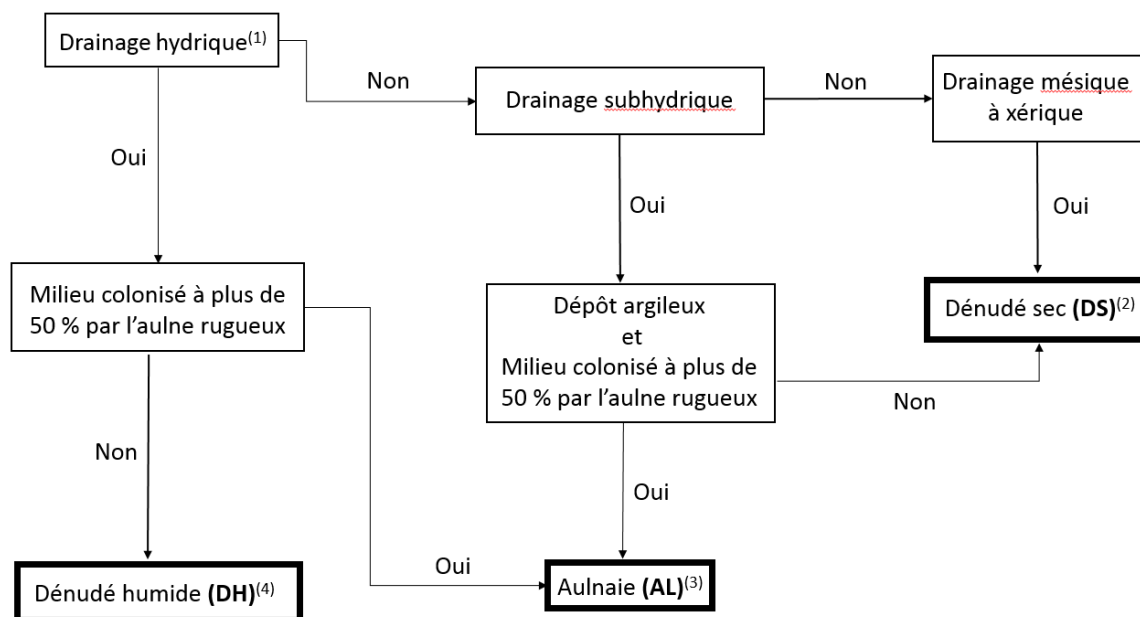
Cette catégorie présentée dans le tableau ci-dessous englobe tous les terrains incapables de produire 30 m³ ou plus de matière ligneuse à l'hectare en moins de 120 ans. Dans ce sens, un peuplement de moins de 120 ans peut être considéré comme peuplement forestier improductif si l'on juge que la densité 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 7. Exemples des codes des terrains forestiers improductifs¹¹

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

La clé d'identification qui suit (figure 4) permet de distinguer les différents types de terrains forestiers improductifs.

¹¹ Pour la liste complète des codes et de leur signification, consultez le dictionnaire des domaines de valeurs de la carte écoforestière originale joint à ce document. Pour savoir comment récupérer la pièce jointe, consultez l'[annexe V](#).

Figure 4. 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	
Classes de drainage	00	10 -16	20 21-23	30 32-33-34	31	40 41-44	50 51-54	60-61
	excessif	rapide	bon	modéré	modéré avec drainage oblique (seepage)	imparfait	mauvais	très mauvais

(2) Les dénudés secs de drainage xérique à subhydrique 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 ou folisols. Les folisols sont des types de sols organiques qui, habituellement, sont rarement saturés d'eau et sont constitués d'horizons organiques d'origine forestière particulièrement peu décomposés. Ces sols se forment hors des sites où 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.

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

(4) 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.).

2.3.4 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.

2.4 ATTRIBUTS FORESTIERS ET NON FORESTIERS DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE

Les attributs forestiers et non forestiers sont énumérés dans le tableau suivant. Les noms de champs indiqués sont ceux des produits de diffusion de la carte écoforestière. 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 méridional¹².

Tableau 8. Les attributs forestiers et non forestiers.

Attributs forestiers et non forestiers	Nom du champ	Source
Attributs caractérisant l'ensemble du peuplement		
Type de terrain	TYPE_TER	BDTQ ¹³
Catégorie et code de terrain	CO_TER	Photoint ¹⁴
Particularité du peuplement ou de la strate	PART_STR	Photoint ou MAJF ¹⁵
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

¹² MFFP (2019), *Guide d'utilisation des produits intégrés de l'inventaire écoforestier du Québec méridional* [En ligne] [<https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/guide-donnees-dendometriques.pdf>].

¹³ Base de données topographiques du Québec.

¹⁴ Photo-interprétation.

¹⁵ Mise à jour forestière.

Attributs forestiers et non forestiers	Nom du champ	Source
Année de la perturbation ou de l'intervention partielle	AN_PERTURB	Photoint ou MAJF
Attributs caractérisant l'ensemble du peuplement		
Étagement	ETAGEMENT	Photoint
Étage dominant en surface terrière	ET_DOMI	Photoint
Type de couvert	TYPE_COUV	Conversion ¹⁶
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

¹⁶ Conversion des attributs photo-interprétés.

Attributs forestiers et non forestiers	Nom du champ	Source
Surface terrière (%) de chacune des essences	ST_ESS_PC	Photoint

2.4.1 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.

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 9. Exemples des codes des particularités du peuplement du 5^e IEQM¹⁷

Particularités 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
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 consumé le feuillage et noirci la tige (Source : Direction de la protection des forêts du Ministère).	B3
Peuplement où les tiges sont encore vertes	D1

¹⁷ Pour la liste complète des codes et de leur signification pour les particularités du peuplement, consultez le dictionnaire des domaines de valeurs des couches annuelles joint à ce document. Pour savoir comment récupérer la pièce jointe, consultez l'[annexe V](#).

Particularités du peuplement	Code
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

2.4.2 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 d'un reboisement tiré d'un RATF peut être révoquée par le photo-interprète si l'intervention semble non réalisée ou qu'on y observe un envahissement grave. . 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 ».

Tableau 10. Exemples des codes des interventions et des perturbations d'origine du 5^e IEQM¹⁸

Perturbation d'origine	Code
Brûlis total	BR
Chablis total	CHT
Dépérissement total (peuplements feuillus, mélangés ou résineux)	DT

¹⁸ Pour la liste complète des codes et de leur signification pour les interventions et perturbations d'origines, consultez le dictionnaire des domaines de valeurs des couches annuelles joint à ce document. Pour savoir comment récupérer la pièce jointe, consultez l'[annexe V](#).

Épidémie grave	ES ¹⁹
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 phase finale	CIF
Coupe avec protection de la haute régénération et des sols	CPH
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

¹⁹ 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.

Récupération en vertu d'un plan spécial d'aménagement	RPS
---	-----

2.4.3 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.

2.4.4 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 11. Exemples des codes des interventions et des perturbations partielles²⁰

Perturbation partielle	Code
Brûlis partiel	BRP
Chablis partiel	CHP
Dépérissement partiel	DP
Épidémie légère	EL ²¹
Verglas partiel	VEP
Intervention partielle	Code
Coupe d'assainissement	CA
Coupe d'amélioration	CAM

²⁰ Pour la liste complète des codes et de leur signification, consultez le dictionnaire des domaines de valeurs de la carte écoforestière originale joint à ce document. Pour savoir comment récupérer la pièce jointe, consultez l'[annexe V](#).

²¹ 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.

Coupe en damier	CD
Coupe à diamètre limite	CDL
Coupe de préjardinage	CEA
Coupe progressive irrégulière	CIP
Intervention partielle	Code
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 (mêlangé)	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
Éclaircie précommerciale	EPC
Éclaircie sélective individuelle	ESI
Regarni de régénération	RR

2.4.5 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.

2.4.6 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 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.

2.4.6.1 Monoétagé

Le peuplement monoétagé comporte un seul étage de tiges : l'étage supérieur ([SUP], tiges codominantes et dominantes). Plus de 75 % de la couverture absolue fait partie de l'étage supérieur.

2.4.6.2 Biétagé

Le peuplement biétagé comporte deux étages distincts : un étage supérieur ([SUP] tiges codominantes et dominantes) et un étage inférieur ([INF], 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.

2.4.6.3 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.

2.4.7 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 12. L'étage dominant en surface terrière est précisé dans le champ ET_DOMI.

Tableau 12. 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).

2.4.8 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.

2.4.9 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.

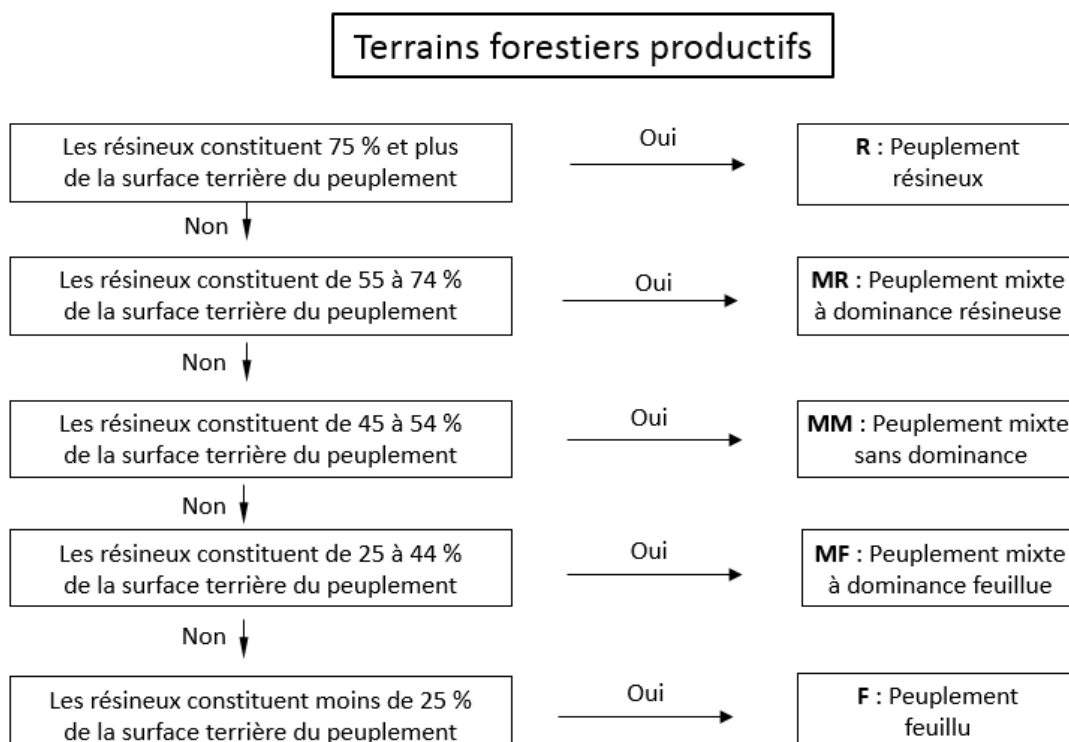
Le type de couvert est précisé dans le champ TY_COUV_ET.

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. On attribue une importance de 70 % à l'étage dominant en surface terrière et une importance de 30 % à l'autre étage.

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 5. Détermination du type de couvert forestier

2.4.10 Grand type de couvert

Le type de couvert est converti en grand type de couvert. On distingue trois grands types de couverts forestiers : le feuillu, le résineux et le mixte. Les types de couverts et leur équivalence en grand type de couvert sont présentés dans le tableau 13.

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

Tableau 13. 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. Dans le cas où aucun étage ne serait nettement dominant (ET_DOMI=EQU), le calcul donne un poids égal aux deux étages.

Exemples de conversion :

Type de couvert, étagement, 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 : BP 100 %	30 %	M

2.4.11 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 14 présente les différentes combinaisons de codes.

Tableau 14. 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
		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

2.4.12 Essences « reboisées²² » ou plantées

L'information sur les essences plantées provient de la mise à jour forestière (MAJF). On peut trouver jusqu'à trois essences plantées, en ordre d'importance, suivant l'ordre donné dans le rapport annuel technique et financier (RATF), à condition de représenter 5 % ou plus du nombre de tiges. La codification utilisée pour décrire les essences plantées correspond aux essences indiquées dans les colonnes « en plantation » du tableau 23. Les essences plantées sont précisées dans les champs REB_ESS1, REB_ESS2 et REB_ESS3.

2.4.13 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 DENSITE.

²² Bien que le terme « reboisé » ne soit pas accepté linguistiquement dans ce contexte, il est maintenu ici entre guillemets, car les champs ont été nommés en fonction de ce terme.

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 15. Les tiges considérées dans l'évaluation de la densité dépendent de l'étagement, de la hauteur et du rang des tiges dans le peuplement (tableau 16). 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 15. 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 16. Tiges considérées dans l'évaluation de la densité d'un peuplement

Étagement	Hauteur (m)	Rang des tiges considérées ²³
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 ²⁴

²³ Voir la Figure 6. Rang des tiges dans le peuplement.

²⁴ Dans les peuplements photo-interprétés de moins de 4 m de hauteur, la densité n'est pas évaluée.

Étage	Hauteur (m)	Rang des tiges considérées ²⁵
Multiétage	7 m et plus	Toutes les tiges de 7 m et plus de hauteur
Biétage	12 m et plus	Tiges dominantes et codominantes de l'étage (il peut s'agir de vétérans)
Étage supérieur		
Étage inférieur	7 m et plus	Tiges dominantes et codominantes de l'étage

2.4.14 Classe de densité

La densité est convertie en classe de densité, comme c'était le cas lors du 4^e IEQM 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 17. Classe de densité

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

²⁵ Voir la Figure 6. Rang des tiges dans le peuplement.

Une particularité s'applique si le peuplement est biétagé. Si l'étage inférieur domine en surface terrière, la classe de densité de l'étage inférieur est convertie, sinon la classe de densité de l'étage supérieur 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	B
SUP : 65	MU	---	B
SUP : 35	MO	---	D

2.4.15 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 18 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 6). 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.

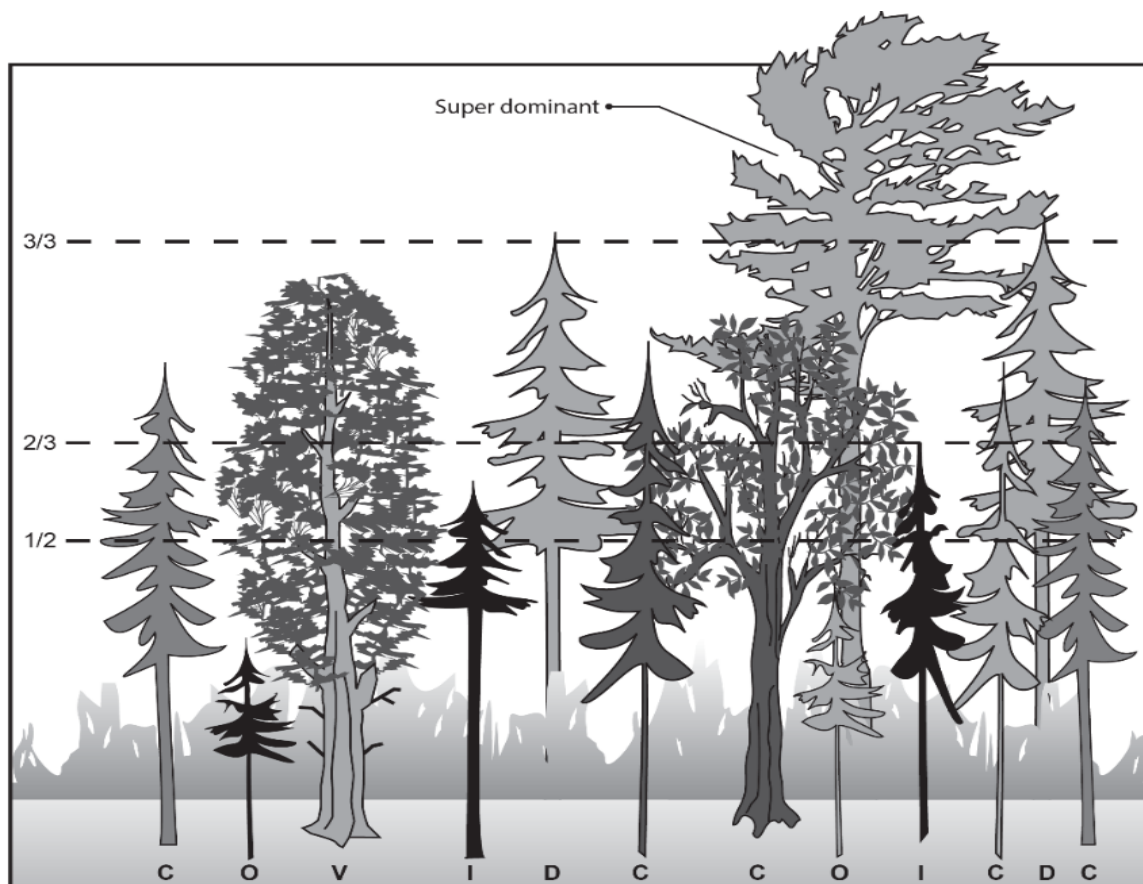
La pondération des hauteurs se fait selon la règle suivante : la somme du produit de la surface terrière et de la hauteur de toutes les tiges du peuplement divisé par la somme de toutes les surfaces terrières du peuplement $\left(\frac{\sum_n^i \text{Surface terrière}_i * \text{hauteur}_i}{\sum_n^i \text{Surfaces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

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 des valeurs de hauteur 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 18. Hauteur du peuplement

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

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

Figure 6. Rang des tiges dans le peuplement

Vétéran (V) : 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 (D) : 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 (C) : 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 (I) : 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 (O) : 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.

2.4.16 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 19.

Tableau 19. Classes 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 et plus	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, étagement 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

2.4.17 L'âge du peuplement

L'âge du peuplement est évalué en classes. 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 équiennne, soit inéquiennne. Les peuplements équiennnes ont pour classe d'âge 10, 30, 50, 70, 90, 110 ou 130 ans et les peuplements inéquiennnes 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; sauf la classe d'âge 130 ans qui ne tient pas compte de l'intervalle de moins de 20 ans, puisqu'elle comprend les tiges de 121 ans et plus. Les peuplements qui ne respectent pas ce critère sont inéquiennnes (minimum deux classes d'âge avec un intervalle d'âge supérieur à 20 ans).

On distingue les vieux et les jeunes inéquiennnes en fonction du pourcentage de surface terrière des vieilles tiges (plus de 80 ans) :

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

Tableau 20. 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 à 120 ans	121 ans et plus
Peuplement équiennne	10	30	50	70	90	110	130
Peuplement inéquiennne	JIN (jeune inéquiennne)				VIN (Vieux inéquiennne)		

2.4.17.1 Classe d'âge des étages du peuplement

On évalue l'âge du peuplement en se référant à l'âge des tiges et à la surface terrière qu'elles représentent dans chacun des étages d'un peuplement. Lorsque le peuplement est monoétagé (ETAGEMENT=MO) ou multiétagé (ETAGEMENT=MU), la classe d'âge alors retenue est celle qui domine en surface terrière dans le peuplement. Lorsque le peuplement est biétagé (ETAGEMENT=BI), on évalue la classe d'âge de chaque étage distinctement. Le champ ET_DOMI permet de déterminer quel étage domine (ET_DOMI = SUP, INF ou EQU).

L'âge du peuplement ou l'âge de chaque étage est précisé dans le champ CL_AGE_ET.

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, puisque cette dernière est représentée par une valeur de classe.

2.4.17.2 Classe d'âge convertie

L'âge des étages du peuplement est par la suite converti en une seule classe d'âge du peuplement, comme c'était le cas au 4^e IEQM. On distingue 11 classes d'âge converties : 10, 30, 50, 70, 90, 110, 130, JIN et 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 convertie est précisée dans le champ CL_AGE. Les âges du peuplement et leur équivalence en classe d'âge sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 21. Classes d'âge converties

Âge du peuplement et étagement		Classe d'âge convertie
CL_AGE_ET	ETAGEMENT	CL_AGE
10 ans	MO	10
30 ans		30
50 ans		50
70 ans		70
90 ans		90
110 ans		110
130 ans		130
JIN		JIN
VIN		VIN
10, 30, 50, 70, JIN	MU	JIR
90, 110, 130 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 convertie
ETAGE et CL_AGE_ET	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

2.4.18 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 :

EN 7 → Code du pourcentage d'occupation en surface terrière
 ↳ Code d'essence

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.

2.4.18.1 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 codes²⁶ « 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.

²⁶ Voir le Tableau 22 pour les noms des essences associées aux codes.

Les codes supprimés correspondent à des essences feuillues naturelles rares ou éparses qui sont en sous-étage ou dont les critères d'identification²⁷ 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 2.4.18.2 « non identifiable » 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**;
- 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 22. 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 ²⁸	Naturelle ²⁹			En plantation	Naturelle
FEUILLUS	Bouleau à papier (blanc)	---	BP	---	FI	---	FX
	Bouleau gris	---	BG	---	FI	---	FX
	Bouleau jaune	BJ	BJ	---	FT	FZ	FX
	Caryer ovale (à noix douces)	CF	---	---	FT	---	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

²⁷ Consultez le *Guide de photo-interprétation des essences forestières du Québec méridional*

[En ligne] [\[ftp://transfert.mffp.gouv.qc.ca/Public/Dif/Diffusion/Publications/GuidePhoto-int_fra.pdf\]](ftp://transfert.mffp.gouv.qc.ca/Public/Dif/Diffusion/Publications/GuidePhoto-int_fra.pdf)

(version anglaise : ftp://transfert.mffp.gouv.qc.ca/Public/Dif/Diffusion/Publications/GuidePhoto-int_ang.pdf).

²⁸ L'expression « **en plantation** » correspond aux essences reboisées, boisées et plantées.

²⁹ L'expression « **naturelle** » correspond aux essences indigènes ou aux essences reboisées, boisées et plantées qui ne sont pas visibles.

³⁰ Le code « --- » : signifie que le code de l'essence individuelle ou le groupe d'essence est non déterminé ou non identifiable en photo-interprétation.

	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 ²⁸	Naturelle ²⁹			En plantation	Naturelle
FEUILLUS	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 blanc (d'Amérique)	FA	---	FR	FT	FZ	FX
	Frêne rouge (de Pennsylvanie)	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 (liège)	---	---	---	FH	---	FX
	Orme rouge	---	---	---	FH	---	FX
	Ostryer de Virginie	---	---	---	FT	---	FX
	Peuplier deltoïdes	PL	PL	PE	FI	FZ	FX
	Peuplier à grandes dents	---	---	PE	FI	---	FX
	Peuplier baumier	---	PA	PE	FI	---	FX
	Peuplier faux-tremble ³¹	---	PT	PE	FI	---	FX
	Peuplier hybride	PH	---	---	---	FZ	FX
	Tilleul d'Amérique	---	TA	---	FT	---	FX
	Chênes ³²	---	---	CH	---	---	FX
	Érables ³³	---	---	ER	---	---	FX
	Frênes ³⁴	---	---	FR	---	---	FX
	Peupliers ³⁵	---	---	PE	---	---	FX
	Feuillus sur station humide ³⁶	---	---	---	FH	---	FX
	Feuillus intolérants à l'ombre ³⁷	---	---	---	FI	---	FX
	Feuillus tolérants à l'ombre ³⁸	---	---	---	FT	---	FX

³¹ Le peuplier faux-tremble « PT » : le code « PT » est utilisé pour désigner le P. faux-tremble et le P. à grandes dents.

³² Les chênes « CH » : regroupent le chêne bicolore, le chêne blanc, le chêne à gros fruit et le chêne rouge.

³³ Les érables « ER » : regroupent l'érable argenté, l'érable à sucre, l'érable rouge ainsi que très rarement de l'érable noir.

³⁴ Les frênes « FR » : regroupent le frêne d'Amérique, le frêne de Pennsylvanie et le frêne noir.

³⁵ Les peupliers « PE » : regroupent le peuplier deltoïde, le peuplier baumier, le peuplier à grandes dents et le peuplier faux-tremble.

³⁶ 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.

³⁷ 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 et les peupliers. Les essences « FI » sont intolérantes à l'ombre.

³⁸ 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 bicolore, 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.

	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 ²⁸	Naturelle ²⁹			En plantation	Naturelle
RÉSINEUX	Feuillus non commerciaux ³⁹	---	---	---	FN	---	FX
	Feuillus reboisés indéterminés (z) ⁴⁰	---	---	---	---	FZ	FX
	Feuillus indéterminés (x) ⁴¹	---	---	---	---	---	FX
	Épinette blanche	EB	EB	---	SE	RZ	RX
	Épinette de Norvège	EV	---	---	---	RZ	RX
	Épinette noire	EN	EN	EP	---	RZ	RX
	Épinette rouge ⁴²	EU	EU	EP	---	RZ	RX
	Mélèze d'Europe	ME	---	---	---	RZ	RX
	Mélèze hybride	MH	---	---	---	RZ	RX
	Mélèze laricin	ML	ML	---	---	RZ	RX
	Mélèze du Japon	MJ	---	---	---	RZ	RX
	Pin blanc	PB	PB	PI	---	RZ	RX
	Pin gris	PG	PG	PI	---	RZ	RX
	Pin rigide (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
	Épinettes ⁴³	---	---	EP	---	---	RX
	Pins ⁴⁴	---	---	PI	---	---	RX
	Sapin baumier-Épinette blanche ⁴⁵	---	---	---	SE	---	RX
	Résineux reboisés indéterminés (z) ⁴⁶	---	---	---	---	RZ	RX
	Résineux indéterminés ⁴⁷	---	---	---	---	---	RX

³⁹ 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.

⁴⁰ 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 et le peuplier hybride.

⁴¹ Les feuillus indéterminés « FX » : regroupent tous les feuillus.

⁴² L'épinette rouge « EU » : il est à noter que l'épinette rouge et l'épinette noire a parfois été confondue lors de la prise de données sur le terrain, il faut donc prendre l'information avec précaution.

⁴³ Les épinettes « EP » : regroupent l'épinette noire et l'épinette rouge. Au 5^e IEQM, le code a été abandonné, il peut cependant apparaître sur la carte du 4^e IEQM et du début du 5^e IEQM.

⁴⁴ Les pins « PI » : regroupent le pin blanc, le pin gris, le pin rigide et le pin rouge.

⁴⁵ Le sapin et l'épinette blanche « SE » : regroupent le sapin baumier et l'épinette blanche.

⁴⁶ 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.

⁴⁷ Les résineux indéterminés « RX » : regroupent tous les résineux.

2.4.18.2 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 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 »). Les essences plantées sont qualifiées d'identifiables si le photo-interprète dispose de l'information de la MAJF dans les champs d'essences plantées et qu'il juge l'information de la MAJF cohérente.
- 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 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 les essences plantées ne sont pas visibles.
- 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 ».

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 identifiées (p. ex., érable noir) est suffisante (S. T. $\geq$ 5 %), lorsque les essences individuelles sont difficilement identifiées (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 (points de contrôle, placettes, etc.) qui donnent des indices sur l'occupation des essences non identifiées.

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 identifiées (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 identifiées, 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 le peuplier à grandes dents et le peuplier faux-tremble, même si une information indique que les deux essences y croissent. Dans les domaines bioclimatiques 5 et 6, le code « PE » n'est pas utilisé, le photo-interprète choisit le code de l'essence individuelle qu'il juge le plus représentatif. 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 les domaines bioclimatiques 1, 2 et 3, le code « PL » est utilisé lorsque le peuplier deltoïde est identifiable. Dans tous les domaines bioclimatiques, le code « PA » est utilisé lorsque le peuplier baumier est identifiable.

Les érables : dans les sous-régions écologiques 1a-T, 2a-T, 2c-T et 4g-T, le code « ER » est systématiquement utilisé lorsqu'une information indique que l'érable noir a une occupation suffisante.

Les épinettes : dans les domaines bioclimatiques 1, 2, 3 et 4, 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 domaines bioclimatiques 5, 6 et 7, uniquement le code « EN » est utilisé pour décrire les épinettes (noire et rouge).

2.4.18.3 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 23. Surface terrière relative des essences du peuplement.

Valeur estimée (%)	Code	Intervalle couvert
100	0	de 95 à 100 % de la surface terrière totale
90	9	de 85 à 94 % de la surface terrière totale
80	8	de 75 à 84 % de la surface terrière totale
70	7	de 65 à 74 % de la surface terrière totale
60	6	de 55 à 64 % de la surface terrière totale
50	5	de 45 à 54 % de la surface terrière totale
40	4	de 35 à 44 % de la surface terrière totale
30	3	de 25 à 34 % de la surface terrière totale
20	2	de 15 à 24 % de la surface terrière totale
10	1	de 5 à 14 % de la surface terrière totale

Exemples :

- EN0 : peuplement dont 95 à 100 % de la surface terrière est constituée d'épinettes noires;
- EN7 PG3 : peuplement dont 65 à 74 % de la surface terrière est constituée d'épinettes noires et 25 à 34 %, de pins gris.

2.4.18.4 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 24. 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.

2.4.18.5 Groupements d'essences

Les essences du peuplement sont converties en groupement d'essences, comme c'était le cas au 4^e IEQM 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 22) 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 %.

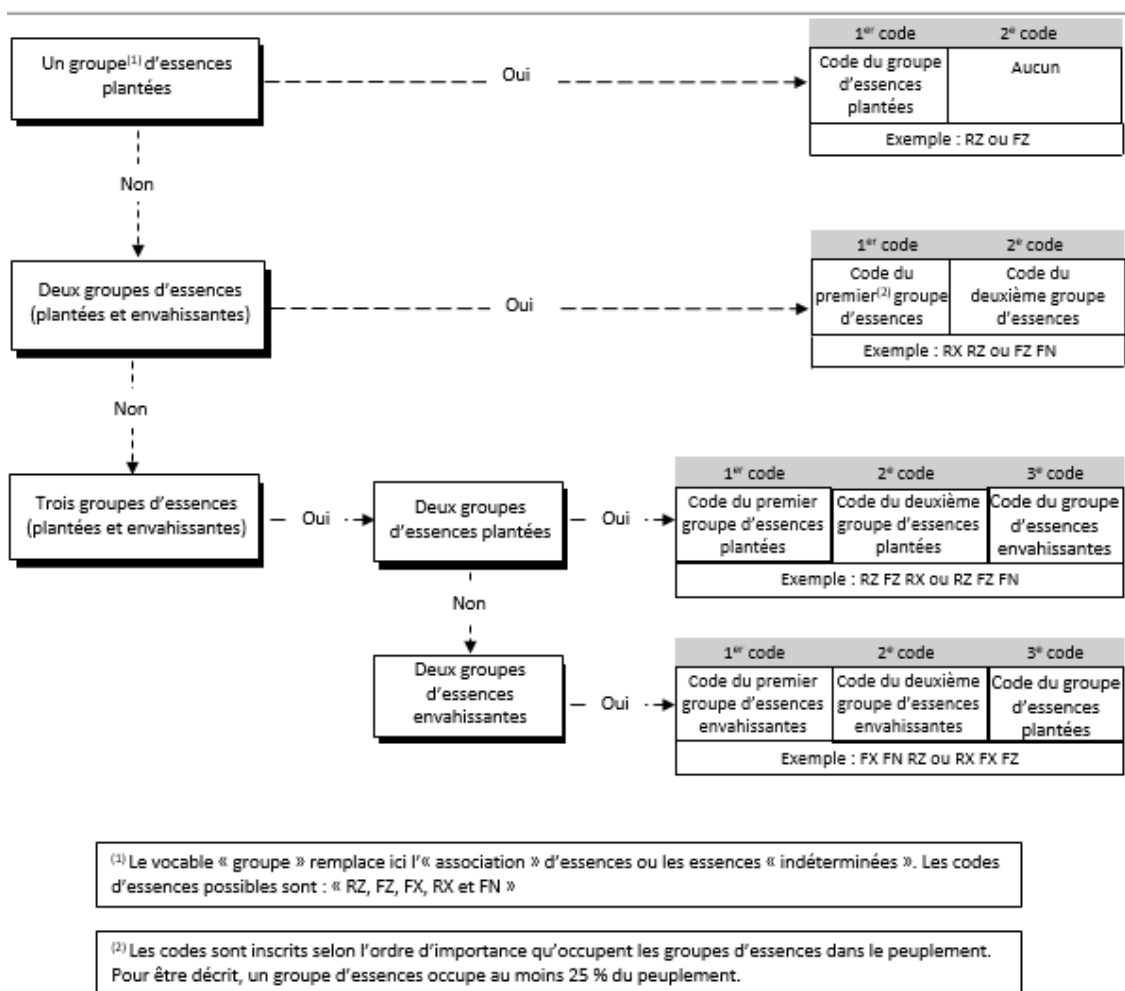
L'ordre de priorité permet de déterminer le logigramme à utiliser; il existe sept logigrammes qui sont présentés dans les figures 8 à 13. La conversion tient également compte de certaines particularités qui s'appliquent aux logigrammes, c'est-à-dire de l'occupation en surface terrière des essences, des essences selon l'ordre de richesse relative à la station et des essences envahissantes dans les plantations.

Les particularités sont les suivantes :

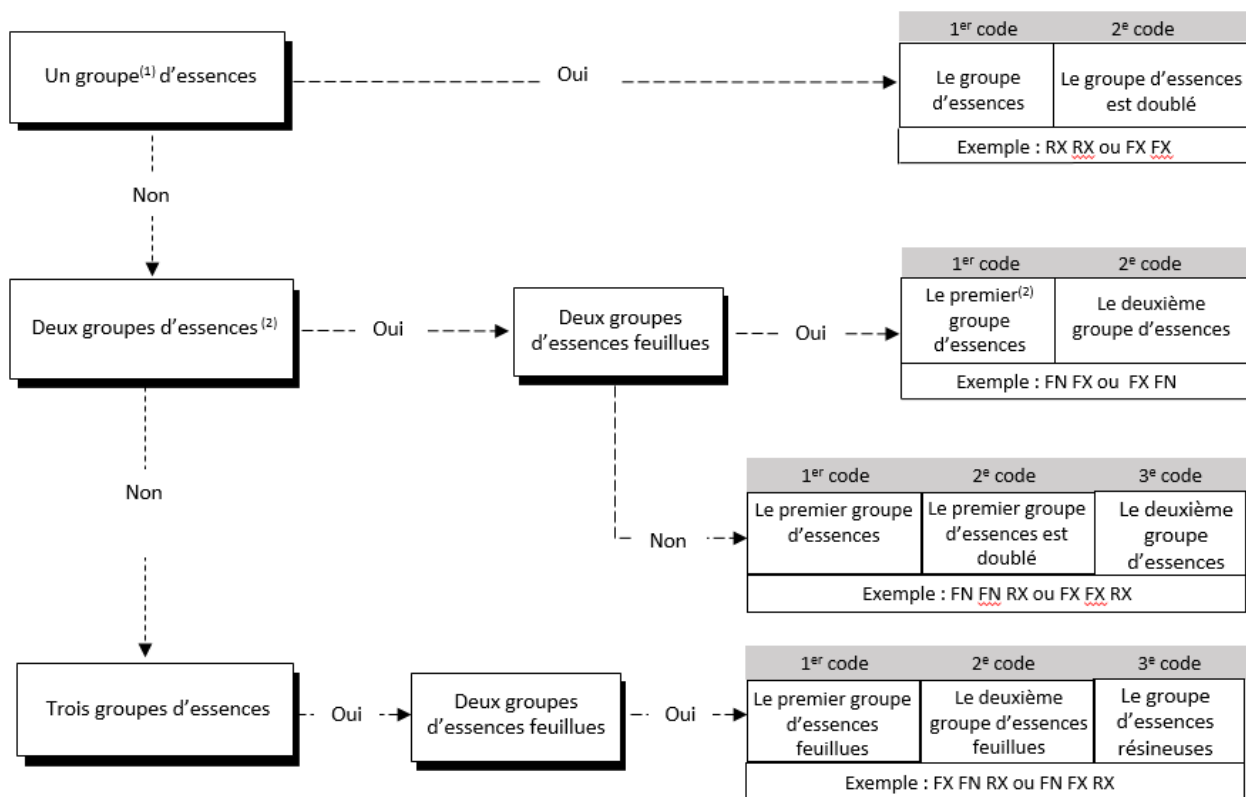
- On considère l'occupation en surface terrière des résineux versus l'occupation des feuillus;
- Si l'occupation en surface terrière est identique pour plusieurs essences, on considère un ordre de priorité en fonction de la richesse de la station et de la rareté de ceux-ci :
 Résineux : TO, PU, PB, PR, PC, PI, EB, EU, ML, SB, SE, PG, EN;
 Feuillus: CR, CH, OR, ES, BJ, TA, FR, FO, HG, ER, EO, PA, PL, BP, PE, PT, BG, FH, FT, FI, FN.
- Pour les plantations, s'il y a égalité entre deux essences plantées, elles sont inscrites dans le même ordre que les champs REB_ESS1 et 2. S'il n'y a pas d'essences plantées (champs REB_ESS) inscrites, elles sont placées dans l'ordre alphabétique.
- 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_ess2 = PG et essences du peuplement = EN 5 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 8. Logigramme 1, plantation de 3 m et moins

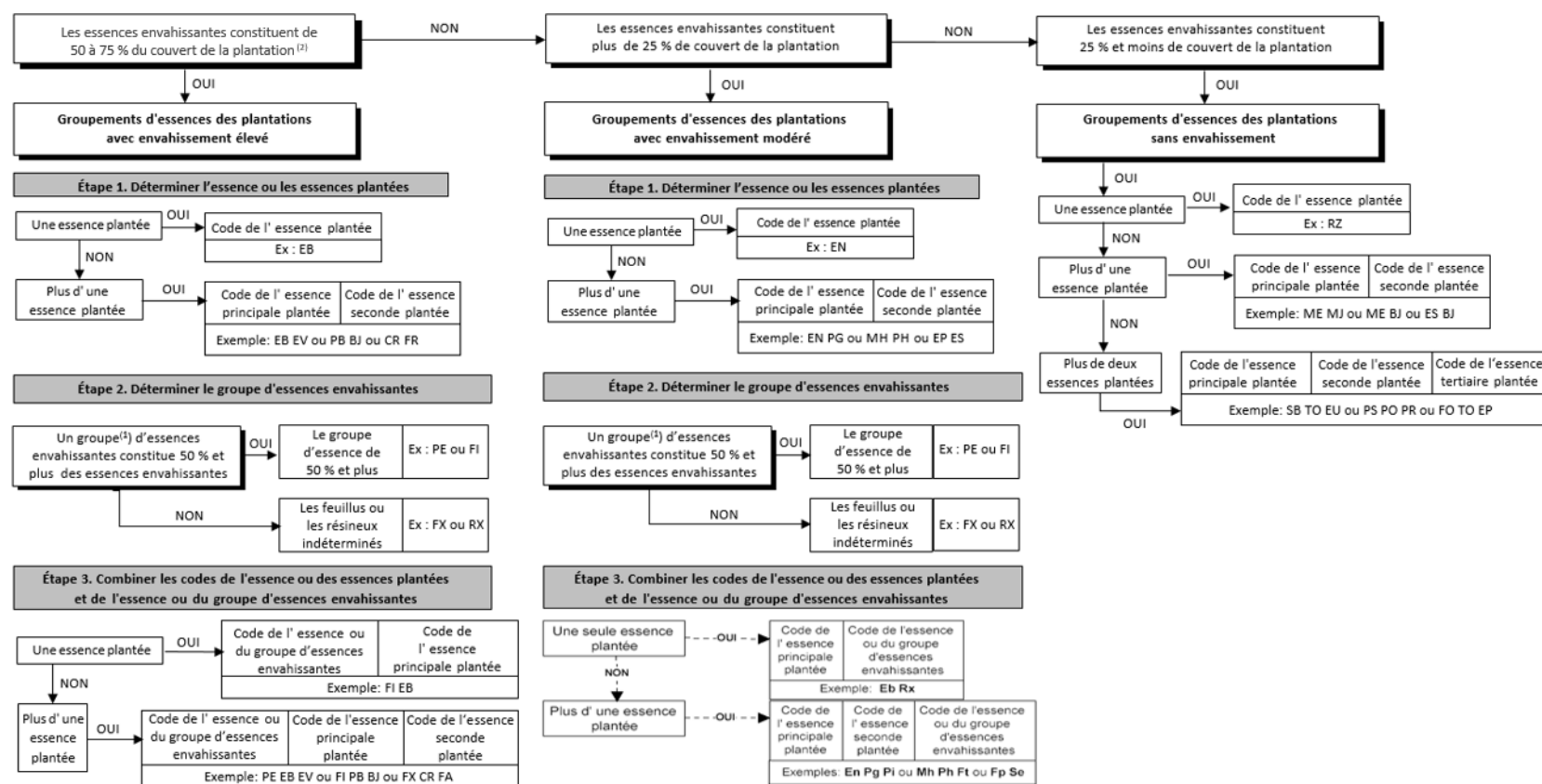
Note : On considère les origines ENS, P, PRR, REA et RIA comme plantations aux fins de la conversion.

Figure 9. 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 10. Logigramme 3, plantation de 4 m et plus



(1) Le vocable «groupe» remplace ici la « combinaison » d'essences ou l'« association » d'essences, qui doivent être analysées dans cet ordre pour l'attribution d'un code

(2) Si les essences envahissantes forment plus de 75 % du couvert de la plantation, le code d'origine de plantation supprimé, puisque le polygone ne respecte plus le critère de plantation.

Figure 11. Logigramme 4, peuplement résineux de 4 m et plus

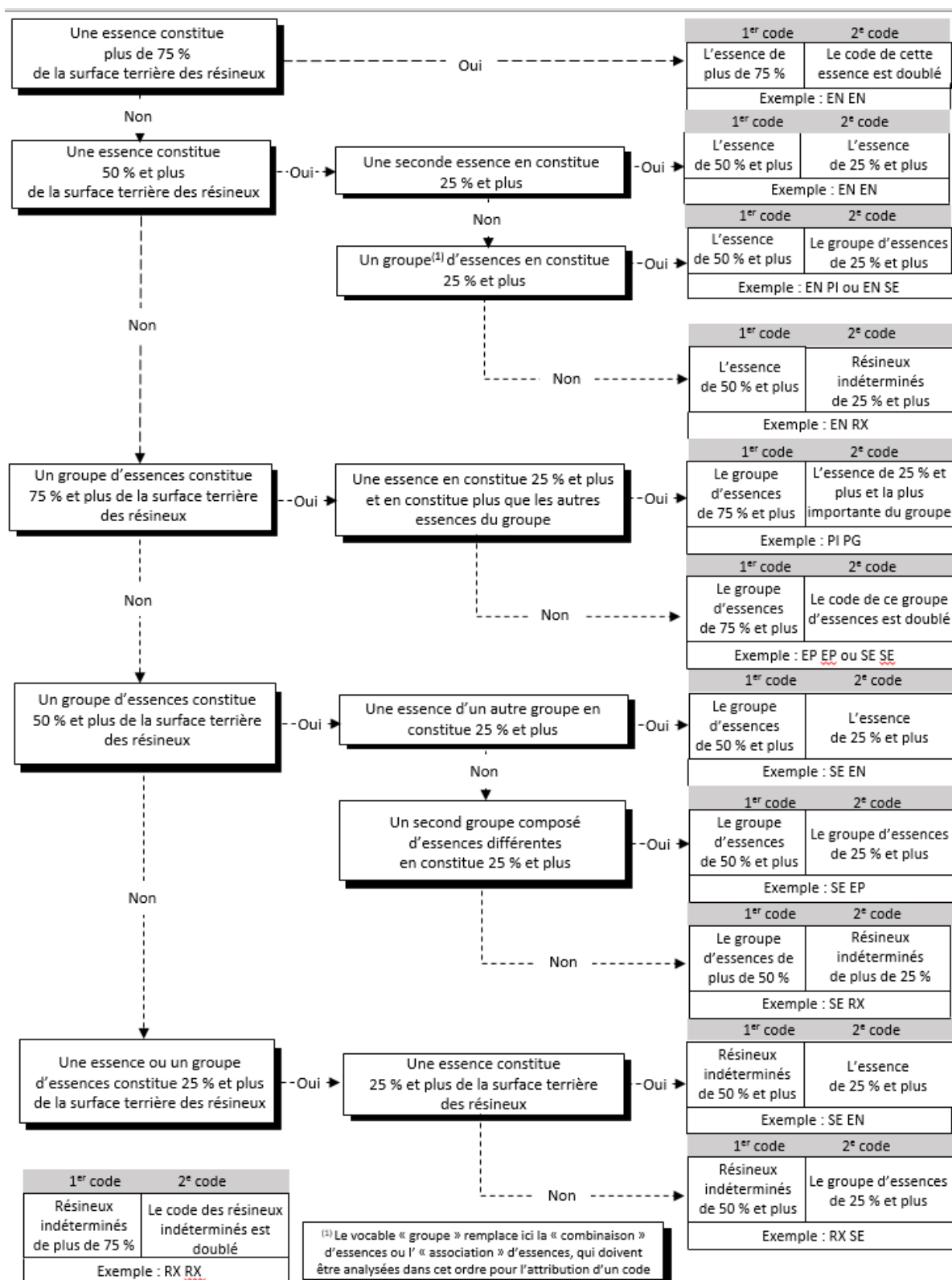


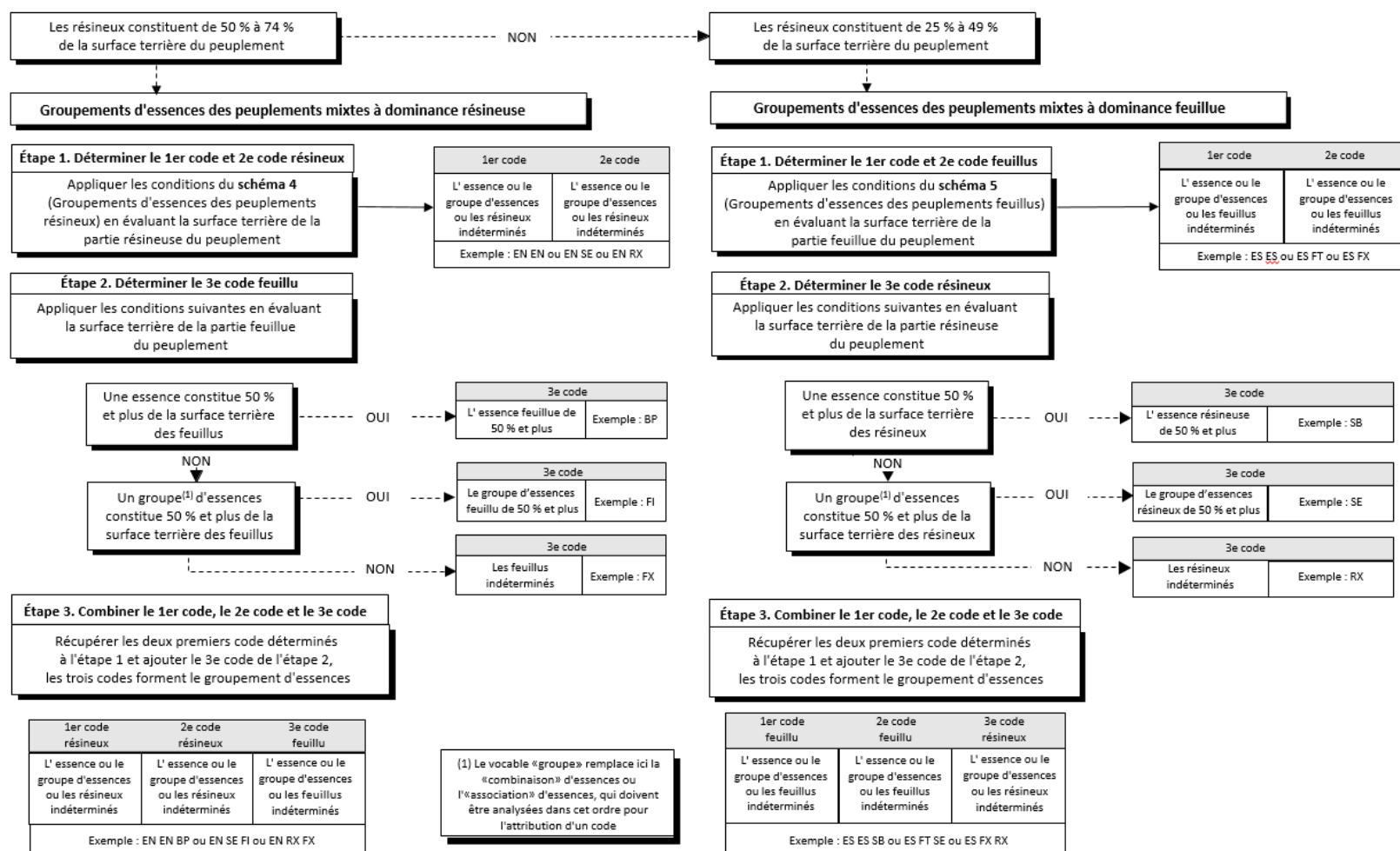
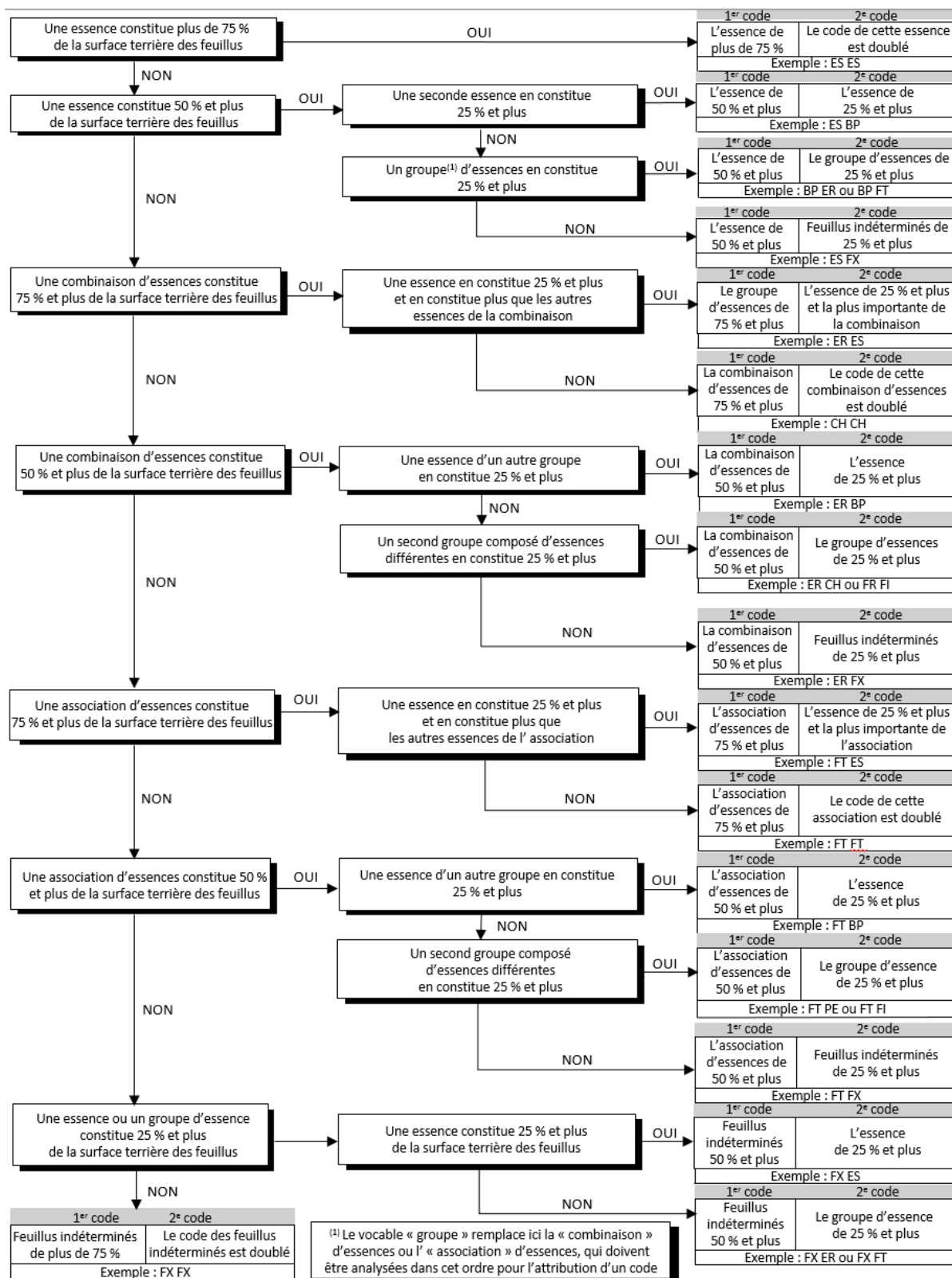
Figure 12. Logigrammes 5 et 6, peuplement mixte à dominance résineuse et feuillue de 4 m et plus

Figure 13. Logigramme 7, peuplement feuillu de 4 m et plus



2.5 SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS FORESTIERS ET NON FORESTIERS

Tableau 25. 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	Gaules	Essences reboisées	Grand type de couvert	Groupement d'essences	Classe de densité	Classe de hauteur	Classe d'âge	
							Type de couvert	Essences du peuplement	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		■										0	●	0	0	0								
			1 m		■											●	0	0	0								
			2 et 3 m		■		■	●				●	●			●	0	0	0				■	■	■	■	
			4 à 6 m		■		■	●	●		●	●	●			●	0	0	0				■	■	■	■	
			7 m et +	Classe de densité	< 65	■		■	●	●	●	●	●			0	0	0	0	0	●			■	■	■	■
					≥ 65	■		■	●	●	●	●	●	●			0	0	0	0	0			■	■	■	■
		Peuplement planté	0 m		■											0	●	0	0	0		0					
			1 m		■		■	●				●	●			●	●	0	0	0		0	■	■	■	■	
			2 et 3 m		■		■	●				●	●			●	●	0	0	0		0	■	■	■	■	
			4 à 6 m		■		■	●	●		●	●	●			●	●	0	0	0		0	■	■	■	■	
			7 m et +	Classe de densité	< 65	■		■	●	●	●	●	●			0	0	0	0	0	●	0	■	■	■	■	
					≥ 65	■		■	●	●	●	●	●	●			0	0	0	0	0		0	■	■	■	■
	Peuplement biétagé	Peuplement naturel et planté	7m et+	Classe de densité	< 65	■		■	●	●	●	●	●	●	0	0	0	0	0	●	0	■	■	■	■	■	
					≥ 65	■		■	●	●	●	●	●	●	●	0	0	0	0	0		0	■	■	■	■	■
Terrain forestier improductif	Sans objet				■	●																					
Terrain à vocation non forestière	Sans objet				■	●																					
Étendue d'eau	Sans objet				■	●																					

Légende : O Permise ou facultative - ● Obligatoire - ◇ Intégration géomatique de l'information - ■ Paramètres intégrés automatiquement par le système informatique - ■ Aucune information requise ou aucun code attribué (p. ex., le code de terrain pour les terrains forestiers productifs)

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), 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 26 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 26. 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 forestière 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.

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 son épaisseur ainsi que la classe de drainage (tableau 27).

Tableau 27. 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), 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 28. Codes des classes de pente

Désignation	Inclinaison ⁴⁸	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

⁴⁸ Chaque classe de pente **inclue** les valeurs décimales plus petites que le seuil inférieur de la classe suivante. Par exemple, la classe « de 0 à 3 % » correspond à toutes les valeurs de < 4 %, donc elle inclut la valeur « 3,9 ».

3.2.2 Dépôt de surface et son épaisseur

Le dépôt de surface 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 ou minéral. 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 de surface 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 de surface 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 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 30 et qui sont schématisés dans la figure 14.

Tableau 29. Principaux types de dépôts de surface

DÉSIGNATION	Code	DÉSIGNATION	Code
DÉPÔTS GLACIAIRES		DÉPÔTS LACUSTRES	
Till indifférencié	1A	Plaine lacustre	4A
Till de Cochrane (à matrice argileuse)	1AA	Glaciolacustre (faciès d'eau profonde)	4GA
Till dérivé de roches cristallines	1AC	Glaciolacustre (faciès d'eau peu profonde)	4GS
Till dérivé de roches sédimentaires	1AS	Delta glaciolacustre	4GD
Till délavé	1AD	Plage	4P
Champ de blocs glaciaires	1AB	DÉPÔTS MARINS	
Drumlins et drumlinoïdes	1BD	Marin (faciès d'eau profonde)	5A
Buttes à traînée de débris	1BT	Marin (faciès d'eau peu profonde)	5S
Moraine de décrépitude	1BP	Marin (faciès d'eau peu profonde à matrice limoneuse)	5L

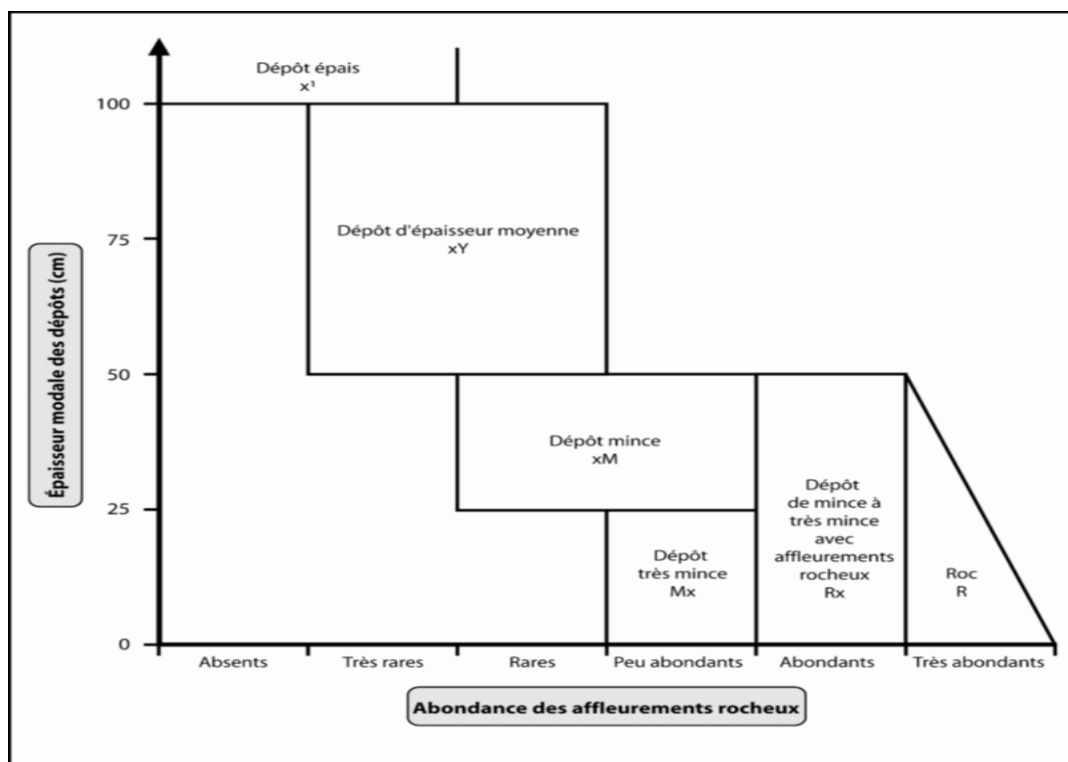
DÉSIGNATION	Code
Moraine côtelée (de Rogen)	1BC
Moraine ondulée	1BN
Moraine de De Geer	1BG
Moraine frontale	1BF
Moraine interlobaire	1BI
DÉPÔTS FLUVIOGLACIAIRES	
Dépôts juxtaglaciaires	2A
Esker	2AE
Kame	2AK
Terrasse de Kame	2AT
Dépôts proglaciaires	2B
Delta fluvioglaciaire	2BD
Delta d'esker	2BP
Épandage	2BE
DÉPÔTS FLUVIATILES	
Dépôts alluviaux	3A
Actuel	3AC
Récent	3AE
Ancien	3AN
Dépôts deltaïques	3D
Delta	3DD
Cône alluvial	3DA
Cône de déjection	3DE

DÉSIGNATION	Code
Glaciomarin	5G
DÉPÔTS LITTORAUX MARINS	
Plage soulevée	6S
Place actuelle, haut de plage, cordon, flèche, tombolo	6A
Champ de blocs glaciels soulevé	6G
DÉPÔTS ORGANIQUES	
Organique épais	7E
Organique mince	7T
DÉPÔTS DE PENTES ET D'ALTÉRATIONS	
Éboulis rocheux (talus)	8E
Colluvions	8C
Matériaux d'altération	8A
Glissement de terrain	8G
Glissement pelliculaire	8P
DÉPÔTS ÉOLIENS	
Dune active	9A
Dune stabilisée	9S
SUBSTRAT ROCHEUX	
Roc	R
Roc sédimentaire	RS
Roc cristallin	RC

Tableau 30. 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 14. 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 31) 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. Les modificateurs « 2 », « 3 » et « 4 » sont rarement utilisés.

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

Tableau 31. 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

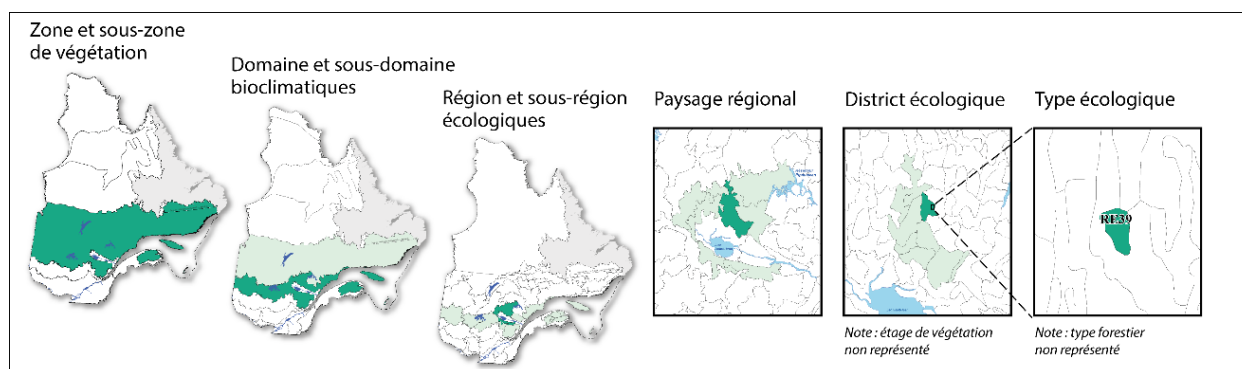
Tableau 32. Codes des modificateurs de drainage

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

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 de onze niveaux de perception délimitant des écosystèmes à diverses échelles (figure 15). 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 l'unité de paysage régional qui se caractérisent par une organisation récurrente des principaux facteurs écologiques permanents du milieu et de la végétation.

Figure 15. Niveaux de perception du système hiérarchique de classification écologique du territoire



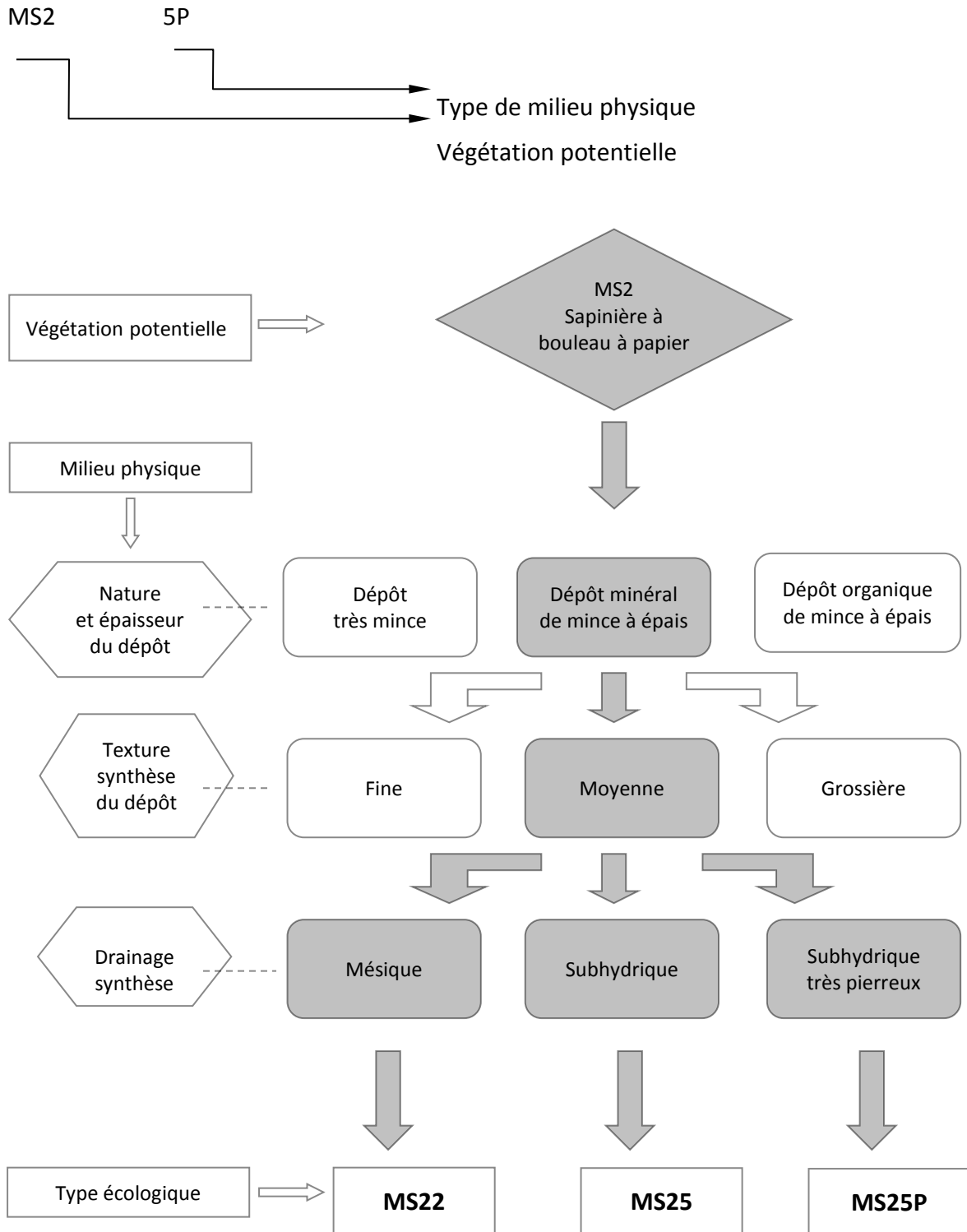
Chaque peuplement de la carte écoforestière est caractérisé par les valeurs de chacun des niveaux du système de classification auquel il appartient. Le type écologique rattaché au peuplement de la carte est issu de la photo-interprétation, alors que la valeur des autres niveaux de perception découle 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 code du type écologique comporte quatre ou cinq caractères : les trois premiers correspondent, respectivement, à la composition, à la structure et à la dynamique de la végétation potentielle. Le quatrième est dicté par l'épaisseur et la texture des dépôts de surface ainsi que par la classe de drainage. Certains sites présentent parfois des conditions particulières qu'on indique par un cinquième caractère. Les étapes permettant l'identification du type écologique sont schématisées dans la figure 16.

Figure 16. 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. Dans la plupart des cas, 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).

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 % de recouvrement. Les milieux non forestiers correspondent à des endroits 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 % de recouvrement 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 %) de recouvrement plus tard au cours de la succession végétale. Les milieux forestiers correspondent à des endroits naturellement favorables à l'établissement d'une forêt. La physionomie est qualifiée de « forêt claire » lorsque le couvert arborescent forme de 10 à 25 % de recouvrement (généralement un terrain forestier improductif) et de « forêt » lorsqu'il a 25 % ou plus de recouvrement (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 33. 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

Désignation	Code
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 34) regroupent les végétations potentielles de landes, de tourbières, de marais, de marécages, de rives, de littoraux ainsi que les sables mobiles.

Tableau 34. Codes des végétations potentielles des milieux non forestiers

Désignation	Code
Végétation potentielle – milieux non forestiers	
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 de surface (nature, épaisseur et texture) et la position topographique. Le premier caractère (toujours présent) 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 caractère sert à indiquer certaines particularités du site (tableau 36); dans les milieux sans particularité, ce caractère reste en blanc.

Tableau 35. 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 ⁴⁹
8	Station au dépôt organique ou minéral de mince à épais, de drainage hydrique, minérotrophe ⁵⁰
9	Station au dépôt organique de mince à épais, de drainage hydrique, ombrotrophe

⁴⁹ 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.

⁵⁰ 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 36. 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. District écologique

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. Unité de paysage régional

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 37. 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 ⁵¹	●	●	●	●	●
Terrain forestier improductif ⁵²	●	●	●	●	●
Terrain à vocation non forestière avec caractérisation écologique ⁵³	●	●	●	●	●
Terrain à vocation non forestière sans caractérisation écologique ⁵⁴					●
Étendue d'eau ⁵⁵					●

Légende

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

⁵¹ Polygone de la carte écoforestière sans catégorie de terrains.

⁵² Polygone de la carte écoforestière dont les codes de catégorie de terrains correspondent à AL, DH et DS.

⁵³ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à LTE, NF et NX.

⁵⁴ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à ANT, A, GR, ILE et RO.

⁵⁵ 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 écoforestière. 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 forestières ⁵⁶ 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 et de végétation potentielle forestière, 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

⁵⁶ Pour en savoir plus sur les stations forestières, référez-vous aux *Guides des stations forestières* [En ligne] [<https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/inventaire-ecoforestier/publications/inventaire-en-bref/>].

temps, la valeur de productivité potentielle ne sera pas modifiée, car elle fait référence à 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 potentiel⁵⁷ 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 terrière⁵⁸. Cette valeur est utilisée pour évaluer la productivité potentielle des essences telles que l'érable à sucre, l'érable rouge et le bouleau jaune.

⁵⁷ Pour en savoir plus sur la méthodologie de calcul des valeurs d'IQS potentiel, référez-vous au document *Indices de qualité de station des principales essences commerciales en fonction des types écologiques du Québec méridional*, (2013) [En ligne]
[<https://mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/pdf/indices-qualite.pdf>].

⁵⁸ 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://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/recherche/Perie-Catherine/Memoire164.pdf>].

4.3 CONTRAINTES DES STATIONS FORESTIÈRES

Des données sur sept contraintes à l'aménagement forestier⁵⁹ 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 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.

⁵⁹ Pour en savoir plus sur la méthodologie de cartographie des contraintes, référez-vous à l'*Atlas des contraintes* [En ligne]

[ftp://transfert.mffp.gouv.qc.ca/Public/Dif/Diffusion/Publications/Atlas_des_contraintes/].

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, 20⁶⁰ variables climatiques sont estimées pour chacun des peuplements forestiers. Les données proviennent d'une modélisation effectuée à l'aide du logiciel BioSIM⁶¹. Le calcul est effectué à partir de la valeur moyenne sur 30 ans (1981 à 2010) de chacune des variables climatiques 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 38 présente la liste des variables climatiques estimées.

⁶⁰ Auparavant 21 variables, mais la variable « Déficit de pression de vapeur total (DPV) » a été retirée en 2019.

⁶¹ Régnière, J., R. St-Amant, A. Béchard et A. Moutaoufik, 2017. *BioSIM 11 – Manuel d'utilisation*, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Rapport d'information LAU-X-137F (mise à jour) [En ligne]
[\[ftp://ftp.cfl.scf.rncan.gc.ca/regniere/software/BioSIM/\]](ftp://ftp.cfl.scf.rncan.gc.ca/regniere/software/BioSIM/)

Tableau 38. 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 $T^{\circ} \text{ moy.} > 5$ °C).
Précipitations totales	mm	Somme pour l'année des précipitations, liquides ou solides.
Précipitations utiles	mm	Somme des précipitations pour les mois de juin, juillet et août (jours 152 à 243 du calendrier julien).
Précipitations 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.
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 $T^{\circ} \text{ min.} > 0$ °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 ($T^{\circ} \text{ min.} > 0$ °C au printemps) et les trois premiers jours consécutifs avec gel ($T^{\circ} \text{ min.} < 0$ °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 ».

Variable	Unité	Description
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.
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 39. 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
Terrains forestiers productifs ⁶²	O	●	●	●
Terrains forestiers improductifs ⁶³	O		●	●
Terrain à vocation non forestière avec caractérisation écologique ⁶⁴			●	●
Terrain à vocation non forestière sans caractérisation écologique ⁶⁵				●
Étendues d'eau ⁶⁶				●

Légende

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

⁶² Polygone de la carte écoforestière sans catégorie de terrains.⁶³ Polygone de la carte écoforestière dont les codes de catégorie de terrains correspondent à AL, DH et DS.⁶⁴ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à LTE, NF et NX.⁶⁵ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à ANT, A, GR, ILE.⁶⁶ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à EAU et INO.

5. DONNÉES DE CARACTÉRISATION DE LA QUALITÉ DU BOIS

Comme les données de productivité potentielle décrites à la section 4.2, des données de caractérisation de la qualité du bois sont associées aux peuplements productifs de la carte écoforestière⁶⁷. Des estimations de la densité et de la rigidité du bois, ainsi que leurs intervalles de confiance, ont été calculées pour les principales essences boréales du Québec : l'épinette noire, le sapin baumier, l'épinette blanche, le pin gris, le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble. Ces estimations sont disponibles à l'échelle du peuplement lorsqu'une des six essences modélisées est photo-interprétée dans l'étage supérieur du peuplement. Les valeurs de densité et de rigidité du bois sont issues d'une modélisation basée sur l'analyse par spectroscopie proche infrarouge de milliers de carottes de bois issues de placettes-échantillons temporaires (PET).

5.1 DENSITÉ DU BOIS

La densité du bois est un concept physique permettant de comparer le poids de différents matériaux à volume égal. La densité du bois est le rapport entre la masse et le volume. Elle s'exprime en kilogrammes par mètre cube (kg/m^3). Cette relation est étroitement liée à la teneur en humidité de la pièce de bois. C'est pourquoi la masse et le volume sont toujours exprimés à une teneur en humidité donnée. La densité basale, plus précisément, correspond donc au rapport de la masse anhydre, c'est-à-dire de la masse sèche, sur le volume de bois à l'état vert.

5.2 RIGIDITÉ DU BOIS

Le bois soumis à une contrainte se déformera. La rigidité du bois est la résistance du bois à la déformation. Plus le bois est rigide, moins il se déforme. On utilise le module d'élasticité (MOE) pour exprimer la rigidité du bois. Le MOE est le rapport de la contrainte (force) à la déformation sous la limite proportionnelle, c'est-à-dire dans la zone d'élasticité du bois. Au-delà de cette limite, le bois commence à se déformer irréversiblement. Le MOE s'exprime en méga- ou gigapascals (MPa ou GPa). Le MOE est utilisé en ingénierie pour déterminer les dimensions des poutres connaissant la déformation admissible selon les normes de construction, la portée de la poutre et la charge à supporter. La résistance du bois est la propriété la plus importante lorsque le bois est destiné à un usage structural. Elle est aussi étroitement corrélée à la densité du bois.

⁶⁷ Pour en savoir plus sur les données de caractérisation de la qualité du bois, référez-vous au document *Caractérisation de la qualité du bois : les propriétés du bois* [En ligne] [\[https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Proprietes-bois_doc_ref.pdf\]](https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Proprietes-bois_doc_ref.pdf).

5.3 SYNTHÈSE DES DONNÉES DE CARACTÉRISATION de la qualité du bois

Tableau 40. Attributs des données de caractérisation de la qualité du bois en fonction des catégories de terrains

Catégorie de terrains	Tables relationnelles de la carte écoforestière	
	Données de caractérisation de la qualité du bois	
	Densité basale	Module d'élasticité (rigidité)
Terrains forestiers productifs ⁶⁸	●	●
Terrains forestier improductif ⁶⁹		
Terrains à vocation non forestière ⁷⁰		
Étendue d'eau ⁷¹		

Légende

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

⁶⁸ Polygone de la carte écoforestière sans catégorie de terrains.⁶⁹ Polygone de la carte écoforestière dont les codes de catégorie de terrains correspondent à AL, DH et DS.⁷⁰ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à LTE, NF, NX, ANT, A, GR et ILE.⁷¹ Polygone de la carte écoforestière dont la catégorie de terrains correspond à EAU et INO.

6. CARACTÉRISTIQUES DENDROMÉTRIQUES

6.1 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 6.2). C'est cinq variables au total qui sont estimées pour les tiges marchandes⁷² et deux variables pour les gaules⁷³ croissant dans les peuplements de 7 m et plus. Ces variables sont décrites dans les sections qui suivent.

6.1.1. 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 encrouées⁷⁴, des essences commerciales ou non commerciales estimées selon différents types d'agréations : par essence, par groupe d'attribution (p. ex. : SEPM⁷⁵), 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 DHP⁷⁶. 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.

6.1.2. 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 estimée pour deux catégories de résultats : les tiges marchandes et les gaules croissant

⁷² Tiges marchandes : arbres d'un diamètre à hauteur de poitrine de plus de 9,0 cm.

⁷³ Gaule : jeunes arbres d'un diamètre à hauteur de poitrine de 1,1 à 9,0 cm.

⁷⁴ Arbre encroué : arbre qui, en tombant, s'emmêle dans les branches d'un autre.

⁷⁵ SEPM : sapin, épinettes, pin gris et mélèzes.

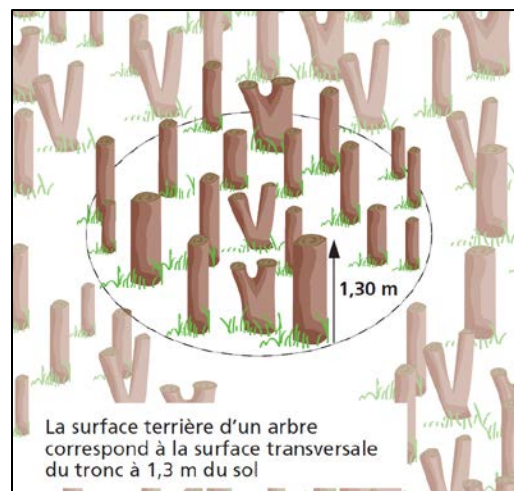
⁷⁶ DHP : diamètre à hauteur de poitrine, soit le diamètre d'un arbre mesuré à 1,3 m à partir du plus haut niveau du sol.

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'agréations : 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 17. Illustration de l'aire des tiges considérée lors du calcul de la surface terrière

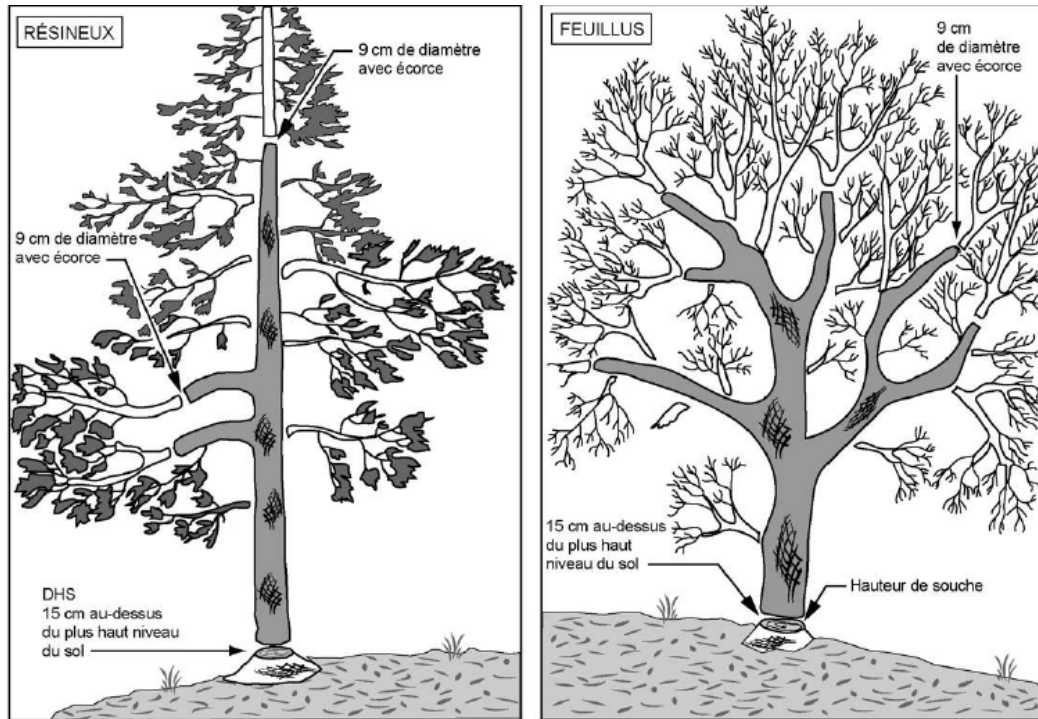


© Inventaire forestier national, 2011

6.1.3. 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 (figure 18). 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 18. 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 (dm³/tige) et du volume à l'hectare (m³/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.

6.1.4. Le diamètre à hauteur de poitrine moyen quadratique

Le diamètre à hauteur de poitrine moyen quadratique équivaut tout simplement à une moyenne quadratique⁷⁷ des diamètres à hauteur de poitrine d'un groupe d'arbres étudiés. La moyenne quadratique est employée, au lieu de la moyenne arithmétique, car

⁷⁷ Moyenne quadratique : racine carrée de la moyenne du carré ($\bar{X} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$)

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

6.2 LE TERRITOIRE SONDE

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.

6.3 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.

6.4 PRODUCTION DES RÉSULTATS DENDROMÉTRIQUE POUR LES PLACETTES-ÉCHANTILLONS

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.

6.5 PRODUCTION DES RÉSULTATS DENDROMÉTRIQUES DES RÉSULTATS DE LA CARTE ÉCOFORESTIÈRE

La production de résultats dendrométriques est réalisée avec la méthode k -NN⁷⁸ (« *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 R^2 . 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.

6.6 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.

⁷⁸ 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>

6.7 SYNTHÈSE DES ATTRIBUTS DENDROMÉTRIQUES

Tableau 41. 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 ⁷⁹				●
	Par groupe d'attribution			●	●
	Total toutes essences		●	●	●

Légende

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

⁷⁹ 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

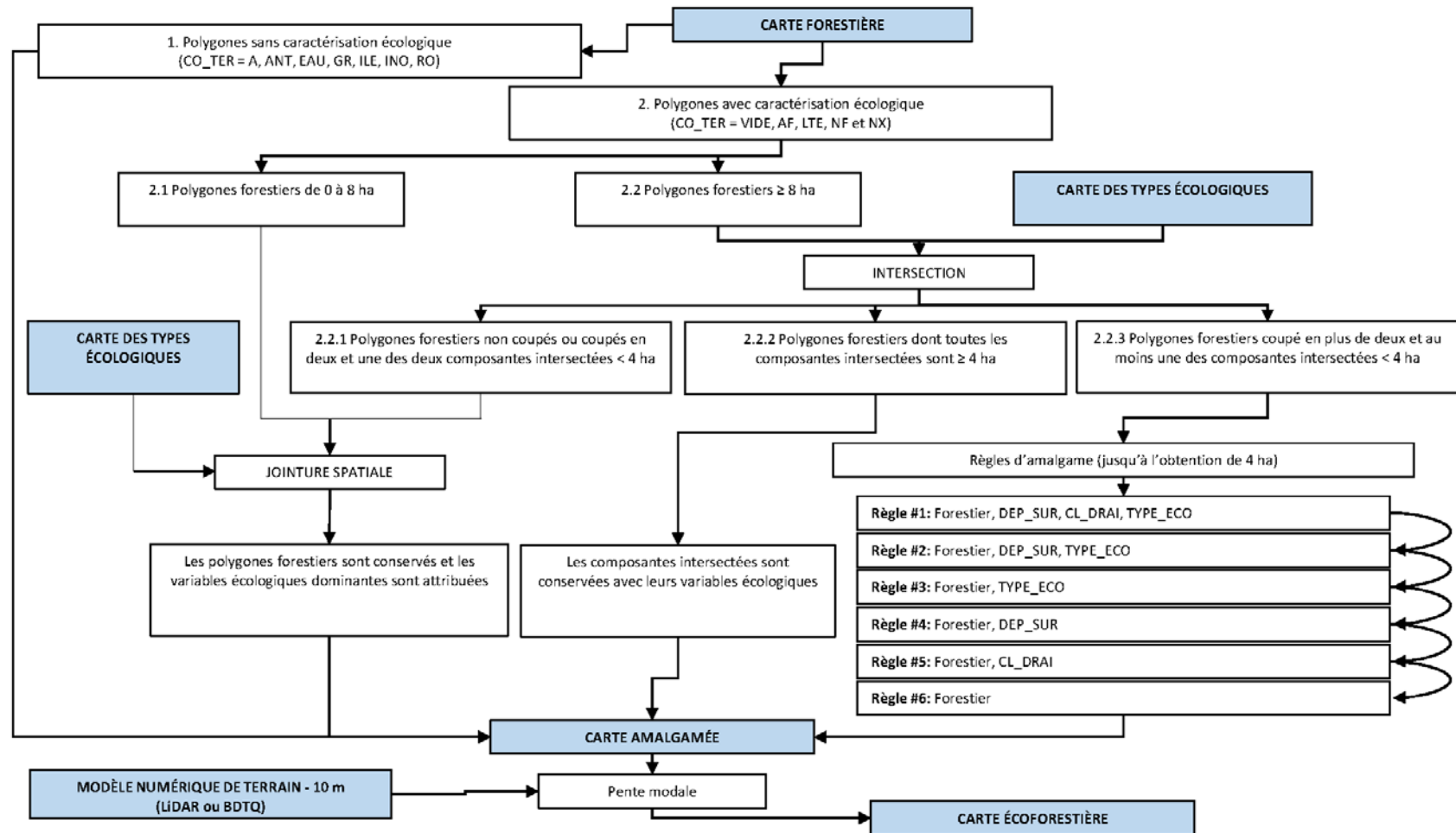
La carte écoforestière est créée à partir de la carte forestière, de la carte des types écologiques et de la carte des pentes. À cet effet, un outil d'amalgame a été développé afin d'attribuer automatiquement à chaque polygone de la carte des peuplements forestiers, un dépôt de surface, une classe de 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 19 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, sont traités différemment 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 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 19), 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.

- 2.2.4.** 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](#)).

Figure 19. Fonctionnement de l'outil d'amalgame



ANNEXE II - LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE ⁸⁰

Type de dépôt	Code	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		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	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	Till à matrice argileuse	Till mis en place lors de la deuxième avancée du front glaciaire dans la zone nord-ouest de l'Abitibi.
Till dérivé de roches cristallines ⁸¹	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).

⁸⁰ Adapté de : 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.

⁸¹ 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	Description	Origine et Morphologie
Till dérivé de roches sédimentaires ²	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	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	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.
Dépôts glaciaires caractérisés par leur morphologie		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	1BA ⁸²	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.

⁸² Le till d'ablation n'a été cartographié que dans les zones d'inventaire nordique. Ailleurs au Québec, il est généralement inclus avec le till indifférencié.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
Drumlins et Drumlinoïdes	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.
Moraine interlobaire	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	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	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.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
Moraine côtelée (de Rogen)	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.
Moraine ondulée	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	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	1BF ⁸³	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.

⁸³ 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.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
DÉPÔTS FLUVIOGLACIAIRES		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	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	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.
Kame	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.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
Terrasse de Kame	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	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.
Delta fluvioglaciaire	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	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).

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
Épandage	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.
Dépôts alluviaux	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	Idem	Dépôt mis en place dans le lit mineur d'un cours d'eau (îlots, bancs).
Récent	3AE	Idem	Dépôt mis en place dans la plaine inondable (lit majeur) d'un cours d'eau, lors des crues.
Ancien	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).

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
Dépôts deltaïques	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	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	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 %.
Cône de déjection	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	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 platiers une fois exondées.
Glaciolacustre (faciès d'eau profonde)	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.

ANNEXE II LÉGENDE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
Glaciolacustre (faciès d'eau peu profonde)	4GS	Dépôt constitué de sable et, parfois, de gravier.	Idem
Delta Glaciolacustre	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	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.
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	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	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	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	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.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
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	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.
Plage actuelle, haut de plage, cordon, flèche, tombolo	6A	Idem	Dépôt mis en place par les vagues, qui marque le niveau supérieur du rivage actuel.
Champ de blocs glaciels soulevé	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	Accumulation de matière organique de plus de 1 m d'épaisseur.	Idem
Organique mince	7T	Accumulation de matière organique de moins de 1 m d'épaisseur.	Idem

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
Folisol	7L	Accumulation de matière organique en milieu xérique, mésique ou subhydrique ≥ 40 cm d'épaisseur ou > 10 cm d'épaisseur lorsque sur roc ou que l'épaisseur de la couche organique est au moins le double de l'épaisseur du sol minéral sous-jacent.	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.
Éboulis rocheux (talus)	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	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.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
Glissement de terrain	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	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.
Matériaux d'altération	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	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.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
Altérite caillouteuse	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	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.
Altérite pierreuse	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	Dépôt constitué de sable ou de gravier. Dans certains cas les grains peuvent correspondre à des fossiles originellement 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	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.

Type de dépôt	Code	Description	Origine et Morphologie
DÉPÔTS ÉOLIENS		Dépôts lités et bien trié, 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	Idem	Dépôt activé par le vent (dune dynamique).
Dune stabilisée	9S	Idem	Dépôt qui n'est plus activé par le vent et qui est stabilisé par la végétation.
SUBSTRAT ROCHEUX		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	R		
Roc sédimentaire	RS ⁸⁴	Substrat rocheux sédimentaire.	
Roc cristallin	RC	Substrat rocheux, igné ou métamorphique.	

⁸⁴ 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 DRAINAGE⁸⁵

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 pierreuse, 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.

⁸⁵ Adapté de : Saucier, J.-P., J.-P. Berger, H. D'Avignon et P. Racine 1994. *Le point d'observation écologique*, Direction de la gestion des stocks forestiers, Service des inventaires forestiers, ministère des Ressources naturelles, Québec, 126 p. [En ligne] [<https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/le-point-observation-ecologique-normes-tech-34.pdf>]

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.

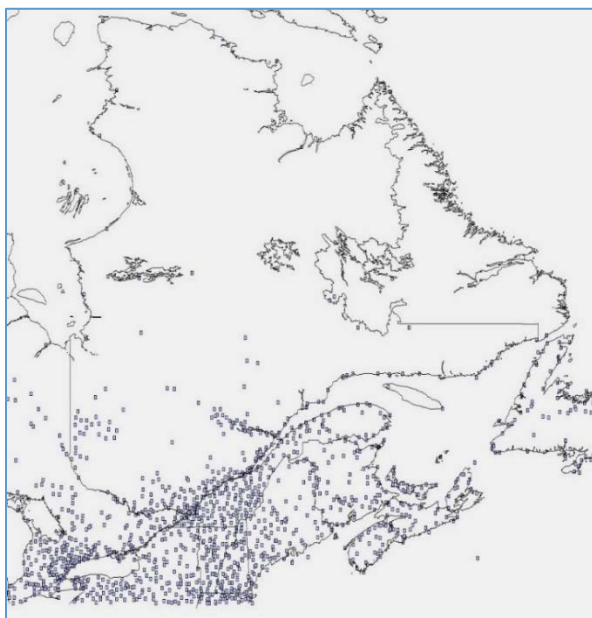
Caractéristiques du sol

- 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 11⁸⁶ pour les données de 2019 et 2020, version 10⁸⁷ pour les données de 2017 et 2018) mis au point par des chercheurs du Service canadien des forêts (SCF) (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 autres 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 20.

Figure 20. Localisation des stations météorologiques entre 1981 et 2010 pour l'ensemble de la province



⁸⁶ RÉGNIÈRE, J., R. SAINT-AMANT et A. BÉCHARD, 2014. BioSIM 10 – Guide de l'utilisateur, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Rapport d'information LAU-X-137F. 76 p.

⁸⁷ RÉGNIÈRE, J., R. SAINT-AMANT, A. BÉCHARD et A. MOUTAOUIK, 2017. BioSIM 11 – Manuel d'utilisation, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Rapport d'information LAU-X-129 (mise à jour), 83 p. [En ligne] <ftp://ftp.cfl.scf.rncan.gc.ca/regniere/software/BioSIM/>

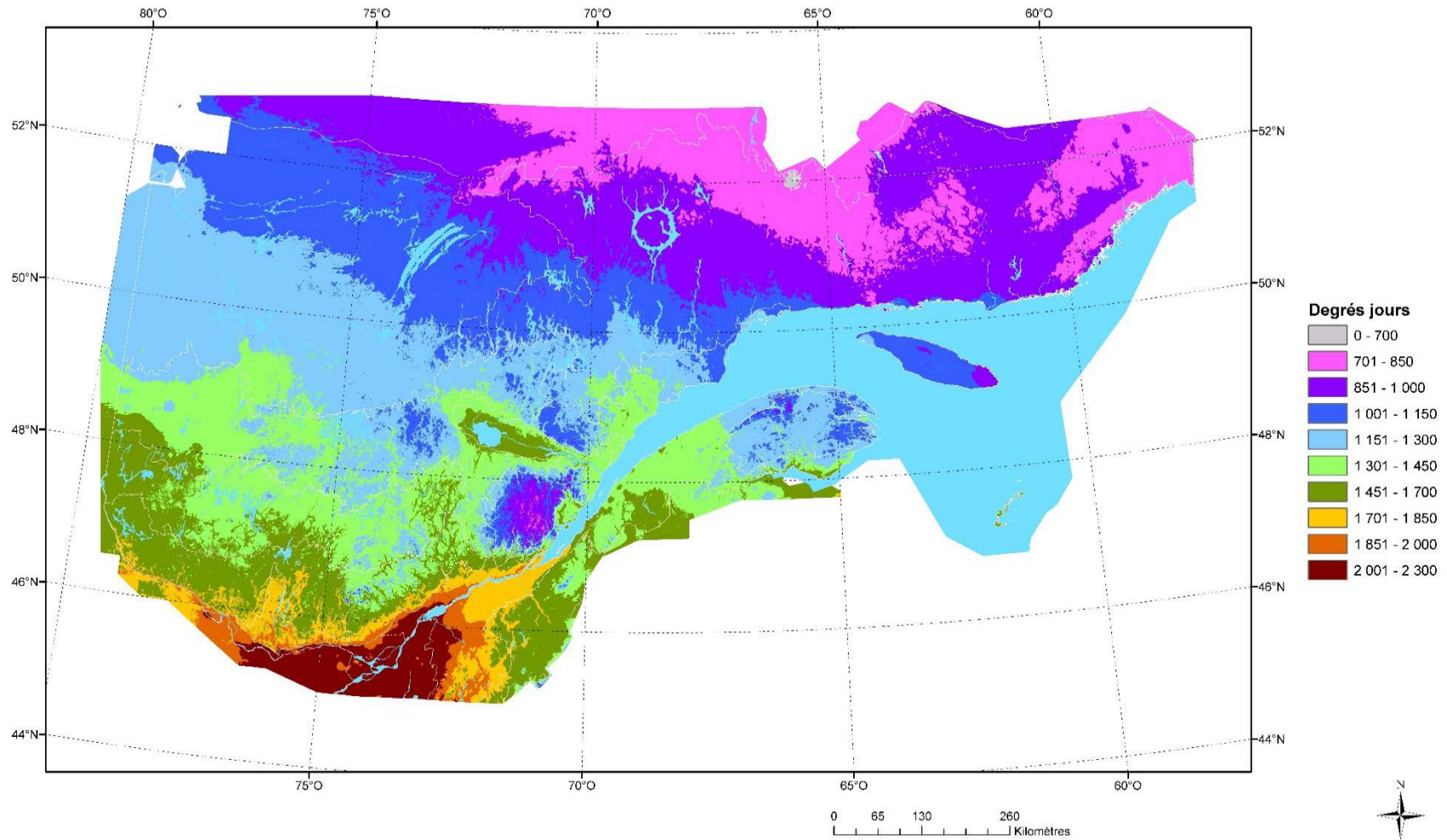
Le logiciel BioSIM comporte plusieurs modèles offrant la possibilité d'estimer un certain nombre de variables climatiques selon les besoins de l'utilisateur. Pour les besoins de la DIF, le SCF a créé un modèle permettant de considérer 20 variables climatiques (tableau 37) qui sont estimées à partir d'une 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 20 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.

Ainsi, chaque variable climatique est représentée par une image matricielle. La figure 21 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 21. Image matricielle des degrés-jours pour l'ensemble du territoire du Québec méridional.



Références bibliographiques de l'annexe IV

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., R. SAINT-AMANT et A. BÉCHARD, 2012. *BioSIM 10 – Manuel d'utilisation*, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Rapport d'information LAU-X-129, 73 p.

RÉGNIÈRE, J., R. SAINT-AMANT et A. BÉCHARD, 2014. *BioSIM 10 – Guide de l'utilisateur*, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Rapport d'information LAU-X-137F. 79 p.

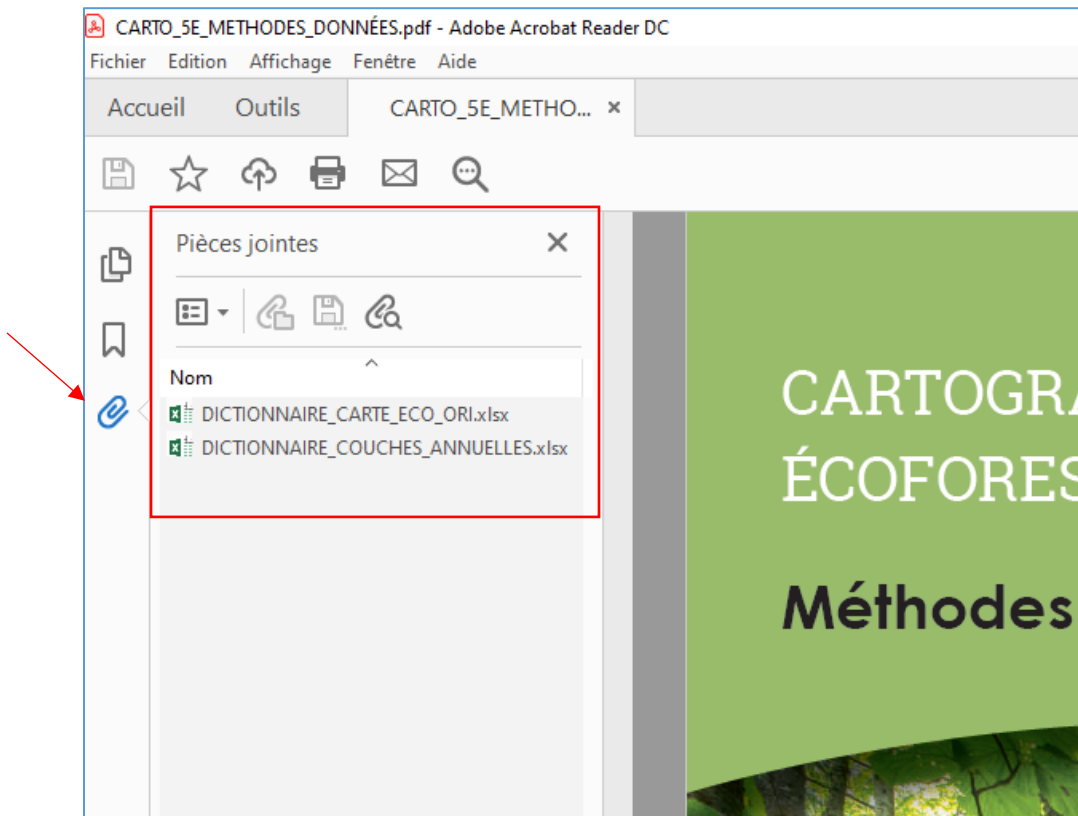
RÉGNIÈRE, J., R. SAINT-AMANT, A. BÉCHARD et A. MOUTAOUIK, 2017. *BioSIM 11 – Manuel d'utilisation*, Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides, Rapport d'information LAU-X-129 (mise à jour), 83 p. [En ligne] [<ftp://ftp.cfl.scf.rncan.gc.ca/regniere/software/BioSIM/>]

ANNEXE V - DICTIONNAIRES DES DOMAINES DE VALEURS

Les dictionnaires des domaines de valeurs sont disponibles en pièce jointe du présent document.

Pour consulter les pièces jointes, téléchargez le document « Cartographie du 5^e inventaire écoforestier méridional — Méthodes et données associées » et ouvrez le PDF avec un lecteur « Adobe acrobate⁸⁸ ».

Cliquez sur le symbole du trombone situé dans la marge de gauche du PDF. Double-cliquez ensuite sur le dictionnaire que vous désirez consulter.



⁸⁸ Si vous ouvrez le PDF avec un navigateur Internet tel Google Chrome ou Microsoft Edge, vous ne pourrez pas accéder aux pièces jointes. Toutefois, vous pouvez télécharger les dictionnaires aux liens suivants : ftp://transfert.mffp.gouv.qc.ca/Public/Diffusion/DonneeGratuite/Foret/DONNEES_FOR_ECO_SUD/Resultats_inventaire_et_carte_ecofofor/1-Documentation/DICTIONNAIRE_CARTE_ECO_ORI.xlsx
ftp://transfert.mffp.gouv.qc.ca/Public/Diffusion/DonneeGratuite/Foret/PERTURBATIONS_NATURELLES/Feuux_foret/1-Documentation/DICTIONNAIRE_COUCHES_ANNUELLES.xlsx

