RAPPORT FINAL

GUIDE SYLVICOLE DE L'UAF 64-51

Présenté à :

A.H.L-CSRE-Forêt

Denise Julien

Par :

CERFO
Centre Collégial de Transfert
de Technologie en foresterie

Guy Lessard, ing.f., M.Sc.
Emmanuelle Boulfroy, M.Sc.
Sylvie Côté, ing.f., M.Sc.

Mars 2007

© CERFO 2006-19

BÉNÉFICIAIRE DU PROJET

- **Association des Hautes Laurentides – Centre de service au réseau des entreprises – Secteur Forêt**
  Mme Denise Julien

PARTENAIRES DU PROJET

- **Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO)**
  M. Guy Lessard, ing.f., M.Sc.
  Mme Emmanuelle Boulfroy, M.Sc.
  Mme Sylvie Côté, ing.f., M.Sc.

TABLE DES MATIÈRES

BÉNÉFICIAIRE DU PROJET ..... **I**
PARTENAIRES DU PROJET ..... **I**
LISTE DES FIGURES ..... **V**
LISTE DES TABLEAUX ..... **V**
REMERCIEMENTS ..... **IX**
RÉSUMÉ ..... **X**
GLOSSAIRE ..... **XII**
INTRODUCTION **1**

1. LOCALISATION ET DIVISION DU TERRITOIRE D'ÉTUDE EN FONCTION DU CADRE DE RÉFÉRENCE ÉCOLOGIQUE DU MRNF **4**

2. SYNTHÈSE DE L'INFORMATION ÉCOLOGIQUE RÉGIONALE ET DÉTERMINATION DES STATIONS FORESTIÈRES **7**
2.1. SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES PERMANENTES DU MILIEU (DÉPÔTS DE SURFACE, DRAINAGE, PENTE) À L'ÉCHELLE DU PEUPLEMENT FORESTIER 7
2.2. CONSTRUCTION DES STATIONS FORESTIÈRES 9
2.2.1. *Concordance entre la donnée identifiant le milieu physique du type écologique et celles de dépôt de surface et de drainage* *10*
2.2.1.1. Analyse du drainage 10
2.2.1.2. Analyse de la texture 11
2.2.2. *Méthodologie suivie pour les regroupements des types écologiques en stations forestières* *13*
2.2.2.1. Description des paramètres utilisés 13
2.2.3. *Cas de l'érablière à bouleau jaune* *17*
2.2.3.1. Stations sur pentes F 17
2.2.3.2. Stations sur pentes E 17
2.2.3.3. Stations sur pentes A à D 18
2.2.4. *Cas de la sapinière à bouleau jaune* *29*
2.2.4.1. Stations sur pentes F 29
2.2.4.2. Stations sur pentes E 29
2.2.4.3. Stations sur pentes A à D 31
2.2.5. *Cas de la sapinière à bouleau blanc* *47*
2.2.5.1. Stations sur pentes F 47
2.2.5.2. Stations sur pentes E 47
2.2.5.3. Stations sur pentes A à D 48
2.3. CLÉS D'IDENTIFICATION DES STATIONS FORESTIÈRES 57

3. UTILISATION DU GUIDE SYLVICOLE **61**

4. DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES PERMANENTES DU MILIEU POUR CHAQUE STATION FORESTIÈRE **66**
4.1. PRINCIPAUX TYPES ÉCOLOGIQUES 66
4.2. MILIEU PHYSIQUE DOMINANT 68
4.2.1. *Pente* *69*
4.2.2. *Dépôt de surface et drainage* *70*

5. DESCRIPTION VÉGÉTALE **74**
5.1. ESSENCES DE SOUS-BOIS ET ARBORESCENTES REPRÉSENTIVES DE LA STATION OU AYANT UN POUVOIR INDICATEUR SPÉCIFIQUE 74
5.1.1. *Définition des groupes écologiques élémentaires (GEE) et des groupes d'espèces indicatrices (GEI)* *74*
5.1.2. *Attribution des groupes d'essences indicatrices pour chaque station* *75*

5.1.3. Sélection des groupes écologiques élémentaires ayant un pouvoir indicateur de richesse, d'humidité ou de la présence d'un type écologique résineux *75*
5.1.4. Identification des essences arborescentes représentatives de la station *78*
5.1.5. Présentation des essences de sous-bois et arborescentes ayant un pouvoir indicateur spécifique ou étant représentatives de la station *78*
5.2. GROUPEMENTS D'ESSENCES CARTOGRAPHIQUES 82
5.3. STADES ÉVOLUTIFS ET STADES DE DÉVELOPPEMENT 90
5.3.1. Définitions *90*
5.3.1.1. Stades évolutifs 90
5.3.1.2. Stades de développement 90
5.3.2. Stades évolutifs et de développement par station forestière *91*
5.4. BOIS MARCHAND 95
5.4.1. Méthodologie *95*
5.4.1.1. Provenance des placettes d'inventaire utilisées 95
5.4.1.2. Méthode d'analyse et variables utilisées 97
5.4.1.3. Réalisation de l'étiquetage de chaque groupe 98
5.4.2. Résultats *100*
5.5. CARACTÉRISTIQUES DENDROMÉTRIQUES – IQS 112
5.5.1. Méthodologie *112*
5.5.2. Analyse des résultats *113*

6. POTENTIELS ET CONTRAINTES 118
6.1. FRAGILITÉ ET CONTRAINTES DE TRAFICABILITÉ 118
6.2. SUSCEPTIBILITÉ AU CHABLIS 118
6.3. VULNÉRABILITÉ À LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE 120
6.4. POTENTIEL FORESTIER 121
6.4.1. Influence du dépôt de surface *122*
6.4.2. Influence du drainage *122*
6.4.3. Influence du type écologique *123*
6.4.4. Attribution du potentiel forestier en fonction des différents paramètres *123*
6.5. POTENTIEL DE RÉGÉNÉRATION 5 ANS APRÈS UNE COUPE TOTALE 127
6.5.1. Choix des bases de données utilisées *127*
6.5.2. Compilations réalisées *128*
6.5.3. Présentation des résultats *129*
6.6. ESSENCES RECOMMANDÉES POUR LE REBOISEMENT 134
6.7. POTENTIEL DE COMPÉTITION 135
6.7.1. Mise en contexte *135*
6.7.2. Méthodologie utilisée pour la détermination du potentiel de compétition *135*
6.7.2.1. Cas des essences commerciales (feuillus intolérants) 136
6.7.2.2. Cas des essences non commerciales 136
6.7.2.3. Résultat du potentiel de compétition et des besoins de dégagement qui en découlent 137

7. GROUPES DE PRODUCTION PRIORITAIRE ET SYLVICULTURE 140
7.1. PRODUCTIONS PRIORITAIRES 140
7.1.1. Orientation des productions prioritaires en fonction du stade évolutif *140*
7.2. SYLVICULTURE 147
7.2.1. Principes généraux de sylviculture *147*
7.2.2. Recommandations sylvicoles par station et stade évolutif *148*
7.2.2.1. Cas de la sapinière à bouleau jaune 148
7.2.2.2. Cas de la sapinière à bouleau blanc 154

8. PROPOSITION DE SCÉNARIOS SYLVICOLES 157
8.1. PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET SOLUTION PROPOSÉE 157
8.2. PRINCIPES DE BASE 158
8.3. BILAN DES INSTRUCTIONS RELATIVES À L'APPLICATION DU RÈGLEMENT SUR LA VALEUR DES TRAITEMENTS ADMISSIBLES EN PAIEMENT DES DROITS 160

8.4. ÉLABORATION D'UNE GRILLE PRÉLIMINAIRE POUR LE CHOIX DES TRAITEMENTS SYLVICOLES 166
8.4.1. *Mise en contexte* *166*
8.4.2. *Méthodologie* *167*
8.4.2.1. Rôles de l'écologie dans les choix 167
8.4.2.2. Seuils et références 169
8.4.2.3. Famille des semis, fourrés, gaulis 169
8.4.2.4. Famille des perchis 170
8.4.2.5. Familles des futaies 170
8.4.3. *Propositions de traitements* *174*
8.4.3.1. Procédés de régénération 174
8.4.3.2. Éclaircie commerciale 176
8.4.3.3. Soins culturaux 176

9. BILAN DU PORTRAIT DES STATIONS FORESTIÈRES : PRÉSENTATION DES SÈRES PHYSIOGRAPHIQUES 186

10. RECOMMANDATIONS POUR AMÉLIORER LE GUIDE 190

CONCLUSION 191
RÉFÉRENCES 193

ANNEXE 1 - POURCENTAGES DE SUPERFICIES COUVERTES PAR LES DIFFÉRENTS GROUPEMENTS D'ESSENCES PRÉSENTS POUR LES TYPES ÉCOLOGIQUES MJ21, MS21, RS21 ET RE21 DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU JAUNE 196

ANNEXE 2 - COMPARAISON DU PORTRAIT DE L'ÉRABLE À SUCRE EN FONCTION DES DEUX SOUS-RÉGIONS ÉCOLOGIQUES 4C-T ET 4B-M 198

ANNEXE 3 - COMPARAISON DE LA HAUTEUR CARTOGRAPHIQUE POUR LES TYPES ÉCOLOGIQUES DE MILIEUX TRÈS HUMIDES (7, 8 ET 9) 200

ANNEXE 4 - CLÉ D'IDENTIFICATION DES STATIONS FORESTIÈRES SOUS LA FORME D'ORGANIGRAMMES PAR DOMAINE BIOCLIMATIQUE 202

ANNEXE 5 - GRILLE D'ÉVALUATION DE LA SUSCEPTIBILITÉ AU CHABLIS D'UN PEUPLEMENT (TIRÉ DE RUEL (1992)) 211

ANNEXE 6 - GRILLE D'ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ À LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE D'UN PEUPLEMENT 212

ANNEXE 7 - RAPPORT DES COMITÉS D'EXPERTS POUR LA DÉFINITION DES ASSOCIATIONS FORESTIÈRES À CARACTÈRE BORÉAL ET TEMPÉRÉ 213

ANNEXE 8 - LISTE DES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES DANS LE CADRE DE L'ÉLABORATION DE LA GRILLE DE TRAITEMENTS SYLVICOLE 227

ANNEXE 9 - EXEMPLE DE DIAGRAMME DE GESTION DE LA DENSITÉ 232

ANNEXE 10 - BRÈVE REVUE DE LITTÉRATURE SUR L'ÉVALUATION DE LA COMPÉTITIVITÉ POUR LES PRINCIPALES ESSENCES DE COMPÉTITION DE LA RÉGION DES HAUTES-LAURENTIDES 233

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Localisation des domaines et sous-régions écologiques couvrant le territoire d'étude 5

Figure 2 - Répartition des classes de pentes sur le territoire d'étude 14

Figure 3 - Indices de qualité de station pour le bouleau à papier 115

Figure 4 - Indices de qualité de station pour l'épinette noire 116

Figure 5 - Indices de qualité de station pour le pin gris 116

Figure 6 - Indices de qualité de station pour le sapin baumier 117

Figure 7 - Démarche à suivre 158

Figure 8 - Grille de traitements sylvicoles 177

Figure 9 - Sère physiographique de la portion de l'UAF 64-51 située dans l'érablière à bouleau jaune 187

Figure 10 - Sère physiographique de la portion de l'UAF 64-51 située dans la sapinière à bouleau jaune 188

Figure 11 - Sère physiographique de la portion de l'UAF 64-51 située dans la sapinière à bouleau blanc 189

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Superficies couvertes par sous-domaines bioclimatiques et sous-régions écologiques 4

Tableau 2 - Indices de qualité de station calculés par essence et type écologique, en fonction du domaine bioclimatique et la sous-région écologique 6

Tableau 3 - Superficies couvertes par les différentes classes de pentes 8

Tableau 4 - Regroupement des classes de drainage 9

Tableau 5 - Pourcentage de concordance entre le dernier chiffre du type écologique et la donnée de drainage 11

Tableau 6 - Pourcentage de concordance entre le dernier chiffre du type écologique et la donnée de texture 12

Tableau 7 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes E en fonction de l'épaisseur du dépôt 18

Tableau 8 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes A-D en fonction de l'épaisseur du dépôt 19

Tableau 9 - Pourcentage de superficies occupées par les différents groupes d'essences présents pour FE32 et MJ12 sur dépôts de moins de 50 cm d'épaisseur pentes A-D 19

Tableau 10 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes A-D sur dépôts épais en fonction de la texture, de la pierrosité et du drainage 20

Tableau 11 - Composition en essences des 5 principaux types écologiques (% par rapport à la superficie totale) sur texture grossière mésique 22

Tableau 12 - Composition en essences de MJ15, MJ24 et MJ25 (en % par rapport à la superficie totale) 24

Tableau 13 - Superficies couvertes par RP10, RP11 et RP12 en fonction des conditions géophysiques 26

Tableau 14 - Superficies couvertes par les types écologiques à thuya, en fonction des conditions géophysiques 27

Tableau 15 - Stations forestières du domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune pour l'UAF 64-51 28

Tableau 16 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes E en fonction de l'épaisseur du dépôt 30

Tableau 17 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les sols minces et affleurements rocheux sur pentes A-D en fonction de la sous-région écologique 32

Tableau 18 - Pourcentage de superficies occupées par les différents groupes d'essences présents pour FE32, MJ12 et MJ22 sur dépôts de moins de 50 cm d'épaisseur pentes A-D 33

Tableau 19 - Répartition des classes de texture et de drainage par type écologique sur les sols épais 35

Tableau 20 - Comparaison de la relation Âge/Hauteur (% de superficie en fonction de la superficie totale couverte par la classe d'âge) pour les peuplements EE des types écologique RS21 et RE21, en fonction du degré de pierrosité 36

Tableau 21 - Composition en essences des 4 principaux types écologiques (% par rapport à la superficie totale) 37

Tableau 22 - Données climatiques des unités de paysage 48 (4c-T), 46 (4b-M) et 47 (4b-T) 39

Tableau 23 - Composition en essences des combinaisons de types écologiques (MJ15, MJ25, MS25 et RS25) et de milieu physique (mésique avec seepage ou subhydrique) 42

Tableau 24 - Composition en essences de RS24, RS25, RE24 et RE25 (en % par rapport à la superficie totale) 42

Tableau 25 - Superficies couvertes par RP10, RP11 et RP12 en fonction des conditions géophysiques 44

Tableau 26 - Superficies couvertes par les types écologiques à thuya, en fonction des conditions géophysiques 45

Tableau 27 - Stations forestières du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune pour l'UAF 64-51 46

Tableau 28 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes E en fonction de l'épaisseur du dépôt 48

Tableau 29 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes A-D en fonction de l'épaisseur du dépôt 49

Tableau 30 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes A-D et dépôts épais en fonction de la texture et du drainage 50

Tableau 31 - Pourcentages de superficies couvertes par les groupements d'essences présents pour MS25 en fonction du drainage (31 *versus* 40) 53

Tableau 32 - Pourcentages de superficies occupées par MS25 sur les drainages 31 (seepage) et 40 (subhydrique), calculés par classe d'âge, en fonction de la classe de hauteur 53

Tableau 33 - Pourcentages de superficies couvertes par les principaux groupements d'essences pour les types écologiques MS25, RS25 et RE25 sur drainage subhydrique 54

Tableau 34 - Stations forestières du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc pour l'UAF 64-51 56

Tableau 35 - Clés d'identification des stations forestières pour l'érablière à bouleau jaune 58

Tableau 36 - Clés d'identification des stations forestières pour la sapinière à bouleau jaune 59

Tableau 37 - Clés d'identification des stations forestières pour la sapinière à bouleau blanc 60

Tableau 38 - Superficies (ha) couvertes par les différents types écologiques par station 67

Tableau 39 - Pourcentages de superficie occupée par les différentes classes de pente pour les stations de la sapinière à bouleau jaune..... 69

Tableau 40 - Pourcentages de superficie occupée par les différentes classes de pente pour les stations de la sapinière à bouleau blanc..... 70

Tableau 41 - Principales conditions de dépôt de surface et de drainage rencontrées dans chaque station forestière 70

Tableau 42 - Espèces de sous-bois constituant chacun des groupes écologiques élémentaires retenus en fonction du sous-domaine bioclimatique 77

Tableau 43 - Essences de sous-bois et arborescentes ayant un pouvoir indicateur spécifique ou étant représentatives de la station – Cas de la sapinière à bouleau jaune..... 79

Tableau 44 - Essences de sous-bois et arborescentes ayant un pouvoir indicateur spécifique ou étant représentives de la station – Cas de la sapinière à bouleau blanc..... 81

Tableau 45 - Superficies (ha) occupées par les principaux groupes d'essences cartographiques de chaque station forestière..... 82

Tableau 46 - Stade de développement en fonction de l'âge et de l'essence principale du groupement 91

Tableau 47 - Superficies (ha) occupées par stade évolutif et stade de développement pour chaque station forestière..... 92

Tableau 48 - Nombre de placettes d'inventaire disponibles pour la caractérisation du bois marchand en fonction de leur provenance..... 96

Tableau 49 - Résumé des résultats de l'analyse de groupement et de l'analyse discriminante subséquente..... 98

Tableau 50 - Description du bois marchand par station 101

Tableau 51 - Nombre d'études d'arbres par essence et par station 112

Tableau 52 - IQS moyen et intervalle de confiance par essence et par station, calculés dans le cadre du projet (Études d'arbres)..... 114

Tableau 53 - Volume marchand moyen à l'âge de maturité par essence et par station selon les tables de rendement du MRN, pour des peuplements purs de densité moyenne (MAF, 1998)..... 115

Tableau 54 - IQS moyen et intervalle de confiance par essence et par type écologique, calculés par le MRNF (Analyse de tiges) 117

Tableau 55 - Fragilité et traficabilité en fonction des conditions de pente, dépôt et drainage 118

Tableau 56 - Grille pour l'attribution du potentiel forestier..... 124

Tableau 57 - Potentiels de régénération 4-5 ans après une coupe totale, établis en fonction du coefficient de distribution de la régénération..... 129

Tableau 58 - Coefficient de distribution moyen et écart-type pour les principales essences présentes par station et stade évolutif 131

Tableau 59 - Potentiel de régénération 5 ans après une ouverture complète du couvert par essence et groupement d'essence..... 133

Tableau 60 - Essences recommandées pour le reboisement dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune 134

Tableau 61 - Essences recommandées pour le reboisement dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc 135

Tableau 62 - Coefficient de distribution (moyenne et écart-type) des feuillus intolérants et des autres feuillus non commerciaux par station et stade de développement et potentiel de compétition par station 138

Tableau 63 - Proposition de productions prioritaires par stations et stades évolutifs 143

Tableau 64 - Traitements sylvicoles possibles en fonction du régime et du stade des peuplements à traiter 159

Tableau 65 - Traitements commerciaux admissibles en paiement des droits 2006-2007 161

Tableau 66 - Traitements non commerciaux admissibles en paiement des droits 2006-2007 162

Tableau 67 - Comparaison avec la littérature des principes retenus dans les grilles des traitements sylvicoles des futaies 173

REMERCIEMENTS

Nous désirons tout d'abord remercier vivement M. Daniel Pin, principal instigateur du projet, ainsi que M. Pascal Gauthier de la Coopérative Forestière des Hautes-Laurentides (CFHL) pour leur active participation et leur précieuse disponibilité tout au long du déroulement du projet. Plusieurs autres forestiers ont également apporté de judicieux conseils lors de rencontres de travail qui ont permis de construire un guide sylvicole répondant autant que possible aux besoins de la région et nous les en remercions : M. François Boucher de Rademaker et fils, M. François Lapalme de Claude Forget inc., M. Réjean Laberge de Louisiana Pacific, MM. Jean-François Belzile, Françoy Guay et Mme Natacha Lamarche de la CFHL, M. Nicolas-Pascal Côté de Produits forestiers Bellerive Ka'nenda ainsi que MM. Jocelyn Rainville, Gordon Weber, Jocelyn Gosselin, Richard Lefebvre et Louis Ménard du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Nos remerciements s'adressent également à la CFHL, Rademaker et Fils, MC Forêt et au MRNF qui ont accepté de fournir des données d'inventaire permettant de présenter dans le guide un portrait des stations forestières provenant de relevés d'inventaire issus de la région.

Ce projet a été rendu possible grâce à la contribution financière de :

- Développement économique Canada
- Le Fonds d'Innovation et d'Expertise de la MRC d'Antoine-Labelle et du Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation

Développement économique Canada Canada Economic Development
Canada

RÉSUMÉ

La présente étude a pour objet l'élaboration d'un guide sylvicole pour l'unité d'aménagement forestier 064-51 située dans la région des Hautes-Laurentides. Un tel outil a pour objectif d'aider les utilisateurs de la forêt (agents du MRNF, bénéficiaires de CAAF) à incorporer la dimension écologique au processus de planification forestière et au diagnostic sylvicole. Plus précisément, il permet, en tenant compte des conditions écologiques présentes, d'identifier les aptitudes et contraintes des différentes stations forestières, d'évaluer les rendements qui peuvent être anticipés et enfin, de proposer des objectifs de production et des stratégies sylvicoles adaptés aux conditions du milieu. Ce guide s'adresse donc aux sylviculteurs, aux aménagistes, ainsi qu'au personnel terrain œuvrant sur l'unité d'aménagement forestier 064-51 et fournira une base pour optimiser leurs interventions, tout en permettant de sauvegarder l'intégrité des sites et, éventuellement, d'améliorer la qualité de la forêt.

La préparation du présent guide a été entreprise en 2005, en collaboration avec plusieurs bénéficiaires de CAAF. L'interlocuteur principal du CERFO dans le cadre de la réalisation du guide sylvicole a été la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides.

Le territoire de l'unité d'aménagement forestier 064-51 se retrouve essentiellement dans trois sous-domaines bioclimatiques : l'érablière à bouleau jaune de l'ouest, la sapinière à bouleau jaune de l'ouest et la sapinière à bouleau blanc de l'ouest. Dans le cadre du présent guide, l'essentiel de l'information fournie concerne les deux sous-domaines de la sapinière, sachant qu'il était prévu initialement de réaliser la synthèse du territoire de l'érablière à bouleau jaune dans un projet ultérieur. Vingt stations forestières, formées du regroupement de types écologiques ont été identifiées pour le sous-domaine de l'érablière à bouleau jaune, 29 pour celui de la sapinière à bouleau jaune et 15 pour la sapinière à bouleau blanc. Pour chaque station des sous-domaines de la sapinière, sont présentées une description synthétique des caractéristiques permanentes du milieu (pente, dépôt de surface, drainage, type écologique), de la composition végétale de la station (groupes d'espèces indicatrices en fonction du potentiel forestier relatif et du régime hydrique, espèces arborescentes, stades évolutifs et stades de développement présents, caractéristiques dendrométriques), et des potentiels et contraintes (potentiel forestier, de régénération, de compétition, effet de la station sur la susceptibilité au chablis, sur la vulnérabilité à la TBE, fragilité, traficabilité). Une proposition de groupes de production prioritaire et des éléments pouvant guider la sylviculture sont également présentés.

Parallèlement à ce portrait établi par station, une grille d'aide à la sélection de traitements sylvicoles a été produite et documentée par famille de stades de développement ou de structure. Ainsi, après avoir choisi la production prioritaire parmi la liste des productions recommandées pour chaque station, l'utilisateur de la forêt se réfère à cette grille qui propose une gamme de traitements sylvicoles en fonction, entre autres, de l'objectif de production, l'écologie du site (par le biais des risques, contraintes et qualité de la station), et de certaines variables dendrométriques (capital forestier en croissance, vigueur…). Ces grilles sont le fruit d'un travail de synthèse important qui a été initié dans le cadre d'un précédent guide sylvicole réalisé par le CERFO et qui a été soumis à plusieurs experts québécois en sylviculture et intervenants du milieu forestier. Ces grilles ont par la suite été modifiées et adaptées en fonction des particularités du territoire de l'UAF 064-51 et des commentaires recueillis de la part des futurs utilisateurs de ce guide. Ces grilles font également référence aux instructions relatives en vigueur. La grille d'aide à la sélection de traitements sylvicoles, comme son nom l'indique, doit aider le choix d'un traitement sylvicole, et non remplacer la démarche diagnostique complète de l'ingénieur forestier.

Ce guide sylvicole est disponible en deux formats : une version rapport qui comprend tous les résultats de compilation et d'analyse présentés par thème ainsi que les méthodologies qui ont été suivies, et une version de poche pour les utilisateurs sur le terrain, sous le format de deux guides terrain (un pour le sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune et l'autre pour la sapinière à bouleau blanc) où l'information qui y est présentée est davantage synthétisée et vulgarisée, rendant le document plus convivial.

Pour finir, il est important de voir ce guide comme un *work in progress*. En effet, il a été réalisé en fonction des informations disponibles au moment de sa conception. Il revient donc maintenant aux utilisateurs de la forêt de se l'approprier, d'y compléter les informations qui étaient manquantes au moment de la conception et d'effectuer le suivi de son application (monitorage), afin de l'améliorer périodiquement.

GLOSSAIRE

Argile
Particules minérales de diamètre inférieur à 0,002 mm.

Dépôt (de surface ou meuble)
Terme usuel pour signifier la couche meuble de matériaux minéraux ou organiques qui reposent sur le socle rocheux (Ex. : dépôts glaciaires, lacustres, etc.).

Domaine bioclimatique
Territoire caractérisé par la nature de la végétation de fin de succession exprimant l'équilibre entre le climat et les sites mésiques.

Drainage
Évaluer le drainage d'un sol consiste à dresser son bilan hydrique, c'est-à-dire estimer l'eau disponible pour les plantes tout au long de l'année, ainsi que la vitesse d'évacuation des surplus ou encore la durée et la fréquence des périodes pendant lesquelles le sol est saturé.

Drainage latéral
Présence occasionnelle ou permanente d'eau en mouvement latéral dans le sol à proximité des cours d'eau, assurant une meilleure oxygénation du sol.

Drainage oblique
Circulation interne de l'eau le long des pentes, provoquant un enrichissement en éléments nutritifs en milieu et bas de pente.

Fragilité
Un milieu fragile comporte une contrainte intrinsèque qui le rend vulnérable, comme la pente, l'humidité ou l'épaisseur du sol.

Frais
Voir mésique.

Groupes d'espèces indicatrices (GEI)
Assemblage de groupes écologiques élémentaires (GEE), de manière à attribuer à un milieu donné, une image-synthèse de la végétation de sous-bois.

Groupe écologique élémentaire (GEE)
Regroupement d'essences de sous-bois présentant (1) un profil écologique similaire en regard des variables du milieu physique (dépôt, drainage, pH, etc.), des variables de la végétation (composition forestière, densité, etc.) et de la répartition géographique et (2) une certaine affinité à croître ensemble.

Hydrique
Qualifie les milieux très humides (codes de drainage 5 et 6).

Limon
Particules minérales du sol ayant un diamètre compris entre 0,002 et 0,05 mm.

Mésique
Qualifie les milieux qui ne sont ni humides (milieux subhydriques ou hydriques) ni très secs (xériques), correspondant aux codes de drainage 2 et 3.

Minérotrophe
Se dit d'un milieu alimenté en minéraux par les eaux souterraines et l'écoulement ou la percolation des eaux pluviales.

Ombrotrophe
Se dit d'un milieu dont l'alimentation en eau se fait uniquement par les précipitations.

Pierrosité
Proportion relative de fragments minéraux de plus de 2 mm dans ou sur le sol.

Potentiel forestier
Potentiel de croissance offert par le sol aux arbres.

Région écologique
Subdivision d'un sous-domaine bioclimatique en fonction de la composition et de la dynamique forestière des sites mésiques ainsi que la répartition des types écologiques dans le paysage.

Sable
Particules minérales de diamètre compris entre 0,05 et 2 mm.

Seepage
Voir drainage latéral et oblique.

Sère physiographique
Représentation graphique simplifiée d'un ensemble de communautés végétales et de sols dans un ordre déterminé par la topographie et répétitif pour une région.

Sol mince
Sol dont l'épaisseur des dépôts de surface est comprise entre 25 et 50 cm (dans cette étude, les sols qui ne sont pas minces ont une épaisseur de dépôts supérieure à 50 cm).

Sol très mince
Sol dont l'épaisseur des dépôts de surface est comprise entre 0 et 25 cm.

Sous-domaine bioclimatique
Subdivision d'un domaine bioclimatique si la végétation montre des caractéristiques distinctes révélant des différences du régime de précipitations ou des perturbations naturelles.

Sous-région écologique
Subdivision des régions écologiques en 3 unités appelées « typique », « méridionale » ou « septentrionale ». La « typique » présente les caractéristiques générales de la région écologique et la répartition des types écologiques montre un équilibre de la végétation potentielle et du climat sur les sites mésiques. La « méridionale » comporte des caractères bioclimatiques de transition entre le domaine auquel elle appartient et un domaine bioclimatique plus méridional. La « septentrionale » comporte des caractères bioclimatiques de transition entre le domaine auquel elle appartient et un domaine bioclimatique au climat plus froid (ex : altitude plus élevée).

Stade de lumière
Représente les groupements de transition dont le couvert principal est composé presque exclusivement d'espèces intolérantes ou semi-tolérantes à l'ombre (peuplier faux-tremble, bouleau blanc, érable rouge, pin gris, pin rouge, mélèze), quelle que soit la classe d'âge du peuplement. Dans le sous-bois, les semis de ces espèces sont souvent clairsemés. La strate arbustive est alors dominée par des espèces différentes de celles qui forment la strate arborescente, généralement plus tolérantes à l'ombre.

Stade évolutif
Étape d'une chronoséquence végétale dans un milieu donné.

Stade intermédiaire
Les essences de lumière forment encore l'étage principal de la strate arborescente. On y trouve cependant des espèces tolérantes ou semi-tolérantes à l'ombre (érable à sucre, bouleau jaune, épinettes, sapin baumier, thuya, pin blanc), également présentes dans le sous-étage, qui laissent présager de l'évolution du peuplement.

Stade stable
Le groupement d'essences, peu importe sa classe d'âge, est composé presque exclusivement d'essences longévives, pouvant se régénérer sous le couvert forestier (érable à sucre, épinettes, sapin baumier, thuya). Le peuplement lui-même est en équilibre dynamique, il est donc relativement stable et se renouvelle graduellement, même s'il ne subit aucune catastrophe naturelle.

Stade de faciès
La strate arborescente comporte surtout des espèces tolérantes ou semi-tolérantes à l'ombre, mais elle renferme encore une proportion variable de tiges d'espèces intolérantes ou semi-intolérantes (au moins 5 % du couvert). Ces dernières, généralement présentes dans l'étage dominant ou codominant, témoignent d'une perturbation passée. Elles sont aussi, sinon plus âgées que les tiges d'essences tolérantes ou semi-tolérantes. Les peuplements constitués de bouleau jaune sont associés à ce stade

Station forestière
Unité de planification forestière dont les caractéristiques physiques et végétales impliquent des potentiels et contraintes sylvicoles donnés.

Subhydrique
Qualifie un milieu dont le degré d'humidité est compris entre le milieu mésique et le milieu hydrique (code de drainage 4).

Texture fine
Matériau du sol renfermant 80 % ou plus de limon et moins de 12 % d'argile.

Texture grossière
Matériau du sol renfermant au moins 85 % de sable, et dans lequel le pourcentage de limon additionné à 1,5 fois celui de l'argile ne doit pas dépasser 15 %.

Texture moyenne
Matériau du sol dont les proportions en sable, limon et argile sont comprises entre celles des textures grossière et fine.

Till glaciaire
Mélange de débris rocheux déposés directement par la glace sans qu'il y ait eu intervention importante des eaux de fonte.

Traficabilité
Aptitude de la machinerie forestière à circuler en forêt.

Texture
Traduit la grosseur des particules élémentaires d'un sol, d'un horizon ou d'un dépôt de surface. Les classes texturales sont définies par les proportions relatives des sables, limons et argiles. Le Système canadien de classification des sols décrit les classes texturales de base (argile, argile limoneuse, loam argileux, etc.) qui sont souvent regroupées selon les besoins (texture fine, moyenne, etc.).

Type écologique
Portion du territoire caractérisée par une combinaison relativement uniforme du sol et de la chronoséquence végétale.

Unité de paysage régional
Portion du territoire caractérisée par une organisation récurrente des principaux facteurs écologiques permanents du milieu et de la végétation.

Végétation potentielle
Unité de classification qui synthétise les caractéristiques dynamiques de la végétation d'un lieu donné. Cette notion est incluse dans le code du type écologique (3 premiers caractères).

Xérique
Qualifie un milieu très sec (codes de drainage 0 et 1).

INTRODUCTION

En vertu de la loi modifiant la Loi sur les forêts (L.R.Q. no 136), les bénéficiaires de contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF) sont tenus d'élaborer des plans généraux d'aménagement forestier comprenant, notamment, « une description des stratégies d'aménagement retenues pour l'atteinte des possibilités de coupe à rendement soutenu, des rendements annuels et des objectifs » (art. 52, 3º). Ils doivent aussi produire des programmes quinquennaux « décrivant, en fonction des caractéristiques biophysiques des superficies concernées et des contraintes opérationnelles qui en résultent, les activités d'aménagement à réaliser pour la mise en œuvre des stratégies d'aménagement forestier » (art. 52, 5º).

C'est dans ce contexte que s'inscrit le guide sylvicole conçu pour le territoire de l'unité d'aménagement forestier 064-51, située dans les Hautes-Laurentides, qui se veut un outil permettant d'incorporer la dimension écologique au processus de planification forestière. Ainsi, basé sur la classification écologique du MRNF qui découpe le territoire d'étude en trois sous-domaines bioclimatiques (sapinière à bouleau blanc de l'ouest, sapinière à bouleau jaune de l'ouest et érablière à bouleau jaune de l'est), un tel guide permettra, en tenant compte des conditions écologiques, d'identifier les potentiels et contraintes des différentes stations forestières, d'évaluer les rendements qui peuvent être anticipés et enfin, de proposer des objectifs de production et des stratégies sylvicoles adaptés aux conditions du milieu. Ce guide s'adresse aux sylviculteurs, aux aménagistes et au personnel terrain et leur fournira une base pour optimiser leurs interventions, tout en permettant de sauvegarder l'intégrité des sites et, éventuellement, la qualité de la forêt.

De plus, cet outil rend possible l'intégration à la planification forestière des principes des articles 20, 25 et 26 de la Stratégie de protection des forêts, à savoir :

article 20 «Qu'aucune coupe à blanc, même par bandes ou par trouées, ne soit autorisée sur des pentes fortes (>30 %)...»

article 25 «Que les traitements sylvicoles soient planifiés en relation avec les paramètres de fragilité, de vulnérabilité et de régénération des stations forestières...»

article 26 «Que l'insertion des paramètres de fragilité, de vulnérabilité et de régénération se fasse dans les plans général et quinquennal au fur et à mesure de la disponibilité de la cartographie écologique...»

La préparation du présent guide représente une étape supplémentaire dans la démarche entreprise par le CERFO qui consiste à élaborer un outil qui soit le plus complet possible et qui réponde au mieux aux besoins des utilisateurs. Cette démarche a été entreprise en 1994 de façon conjointe par le CERFO et le Service de la recherche du MRNF, lors de l'élaboration d'une première ébauche de guide sylvicole pour l'unité de gestion des Appalaches (Côté et Grondin, 1994). Elle s'est poursuivie en 2000 avec l'élaboration d'un guide sylvicole pour l'aire commune 41-02 (Lessard *et al.*, 2000), puis en 2001 avec la préparation d'un autre guide pour le territoire couvert par l'Agence forestière des Bois-Francs (Côté, 2001). Le CERFO a travaillé récemment sur la conception de deux nouveaux guides sylvicoles, un premier pour l'Unité de gestion de Portneuf (UG 31) en étroite collaboration avec le MRNF (M. Jocelyn Gosselin) (Lessard *et al.* 2005) et un second pour l'UAF 043-51, située en Haute Mauricie (Lessard *et al.* 2005).

Le territoire d'étude du présent guide, soit l'unité d'aménagement forestier 64-51, a la particularité de couvrir 3 domaines bioclimatiques distincts, qui correspondent à des réalités différentes au niveau de la végétation de fin de succession dominante dans le paysage, ainsi que des caractéristiques climatiques. Devant cette grande variabilité du territoire d'étude, il est proposé de construire 3 séries de stations forestières, propres à chaque domaine bioclimatique. Pour chaque station forestière identifiée, l'ensemble de l'information pertinente que l'on doit retrouver dans le guide sylvicole, sera présentée, soit :

- la description des caractéristiques permanentes du milieu;
- la description de la végétation;
- les caractéristiques dendrométriques;
- les potentiels (forestier, de régénération, de compétition, etc.) et contraintes (fragilité, traficabilité, ainsi que l'effet de la station sur la susceptibilité au chablis et la vulnérabilité à la TBE, etc.);
- les groupes de production prioritaires;
- des éléments de sylviculture.

Une grille d'aide à la sélection de traitements sylvicoles sera également fournie pour guider l'utilisateur dans ses choix de scénarios sylvicoles.

Devant le nombre important de stations qui ont été créées dans chacun des 3 domaines bioclimatiques, et l'ampleur du travail à réaliser au niveau des compilations de données, il a été décidé de se concentrer sur la description détaillée des stations de la sapinière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau blanc. Il est prévu, par contre, de réaliser l'analyse des stations de l'érablière à bouleau jaune ultérieurement.

Trois sères physiographiques réunissant toutes les stations d'un même domaine bioclimatique seront aussi présentées et constitueront un outil synthèse précieux, entre autres, pour le personnel sur le terrain, lorsqu'il veut se référer à une description rapide des stations.

Enfin, en plus d'un rapport technique présentant les méthodologies suivies et les résultats des analyses pour chaque station forestière, une version simplifiée et vulgarisée du guide, en format de poche, sera également produite dans le cadre de ce travail, pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs sur le terrain. Ce guide terrain décrit uniquement les stations de la sapinière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau blanc.

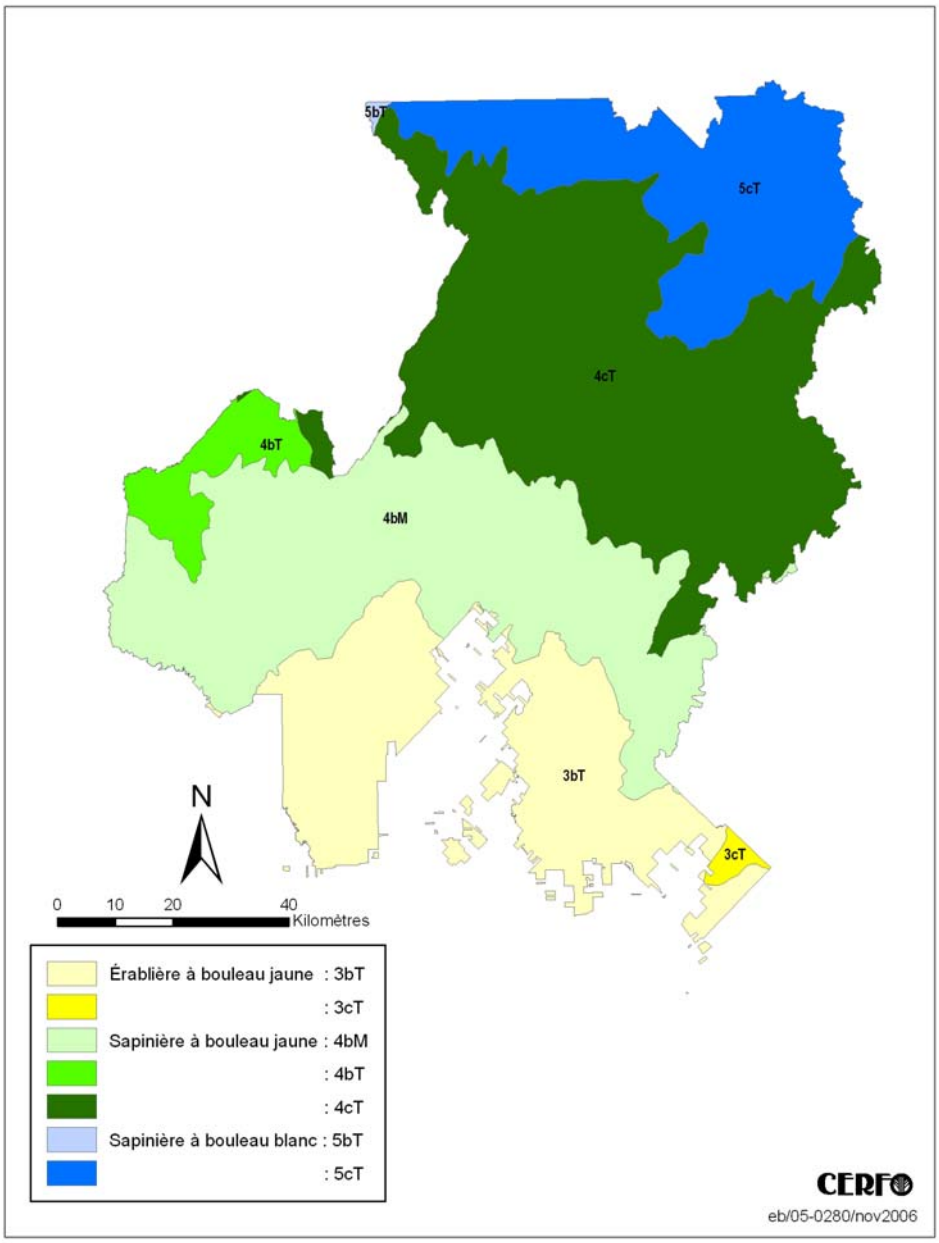
1. LOCALISATION ET DIVISION DU TERRITOIRE D'ÉTUDE EN FONCTION DU CADRE DE RÉFÉRENCE ÉCOLOGIQUE DU MRNF

Le territoire d'étude correspond à l'unité d'aménagement forestier 064-51, située dans les Hautes-Laurentides. Ce territoire est localisé principalement dans trois domaines et sous-domaines bioclimatiques, soit la sapinière à bouleau blanc de l'ouest, la sapinière à bouleau jaune de l'ouest et l'érablière à bouleau jaune de l'ouest, couvrant des superficies importantes, supérieures à 165 000 ha (Tableau 1 et Figure 1). Seule l'érablière à bouleau jaune de l'est est très marginale, avec une superficie inférieure à 5 000 ha.

Tableau 1 - Superficies couvertes par sous-domaines bioclimatiques et sous-régions écologiques

Sous-domaines bioclimatiques	Sous-régions écologiques	Superficies (ha)
Sapinière à bouleau blanc de l'ouest	5cT (Coline du Lac Lareau)	164 354
	5bT (Coteaux du Réservoir Gouin)	1 043
Sapinière à bouleau jaune de l'ouest	4cT (Collines de la Rivière Vermillon)	371 778
	4bM (Collines du Lac Notawissi)	296 749
	4bT (Coteaux du Réservoir Dozois)	36 600
Érablière à bouleau jaune de l'ouest	3bT (Collines du Réservoir Kiamika)	192 378
Érablière à bouleau jaune de l'est	3cT (Hautes collines de Val David-Lac Mékinac)	4 825

Figure 1 - Localisation des domaines et sous-régions écologiques couvrant le territoire d'étude



Comme le territoire d'étude couvre 3 principaux sous-domaines bioclimatiques impliquant des réalités différentes en terme de productivité, de physionomie de la végétation de fin de succession dominante, de dynamique végétale et de régimes de précipitation, il a été décidé de découper le territoire d'étude en trois portions, qui correspondent aux limites des domaines

bioclimatiques, et de construire en fait 3 « sous-guides », un pour chaque sous-domaine, pour lesquels il est proposé trois séries de stations forestières. Notons que l'érablière à bouleau jaune de l'est a été regroupée avec l'érablière à bouleau jaune de l'ouest, dans un souci de simplification du territoire.

Les différences de productivité entre les 3 principaux sous-domaines bioclimatiques ont été mises en évidence, entre autres, à partir des résultats des calculs d'indices de qualité de station réalisés par le MRNF sur les essences résineuses : Ex. : du sapin baumier sur MJ22 entre l'érablière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau jaune et de l'épinette noire sur RE21 et RE22 entre la sapinière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau blanc (Tableau 2).

Tableau 2 - Indices de qualité de station calculés par essence et type écologique, en fonction du domaine bioclimatique et la sous-région écologique

		ÉRABLIÈRE À BOULEAU JAUNE	SAPINIÈRE À BOULEAU JAUNE		SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC
		3b	**4bT**	**4cT**	**5cT**
IQS EPB					
	MJ12	19,55			
	MJ22	(3a) 19,09	17,17	18,61	
	MS22		17,48	17,90	
IQS SAB					
	MJ12	18,24			
	MJ22	**(3a) 20,59**	**18,25**	17,76	
	MS22		19,26	18,19	17,68
	RS22				14,40
IQS EPN					
	RE21		17,76	**16,05**	**12,97**
	RE22			**16,05**	**12,50**

SYNTHÈSE DE L'INFORMATION ÉCOLOGIQUE RÉGIONALE ET DÉTERMINATION DES STATIONS FORESTIÈRES

2.1. SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES PERMANENTES DU MILIEU (DÉPÔTS DE SURFACE, DRAINAGE, PENTE) À L'ÉCHELLE DU PEUPLEMENT FORESTIER

Avant de déterminer les stations forestières, un regroupement des caractéristiques permanentes du milieu s'impose devant la multitude des types géomorphologiques[1] présents sur le territoire d'étude. Ce regroupement a en effet pour objectif d'aider à la lecture et à la compréhension du territoire, en réalisant des familles de dépôt-drainage-pentes qui présentent des similitudes au niveau (1) du potentiel forestier et (2) des risques et contraintes associés aux opérations forestières. Cette synthèse écologique a été réalisée sur la base des données de pente, dépôt de surface et drainage provenant de la carte écoforestière du 3e inventaire forestier décennal. Le lien entre les données de dépôts de surface et celles de texture et de pierrosité a été fait à partir des rapports de classification des domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau blanc de l'ouest (Grondin *et al.* 1999), de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest (Gosselin *et al.* 1998) et de l'érablière à bouleau jaune de l'ouest (Gosselin *et al.* 1999). Les principaux regroupements réalisés sont basés sur les principes suivants (inspirés de CERFO, 1998) :

1- Pente. Les classes de pentes ont été regroupées en 4 classes, en fonction de leur impact au niveau de la fragilité du site et des contraintes d'exploitation qu'elles présentent. Ainsi, les classes F et E correspondant respectivement à une force supérieure ou égale à 41 % et comprise entre 31 et 40 % ont été distinguées dans 2 classes à part. Les pentes F forment une classe, puisque ces dernières correspondent à des sites très fragiles compte tenu des risques d'érosion associés à la pente, auxquels s'ajoutent fréquemment des risques de scalpage associés aux dépôts de faible épaisseur. D'autre part, la circulation de la machinerie s'avère très difficile sur les pentes abruptes. Étant donné l'importance des contraintes sur ces sites, ils sont classés inaccessibles pour l'exploitation forestière.

Les classes de pentes E sont également isolées, car elles comportent toujours des risques d'érosion, ainsi qu'un risque de scalpage du sol lorsque le dépôt est classé R, R1A, ou M1A**.** Les pentes E entraînent aussi des contraintes d'accessibilité. Enfin, lorsque le sol

[1]. *Type géomorphologique : combinaison de dépôts meubles (profondeur, texture, pierrosité), pente et humidité du sol.*

est de faible épaisseur (dépôts R, R1A ou M1A), une contrainte de rugosité du sol s'ajoute.

Les classes A, B, C et D ont été regroupées quant à elles en une même classe (force de pente comprise entre 0 et 30 %), car la pente ne présente alors pas de contrainte de trafiçabilité majeure. Les superficies couvertes par les différentes classes de pente sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3 - Superficies couvertes par les différentes classes de pentes

Classes de pentes	Superficie (ha)	Classes de pentes	Superficie (ha)
A	126 520	D	178 062
B	258 006	E	28 785
C	368 644	F	7 729

2. Épaisseur du sol. La faible épaisseur d'un sol entraîne des risques de scalpage et d'érosion du sol (dépôts R, R1A et M1A). Les dépôts minces (dépôts R, R1A et M1A) localisés dans des zones de cassés induisent aussi une contrainte de rugosité. La fertilité d'un site est également influencée par ces paramètres, puisque la prospection des racines est, par exemple, limitée dans un sol dont l'épaisseur est inférieure à 60 cm (Gerardin 1988). Finalement, les dépôts minces sont davantage susceptibles aux risques de chablis. Les dépôts ont donc été regroupés en 2 classes en fonction de l'épaisseur du sol :

- aucune limitation au développement racinaire sur les sols épais : 1A (+1m), 1AY (50cm-1 m);
- limitation au développement racinaire sur les sols minces à très minces : dépôts 1AM (minces sans affleurements rocheux), M1A (0-25 cm sans affleurements rocheux), R1A (0-50 cm d'épaisseur avec présence fréquente d'affleurements rocheux) et R (0-50 cm d'épaisseur avec présence très fréquente d'affleurements rocheux).

3. Pierrosité du sol. Une pierrosité importante induit quant à elle des contraintes de rugosité et une baisse de potentiel forestier. Les dépôts identifiés à forte pierrosité dans les rapports de classification écologique du MRNF (Grondin *et al.* 1999 ; Gosselin *et al.* 1998 et Gosselin *et al.* 1999) ont donc été regroupés dans une classe à part (cas de 1AD, 1BDm 1BF et 1BP).

4. Humidité du sol. Une forte humidité (drainage de classes 4, 5 ou 6) entraîne des risques de remontée de la nappe phréatique en cas de retrait du couvert végétal, ainsi que des contraintes de solidité du sol auxquelles sont associés des risques d'orniérage. Le potentiel forestier en est également affaibli par rapport à un site de drainage mésique (Gérardin 1988). La présence d'un drainage latéral (ou seepage) peut entraîner des risques d'érosion (qui augmentent avec la pente), et est aussi garant d'un milieu dont le potentiel forestier est parmi les meilleurs lorsqu'il accompagne un drainage de classe « 3 » (Bélanger *et al.*, 1995). Un milieu très sec (classes de drainage 0 et 1) est également à distinguer car son potentiel forestier devrait être plus faible que dans un secteur bien drainé. L'humidité du sol a donc été regroupée selon les classes suivantes (Tableau 4) :

Tableau 4 - Regroupement des classes de drainage

Regroupement et terminologie employée	Xérique		Mésique		Mésique avec seepage	Sub-hydrique	Hydrique	
Classes de drainage	(00) excessif	10-(16) rapide	20-(21-22) bon	30-(32-34) modéré	31 modéré avec seepage	40-(41) imparfait	50-(51) mauvais	60-(61) très mauvais

Note : La présence des classes de drainage indiquées entre parenthèses est marginale (elles occupent moins de 1 000 ha sur l'UAF).

5. Texture du sol. La classe texturale d'un sol représente l'un des facteurs pouvant influencer la fertilité d'un site. Elle est définie par les proportions relatives de sables, limons et argiles. Deux classes texturales sont présentes principalement sur le territoire d'étude : grossière et moyenne. Les textures fines sont très marginales. Globalement, on peut s'attendre à avoir une fertilité supérieure sur un sol de texture moyenne par rapport à un sol de texture grossière (Gérardin 1988). Cette règle de base est à moduler en fonction du type écologique.

2.2. CONSTRUCTION DES STATIONS FORESTIÈRES

Une station forestière se définit comme une « unité de planification forestière dont les caractéristiques bioclimatiques, physiques et végétales impliquent des potentiels et contraintes sylvicoles donnés » (OIFQ, 2000). Les stations forestières ont donc été déterminées en regroupant plusieurs types écologiques au sein d'une même classe de la synthèse écologique, en

fonction de leur similarité au niveau du potentiel forestier, des risques et des contraintes à l'exploitation forestière. La représentativité des types écologiques sur le territoire d'étude a également été considérée lors des regroupements.

Avant de regrouper les types écologiques en stations forestières, il importe tout d'abord de vérifier la cohérence entre la donnée identifiant le milieu physique provenant du type écologique et celles de dépôt de surface et de drainage présentes dans la base de données de la cartographie écoforestière du 3e décennal.

2.2.1. Concordance entre la donnée identifiant le milieu physique du type écologique et celles de dépôt de surface et de drainage

Le quatrième caractère du type écologique identifiant le milieu physique a été confronté aux données de dépôt de surface et de drainage présentes dans la base de données écoforestière, de manière à vérifier s'il y a concordance.

2.2.1.1. Analyse du drainage

Le tableau 5 présente le pourcentage de concordance entre le dernier chiffre du type écologique et la donnée de drainage. On observe globalement une très bonne concordance entre ces deux paramètres (les zones de concordance sont représentées en gris dans le tableau 5). Les deux seuls cas où il existe un écart entre les données de drainage et de type écologique concernent :

- les types écologiques se terminant par « 3 » (sur texture fine et drainage mésique, alors que dans 40 % des cas, le drainage est subhydrique). Par contre, si le pourcentage paraît important, les superficies touchées ne sont que de 40 ha;
- les types écologiques se terminant par « 5 » (sur texture moyenne, de drainage subhydrique), qui englobent en fait, sur 20 % des superficies, des sites à seepage (dont le type écologique devrait se terminer par « 2B »). Cette différence, qui touche des superficies importantes (22 770 ha), n'est pas surprenante, car elle est courante au Québec. Il semble que lors de la caractérisation des sites à seepage dans l'appellation du type écologique, le MRNF soit plus restrictif et n'englobe pas l'ensemble des secteurs dont le drainage est 31, indicateur de seepage.

Tableau 5 - Pourcentage de concordance entre le dernier chiffre du type écologique et la donnée de drainage

Type eco (dernier chiffre)	Superficie (ha)	Drainage				
		xerique	mesique	mesique-seepage	subhydrique	hydrique
0	38 248	12	88			
1	102 443		99			
2	640 211		100			
3	99		60		40	
2B	590			100		
4	13 796				99	
5	113 863			20	79	
6	288				100	
7 8 9	17 707					99

2.2.1.2. Analyse de la texture

Le tableau 6 présente le pourcentage de concordance entre le dernier chiffre du type écologique et la donnée de texture. On observe globalement une très bonne concordance entre ces deux paramètres (les zones de concordance sont représentées en gris dans le tableau 6). Le seul cas où il existe un écart entre les données de texture et de type écologique concerne les types écologiques terminant par « 0 », qui représentent normalement des dépôts très minces, alors que sur le territoire d'étude, près de la moitié de ces types écologiques sont sur des dépôts minces. Ceci peut s'expliquer par le fait que l'épaisseur du sol est l'une des variables les plus difficiles à évaluer lors de l'exercice de photo-interprétation. Il est important de noter que les photo-interprètes ont également la consigne de qualifier le type écologique de « 0 » même si le dépôt est mince (25 - 50 cm), dans les cas où le peuplement concerné est compris dans un secteur où il y a abondance de dépôts très minces (< 25 cm) (Jocelyn Gosselin, MRNF, comm. personnelle).

Tableau 6 - Pourcentage de concordance entre le dernier chiffre du type écologique et la donnée de texture

Type eco (dernier chiffre)	Superficie (ha)	Texture-épaisseur								
		roc très mince	roc mince-tmince	moyenne très mince	moyenne mince	moyenne	grossière	fine	organique	minéral
0	38 248	53			44					
1	102 443						100			
2	640 211				100					
2B	590				100					
3	99							100		
4	13 796						100			
5	113 863				99					
6	288							95		
7	1 045								6	89
8	7 850								99	
9	8 812								98	

2.2.2. Méthodologie suivie pour les regroupements des types écologiques en stations forestières

La constitution des stations forestières a été faite en utilisant deux critères de base distincts :

- **les paramètres décrivant le milieu physique** provenant de la carte écoforestière (pente, épaisseur et texture du dépôt de surface, drainage), affectant la fragilité du site ainsi que sa traficabilité, peu importe la végétation que l'on y retrouve;
- **les paramètres décrivant la composition de la végétation potentielle et actuelle et certains paramètres dendrométriques**, permettant alors de subdiviser des éléments de la synthèse écologique basée sur les paramètres décrivant le milieu physique, de façon à obtenir une meilleure définition du potentiel forestier du site et aussi de mieux caractériser les groupes de production potentiels.

2.2.2.1. Description des paramètres utilisés

LA PENTE

Les **pentes F** ont été isolées pour former une station improductive regroupant tous les types écologiques qui s'y retrouvent.

Les **pentes E** ont également été discriminées, du fait des contraintes de trafiçabilité particulières qu'elles entraînent.

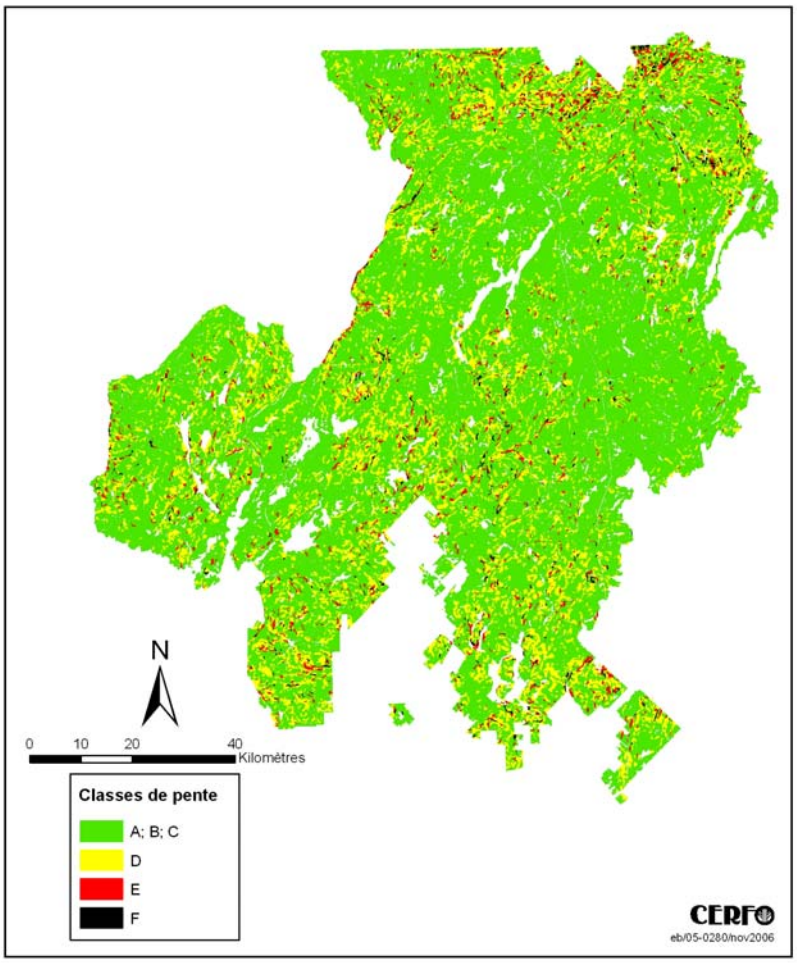
Les **pentes de classes A à D** constituent le dernier groupe de classes de pente. Il a été envisagé de distinguer les pentes D des pentes A, B et C, puisque ces dernières peuvent entraîner certaines contraintes de traficabilité ainsi que des coûts d'exploitation plus élevés. Par contre, trois principaux arguments incitaient au regroupement des pentes D avec les pentes A-C :

- La distinction des pentes D impliquent des compromis au niveau des regroupements des types écologiques qui entraîneraient certaines imprécisions ou une multiplication du nombre de stations forestières (Ex : il faudrait créer 4 stations sur pentes D dans l'érablière à bouleau jaune si l'on veut distinguer l'épaisseur du dépôt (mince *versus* épais) et si l'on ne veut pas regrouper les deux types écologiques FE32 avec MJ12).
- Les pentes D n'impliquent pas des choix de productions prioritaires différents des pentes A-C et/ou une gestion de chantiers de coupe différente.

- Les pentes D sont globalement éparpillées sur l'ensemble du territoire et ne présentent pas de zones de concentration comme les pentes E et F (Figure 2). Elles constituent donc la plupart du temps un complexe de pentes avec les pentes A, B et C.

Il a donc finalement été décidé de regrouper les pentes D avec les pentes A-C, mais de mentionner dans les fiches des stations qui comprennent des superficies importes de pentes D, les contraintes et modalités différentes qu'elles impliquent.

Figure 2 - Répartition des classes de pentes sur le territoire d'étude



L'ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS DE SURFACE, LA PIERROSITÉ, LA TEXTURE ET LE DRAINAGE

L'épaisseur des dépôts de surface, le degré de pierrosité, la texture et le drainage sont les autres critères du milieu physique qui permettent de discriminer plusieurs milieux distincts, dont chacun implique un ensemble homogène de risques et de contraintes pour l'exploitation forestière. Ces différents risques et contraintes associés sont décrits dans la section 2.1. Notons que l'information décrivant le dépôt et le drainage utilisée pour le regroupement des types écologiques en stations forestières provient des données de dépôts de surface et de drainage qui accompagnent la base de données écoforestières, et non du dernier chiffre du type écologique. En effet, même s'il existe une forte concordance entre les données de dépôts et drainage et le dernier caractère du type écologique qui décrit également les conditions de texture et de drainage du milieu (Cf. Section 2.2.1.), il a été décidé de privilégier les données de dépôt et de drainage, puisque la description du milieu provenant du type écologique est issue d'un niveau d'interprétation plus élevé que les données brutes de dépôt et de drainage.

LES PARAMÈTRES DENDROMÉTRIQUES

Plusieurs végétations potentielles distinctes (trois premiers caractères du type écologique) sont souvent représentées sur un même milieu physique. Parfois, elles représentent des phases ou stades évolutifs stables, mais parfois aussi des états transitoires. Les principaux critères qui ont été utilisés pour définir si certaines végétations potentielles présentes sur un même milieu peuvent être regroupées dans une même station forestière sont principalement :

- L'**occupation actuelle du type écologique** (profil des pourcentages de superficies occupées par les différents groupements d'essences);
- La **répartition des classes de hauteur** pour un même groupement d'essences et à un âge donné, ce qui permet d'estimer très grossièrement le potentiel relatif de la station;
- La **répartition spatiale des types écologiques sur le territoire** pour déterminer si les types écologiques occupent des portions de territoire relativement distinctes ou sont entremêlés sur le territoire d'étude. Ce paramètre est ainsi utilisé pour vérifier si la répartition des types écologiques en question est fonction d'un gradient climatique, ce qui serait le cas par exemple si un type se retrouve systématiquement plus au nord du territoire d'étude. De telles conclusions permettraient alors d'argumenter que ces types écologiques représentent des réalités différentes et ne peuvent être regroupés;

- Les **regroupements de types écologiques effectués par le MRNF dans ses sères** physiographiques, qui indiquent des positions topographiques identiques;
- Les **données de surfaces terrières et de pourcentage de qualité et de vigueur pour l'érable à sucre**, de manière à définir si une différence existe au sein d'un même type écologique entre les deux sous-régions écologiques 4bM et 4cT. Cette analyse a été faite exclusivement pour les deux types écologiques FE32 et MJ12.

LES SUPERFICIES

Les types écologiques occupant de petites superficies ont généralement été regroupés avec d'autres types écologiques plus dominants. Ces faibles superficies représentent souvent :

- Des types écologiques rares (comme les types écologiques sur textures fines : RS26);
- Des aberrations au niveau de la concordance entre le dernier chiffre du type écologique et les données de dépôt et drainage (Ex : RS39 sur texture grossière mésique).

Deux exceptions demeurent :

- Les types écologiques indiquant la présence de **pins** (RP10, RP11, RP12);
- Les types écologiques indiquant la présence de **thuya** (RS10, RS11, RS12, RS14, RS15, RC38).

Plusieurs stations ont été constituées même si elles couvrent de faibles superficies (quelques centaines d'hectares), de manière à distinguer ces différents milieux, qui représentent des problématiques régionales particulières En effet, ces 2 essences représentent des problématiques régionales particulières. Entre autres, on observe chez les pins une régression importante depuis plusieurs décennies et la région souhaite développer des efforts particuliers pour mettre en valeur ces essences, ce qui implique en premier lieu d'identifier les sites où l'on observe cette essence. Dans le cas du thuya, la région souhaite valoriser cette essence et favoriser sa production, ce qui explique que l'on isole également les sites où du thuya est recensé.

2.2.3. Cas de l'érablière à bouleau jaune

L'ensemble des stations forestières est présenté dans le tableau 15 (à la fin de cette section) avec les principaux types écologiques qui constituent chacune d'entre elles, ainsi que les principales caractéristiques de pente, épaisseur du sol, texture et drainage. Les superficies couvertes par chaque station sont également présentées.

2.2.3.1. Stations sur pentes F

Les pentes F sont regroupées en une seule station **« F01-pente-F »**, qui correspond aux sites inaccessibles et donc non productifs. Elle désigne donc un complexe de végétation sur pentes F.

2.2.3.2. Stations sur pentes E

Les pentes E sont occupées par des dépôts d'épaisseurs variant des affleurements rocheux aux dépôts épais (Tableau 7). Comme la faible épaisseur des dépôts limite le potentiel forestier d'un site et augmente sa fragilité et les contraintes de traficabilité, il est proposé de réaliser 2 stations distinctes, en fonction de l'épaisseur des dépôts :

- **« F02-Mince-E »**, correspondant à un complexe de végétation potentielle essentiellement feuillue, sur pente E et sols minces et affleurements rocheux, principalement occupés par FE32, FE30 et MJ10. Notons que les sols minces (entre 25 et 50 cm) dominent en occupant les deux tiers de la station.
- **« F03-Épais-E »**, correspondant à un complexe de végétation sur pente E et sur sols épais de plus de 50 cm, dont FE32 et dans une moindre mesure MJ12 sont les principaux représentants.

Notons que les types écologiques FE32 et MJ12 ont été regroupés même si leur végétation potentielle est bien différente, du fait de la contrainte de pente forte qui, de toute façon, réduit les choix de production et ne permet de faire que de l'aménagement extensif.
Les types écologiques à pins et à thuya ont également été intégrés à ces deux stations, du fait des très faibles superficies couvertes par ces derniers et de la contrainte de pente forte qui empêche de les regrouper avec les stations sur pentes A-D.

Tableau 7 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes E en fonction de l'épaisseur du dépôt

	Épaisseur du dépôt			
Type éco	**mince**	**afflt roc**	**mince et affl. roc.**	**epais**
FE30	**742**	483	**1225**	18
FE31				40
FE32	**792**		**792**	**1555**
FE3H	355		355	25
MJ10	**396**	**475**	**871**	7
MJ11				19
MJ12	209	12	222	519
MJ15				15
MJ20	25	270	295	
MJ21				9
MJ22	6		6	66
MJ25				42
MS21				22
RP10	15	75	90	
RP12				16
RS10		37	37	
RS12	21		21	27
RT10		36	36	
total	2561	1389	3950	2377

2.2.3.3. Stations sur pentes A à D

LES STATIONS SUR DÉPÔTS MINCES ET AFFLEUREMENTS ROCHEUX

Les dépôts de moins de 50 cm d'épaisseur (dépôts minces et affleurements rocheux), responsables d'un potentiel forestier limité et occasionnant des problèmes de fragilité élevée, sont représentés par deux stations forestières : une première **« F04-FE32-mince »**, dominée par la végétation potentielle de l'érablière (FE32 et FE3H) et une seconde **« F05-MJ12-mince »**, représentant une végétation potentielle mixte, essentiellement celle de la bétulaie jaune à sapin et à érable à sucre (MJ12) (Tableau 8). Il a été décidé de distinguer les types écologiques feuillus (FE32 ou FE3H) des types écologiques à végétation potentielle mixte, car on observe de grandes différences au niveau de leur composition en essences : FE32 est presque exclusivement constitué de peuplements feuillus purs dominés par les feuillus tolérants ou le bouleau jaune, alors que MJ12 est dominé par les peuplements mélangés à feuillus tolérants et montre une présence de feuillus intolérants sur près de un cinquième des superficies couvertes (Tableau 9).

Tableau 8 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes A-D en fonction de l'épaisseur du dépôt

Type éco	Épaisseur du dépôt	
	afflt roc	mince
FE20	3	
FE22		95
FE30	171	887
FE31		21
FE32	43	**9 573**
FE3H	12	**6 385**
FE62		13
MJ10	305	424
MJ12	26	**1 287**
MJ15		25
MJ20	106	145
MJ22		139
MJ25		4
MS20		6
MS22		11
RP12		125
RS10	5	
RS12		17
RS50	14	22
RT10	11	20
RT12		14

Tableau 9 - Pourcentage de superficies occupées par les différents groupes d'essences présents pour FE32 et MJ12 sur dépôts de moins de 50 cm d'épaisseur pentes A-D

Group. Essences	FE32	MJ12
BJ	1	1
EO		1
ER	47	2
ERBB	1	1
ERBJ	23	7
ERFI	1	2
ERFT	22	2
ERPE	2	
FT-BJ	**96**	**16**
BB1		1
FIBB		
PE1	1	1
PEPE	1	
FI	**2**	**3**
BJ+R		31
BJ-R	2	17
FTR		1
ERR		5
Mél(FT)F	**2**	**55**
BB1S		15
BBBBS		3
Mél(FI)F		**18**
RBJ-		1
RBJ+		2
REO		4
RFT		1
Mél(FT)R	**0**	**8**
SBB		8
SE		1
Rés	**0**	**9**
Sup. tot. (ha)	**6567**	**1027**

STATIONS SUR DÉPÔTS ÉPAIS

Le tableau 10 présente la répartition des types écologiques sur les pentes A à D et sur dépôts épais, en fonction de la texture, la pierrosité et du drainage. Les zones grises mettent en évidence les superficies où il y a concordance entre les données de dépôts de surface, de drainage et le dernier chiffre du type écologique.

Tableau 10 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes A-D sur dépôts épais en fonction de la texture, de la pierrosité et du drainage

Type éco	Gros. Xér.	Gros. Pierr. Més.	Gros. Més.	Gros. Més. Seep.	Gros. Pierr. SubH.	Gros. SubH.	Moy. Més.	Moy. Més. Seep.	Moy. SubH.	Fine Més.	Fine SubH.	Gros. Hyd.	Moy. Hyd.	Orga. Hyd.	Sup totale
FE31	31	24	368												422
MJ11			1 571												1 571
MJ21	11	730	9 287			17	39		9					6	10 099
MS21	25	44	1 345												1 413
RS21			187												187
RS51			2 301												2 301
RE21			1 717												1 717
MF14						269									269
MJ24			29		38	1 263			8						1 337
MS24						82									82
RS24						8									8
RS54					17	721									738
RE24				5		320									326
FE22							195								195
FE3H							1 802								1 802
FE30							8								8
FE32			37				56 407	16					4		56 465
MJ10			18				11								29
MJ12		21	109				32 737	102	14						32 983
MJ20							8								8
MJ22			52				9 624		42						9 718
RE22							15								15
RS50							13								13
RS52							101								101
RT12							93								93
FE35								243							243
MF15			7						89						96
MJ15							131	2 511	2 080						4 722
MJ25			41				20	758	7 530					35	8 385
MS25									29						29
RS25									125						125
RS55									241						241
FE33							27								27
MJ23										19					19
MJ26											7				7
MS26											11				11
RE26											1				1
RS56											26				26
RS37														10	10
RE37												4	9		14
MF18												16		72	88
MJ28													191	369	560
RS38							21		28				21	90	160
RE38														20	20
RS39			13				8							508	530
RE39						5						29		743	777
RS11			155												155
RS12							323								323
RS14						307								3	309
RS15						2		18	335						354
RS18													38	6	43
RC38													7	580	588
TO18														10	10
RP11			540				20								561
RP12							222								222

Notes : **Gros**. : texture grossière **Moy** : texture moyenne **Pierr**. : forte pierrosité **Orga** : sol organique
Xér : drainage xérique **Més** : drainage mésique **SubH** : drainage subhydrique
Hyd : drainage hydrique **Seep** : drainage avec seepage

STATIONS SUR TEXTURE GROSSIÈRE ET DRAINAGE XÉRIQUE À MÉSIQUE

Plusieurs types écologiques sur texture grossière xérique à mésique occupent des superficies de plus de 1000 ha : par ordre décroissant d'importance, on retrouve MJ21, RS51, RE21, MJ11 et MS21. Les autres types écologiques sont très marginaux et seront regroupés avec d'autres pour constituer une station. Certains sites sont caractérisés par un degré de pierrosité élevé. Par contre, étant donné les faibles superficies couvertes par ces derniers (moins de 1 000 ha), il a été décidé de les regrouper avec les textures grossières avec faible pierrosité, en mentionnant pour la station concernée, la présence dans certains cas de contraintes liées à une forte pierrosité.
Deux stations sont proposées :

- **« F06-MJ21 »**, qui comprend les types écologiques qui contiennent du bouleau jaune dans leur végétation potentielle (MJ21, MJ11 et FE31). Il est proposé de regrouper MJ11 et MJ21, car la composante d'érable à sucre, qui constitue la principale différence de composition en essences entre eux deux (Cf. Tableau 11), est souvent de qualité médiocre sur ce type de milieu et ne méritera pas un aménagement forestier particulier.
- **« F07-RS21 »**, qui comprend les types écologiques dont la végétation potentielle est résineuse (RS51, RE21, RS21) ou mixte à sapin et feuillus intolérants (MS21), ainsi que les superficies minimes de végétation potentielle résineuse sur texture moyenne mésique (environ 200 ha). Il n'est pas proposé de séparer RE21 et RS21 dans deux stations distinctes, contrairement aux choix réalisés dans les domaines des sapinières à bouleau blanc et jaune, car les superficies couvertes par ces 2 types sont peu élevées. Une note précisera par contre les différences entre ces deux milieux au niveau de la productivité, de l'âge d'exploitabilité, des choix de production, du degré de vulnérabilité à la TBE.

Tableau 11 - Composition en essences des 5 principaux types écologiques (% par rapport à la superficie totale) sur texture grossière mésique

Groupts ess.	Sup. tot. (ha)	MJ11	MJ21	MS21	RS51	RE21
BJ	382	7	4			
EO	24					
ER	42	3				
ERBB	32					
ERBJ	339	20	1			
ERFI	10	1				
ERFT	33	3				
ERPE	3					
FT	865	33	6	0	0	0
BB1	189	1	3			
BBBB	127		2	1		
BBPE	365		5	3		
FIPE	74		1			
PE	3					
PE1	113	1	1	2		
PEBB	338	1	3	13	1	
PEPE	426	1	4	11	3	
FI	1 635	4	17	29	4	0
BJ+C	252	4	3			
BJ+R	1 178	30	11			
BJ-C	19					
BJ-R	716	18	7			
EOR	140	2	1	2		
ERR	27	2				
Mél(FT)F	2 332	56	22	2	0	0
BB1R	107		2			
BB1S	166		2	1		
BBBBE	19					
BBBBR	70			1	2	
BBBBS	420		5	9	1	
BBPEE	8				1	
BBPEPG	27				2	
BBPER	207		3			
BBPES	920		11	8	4	
FIBBE	28				2	
FIPB	11					
FIPER	27					
FIPES	2					
PE1R	11			1		
PE1S	121	1	1	1		
PEBBE	13				1	
PEBBR	127			4	5	
PEBBS	599		7	9	1	
PEE	3					
PEPEE	54				4	
PEPEPG	67				4	
PEPER	67		1		1	
PEPES	457		3	17	6	
PEPG	10				1	
Mél(FI)F	3 541	2	36	51	33	0

Groupts ess.	Sup. tot. (ha)	MJ11	MJ21	MS21	RS51	RE21
CBJ+	13	1				
RBJ-	257	3	3			
RBJ+	110		2			
REO	38		1			
Mél(FT)R	419	4	5	0	0	0
EBB	83		1		1	
EPE	75			2	4	
PGBB	23					
PGPE	87				6	
RBB	41		1			
RFI	132		2		2	
RPE	76				4	
SBB	334		3	8	2	
SFI	178		2	2		
SPE	167		2			
Mél(FI)R	1 197	0	11	12	21	0
CC	14					
EC	14				1	
EE	275				11	11
EME	72					7
EPG	29					2
ES	66				4	
MEE	25				1	1
PGE	152					14
PGPG	687					64
RE	18				1	
SC	3				0	
SE	304		1		19	
SPB	12					
SS	141			5	5	
Résineux	1 811	0	2	5	42	100

STATIONS SUR TEXTURE MOYENNE ET DRAINAGE MÉSIQUE

Plusieurs types écologiques sur texture moyenne et drainage xérique à mésique occupent des superficies importantes : FE32, MJ12 et MJ22. Il existe donc une grande gamme de végétation potentielle pour ce même milieu physique, associée à des potentiels forestiers et à des choix de productions prioritaires distincts. Il est alors proposé de constituer 3 stations qui sont globalement représentées par un type écologique unique.

Les stations sur texture moyenne et drainage mésique sont donc :

- **« F08-FE32 »** : une station dominée par FE32, comprenant également près de 2 000 ha de FE3H, qui a la particularité d'occuper spécifiquement des positions de sommet et de haut de pentes, où le hêtre est en plus grande abondance;
- **« F09-MJ12 »** : une station représentée exclusivement par MJ12;
- **« F10-MJ22 »** : une station représentée exclusivement par MJ22.

STATIONS SUR DRAINAGE MÉSIQUE AVEC SEEPAGE

Comme cela a déjà été mentionné, le seepage est indicateur d'un milieu enrichi qui présente un potentiel forestier supérieur à l'ensemble des autres secteurs. Par contre, il est localisé en bas de pente et représente des risques importants d'érosion. Les principaux types écologiques présents sur ce milieu sont MJ15 et dans une moindre mesure MJ25 et FE35. Il est proposé de constituer une station regroupant ces 3 types écologiques, appelée **« F11MJ15-S »**, qui figurent parmi les milieux les plus riches du domaine de l'érablière à bouleau jaune.

STATIONS SUR DRAINAGE SUBHYDRIQUE

Comme cela a déjà été mentionné, les milieux subhydriques caractérisés par un drainage imparfait (dr. 40) constituent un facteur limitant pour la croissance des arbres, et présentent une certaine fragilité (faible solidité) et des contraintes de traficabilité (risques d'orniérage). Plusieurs types écologiques occupent un tel milieu. Par ordre décroissant d'importance, on observe parmi ceux qui couvrent plus de 1 000 ha, MJ25, MJ15 et MJ24. Près de 1 000 ha sont également couverts par plusieurs types écologiques marginaux de végétation potentielle résineuse (RS54, RE24, RS24, RS55, RS25 et MS25). Étant donné la grande diversité de végétation potentielle, il est proposé de créer 2 stations, même si cela implique une station de faible superficie :

- **« F12-RS54 »**, qui comprend l'ensemble des types écologiques marginaux de végétation potentielle résineuse;

- **« F13-MJ25 »**, qui comprend essentiellement MJ25, MJ15 et MJ24. Il a été décidé de regrouper les végétations potentielles MJ1 et MJ2 car, comme le montre le tableau 12, la proportion d'érable à sucre dans MJ1 est relativement faible. Or, le principal facteur qui différencie les végétations MJ1 et MJ2 est la présence d'érable dans MJ1 et son absence dans MJ2.

Tableau 12 - Composition en essences de MJ15, MJ24 et MJ25 (en % par rapport à la superficie totale)

Groupes ess.	MJ15	MJ24	MJ25
BJ	10		5
EO			
ER	4		
ERBB			
ERBJ	8		2
ERFT			
FT et BOJ	22		8
PE			
PEPE			1
PE1			
BB			
BBBB	2		
BB1	1	2	1
BBPE		2	3
PEBB		5	1
FI	3	8	7
BJ+C	10		2
BJ+R	21	3	21
BJ-C	1		1
BJ-R	20	4	8
EOR	5		3
ERR	1		
FTR	3		
MélF(FT)	61	7	34
PE1R			
PE1S			1
PEBBS	1		2
PEPEE			
PEPES		5	1
BB1E			
BB1R	2		
BB1S		2	5
BBBBE			1
BBBBR			
BBBBS		3	1
BBPEE		3	
BBPER		8	2
BBPES		12	8
BBR		2	
BBS			
FIBBR			1
FIPER		4	
MélF(FI)	3	39	23

Groupes ess.	MJ15	MJ24	MJ25
CBJ-		5	1
CBJ+		8	2
RBJ-	2	8	5
RBJ+	4	3	6
REO	3	4	2
RER			
MélR(FT)	10	28	15
EBB		1	1
SFI			1
SPE		1	2
EFI			1
RBB		4	1
RFI		1	1
RPE			1
SBB		5	3
PB-FI			
MélR(FI)		12	10
EC		2	1
EE		1	
ES			1
SC			
SE			
SS		3	1
Rés		5	3

STATIONS SUR DRAINAGE HYDRIQUE

Les milieux hydriques présentent des contraintes importantes pour la croissance des arbres, des contraintes de traficabilité également très élevées, et une fragilité élevée. Ils sont peu représentés dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune. Il est néanmoins proposé de définir 2 stations sur milieux hydrique, car ces milieux couvrent deux réalités différentes : (1) une première regroupant les types écologiques sur milieu « 8 » (dernier chiffre du type écologique) qui, de par la présence d'un milieu minérotrophe où la circulation de l'air est supérieure, sont des milieux où la croissance des arbres est meilleure et (2) les types écologiques « 7 » et « 9 » qui représentent les milieux à drainage ombrotrophes, beaucoup moins productifs. Cette hypothèse selon laquelle il existerait une différence de croissance entre les milieux 8 et (7 et 9) est posée suite à une discussion avec M. Jocelyn Gosselin du MRNF et une démonstration réalisée dans le cadre d'un autre guide sylvicole (Annexe 3). Les deux stations sont alors **« F14-MJ28 »** regroupant MJ28 et dans une moindre mesure MF18, RS38 et RE38 et **« F15-RE39 »** constituée de RE39 et RS39.

STATIONS À PINS

Comme cela a déjà été mentionné, il a été décidé d'isoler les types écologiques qui indiquent la présence de pins dans la végétation actuelle (RP11, RP12), même si on les retrouve la plupart du temps sur de faibles superficies, dans le but d'attirer une attention particulière sur ces sites, qui présentent un potentiel de production de pins.

Le tableau 13 présente la répartition des types écologiques à pins en fonction des conditions géophysiques. Notons que les types écologiques à pins sur pentes E et F ont été intégrés respectivement aux stations F02-mince-E et F01-penteF, du fait des très faibles superficies couvertes par ces cas (moins de 500 ha). En ce qui concerne les dépôts épais, deux stations sont proposées : **« F16-RP11 »** couvrant les milieux sur texture grossière et drainage mésique et **« F17-RP12 »** couvrant les milieux de texture moyenne et drainage mésique. Les types RP11 et RP12 forment deux stations distinctes car les risques d'envahissement par la végétation de compétition sont différents, selon les utilisateurs de la région. Notons que d'autres milieux que les RP1 sont également propices à la production de pins. D'ailleurs, selon certains bénéficiaires, les sites actuellement identifiés RP1 sont peut-être les sites de moindre qualité pour les pins, en posant l'hypothèse que les meilleurs sites ont été coupés depuis longtemps. Il est donc proposé d'identifier les sites qui présenteraient un potentiel intéressant de production de pins et de mentionner dans les stations correspondantes, le potentiel de production de pins.

Tableau 13 - Superficies couvertes par RP10, RP11 et RP12 en fonction des conditions géophysiques

Pente, texture, drainage	Sup. tot. (ha)	RP10	RP11	RP12
F roc M	4	4		
F roc X	23	23		
E roc M	59	59		
E roc X	16	16		
A-D - grossière-mésique	540		540	
E - moyenne-mésique	31	15		16
A-D - moyenne-mésique	367		20	347

STATIONS À THUYA

Tout comme pour les pins, une attention particulière est apportée au thuya qui représente une production recherchée par les bénéficiaires de l'UAF 64-51, même si cette essence est relativement peu représentée dans cette région. Le tableau 14 présente la répartition des types écologiques à thuya en fonction des conditions géophysiques. Notons que les types écologiques à thuya sur pentes E et sols minces et sur pentes A-D et sols minces (essentiellement RS10) ont été intégrés respectivement aux stations F02-minceE et F05MJ12mince, du fait des très faibles superficies couvertes par ces cas (moins de 100 ha). En ce qui concerne les dépôts épais, trois stations sont proposées :

- **« F18-RS12 »** couvrant les milieux sur texture moyenne et dans une moindre mesure grossière, et de drainage mésique,
- **« F19-RS15 »** couvrant les milieux de drainage subhydrique et dans une moindre mesure mésique avec seepage,
- **« F20-RC38 »** couvrant les milieux de drainage hydrique.

Tableau 14 - Superficies couvertes par les types écologiques à thuya, en fonction des conditions géophysiques

Pente, épaisseur du dépôt, texture, drainage	Sup. tot. (ha)	RS10	RS11	RS12	RS14	RS15	RS18	RC38
F - mince - moyenne - mésique	12	12						
F - épais - moyenne - mésique-seepage	3					3		
F - afflt roc - xérique mésique	61	61						
E - afflt roc - xérique mésique	38	38						
E - mince - moyenne - mésique	21			21				
E - épais - moyenne - mésique	27			27				
A-D - afflt roc - mésique	5	5						
A-D - mince - moyenne - mésique	18			18				
A-D - épais - grossière - mésique	155		155					
A-D - épais - moyenne - mésique	323			323				
A-D - épais - moyenne - mésique seepage	18					18		
A-D - épais - grossière - subhydrique	309				307	2		
A-D - épais - moyenne - subhydrique	335					335		
A-D - épais - moyenne - hydrique	45						38	7
A-D - épais - orga - hydrique	589				3		6	580

BILAN DES STATIONS FORESTIÈRES DE L'ÉRABLIÈRE À BOULEAU JAUNE ET DESCRIPTION DE CHACUNE EN TERME DE DÉPÔTS DE SURFACE, DRAINAGES ET TYPES ÉCOLOGIQUES

Le tableau 15 présente les différentes stations forestières pour la portion de l'UAF 64-51 de l'érablière à bouleau jaune, en fonction des principales caractéristiques du milieu physique et des principaux types écologiques présents.

Tableau 15 - Stations forestières du domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune pour l'UAF 64-51

Pente	Épaisseur du dépôt	Texture et drainage	Types écologiques principaux [a]	Types écologiques marginaux [b]	Stations	Superficie (ha)
F			MJ10, FE30, FE32, MJ20	MJ12	F01-pentesF	1 666
E	Mince, affleur. rocheux		FE30, MJ10, FE32	FE3H, MJ20, MJ12, RP10, RS10	F02-minceE	3 830
	Épais		FE32, MJ12		F03-épaisE	2 196
A-D	Mince, affleur. rocheux		FE32, FE3H	FE30	F04-FE32mince	16 571
			MJ12, MJ10	MJ20, MJ22,	F05-MJ12mince	2 627
	Épais	Grossière, mésique	MJ21	MJ11	F06-MJ21	11 633
			RS51, RE21	MS21, RS21, RS52	F07-RS51	5 461
		Moyenne, mésique	FE32	FE3H, FE22	F08-FE32	54 885
			MJ12		F09MJ12	30 882
			MJ22		F10MJ22	9 196
		Moyenne, mésique avec seepage (dr31)	MJ15, MJ25	FE35	F11MJ15S	3 529
		Grossière ou moyenne, subhydrique	RS54, RE24, RS55	RS25	F12RS54	1 503
		Moyenne ou grossière, subhydrique	MJ25, MJ15	MJ24, MF14,	F13MJ25	10 609
		Minéral ou organique, hydrique minérotrophe	MJ28		F14MJ28	794
		Organique, hydrique ombrotrophe	RE39, RS39		F15RE39	1 270
		Grossière, mésique	RP11		F16RP11	535
		Moyenne, mésique	RP12		F17RP12	195
		Moyenne ou grossière, mésique	RS12, RS11		F18RS12	482
		Moyenne ou grossière, subhydrique	RS15, RS14		F19RS15	638
		Organique ou minéral, hydrique minérotrophe	RC38	RS18	F20RC38	572

[a] : Types écologiques présentés par ordre décroissant d'importance, dont la somme des superficies occupe au moins 75 % de la superficie couverte par la station.

[b] : Types écologiques présentés par ordre décroissant d'importance, dont la superficie est au moins égale à 100 ha.

2.2.4. Cas de la sapinière à bouleau jaune

L'ensemble des stations forestières est présenté dans le tableau 27 (à la fin de cette section) avec les principaux types écologiques qui constituent chacune d'entre elles, ainsi que les principales caractéristiques de pente, épaisseur du sol, texture et drainage. Les superficies couvertes par chaque station sont également présentées.

2.2.4.1. Stations sur pentes F

Les pentes F sont regroupées en une seule station **« M01-pente F »**, qui correspond aux sites inaccessibles et donc non productifs. Elle désigne donc un complexe de végétation sur pentes F.

2.2.4.2. Stations sur pentes E

Les pentes E sont occupées par des dépôts dont l'épaisseur varie des affleurements rocheux aux dépôts épais (Tableau 16). Comme la faible épaisseur des dépôts limite le potentiel forestier d'un site et augmente sa fragilité et les contraintes de traficabilité, il est proposé de réaliser plusieurs stations distinctes, en fonction de l'épaisseur des dépôts et du type de végétation potentielle sur dépôts minces pour lesquels la superficie était suffisante pour permettre la distinction entre les végétations potentielles à bouleau jaune (MJ) et celles à résineux (RS) :

- **« M02-MJ12-MinceE »**, correspondant à un complexe de végétation potentielle essentiellement mélangé à feuillus tolérants, sur pente E et sols minces et affleurements rocheux, principalement occupés par MJ12, MJ10 et FE32. Il a été envisagé de séparer FE32 des MJ1 et de constituer 2 stations distinctes, s'il y avait un intérêt pour l'aménagement d'érablières sucrières. Cette option n'a pas été retenue à cause du manque d'intérêt pour ce type de production dans le domaine de la sapinière à bouleau jaune. Notons que les sols minces (entre 25 et 50 cm) dominent en occupant les deux tiers de la station et que le tiers restant est occupé par des sols minces à très minces avec présence d'affleurements rocheux.
- **« M03-RS20-MinceE »**, correspondant à un complexe de végétation résineuse, sur pente E et sols minces et affleurements rocheux, principalement occupés par RS20. Sont également regroupés dans cette station les autres RS2, les RE2, RP1 et MS2.

- **« M04-ÉpaisE »**, correspondant à un complexe de végétation sur pente E et sur sols épais de plus de 50 cm, regroupant en proportion relativement semblable, les types écologiques dominants MJ12, FE32 et MJ22, ainsi que les autres types écologiques présents sur ce milieu, qui représentent de très faibles superficies. Notons que cette station est constituée des types écologiques qui présentent des végétations potentielles très différentes. Par contre, du fait de la présence de la pente forte, les choix de production et de qualité seront relativement limités et seul un aménagement extensif pourra être envisagé. Un tel regroupement n'est donc pas problématique.

Tableau 16 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes E en fonction de l'épaisseur du dépôt

Épaisseur du dépôt	Type éco	Superficie (ha)			
		4bM	4cT	4bT	Sup. totale
Épais	**FE32**	**1039**	148	29	**1216**
	MJ12	**1135**	233	27	**1395**
	MJ15	15		17	31
	MJ20		18		18
	MJ21	76			76
	MJ22	**858**	273	8	**1139**
	MJ25	1			1
	MS21	11	18		29
	MS22		40		40
	RE21	33	14	8	54
	RP11	13			13
	RP12	44			44
	RS12	77			77
	RS21	13	18		31
	RS22	20	133	23	177
	RS25	19	13		32
Mince	FE30	242	116		358
	FE32	**908**	162	29	**1099**
	FE3H	33			33
	MJ10	**962**	**510**	74	**1545**
	MJ12	**1174**	**557**	65	**1796**
	MJ20	418	499	31	948
	MJ22	332	333	76	742
	MJ25	44			44
	MS12		3		3
	MS20	10	264		274
	MS22		48		48
	RE20	23	73		96
	RP10	129	170		299
	RP12	63	32	6	102
	RS10	78			78
	RS20	**465**	**564**	77	**1106**
	RS22	56	181	8	245
	RS2A		15		15

2.2.4.3. Stations sur pentes A à D

LES STATIONS SUR DÉPÔTS MINCES ET AFFLEUREMENTS ROCHEUX

Les dépôts de moins de 50 cm d'épaisseur (dépôts minces et affleurements rocheux), responsables d'un potentiel forestier limité et occasionnant des problèmes de fragilité élevée sont représentés par trois stations forestières (Tableau 17) :

- **« M05-FE32-mince »**, dominée par la végétation potentielle de l'érablière (FE32 et FE3H). Il a été décidé de constituer une station propre à FE3 et non de les regrouper avec les MJ, car FE32 est composé presqu'exclusivement de peuplements feuillus avec présence de l'érable à sucre, alors que ce dernier est très marginal chez MJ12 et MJ22 (Tableau 18).
- **« M06-MJ12-mince »**, dominée par une végétation potentielle mixte de la bétulaie jaune à sapin quelle que soit la présence de l'érable à sucre (MJ12, MJ22, MJ20). Il a été envisagé initialement de séparer MJ12 de MJ22, mais cette option n'a pas été retenue car la présence d'érable dans MJ12 semble être liée à la disparition du sapin suite à la dernière épidémie de TBE, qui a alors laissé la place à l'érable. La présence de l'érable est donc en quelque sorte artificielle dans MJ12 et, de toute façon, marginale. De plus, on observe beaucoup de gaules de sapin dans MJ12. Il semble donc que MJ12 ne soit pas très différent de MJ22, du moins au niveau des choix de production où l'érable ne sera de toute façon pas vraiment favorisé, puisque ce milieu est peu enclin à produire de l'érable de qualité.
- **« M07-RS20 –mince »,** dominée par une végétation potentielle essentiellement résineuse (RS20 et RS22), mais aussi dans une moindre mesure les mixtes à feuillus intolérants (MS2).

Tableau 17 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les sols minces et affleurements rocheux sur pentes A-D en fonction de la sous-région écologique

Type éco	Superficie (ha)			
	4bM	4cT	4bT	Sup. totale
FE23		13		13
FE30	274	159		434
FE32	**9 664**	**4 072**	847	**14 583**
FE3H	**1 031**	26		**1 057**
FE62	31			31
MJ10	778	381	15	**1 174**
MJ12	**6 681**	**5 253**	919	**12 853**
MJ15	29			29
MJ20	**913**	**1 332**	54	**2 299**
MJ22	**1 655**	**2 288**	691	**4 634**
MJ25	25	176		201
MS10		20		20
MS12		42		42
MS20		408		408
MS22		378		378
RE20	209	484		692
RE22	14	44		58
RE25		21		21
RP10	92	91	21	204
RP12	55	82		137
RS10	131			131
RS12	62	37	53	152
RS20	**1 430**	**1 714**	412	**3 556**
RS22	**514**	**1 766**	317	**2 598**
RS25	13	195		208
RS37		13		13
RS52	13			13
TA12		13		13

Tableau 18 - Pourcentage de superficies occupées par les différents groupes d'essences présents pour FE32, MJ12 et MJ22 sur dépôts de moins de 50 cm d'épaisseur pentes A-D

Groupt.	4bM			4cT			4bT			Toute sous-région		
essences	FE32	MJ12	MJ22	FE32	MJ12	MJ22	FE32	MJ12	MJ22	FE32	MJ12	MJ22
BJ		6		1	31	7		3			17	4
EO	1									1		
ER	35	1		39			15			35	1	
ERBB	2	1								1		
ERBJ	47	16		53	10	1	72	3		50	12	1
ERFI	1						3			1		
ERFT	7			2			6			5		
ERPE	1							4		1		
FT-BJ	**95**	**24**	**0**	**94**	**42**	**8**	**97**	**10**	**0**	**95**	**31**	**5**
BB						1						1
BB1		2	1	2	5	6	2	6		1	3	4
BBBB		3	10		4	13					3	11
BBPE			2			1						1
FIBB		2		1				1			1	
PE1			2			3						3
PEPE		2	15								1	4
FIPE		1				4						2
PEBB			4									1
FI	**0**	**9**	**35**	**2**	**9**	**29**	**2**	**7**	**0**	**1**	**9**	**28**
FTR		2			1						2	
BJ+C		3									1	
BJ+R		16	2	1	19	3		10			17	2
BJ-R	1	9			5	2		15		1	8	1
EOR									4			
ERR	2	5						4		1	3	
Mél(FT)F	**4**	**35**	**2**	**1**	**25**	**5**	**0**	**30**	**4**	**3**	**30**	**4**
PE1E		1	0									
PE1R		1						7			1	
PEBBE			4									1
PEE									4			
PEPEPG									0			
BB1E		4				2		5	15		2	2
BB1PG			3								0	1
BB1R	1	5	9		6	15		16	17		6	14
BB1S		1		1	3	2					2	1
BBBBE		1	4			4			9		1	4
BBBBPG			1									
BBBBR			3		3	17		2			1	11
BBBBS					1	4					1	3
FIBBS		1	2		2						1	1
Mél(FI)F	**1**	**15**	**26**	**1**	**14**	**45**	**0**	**30**	**45**	**1**	**16**	**39**
RBJ-		4	6		2			2			3	2
RBJ+		3	6					2			2	2
RER												
RFT		1	2									1
Mél(FT)R	**0**	**8**	**13**	**0**	**2**	**0**	**0**	**5**	**0**	**0**	**5**	**4**
EBB		1	4			5			18			6
RPE						1			7			1
SPE			1									
SBB			6		2	1					1	2
RBB		2	3		4			8	13		3	2
RFI		0						3				
Mél(FI)R	**0**	**3**	**14**	**0**	**6**	**6**	**0**	**11**	**37**	**0**	**5**	**12**
ES												
SE			1									
Sup tot. (ha)	**5 208**	**3 427**	**710**	**1 881**	**3 188**	**1 476**	**394**	**512**	**227**	**7 483**	**7 127**	**2 413**

STATIONS SUR DÉPÔTS ÉPAIS

Le tableau 19 présente la répartition des types écologiques sur les pentes A à D et sur dépôts épais, en fonction de la texture, de la pierrosité et du drainage. Les zones grises mettent en évidence les superficies où il y a concordance entre les données de dépôts de surface, de drainage et le dernier chiffre du type écologique. Notons que les types écologiques dont la végétation potentielle indique la présence de pins (RP1) ou de thuya (RS1, RC3) ont été considérés à part et forment une ou plusieurs stations à pins ou à thuya, étant donné l'enjeu de ces deux productions dans la région.

Tableau 19 - Répartition des classes de texture et de drainage par type écologique sur les sols épais

Type éco	Superficie (ha)	GROSSIERE Pierr.-Xér.	Pierr. Més.	Xér.	Més.	Pierr. SubH.	SubH	MOYENNE Pierr. Més.	Més.	Més. Seep.	SubH.	FINE SubH.	MOY. Hyd.	ORGA Hyd
MJ20	99								99					
MS20	34								34					
RS20	75								75					
RE20	45		33						11					
FE31	46		46											
MJ11	604		526		40				38					
MJ21	14 571	83	7 520	23	6 810		24		88	24				
MS21	6 300	68	3 018	6	3 175				33					
RS21	19 470	143	7 793	6	11 454		34		24	16				
RS51	8		2		6									
RE21	32 260	332	7 723	132	24 045	27								
RE11	389		59	67	264									
MF14	286						286							
MJ14	9						9							
MJ24	1 052				21	396	590				45			
MS14	17						17							
MS24	499				25	49	425							
RS24	3 237				11	530	2 695							
RS54	24						24							
RE14	19						19							
RE24	4 443				20	415	3 990							
FE22	13								13					
FE32	56 141								56 141					
FE3H	237								237					
FE62	110								110					
MJ12	115 593								115 482	60	52			
MJ22	145 808		54					33	145 564	73	43		41	
MS12	151								151					
MS22	10 951		10						10 901	2	39			
MS62	3								3					
RS52	40								40					
RS22	26 777		56		7			145	26 419		150			
RS2A	22								22					
RE22	3 405		494		67				2 692		151			
TA12	5			5										
FE35	78									78				
MF15	12										12			
MJ15	6 930				21				19	4 242	2 648			
MJ25	34 547								107	9 591	24 847			3
MS15	47								0	16	31			
MS25	2 052					37				199	1 816			
RS25	32 651					10	52		115	1 017	31 407		6	43
RS55	0										0			
RE25	5 240		14			91	267			13	4 853			2
RS23	26					7	18							
RE23	14					14								
MS26	8											8		
RS26	163						4					159		
RS56	18											18		
RE26	49						5					44		
RS37	371												371	
RE37	547					26			18				456	48
RS38	3 275												608	2 666
RE38	1 080										10		349	721
MJ28	466										31		63	372
RS39	1 640												60	1 580
RE39	5 500						23							5 477
RS11	120		74		35		10							
RS12	1 215								1 215					
RS14	109					19	90							
RS15	1 757									229	1 519		9	
RS18	131												38	93
TO18	127												1	126
RC38	709												7	702
RP10	23									23				
RP11	1 604		117		1 478				10					
RP12	1 069				7				1 062					
total (ha)	**544 322**	**626**	**27 539**	**238**	**47 486**	**1 623**	**8 584**	**178**	**360 722**	**15 581**	**67 654**	**229**	**2 008**	**11 833**

Notes : **Gros**. : texture grossière **Moy** : texture moyenne **Pierr**. : forte pierrosité **Orga** : sol organique
Xér : drainage xérique **Més** : drainage mésique **SubH** : drainage subhydrique
Hyd : drainage hydrique **Seep** : drainage avec seepage

STATIONS SUR TEXTURE GROSSIÈRE ET DRAINAGE XÉRIQUE À MÉSIQUE

Dans un premier temps, le degré de pierrosité des dépôts de texture grossière a été considéré, puisque de grandes superficies sont couvertes par des dépôts de faible ou de pierrosité élevée (dépôts 2A (73 %) et 1BP (22 %)). Les types écologiques ont été a priori séparés en fonction du degré de pierrosité, car on posait l'hypothèse qu'une pierrosité élevée diminue la productivité du site, et donc son potentiel forestier relatif. La comparaison de la relation Âge/Hauteur pour les peuplements EE sur RE21 et RS21 en fonction de la pierrosité ne montre pas de relation évidente dans ce sens (Cf. Tableau 20). Il est donc proposé finalement de ne pas distinguer la pierrosité pour la constitution des stations, mais de mentionner sous forme de notes, dans le cas des stations qui comprennent une proportion importante de dépôts à pierrosité élevée, les contraintes au niveau des opérations forestières que la pierrosité implique. On parle entre autre de difficultés à réaliser la préparation de terrain et à faire de la plantation dans des sites où la pierrosité est élevée, ainsi que des problèmes de rugosité (circulation plus difficile de la machinerie) pour les dépôts 1BP.

Tableau 20 - Comparaison de la relation Âge/Hauteur (% de superficie en fonction de la superficie totale couverte par la classe d'âge) pour les peuplements EE des types écologique RS21 et RE21, en fonction du degré de pierrosité

		Pierrosité faible			Pierrosité élevée		
Âge	**Hauteur**	**Sup totale**	**RE21**	**RS21**	**Sup totale**	**RE21**	**RS21**
30	**3**	13	**1**	**0**	82	**13**	**0**
30	**4**	1994	**99**	**100**	757	**87**	**100**
Sup.	30 ans	2007	1509	498	838	607	231
50	**3**	2676	**54**	**27**	2068	**78**	**87**
50	**4**	2535	**46**	**73**	469	**22**	**13**
Sup.	50 ans	5211	4670	542	2536	1470	1067
70	**2**	42	**1**	**3**		**0**	**0**
70	**3**	2851	**97**	**97**	1098	**100**	**99**
70	**4**	42	**2**	**0**	8	**0**	**1**
Sup.	70 ans	2934	2117	817	1106	512	593
90	**2**	51	**5**	**3**	130	**0**	**42**
90	**3**	1199	**94**	**97**	515	**100**	**58**
90	**4**	12	**1**	**0**		**0**	**0**
Sup. 90 ans		1263	799	463	645	341	304
120	**2**	208	**43**	**34**	271	**59**	**39**
120	**3**	304	**57**	**66**	267	**41**	**61**
Sup 120 ans		513	366	147	538	302	236

Quatre types écologiques sur texture grossière xérique à mésique occupent des superficies de plus de 1000 ha : MJ21, MS21, RS21 et RE21. Les autres types écologiques sont très marginaux et seront regroupés avec d'autres pour constituer une station. Le tableau 21 présente la composition en essences des 4 types écologiques.

Tableau 21 - Composition en essences des 4 principaux types écologiques (% par rapport à la superficie totale)

	Composition en essences				
	FT	FI	Mél(FT)	Mél(FI)	Rés
MJ21	6	23	15	54	
MS21		30	1	62	7
RS21		4		48	48
RE21					99

Note : les appellations des groupements d'essences sont présentées dans le détail dans l'annexe 1.

Il est alors proposé de constituer 3 stations :

- **« M08-MJ21 »** qui comprend principalement les types écologiques MJ21 et MS21. Il est proposé de regrouper ces 2 types écologiques, car la composante de bouleau jaune et de feuillus tolérants, qui constitue la principale différence de composition en essences entre eux deux (Cf. Tableau 21), est souvent de qualité médiocre sur ce type de milieu et ne méritera pas un aménagement forestier particulier;
- **« M09-RS21 »**;
- **« M10-RE21 ».**

Il est proposé de séparer les types RS et RE, du fait de différences de productivité, d'âge d'exploitabilité, de choix de production, et de degrés de vulnérabilité à la TBE, selon les recommandations du MRNF. Notons également une bonne différence au niveau de la proportion de peuplements résineux purs entre ces 2 types écologiques (100 % pour RE21 *versus* 50 % pour RS21), sachant que le pin gris est pour ainsi dire absent de RS21, alors qu'il occupe 40 % sur RE21 (Cf. Annexe 1)

STATIONS SUR TEXTURE MOYENNE ET DRAINAGE MÉSIQUE

Plusieurs types écologiques sur texture moyenne et drainage xérique à mésique occupent des superficies très importantes (plus de 10 000 ha) : FE32, MJ12, MJ22, MS22 et RS22. RE22 est un peu plus marginal, avec près de 3 500 ha. Il existe donc une grande gamme de végétation potentielle pour ce même milieu physique, associées à des potentiels forestiers et à des choix de productions prioritaires distincts. Il est alors proposé de constituer 6 stations, qui sont globalement représentées par un type écologique unique. Malgré la faible superficie relative occupée par RE22, il a été décidé de le distinguer de RS22, pour les mêmes raisons avancées que dans le cas des textures grossières mésiques à xériques.

Une particularité concerne toutefois le type écologique FE32 : selon les commentaires des bénéficiaires et des agents du MRNF oeuvrant dans l'UAF 64-51, il existerait une nette différence au niveau de la production d'érable au sein du domaine de la sapinière à bouleau jaune. On pose donc l'hypothèse que le sud de la sapinière à bouleau jaune (sous-région écologique 4b-M) a un portrait différent du nord (sous-région 4c-T), au niveau de la représentation de l'érable à sucre et de sa qualité. En d'autres termes, il serait envisageable de produire de l'érable à sucre dans la 4b-M, alors que cette production ne vaudrait pas la peine dans la 4c-T, du fait de la piètre qualité des tiges. Une comparaison a donc été réalisée au niveau des surfaces terrières d'érable présentes dans les deux sous-régions écologiques, ainsi qu'au niveau de la qualité de l'érable que l'on y retrouve, pour confirmer ou infirmer cette hypothèse. Un test de Student a permis de comparer les 2 sous-régions pour différentes variables :

- la surface terrière toute vigueur et qualité confondues pour l'érable à sucre et toutes les essences présentes;
- la ST pour les tiges formant le capital forestier en croissance (CR), le capital forestier (SCR), ainsi que les tiges de qualité 1 pour l'érable à sucre et toutes les essences;
- le pourcentage de ST formant le CFC, le CF, la Q1 pour l'érable et le bouleau jaune par rapport à la ST totale de l'érable et du bouleau jaune.

Ces résultats présentés dans l'annexe 2 montrent qu'il existe une différence significative (à 5% près) entre les deux sous-régions écologiques pour la surface terrière toutes qualités et vigueurs confondues de l'érable à sucre et de toutes les essences présentes. Ainsi, par exemple, on retrouve en moyenne une surface terrière de 14,77 m^2/ha pour l'érable à sucre dans la 4b-M *versus* 11,34 m^2/ha dans la 4c-T. Toutes essences confondues, on a une surface terrière totale de 27,84 m^2/ha

dans la 4b-M *versus* 24,58 m^2/ha dans la 4c-T. Une différence est également mise en évidence lorsque l'on compare les surfaces terrières de tiges de vigueur et de qualité (Ex pour l'érable : 11,43 m^2/ha de capital forestier (SCR) dans la 4b-M *versus* 9,03 m^2/ha dans la 4c-T). Ces résultats confirment l'hypothèse que la 4b-M a un potentiel de production d'érable de qualité supérieur à la 4c-T.

Par contre, la comparaison de la proportion d'érable de vigueur ou de qualité par rapport à la présence totale de l'érable, toutes qualités ou vigueurs confondues, ne montre pas de différences significatives à 5 % près entre les deux sous-régions. En d'autres termes, proportionnellement, il n'y a pas moins d'érables de qualité ou de vigueur dans le nord (4c-T) que dans le sud (4bM). Par contre, en valeur absolue, il existe une nette différence qui est due à la plus forte représentativité de l'érable dans le sud.

En conclusion, il est proposé de distinguer les sous-régions écologiques dans le cas de la station FE32 (seule station dans le domaine où l'on peut produire de l'érable de qualité), puisque les choix de production et les choix sylvicoles pourront être différents, du fait des écarts observés au niveau du portrait de l'érable.

Une troisième sous-région écologique est présente dans le domaine de la sapinière à bouleau jaune sur le territoire de l'UAF 64-51 : la 4b-T. Cette sous-région, couvrant environ 35 000 ha, occupe une superficie trop faible pour que les analyses présentées ci-dessus puissent être réalisées. Il a été décidé de la regrouper avec la sous-région 4c-T, à la lumière des données climatiques qui montrent davantage de similitudes entre la 4b-T et la 4c-T qu'entre la 4b-T et la 4b-M (Cf. Tableau 22). Notons que les données climatiques proviennent du portrait des unités de paysages présentes sur le territoire d'étude. Cette décision a été prise suite à une discussion avec M. Jocelyn Gosselin du MRNF.

Tableau 22 - Données climatiques des unités de paysage 48 (4c-T), 46 (4b-M) et 47 (4b-T)

	UP 48(sous-région 4c-T)	**UP 46(sous-région 4b-M)**	**UP 47(sous-région 4b-T)**
Degrés-jours de croissance	2 200 à 2 400	2 400 à 2 600	2 200 à 2 400
Indice d'aridité	50 à 75	75 à 125	75
Précipitations annuelles moyennes	1 000 à 1 100 mm	1 000 mm	1 000 à 1 100 mm
Longueur de la saison de croissance	160 à 170 jours	170 jours	160 à 170 jours

Les stations sur texture moyenne et drainage mésique sont donc :

- Deux stations dominées par FE32, en fonction du découpage des sous-régions écologiques **« M11-FE32-4M »** pour la sous-région 4b-M et **« M12-FE32-4T »** pour les sous-région 4c-T et 4b-T;
- Une station représentée exclusivement par MJ12 (**« M13-MJ12 »**);
- Une station représentée exclusivement par MJ22 (**« M14-MJ22 »**);
- Une station représentée exclusivement par MS22 (**« M15-MS22 »**);
- Une station dominée par RS22 (**« M16-RS22 »**), qui comprend également les autres types écologiques, dont la végétation potentielle est RS;
- Une station représentée exclusivement par RE22 (**« M17-RE22 »**).

Selon MM. P. Ménard et R. Lefèvre du MRNF (Comm. Pers.), les végétations potentielles RE2 et RS2 devraient toujours être séparées, car elles représentent des productivités, des âges d'exploitabilité, des choix de production, et des degrés de vulnérabilité à la TBE différents.

STATIONS SUR DRAINAGE SUBHYDRIQUE ET MÉSIQUE AVEC SEEPAGE

Comme cela a déjà été mentionné, les milieux subhydriques caractérisés par un drainage imparfait (dr. 40) constituent un facteur limitant pour la croissance des arbres, et ces sites présentent une certaine fragilité (faible solidité) et des contraintes de traficabilité (risques d'orniérage). Le seepage quant à lui, est indicateur d'un milieu enrichi, qui présente un potentiel forestier supérieur à l'ensemble des autres secteurs. Par contre, il est localisé en bas de pente et représentent des risques importants d'érosion. Les principaux types écologiques présents sur ces 2 milieux sont :

- MJ15 sur milieu subhydrique et mésique avec seepage;
- MJ25 sur milieu subhydrique et mésique avec seepage;
- RS25 sur milieu subhydrique et de manière marginale sur milieu mésique avec seepage;
- RE25 sur milieu subhydrique;
- MS25, plus marginal, sur milieu subhydrique uniquement.

Il existe donc potentiellement 8 stations possibles. À la lumière des différences de composition en essences et des superficies couvertes par chacun des cas (Tableau 23), il est proposé les stations suivantes :

- **« M18-MJ15 »**, qui représente la variante riche des milieux subhydriques et mésiques avec seepage, du fait de la présence de l'érable. Les milieux subhydriques et mésiques avec seepage sont regroupés, à la lumière de la composition en essences qui ne varie pas beaucoup entre ces 2 milieux (Tableau 23). Une note sera par contre mentionnée pour distinguer les sites avec présence de seepage dans cette station, qui est indicateur d'un degré de fertilité supérieure.
- **« M19-MJ25S »**, qui correspond au type écologique MJ25, exclusivement sur milieu mésique avec seepage. Cette station figure donc également parmi les plus riches du territoire, du fait de la présence du seepage. Il a été décidé de séparer les 2 milieux pour ce type écologique, puisque MJ25 sur seepage semble avoir une composante feuillue pure plus présente, ce qui indique que des productions feuillues pures peuvent être envisagées, contrairement à MJ25 sur milieu subhydrique qui est presque exclusivement de composition mélangée.
- **« M20-MJ25 »**, qui correspond à MJ25 sur milieu subhydrique.
- **« M21-RS25 »**, qui regroupe RS25 sur drainage subhydrique et mésique avec seepage, étant donné les faibles superficies couvertes par les sites avec seepage. MS25 a également été regroupé dans cette station, même s'il présente des différences importantes au niveau de sa composition en essences, à la fois avec MJ25 et RS25. Du fait de sa relativement faible superficie, il a été décidé de l'associer à une station existante et non d'en faire un cas à part. Il a été décidé de l'associer à RS25 plus qu'à MJ25, car selon les utilisateurs du milieu, il ne sera pas envisagé de production de bouleau jaune sur MS25, mais plutôt des productions mixtes à feuillus intolérants ou résineuses. Notons finalement que RS24 (sur texture grossière et drainage subhydrique), qui couvre de relativement faibles superficies (autour de 3 000 ha) a également été associée à la station M21-RS25, du fait des similitudes observées au niveau de la composition en essences (Tableau 24).
- **« M22-RE25 »**, qui regroupe RE25 sur milieu subhydrique et RE24 (texture grossière). Ces deux types écologiques ont été associés selon les mêmes critères que RS25 et RS24. Notons finalement que les végétations potentielles RE2 et RS2 ont été distinguées, pour les mêmes raisons qu'elles l'ont été sur d'autres milieux (1 et 2), selon les recommandations du MRNF, même si leurs compositions en essences sont relativement similaires (Tableau 24). L'un des principaux arguments émis par MM. Richard Lefèvre et Louis Ménard pour les distinguer est la différence de productivité qui offre la possibilité de réaliser de l'aménagement intensif sur RS25, alors que cette option est exclue sur RE25.

Tableau 23 - Composition en essences des combinaisons de types écologiques (MJ15, MJ25, MS25 et RS25) et de milieu physique (mésique avec seepage ou subhydrique)

	MJ15		MJ25		MS25	RS25	
	Seepage	Subhydrique	Seepage	Subhydrique	Subhydrique	Seepage	Subhydrique
FT	**20**	11	9	2	0	0	0
FI	1	2	13	9	**17**	0	0
Mél(FT)F	**63**	**62**	**27**	11	0	0	0
Mél(FT)R	9	**18**	7	8	0	0	0
Mél(FI)F	5	7	**32**	**53**	**73**	**15**	6
Mél(FI)R	1	1	9	13	10	**23**	**20**
Rés	0	0	3	4	0	**62**	**74**
Sup. totale (ha)	4 242	2 648	9 591	24 847	1 816	1 017	31 407

Tableau 24 - Composition en essences de RS24, RS25, RE24 et RE25 (en % par rapport à la superficie totale)

Type	Ess.	Sup. tot	RS24	RS25	RE24	RE25
M	BBBBE	742	2	3		
M	BBBBPG	21	1			
M	BBBBR	330		1		
M	EBB	3414	10	13		
M	PEBBE	26	1			
M	PEBBR	21	1			
M	PEPEPG	97	1			
Mél(FI)F		**4651**	**15**	**19**	**0**	**0**
M	EPE	377	3	1		
M	PGBB	18	1			
M	PGPE	52	2			
M	RBB	1007	1	4		
M	RPE	167	3			
M	SPE	25	1			
Mél(FI)R		**1647**	**12**	**7**	**0**	**0**
R	EE	22742	46	63	72	94
R	EME	726	3	1	12	3
R	ES	1867	16	6	1	
R	MEE	404	2		9	1
R	MEPG	57			2	
R	PGE	145			3	
R	PGPB	12	1			
R	PGPG	127	2		2	
R	SE	541	2	2		
R	SS	18				
Rés		**26 639**	**73**	**74**	**100**	**100**
Sup. tot. (ha)		**32 936**	**2 240**	**24 223**	**3 314**	**4 225**

STATIONS SUR DRAINAGE HYDRIQUE

Les milieux hydriques présentent des contraintes importantes pour la croissance des arbres, des contraintes de traficabilité également très élevée et une fragilité élevée. Les types écologiques couvrant plus de 1 000 ha sont RS38, RE38, RS39, RE39. Tout comme pour le domaine de l'érablière à bouleau jaune, il est proposé de définir 2 stations sur milieux hydriques : (1) une première regroupant les types écologiques sur milieu 8 qui, de par la présence d'un milieu minérotrophe où la circulation de l'air est supérieure, est constituée de milieux où la croissance des arbres est meilleure et (2) les types écologiques 7 et 9 qui représentent les milieux à drainage ombrotrophes, beaucoup moins productifs. Cette hypothèse selon laquelle il existerait une différence de croissance entre les milieux 8 et (7 et 9) est posée suite à une discussion avec M. Jocelyn Gosselin du MRNF et une démonstration réalisée dans le cadre d'un autre guide sylvicole (Annexe 3). Les deux stations sont alors **« M23-RS38 »** regroupant RS38 et RE38 et **« M24-RE39 »** constituée de RE39, dans une moindre mesure de RS39, et de façon marginale de RE37 et RS37.

STATIONS À PINS

Comme cela a déjà été mentionné, il a été décidé d'isoler les types écologiques qui indiquent la présence de pins dans la végétation actuelle (RP11, RP12, RP15), même si on les retrouve la plupart du temps sur de faibles superficies, de manière à attacher une attention particulière à ces sites, qui présentent un potentiel de production de pins.

Le tableau 25 présente la répartition des types écologiques à pins en fonction des conditions géophysiques. Notons que les types écologiques à pins sur pentes E et sols minces et sur pentes A-D et sols minces ont été intégrés respectivement aux stations M03-RS20-mince-E et M07-RS20-mince, du fait des très faibles superficies couvertes par ces cas (moins de 500 ha). En ce qui concerne les dépôts épais, deux stations sont proposées : **« M25-RP11 »** couvrant les milieux sur texture grossière et drainage mésique et **« M26-RP12 »** couvrant les milieux de texture moyenne et drainage mésique. Les types RP11 et RP12 forment deux stations distinctes car l'envahissement par la végétation de compétition est différent, selon les utilisateurs de la région. Notons que d'autres milieux que les RP1 sont propices à la production de pins. D'ailleurs, selon certains bénéficiaires, les sites actuellement identifiés RP1 sont peut-être des sites de moindre qualité pour les pins, en posant l'hypothèse que les meilleurs sites ont été coupés depuis longtemps. Il est donc proposé d'identifier les sites qui présenteraient un potentiel intéressant de

production de pins et de mentionner dans les stations correspondantes, le potentiel de production de pins.

Tableau 25 - Superficies couvertes par RP10, RP11 et RP12 en fonction des conditions géophysiques

Pente, épaisseur du dépôt, texture, drainage	Sup. totale (ha)	RP10	RP11	RP12
F - mince-tres mince - roc-mésique	29	29		
F - mince-tres mince - roc-xerique	95	95		
F - épais - moyenne-mésique	43			43
E - mince-tres mince - roc-mésique	185	185		
E - mince-tres mince - roc-xerique	75	75		
A-D - mince-tres mince - roc-mésique	186	186		
F - mince - moyenne-mésique	41	41		
E - mince - moyenne-mésique	140	39		102
A-D - mince - moyenne-mésique	154	17		137
E - épais - grossiere-mésique	13		13	
A-D - épais - grossiere-mésique	1601		1594	7
E - épais - moyenne-mésique	44			44
A-D - épais - moyenne-mésique	1071		10	1062
A-D -épais - moyenne-mésique-seepage	23	23		
	3702	**691**	**1617**	**1394**

STATIONS À THUYA

Tout comme pour les pins, une attention particulière est apportée au thuya, qui représente une production recherchée par les bénéficiaires de l'UAF 64-51, même si cette essence est relativement peu représentée dans cette région. Le tableau 26 présente la répartition des types écologiques à thuya en fonction des conditions géophysiques. Notons que les types écologiques à thuya sur pentes E et sols minces et sur pentes A-D et sols minces (essentiellement RS10) ont été intégrés respectivement aux stations M03-RS20-mince-E et M07-RS20-mince, du fait des très faibles superficies couvertes par ces cas (moins de 200 ha). En ce qui concerne les dépôts épais, trois stations sont proposées :

- **« M27-RS12 »** couvrant les milieux sur texture moyenne et dans une moindre mesure grossière, et de drainage mésique;
- **« M28-RS15 »** couvrant les milieux de drainage subhydrique et dans une moindre mesure mésique avec seepage;
- **« M29-RC38 »** couvrant les milieux de drainage hydrique.

Tableau 26 - Superficies couvertes par les types écologiques à thuya, en fonction des conditions géophysiques

Pente, épaisseur du dépôt, texture, drainage	Sup. totale (ha)	RS10	RS11	RS12	RS14	RS15	RS18	RC38	TO18
F - mince-très mince - roc-mésique	33	33							
F - mince-très mince - roc-xerique	40	40							
F - - moyenne-subhydrique	2					2			
E - mince-très mince - roc-mésique	31	31							
E - mince-très mince - roc-xerique	35	35							
E - mince - moyenne-mésique	12	12							
A-D - mince-très mince - roc-mésique	120	120							
A-D - mince - moyenne-mésique	162	11		152					
A-D - épais - grossière-mésique	110		110						
E - épais - moyenne-mésique	77			77					
A-D - épais - moyenne-mésique	1215			1215					
A-D - épais - grossière-subhydrique	119		10		109				
A-D - épais - moyenne-mésique-seepage	229					229			
A-D - épais - moyenne-subhydrique	1519					1519			
A-D - épais - moyenne-hydrique	55					9	38	7	1
A-D - épais - organique-hydrique	921						93	702	126
	4681	282	120	1444	109	1759	131	709	127
		282	**1402**		**1867**		**967**		

BILAN DES STATIONS FORESTIÈRES DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU JAUNE ET COMPOSITION DE CHACUNE EN TERME DE DÉPÔTS DE SURFACE, DRAINAGES ET TYPES ÉCOLOGIQUES

Le tableau 27 présente les différentes stations forestières pour la portion de l'UAF 64-51 de la sapinière à bouleau jaune, en fonction des principales caractéristiques du milieu physique et des principaux types écologiques présents.

Tableau 27 - Stations forestières du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune pour l'UAF 64-51

Pente	Épaisseur du dépôt	Texture, pierrosité et drainage	Types écologiques principaux [a]	Types écologiques marginaux [b]	Stations	Superficie (ha)
F			MJ10, MJ20, RS20, FE32, RP10	MJ12, MJ22	M01-pentesF	3 005
E	Mince, affleur. rocheux		MJ12, MJ10, FE32, MJ20,	MJ22, FE30	M02-MJ12minceE	6 525
			RS20, MS20	RS22, RE22, RS10, RP10	M03-RS20mince-E	2 245
	Épais		MJ12, FE32, MJ22	RS22	M04-épaisE	4 395
A-D	Mince, affleur. rocheux		FE32	FE3H, FE30	M05-FE32mince	16 190
			MJ12, MJ22	MJ20, MJ10	M06-MJ12mince	21 154
			RS20, RS22	RE20, MS20, MS22, RS10, RP10	M07-RS20mince	8 558
	Épais	Grossière, mésique	MJ21, MS21	MJ11	M08-MJ21	21 203
			RS21		M09-RS21	19 392
			RE21	RE11	M10-RE21	33 009
		Moyenne, mésique	FE32 dans 4bM	FE3H, FE62	M11-FE32-4M	42 439
			FE32 dans 4cT-4bT		M12-FE32-4T	13 956
			MJ12	MJ12	M13-MJ12	115 546
			MJ22	MS12	M14-MJ22	146 097
			MS22		M15-MS22	10 940
			RS22		M16-RS22	26 894
			RE22		M17-RE22	2 760
		Moyenne ou grossière, mésique avec seepage (dr31) ou subhydrique (dr40)	MJ15	MF14	M18-MJ15	7 303
		Moyenne, mésique avec seepage	MJ25		M19-MJ25S	9 724
		Moyenne ou grossière, subhydrique	MJ25	MJ24	M20-MJ25	25 905
		Moyenne ou grossière, subhydrique ou mésique avec seepage	RS25	MS25, RS24, MS24	M21-RS25	38 393
			RE25, RE24		M22-RE25	9 991
		Minéral ou organique, hydrique minérotrophe	RS38, RE38	MJ28	M23-RS38	4 843
		Organique ou minéral, hydrique ombrotrophe	RE39, RS39	RE37, RS37	M24-RE39	7 996
		Grossière, mésique	RP11		M25-RP11	1 590
		Moyenne, mésique	RP12		M26-RP12	1 111
		Moyenne ou grossière, mésique	RS12, RS11		M27-RS12	1 308
		Moyenne ou grossière, subhydrique	RS15, RS14		M28-RS15	1 871
		Organique ou minéral, hydrique minérotrophe	RC38, RS18	TO18	M29-RC38	870

a : Types écologiques présentés par ordre décroissant d'importance, dont la somme des superficies occupe au moins 75 % de la superficie couverte par la station.

b : Types écologiques présentés par ordre décroissant d'importance, dont la superficie est au moins égale à 100 ha.

2.2.5. Cas de la sapinière à bouleau blanc

Notons que les types écologiques FE30 et FE32 sont exclusivement localisés à la limite sud entre le domaine de la sapinière à bouleau blanc et celui de la sapinière à bouleau jaune. Puisqu'ils ne sont vraiment pas représentatifs de la sapinière à bouleau blanc, il est donc proposé de les exclure des stations de la sapinière à bouleau blanc et de se référer au guide de la sapinière à bouleau jaune pour leurs caractéristiques. L'ensemble des stations forestières de la sapinière à bouleau blanc est présenté dans le tableau 35 (à la fin de cette section) avec les principaux types écologiques qui constituent chacune d'entre elles, ainsi que les principales caractéristiques de pente, épaisseur du sol, texture et drainage. Les superficies couvertes par chaque station sont également présentées.

2.2.5.1. Stations sur pentes F

Les pentes F sont regroupées en une seule station **« R01-pente F »**, qui correspond aux sites inaccessibles et donc improductifs. Elle désigne donc un complexe de végétation sur pentes F.

2.2.5.2. Stations sur pentes E

Les pentes E sont occupées par des dépôts d'épaisseurs variant des affleurements rocheux aux dépôts épais (Tableau 28). Comme la faible épaisseur des dépôts limite le potentiel forestier d'un site et augmente sa fragilité et les contraintes de traficabilité, il est proposé de réaliser 2 stations distinctes, en fonction de l'épaisseur des dépôts :

- **« R02-Mince E »**, correspondant à un complexe de végétation potentielle essentiellement résineux, sur pente E et sols minces ou affleurements rocheux, principalement occupés par RS20, MS22 et RS22.
- **« R03-Épais E »**, correspondant à un complexe de végétation sur pente E et sur sols épais, dont MS22 et dans une moindre mesure RS22 sont les principaux représentants.

Notons que les types écologiques RS et MS ont été regroupés sur les pentes E, alors qu'ils peuvent être distingués sur les pentes A-D, car le contexte de pente forte implique des contraintes d'exploitation telles, que l'aménagement sera de toute façon extensif.

Tableau 28 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes E en fonction de l'épaisseur du dépôt

Types éco	total	afflt roc	tres mince	mince	epais
MS22	3134			**1460**	**1674**
RS20	2417	**1880**		495	42
RS22	1504	75		**1063**	366
RE20	747	620		113	13
MS20	492	108	7	377	
RE22	180			160	20
MS12	148			52	96
MS10	140	50		90	
RS2A	84				84
MS15	41			18	24
	35	35			
FE30	31			31	
RE21	28				28
MJ12	17			17	
RS21	16				16
MJ22	5				5

2.2.5.3. Stations sur pentes A à D

LES STATIONS SUR DÉPÔTS MINCES ET AFFLEUREMENTS ROCHEUX

Les dépôts minces et affleurements rocheux, responsables d'un potentiel forestier plus limité et occasionnant des problèmes de fragilité importants, sont représentés par un complexe de végétations potentielles essentiellement mixte à feuillus intolérants ou résineuses (RS, MS et RE). Ils forment donc la station **« R04-Mince ».** Les principaux types écologiques présents sont MS22, RS22, RS20, RE20, MS20, RE22 et MS12 (Tableau 29). Notons que MS12 a été regroupé avec les types MS, RS et RE, même s'il occupe plus de 1000 ha, car aucune production de feuillus tolérants ou bouleau jaune ne sera envisagée sur ce milieu qui est contraignant du fait de sa faible épaisseur de dépôt.

Tableau 29 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes A-D en fonction de l'épaisseur du dépôt

Type éco	Sup. tot.	Afflt roc	Mince
MS22	**6 809**	6	**6 803**
RS22	**5 291**	7	**5 284**
RS20	**3 887**	**1 779**	**2 108**
RE20	**2 957**	**1 461**	**1 497**
MS20	**1 381**	176	**1 205**
RE22	**1 237**	18	**1 219**
MS12	**1 205**	15	**1 189**
MS10	719	181	538
FE32	70		70
RS21	18	18	
MS25	18		18
FE30	16		16
RS25	15		15
RE25	12		12
RS12	10		10

STATIONS SUR DÉPÔTS ÉPAIS

Le tableau 30 présente la répartition des types écologiques sur les pentes A à D et sur dépôts épais, en fonction de la texture et du drainage. Les zones grises mettent en évidence les superficies où il y a concordance entre les données de dépôts de surface, de drainage et le dernier chiffre du type écologique.

Tableau 30 - Superficies (ha) occupées par les types écologiques présents sur les pentes A-D et dépôts épais en fonction de la texture et du drainage

Type éco.	Gros. Xér.	Gros. Més.	Gros. Més. Seep.	Gros. SubH.	Moy. Xér.	Moy. Més.	Moy. Més. Seep.	Moy. SubH.	Moy. Hyd.	Orga. Hyd.	Sup. tot. (ha)
FE30						18					18
MS10						100					100
MS20						50					50
RS20		56			8	148					212
RE20		35				132					167
MJ21		9									9
MS21		647	30			22					699
RS21	34	3 434	7			28					3 503
RE11		44									44
RE21	64	3 845				1					3 911
MS24			22	22							44
RS24		25	14	280							320
RE24				632							632
FE32						174					174
MJ12						108					108
MJ22						623					623
MS62						137					137
MS12						11 775					11 775
MS22						43 299	84	16			43 399
RS22						24 298	10	31			24 339
RS2A						131	44				175
RE22						6 231	16			10	6 257
RE2A						8					8
MS2B							188				188
RS2B							371				371
RE2B							12				12
MJ25							36	24			60
MS15						33	887	438			1 357
MS25						35	1 530	1 198			2 763
RS25				47		14	1 065	6 715			7 841
RE25				32			104	3 224			3 360
RE26				1							1
RS26				3							3
RS38									172	166	338
RE38									91	245	336
RS37									24		24
RE37									22	43	65
RS39										43	43
RE39										323	323

Notes : **Gros**. : texture grossière **Moy** : texture moyenne **Orga** : sol organique
Xér : drainage xérique **Més** : drainage mésique **SubH** : drainage subhydrique
Hyd : drainage hydrique **Seep** : drainage avec seepage

STATIONS SUR TEXTURE GROSSIÈRE ET DRAINAGE XÉRIQUE À MÉSIQUE

Les dépôts de texture grossière et de drainage xérique à mésique sont généralement associés à un potentiel forestier modéré. Deux types écologiques sur texture grossière xérique à mésique occupent des superficies de plus de 1 000 ha : RS21 et RE21. Les autres types écologiques sont très marginaux et seront regroupés avec d'autres pour constituer une station. La répartition géographique de ces 2 types écologiques principaux (RS21 et RE21) montre qu'ils sont entremêlés sur le territoire. Par contre, leur composition actuelle en essences diffère : RE21 est exclusivement composé de peuplements résineux, et RS21 à 40 % de peuplements mélangés et 50 % de résineux purs. De plus, il semble que les végétations potentielles RS2 et RE2 présentent des productivités, des âges d'exploitabilité, des choix de production, ainsi que des degrés de vulnérabilité à la TBE différents, selon les recommandations du MRNF (Comm. personnelles avec MM. Louis Ménard et Richard Lefèvre). Il est donc proposé de créer deux stations distinctes **« R05-RS21 »** et **« R06-RE21 »**.

STATIONS SUR TEXTURE MOYENNE ET DRAINAGE MÉSIQUE

Plusieurs types écologiques sur texture moyenne et drainage xérique à mésique occupent des superficies importantes. Il s'agit de MS12, MS22, RS22 et RE22. Il existe donc une grande gamme de végétation potentielle pour ce même milieu physique, associée à des potentiels forestiers et à des choix de productions prioritaires différents. Notons à ce sujet l'écart important d'IQS pour le sapin baumier entre les types MS22 (IQS = 17,68) et RS22 (IQS = 14,40), qui justifie de séparer ces 2 types écologiques dans deux stations distinctes (Données fournies par M. Jocelyn Gosselin, du MRNF). De plus, selon MM. P. Ménard et R. Lefèvre du MRNF (Comm. Pers.), les végétations potentielles RE2 et RS2 devraient toujours être séparées, car elles représentent des productivités, des âges d'exploitabilité, des choix de production et des degrés de vulnérabilité à la TBE différents. Il est donc proposé de constituer 4 stations, présentées par ordre décroissant de potentiel forestier relatif :

- Une station dominée par MS12 (**« R07-MS12 »**). Elle correspond de plus à la version la plus riche des stations sur texture moyenne et drainage mésique, qui pourra faire l'objet d'une production mixte avec bouleau jaune, contrairement aux trois autres. Elle comprend l'ensemble des types écologiques sur texture moyenne et drainage mésique, contenant du bouleau jaune dans leur végétation potentielle (MS1, MJ1 et MJ2), excluant les FE qui seront regroupés dans le domaine de la sapinière à bouleau jaune.
- Une station dominée par MS22 (**« R08-MS22** »).

- Une station dominée par RS22 (**« R09-RS22 »**), qui comprend également les autres types écologiques, dont la végétation potentielle est RS.
- Une station dominée par RE22 (**« R10-RE22 »**), qui comprend également les autres types écologiques sur texture moyenne et drainage mésique dont la végétation potentielle est RE.

STATIONS SUR TEXTURE MOYENNE ET DRAINAGE MÉSIQUE AVEC SEEPAGE

Rappelons que l'identification des secteurs présentant un drainage 31, correspondant à un drainage mésique avec seepage, est importante, car le seepage (drainage latéral) est indicateur d'un milieu enrichi, qui présente un potentiel forestier supérieur à l'ensemble des autres secteurs. De plus, un tel milieu présente des risques d'érosion très important. Plusieurs types écologiques se retrouvent sur un drainage 31. Il est proposé de constituer une station sur seepage (**« R11-MS25 »**), correspondant à un complexe de végétations potentielles mixtes ou résineuses (essentiellement MS2 et RS2, et dans une moindre mesure MS1, RE2 et MJ2), qui occupent les sites les plus riches du territoire.

Sont également associés à cette station, les types écologiques de végétation potentielle mixte sur drainage subhydrique (dr. 40) qui représentent de faibles superficies : MS25, MS15 et MJ25. Une comparaison des groupements d'essences présents sur les milieux à seepage (dr. 31) et subhydrique (dr. 40) pour MS25 montre en effet des compositions en essences relativement similaires. La principale différence existant est la présence de peuplier sur drainage 31, sur néanmoins de faibles superficies (Tableau 31). Notons à ce sujet que la présence du peuplier sur MS25 à seepage est indicateur d'un certain niveau de richesse du milieu, car le peuplier est généralement absent des milieux subhydriques. De plus, la relation Âge/Hauteur n'a pas démontré de résultats mettant en évidence un meilleur potentiel forestier sur le drainage 31 (Tableau 32) pour MS25, par une représentation plus importante des classes de hauteur plus grandes.

Tableau 31 - Pourcentages de superficies couvertes par les groupements d'essences présents pour MS25 en fonction du drainage (31 *versus* 40)

Groupement d'essences	Sup. (ha)	Drainage	
		31	40
BBBB	501	25	17
BB1	17		1
BBPE	28	***2***	
PEBB	11	***1***	
Feuillus	**557**	**28**	**19**
BJ-R	7	1	0
BB1R	23		2
BBBBE	133	2	10
BBBBR	1185	47	51
BBBBS	245	10	11
BBPEE	48	***4***	
BBPER	67	***5***	
FIBBR	41		***4***
PEBBR	14		1
EBB	11		1
RBB	27	1	1
SBB	18	1	
Mélangés	**1813**	**71**	**81**

Tableau 32 - Pourcentages de superficies occupées par MS25 sur les drainages 31 (seepage) et 40 (subhydrique), calculés par classe d'âge, en fonction de la classe de hauteur

			% de sup./drainage et classe d'âge	
Age	Hauteur	Sup(ha)	31	40
50	3	275	67	72
50	4	108	23	18
70	2	121	15	31
70	3	545	85	69

Notons que seuls les peuplements BBBBE, BBBBR et BBBBS ont été considérés.

STATIONS SUR DRAINAGE SUBHYDRIQUE

Les milieux subhydriques ont été pris en compte, étant donné qu'un drainage imparfait constitue un facteur limitant pour la croissance des arbres, et que ces sites présentent une certaine fragilité (faible solidité) et des contraintes de traficabilité (risques d'orniérage). Deux types écologiques occupent des superficies importantes : RS22 et RE22. Deux stations forestières distinctes ont été créées : **« R12-RS25 »** et **« R13-RE25 »,** car, tout comme RS21 et RE21 ainsi que RS22 et

RE22, RS25 et RE25 ont des productivités et un degré de vulnérabilité à la TBE différents (Comm. Pers. MM. Ménard et Lefèvre).

Trois autres types écologiques, constitués d'une végétation potentielle mixte, sont également présents sur ce milieu, mais ils couvrent de faibles superficies : MS25, et dans une moindre mesure MS15 et MJ25. Devant les différences observées au niveau de la composition actuelle en essences entre MS25, RS25 et RE25 (Tableau 33), il n'est pas recommandé de regrouper MS25 dans l'une des deux premières stations créées. Devant les faibles superficies couvertes par ces 3 types écologiques, il a été décidé de ne pas en faire une troisième station sur drainage subhydrique exclusivement. Finalement, il est proposé de regrouper ces 3 types écologiques avec la station 11-MS25, qui comprend également les superficies sur drainage mésique avec seepage.

Tableau 33 - Pourcentages de superficies couvertes par les principaux groupements d'essences pour les types écologiques MS25, RS25 et RE25 sur drainage subhydrique

Principaux groupements d'essences	% de superficies occupées par les différents groupements d'essences		
	MS25	**RS25**	**RE25**
BBBB	21		
Total FI	**23**	**0**	**0**
BBBBR	50	3	
BBBBS	10	1	
BBBBE	6	3	
Total Mél(FI) dom. feuillue	**74**	**8**	**0**
RBB	1	15	
EBB		12	
Total Mél(FI) dom. résineuse	**2**	**30**	**0**
EE		48	93
ES		6	1
EPG		3	3
Total Rés.	**1**	**60**	**100**

STATIONS SUR DRAINAGE HYDRIQUE

Les milieux hydriques présentent des contraintes importantes pour la croissance des arbres, des contraintes de traficabilité et une fragilité également très élevée. Les secteurs sur milieux hydriques sont faiblement représentés sur le territoire d'étude (1 123 ha). Néanmoins, il est proposé de présenter 2 stations forestières distinctes, car on pose l'hypothèse, comme dans les deux autres domaines bioclimatiques, que les types écologiques sur milieu 8 sont des milieux où la croissance des arbres est meilleure, du fait d'une circulation de l'air supérieure et de meilleure

qualité, en comparaison avec les milieux 7 et 9, qui sont beaucoup moins productifs à cause du drainage ombrotrophe. Cette hypothèse selon laquelle il existerait une différence de croissance entre les milieux 8 et (7 et 9) est posée suite à une discussion avec M. Jocelyn Gosselin du MRNF et une démonstration réalisée dans le cadre d'un autre guide sylvicole (Annexe 3). La végétation potentielle des milieux ombrotrophes est généralement presque uniquement composée de pessières (ce qui est le cas dans le territoire d'étude), alors que les milieux minérotrophes ont une tendance résineuse partagée entre les pessières et les sapinières. Les deux stations proposées sur milieu hydrique sont alors **« R14-RE39 »** constituées en grande majorité de RE39, mais également de RS39, RE37 et RS37 et **« R15-RE38 »** constituées de RS38 et RE38 en proportion relativement équivalente.

BILAN DES STATIONS FORESTIÈRES DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC ET COMPOSITION DE CHACUNE EN TERME DE DÉPÔTS DE SURFACE, DRAINAGES ET TYPES ÉCOLOGIQUES

Le tableau 34 présente les différentes stations forestières pour la portion de l'UAF 64-51 de la sapinière à bouleau blanc, en fonction des principales caractéristiques du milieu physique et des principaux types écologiques présents.

Tableau 34 - Stations forestières du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc pour l'UAF 64-51

Pente	Épaisseur du dépôt	Texture et drainage	Types écologiques principaux [a]	Types écologiques marginaux [b]	Stations	Superficie (ha)
F			RS20, RE20	MS20, MS22, RS22	R01-pentesF	2 692
E	Mince, affleurements rocheux		RS20, MS22, RS22	RE20, MS20, RE22	R02-minceE	6 626
	Épais		MS22, RS22		R03-épaisE	2 394
A-D	Mince, affleurements rocheux		MS22, RS22, RS20, RE20	MS12, RE22, MS20. MS10	R04-mince	23 723
	Épais	Grossière, mésique	RS21	MS21	R05-RS21	4 184
			RE21		R06-RE21	3 920
		Moyenne, mésique	MS12	MJ22	R07-MS12	12 686
			MS22		R08-MS22	43 701
			RS22	RS2A	R09-RS22	24 566
			RE22		R10-RE22	6 305
		Moyenne, mésique avec seepage (dr. 31) et moyenne, subhydrique (dr. 40) pour les types éco MS et MJ	MS25(dr.31), MS25(dr.40), RS25(dr.31), MS15(dr.31)	MS15(dr40), RS2B, MS2B	R11-MS25	6 050
		Moyenne, subhydrique	RS25		R12-RS25	7 008
			RE25		R13-RE25	3 875
		Organique, hydrique ombrotrophe	RE39		R14-RE39	449
		Organique ou minéral, hydrique minérotrophe	RE38, RS38		R15-RE38	670

[a] : Types écologiques présentés par ordre décroissant d'importance, dont la somme des superficies occupe au moins 75 % de la superficie couverte par la station.

[b] : Types écologiques présentés par ordre décroissant d'importance, dont la superficie est au moins égale à 100 ha.

2.3. CLÉS D'IDENTIFICATION DES STATIONS FORESTIÈRES

Les tableaux 35, 36 et 37 présentent les clés permettant d'attribuer une station forestière à chaque peuplement forestier, en fonction des conditions de pente, dépôt de surface (épaisseur et texture), drainage et type écologique. Chaque tableau correspond à un domaine bioclimatique, puisque les clés d'identification des stations forestières diffèrent légèrement d'un domaine à l'autre. Cette même clé d'identification des stations forestières est présentée sous un format différent (des organigrammes) dans l'annexe 4.

Tableau 35 - Clés d'identification des stations forestières pour l'érablière à bouleau jaune

		Facteurs discriminants des stations forestières																				
		Pente F	Pente E		Pente A-D																	
		Epaisseur variable	Dépôt épais	Dépôt mince	Dépôt épais																	
		Texture moyenne			Texture grossière		Texture moyenne ou fine							Texture variable			Minéral ou orga.		Organique
		Xérique-mésique	(Xérique)-Mésique				Mésique							Mésique seepage	Subhydrique		Hydrique minérotrphe		ombrotrophe
		Végétation potentielle variable			Végétation potentielle spécifique																	
Description du milieu physique	Types M ou R éco	F01 penteF	F03 épaisE	F02 minceE	F04-FE32 mince	F05-MJ12 mince	F06 MJ21	F07 RS51	F16 RP11	F08 FE32	F09 MJ12	F10 MJ22	F17 RP12	F18 RS12	F11 MJ15S	F12 RS54	F13 MJ25	F19 RS15	F14 MJ28	F20 RC38	F15 RE39
Pentes F	Tout type																					
Pentes E et dépôts épais	Tout type																					
Pentes E et dépôts minces ou affleurements rocheux	Tout type																					
Pentes A-D et dépôts minces ou affleurements rocheux	FE																					
	Types M ou R																					
Pentes A-D, dépôts épais de texture grossière et drainage mésique	FE31, MJ11, MJ21																					
	MS21, RS21, RS51, RE21																					
	RP11																					
	RS11																					
moyenne ou fine[1] et drainage mésique	FE22, FE32, FE3H																					
[1] : Seuls les type écologiques de texture moyenne sont présentés (types se terminant par "2"). Inclure également les milieux "3" (texture fine) de même végétation potentielle.	MJ12																					
	MJ22																					
	MS22, RS22, RS52, RE22, RT12																					
	RP12																					
	RS12																					
Pentes A-D, dépôts épais de texture moyenne et drainage mésique avec seepage	FE35, MJ15, MJ25																					
	MS25, RS25, RS55, RE25																					
	RS15																					
Pentes A-D, dépôts épais de texture variable[2] et drainage subhydrique	FE35, MJ15, MJ25, MF15																					
[2] : Seuls les types écologiques de texture moyenne sont présentés (types se terminant pas "5"). Inclure également les milieux "4" (texture grossière) et "6" (texture fine) de même végétation potentielle.	MS25, RS25, RS55, RE25																					
	RS15																					
Pentes A-D, drainage hydrique minérotrophe	MJ28, MF18, RS38, RE38																					
	RC38, RS18																					
ombrotrophe	RS37-39 RE37-39																					

Tableau 36 - Clés d'identification des stations forestières pour la sapinière à bouleau jaune

		Facteurs discriminants des stations forestières																														
		Pente F	Pente E			Pente A-D																										
		Épaisseur variable	Dépôt épais	Dépôt mince					Dépôt épais																							
		Texture moyenne							Texture grossière				Texture moyenne ou fine										Texture variable					Orga.ou minéral		Organique
		Xérique-mésique	(Xérique)-mésique										Mésique									Mésique seepage	Subhydrique					Hydrique minérotrophe		Hydrique ombrotrophe
		Vég. potentielle	Végétation potentielle spécifique																													
Description du milieu physique	Types éco	M01 penteF	M04 épaisE	M02-MJ12 minceE	M03-RS20 minceE	M05 FE32-mince	M06 MJ12-mince	M07 RS20-mince	M08 MJ21	M09 RS21	M10 RE21	M25 RP11	M11 FE32-4M	M12 FE32-4T	M13 MJ12	M14 MJ22	M15 MS22	M16 RS22	M17 RE22	M26 RP12	M27 RS12	M19 MJ25S	M18 MJ15	M20 MJ25	M21 RS25	M22 RE25	M28 RS15	M23 RS38	M29 RC38	M24 RE39
Pentes F	Tout type																															
Pentes E et dépôts épais	Tout type																															
Pentes E et dépôts minces ou affleurements rocheux	FE, MJ, MS1																															
	MS2, RS, RE, RP																															
Pentes A-D et dépôts minces ou affleurements rocheux	FE2, FE3, FE6																															
	MJ1, MJ2, MS1																															
	MS2, RS, RE, RP																															
texture grossière et drainage mésique	FE31, MJ11, MJ21, MS21																															
	RS21, RS51																															
	RE11, RE21																															
	RP11																															
	RS11																															
Pentes A-D, dépôts épais de texture moyenne ou fine[1] et drainage mésique	FE22, FE32, FE3H, FE62												Sous région 4bM	Sous-régions 4bT et 4cT																		
	MJ12																															
	MJ22, MS12																															
	MS22, MS62																															
	RS22, RS52																															
	RE22																															
	RP12																															
	RS12																															
Pentes A-D, dépôts épais de texture moyenne et drainage mésique avec seepage	FE35, MJ15																															
	MJ25, MS15																															
Pentes A-D, dépôts épais de texture variable[2] et drainage subhydrique	FE35, MJ15																															
	MJ25, MS15, MF15																															
	MS25, RS25, RS55																															
	RE15, RE25																															
	RS15																															
Pentes A-D, drainage hydrique minérotrophe	MJ28, RS38, RE38																															
	RS18, RC38																															
Pentes A-D, drainage hydrique ombrotrophe	RS37-39, RE37-39																															

[1] : *Seuls les type écologiques de texture moyenne sont présentés (types se terminant par "2"). Inclure également les milieux "3" (texture fine) de même végétation potentielle.*

[2] : *Seuls les types écologiques de texture moyenne sont présentés (types se terminant pas "5"). Inclure également les milieux "4" (texture grossière) et "6" (texture fine) de même végétation potentielle.*

Tableau 37 - Clés d'identification des stations forestières pour la sapinière à bouleau blanc

		Facteurs discriminants des stations forestières																
		Pente F	Pente E		Pente A-D													
		Épaisseur variable	Dépôt épais	Dépôt mince	Dépôt épais													
		Texture moyenne			Texture grossière	Texture moyenne ou fine						Texture variable			Orga. ou minérale	Organique
		Xérique-mésique	(Xérique)-mésique			Mésique						Mésique seepage ou subhyd.	Subhydrique		Hydrique minérotrophe	Hydrique ombrotrophe
		Végétation potentielle variable				Végétation potentielle spécifique												
Description du milieu physique	Types éco	R01 penteF	R03 épaisE	R02 minceE	R04 mince	R05 RS21	R06 RE21	M12 FE32-4T	R07 MS12	R08 MS22	R09 RS22	R10 RE22	R11 MS25	R12 RS25	R13 RE25	R15 RE38	R14 RE39
Pentes F	Tout type																
Pentes E et dépôts épais	Tout type																
Pentes E et dépôts minces ou affleurements rocheux	Tout type																
Pentes A-D et dépôts minces ou affleurements rocheux	Tout type																
Pentes A-D , dépôts épais de texture grossière et drainage mésique	MJ21, MS21, RS11, RS21, RS51																
	RE11, RE21																
Pentes A-D, dépôts épais de texture moyenne ou fine[1], mésique	FE32																
	MJ12, MJ22, MS12																
[1] : Seuls les type écologiques de texture moyenne sont présentés (types se terminant par "2"). Inclure également les milieux "3" (texture fine) de même végétation potentielle.	MS22, MS62																
	RS12, RS22, RS52																
	RE12, RE22																
Pentes A-D, dépôts épais de texture moyenne et drainage mésique avec seepage	Tout type																
Pentes A-D, dépôts épais de texture variable[2] subhydrique	MJ25, MS15, MS25																
	RS15, RS25, RS55																
[2] : Seuls les types écologiques de texture moyenne sont présentés (types se terminant pas "5"). Inclure également les milieux "4" (texture grossière) et "6" (texture fine) de même végétation potentielle.	RE15, RE25																
Pentes A-D, drainage hydrique minérotrophe	RS38, RE38																
ombrotrophe	RE37-39, RS37-39																

3. UTILISATION DU GUIDE SYLVICOLE

L'utilisation de ce guide repose sur sept étapes qui doivent être réalisées séquentiellement. Les deux premières étapes consistent à identifier certaines caractéristiques permanentes du milieu et le type écologique présent à partir des données écologiques disponibles. Les trois étapes suivantes visent à confirmer et à documenter la description du milieu. Les deux dernières étapes sont destinées à assister l'aménagiste dans le choix d'une production prioritaire, de même que dans le choix d'un régime sylvicole et des traitements qui en découlent pour assurer et optimiser cette production.

1) Identification sur le terrain de la pente, de l'épaisseur et de la texture du dépôt de surface et du drainage

Cette étape consiste à définir certaines caractéristiques permanentes du milieu, de manière à pouvoir se référer à la synthèse écologique du territoire qui a été produite, et à définir ultérieurement la station forestière. Il faudra donc déterminer sur le terrain :

- ***la pente*** selon 3 classes : A à D (0-30 %), E (30-40 %) et F (+ 40 %));
- ***l'épaisseur du dépôt de surface*** *selon 2* classes, soit plus de 50 cm d'épaisseur et moins de 50 cm d'épaisseur);
- ***la texture du dépôt de surface*** selon 3 classes : fine, moyenne et grossière;
- ***le drainage*** selon 5 classes : xérique (dr. 10), mésique (dr. 20-30), mésique avec seepage (dr. 31), subhydrique (dr. 40-41) et hydrique (dr. 50-51-60-61).

2) Identification du type écologique sur le terrain

Cette étape est réalisée à partir des documents élaborés par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, qui permettent d'identifier sur le terrain le type écologique du peuplement où l'on se trouve. Ces documents s'intitulent « Guide de terrain d'identification du type écologique – Sous-domaine de la sapinière à bouleau blanc de l'ouest » et « Guide de terrain d'identification du type écologique – Sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest ».

3) Identification de la station forestière sur le terrain

Afin de faciliter l'utilisation de l'information écologique, des stations forestières ont été déterminées en fonction des conditions de pente, de dépôt de surface, de drainage et de type écologique. La clé permettant de déterminer la station forestière en fonction des paramètres cités ci-dessus est présentée dans les tableaux 36, 37 et 38.

4) Validation de la station à partir du contenu des fiches du guide

La description de chaque station forestière est présentée dans les sections suivantes. Il s'agit d'une synthèse des informations relatives au milieu physique, aux types de peuplements cartographiques composant la station, à la composition des stades évolutifs présents, au portrait du bois marchand, aux potentiels forestier, de régénération, de compétition, aux contraintes de fragilité et de traficabilité, à la vulnérabilité à la TBE, au chablis, etc. Ces descriptions seront donc consultées, de manière à valider si la station sélectionnée dans la grille d'identification (Tableaux 36, 37 et 38) correspond bien aux caractéristiques réelles du terrain. S'il s'avère que les données descriptives de la fiche ne concordent pas avec la réalité terrain, il faudra envisager de changer de station. Par exemple, si une première tentative d'identification du type écologique nous indique que l'on est sur le type écologique RS22, mais que le contenu de la fiche de la station R09-RS22 ne concorde pas avec les observations terrain, on choisira dans le guide une autre station dont la description correspond aux observations sur le terrain (par exemple : R10-RE22). Signalons que cette situation résulte souvent d'une mauvaise estimation des pourcentages de recouvrement permettant de différencier certains types entre eux et qu'une réévaluation de ce pourcentage permet habituellement une identification correcte du type.

5) Identification du stade évolutif

Par la suite, l'utilisateur doit identifier le stade évolutif du peuplement où il se trouve, afin d'aider au choix de la production prioritaire. Les définitions des différents stades évolutifs sont présentées ci-dessous.

Stade des essences de lumière : Ce stade représente les groupements de transition dont le couvert principal est composé presque exclusivement d'espèces intolérantes ou semi-tolérantes à l'ombre (peuplier faux-tremble (PET), bouleau blanc (BOP), érable rouge (ERR), pin gris (PIG), pin rouge (PIR), mélèze (MÉL)), quelle que soit la classe d'âge du peuplement. Dans le sous-bois, les semis de ces espèces sont souvent clairsemés. La strate arbustive est alors dominée par des espèces différentes de celles qui forment la strate arborescente, généralement plus tolérantes à l'ombre.

Stade intermédiaire : À ce stade, les essences de lumière forment encore l'étage principal de la strate arborescente. On y trouve cependant des espèces tolérantes ou semi-tolérantes à l'ombre (érable à sucre (ERS), bouleau jaune (BOJ), épinette noire (EPN), épinette rouge (EPR), épinette blanche (EPB), sapin baumier (SAB), thuya (THO), pin blanc (PIB)), également présentes dans le sous-étage, qui laissent présager de l'évolution du peuplement.

Stade de faciès : On atteint le stade de faciès lorsque la strate arborescente comporte surtout des espèces tolérantes ou semi-tolérantes à l'ombre, mais qu'elle renferme encore une proportion variable de tiges d'espèces intolérantes ou semi-intolérantes (au moins 5 % du couvert). Ces dernières, généralement présentes dans l'étage dominant ou codominant, témoignent d'une perturbation passée. Elles sont aussi, sinon plus âgées que les tiges d'essences tolérantes ou semi-tolérantes. Notons que les peuplements constitués de bouleau jaune sont associés au stade de faciès.

Stade stable : Au stade stable, le groupement, peu importe sa classe d'âge, est composé presque exclusivement d'essences longévives, pouvant se régénérer sous le couvert forestier (érable à sucre, épinette, sapin baumier, thuya). Le peuplement lui-même est en équilibre dynamique; il est donc relativement stable et se renouvelle graduellement, même s'il ne subit aucune catastrophe naturelle (feux, épidémies, etc.).

Cas des strates en régénération : Les strates en régénération sans essences et sans type de couvert ont été classées dans le stade pionnier. Les strates en régénération avec essences se sont vues attribuer un stade évolutif, en suivant les mêmes règles que celles décrites pour les stades présentés ci-dessus. Ex. : une plantation de PIG : stade lumière; une plantation de PIG-EPN : stade intermédiaire, etc.

6) Choix de la production prioritaire

L'utilisateur doit déterminer la production prioritaire du peuplement sur la base principalement du stade évolutif, de la composition du couvert forestier et de la régénération présente. Ces trois paramètres constituent en effet des éléments clés pour la détermination de tout scénario sylvicole. Compte tenu du caractère dynamique de la végétation après perturbation, la production prioritaire ne constitue pas un objectif immuable dans le temps. Sa détermination ne peut donc être basée strictement sur la composition du couvert, et doit nécessairement considérer la composition de la régénération présente et le potentiel forestier du site.

7) Choix d'un régime sylvicole et des traitements qui en découlent

Une grille d'aide à la sélection de traitements sylvicoles est présentée à la fin du guide sous la forme de clés. Bien qu'elle ait été l'objet de révision par de nombreux experts, cette grille ne remplace en aucun cas une démarche diagnostique effectuée par un ingénieur forestier face à la réalité et aux nuances du terrain. Les principaux paramètres nécessaires à la prise de décision sont :

- Le stade de développement du peuplement.
- L'objectif de production prioritaire.
- La tolérance à l'ombre des espèces désirées.
- La structure du peuplement (répartition diamétrale) et sa vigueur (capital forestier et capital forestier en croissance).
- Les objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier (paysage, faune).
- La densité du peuplement.
- Les potentiels (qualité du site, présence de semenciers) et les contraintes (fragilité, traficabilité, risque de chablis).
- La présence de régénération.
- Le potentiel de compétition.

Lorsqu'un peuplement est traité à l'intérieur d'une même famille, on doit normalement prévoir que les interventions suivantes (scénarios sylvicoles) se dérouleront à l'intérieur de cette même famille. Néanmoins, la régénération dans les trouées ou celle après coupe finale (futaies régulières) devra être considérée dans la famille des semis, fourrés, gaulis ou dans

celle des perchis, selon le cas. De plus, il est possible qu'après intervention dans la famille des futaies irrégulières, certains peuplements pourront être envoyés dans la famille des futaies jardinées.

Bien que la grille permette de sélectionner un traitement, elle ne précise pas toutes les modalités d'intervention qui sont nécessaires au succès du traitement. Notons les exemples suivants :

- Sur des sites fragiles, il est recommandé d'effectuer les opérations forestières lorsque le sol est gelé.
- Un scarifiage léger effectué après la chute des feuilles lors d'une bonne année semencière est optimal pour installer une régénération abondante en bouleau, tout en permettant d'arracher la compétition préétablie.

4. DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES PERMANENTES DU MILIEU POUR CHAQUE STATION FORESTIÈRE

Il est important de noter que seules les stations des domaines de la sapinière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau blanc ont fait l'objet d'une description fine de leurs caractéristiques permanentes du milieu. Il est prévu de décrire les stations du domaine de l'érablière à bouleau jaune lors d'un projet ultérieur. Néanmoins, il est possible de se référer à la sère physiographique de l'érablière à bouleau jaune qui décrit succinctement certains paramètres du milieu (Cf Section 9).

4.1. PRINCIPAUX TYPES ÉCOLOGIQUES

Chaque station forestière est constituée de plusieurs types écologiques que l'on retrouve sur la carte écoforestière du 3e inventaire forestier décennal. Le tableau 38 présente les principaux types écologiques composant chaque station forestière. Cette information est également présentée sous forme plus synthétique dans les sères physiographiques que l'on retrouve dans la section 9.

Tableau 38 - Superficies (ha) couvertes par les différents types écologiques par station

Cas de la sapinière à bouleau jaune

M01-penteF

Types éco	Sup (ha)
MJ10	881
MJ20	642
RS20	505
FE32	173
RP10	165
MJ12	149
MJ22	135
Autres	381

M02-MJminceE

Types éco	Sup (ha)
MJ12	1 796
MJ10	1 545
FE32	1 099
MJ20	948
MJ22	742
FE30	358
Autres	81

M03-RS20minceE

Types éco	Sup (ha)
RS20	1106
RP10	299
MS20	274
RS22	245
RP12	102
RE20	96
Autres	141

M04-épaisE

Types éco	Sup (ha)
MJ12	1 395
FE32	1 216
MJ22	1 139
RS22	177
RS12	77
MJ21	76
Autres	295

M05-FE32mince

Types éco	Sup (ha)
FE32	14 583
FE3H	1 057
Autres	478

M06-MJ12mince

Types éco	Sup (ha)
MJ12	12 853
MJ22	4 634
MJ20	2 299
MJ10	1 174
Autres	292

M07-RS20mince

Types éco	Sup (ha)
RS20	3 556
RS22	2 598
RE20	692
MS20	408
MS22	378
RS25	208
RP10	204
RS12	152
Autres	385

M08-MJ21

Types éco	Sup (ha)
MJ21	14 435
MS21	6 259
MJ11	566
Autres	177

M09-RS21

Types éco	Sup (ha)
RS21	19 384

M10-RE21

Types éco	Sup (ha)
RE21	32 224
RE22	561
Autres	451

M11-FE32-4M

Types éco	Sup (ha)
FE32	41 986
Autres	360

M12-FE32-4T

Types éco	Sup (ha)
FE32	14 154

M13-MJ12

Types éco	Sup (ha)
MJ12	115 482

M14-MJ22

Types éco	Sup (ha)
MJ22	145 597

M15-MS22

Types éco	Sup (ha)
MS22	10 901
Autres	69

M16-RS22

Types éco	Sup (ha)
RS22	26 565
Autres	277

M17-RE22

Types éco	Sup (ha)
RE22	2 692
Autres	29

M18-MJ15

Types éco	Sup (ha)
MJ15	6 890
MF14	286
MJ12	112
Autres	99

M19-MJ25S

Types éco	Sup (ha)
MJ25	9 591
Autres	113

M20-MJ25

Types éco	Sup (ha)
MJ25	24 847
Autres	1 177

M21-RS25

Types éco	Sup (ha)
RS25	32 487
RS24	3 226
MS25	2 052
Autres	973

M22-RE25

Types éco	Sup (ha)
RE25	5 224
RE24	4 416
Autres	328

M23-RS38

Types éco	Sup (ha)
RS38	3 275
RE38	1 070
MJ28	435
Autres	93

M24-RE39

Types éco	Sup (ha)
RE39	5 477
RS39	1 640
RE37	503
Autres	391

M25-RP11

Types éco	Sup (ha)
RP11	1 594

M26-RP12

Types éco	Sup (ha)
RP12	1 062
RP10	23
RP11	10

M27-RS12

Types éco	Sup (ha)
RS12	1 215
RS11	110

M28-RS15

Types éco	Sup (ha)
RS15	1 748
RS14	109
RS11	10

M29-RC38

Types éco	Sup (ha)
RC38	709
RS18	131
TO18	127
RS15	9

Cas de la sapinière à bouleau blanc

R01-penteF

Types éco	Sup (ha)
RS20	1 145
RE20	954
MS20	224
MS22	224
RS22	121
Autres	70

R02-minceE

Types éco	Sup (ha)
RS20	2 375
MS22	1 460
RS22	1 138
RE20	734
MS20	492
RE22	160
MS10	140
Autres	117

R03-épaisE

Types éco	Sup (ha)
MS22	1 674
RS22	366
MS12	96
RS2A	84
RS20	42
Autres	106

R04-mince

Types éco	Sup (ha)
MS22	6 809
RS22	5 291
RS20	3 887
RE20	2 975
MS20	1 381
RE22	1 237
MS12	1 205
MS10	719
Autres	180

R05-RS21

Types éco	Sup (ha)
RS21	3 468
MS21	647
Autres	90

R06-RE21

Types éco	Sup (ha)
RE21	3 910
RE11	44
RE20	35

R07-MS12

Types éco	Sup (ha)
MS12	11 775
MJ22	623
Autres	240

R08-MS22

Types éco	Sup (ha)
MS22	43 299
Autres	244

R09-RS22

Types éco	Sup (ha)
RS22	24 298
RS20	156
Autres	174

R10-RE22

Types éco	Sup (ha)
RE22	6 231
Autres	140

R11-MS25

Types éco	Sup (ha)
MS25	2 728
MS15	1 325
RS25	1 065
RS2B	371
MS2B	188
RE25	104
MS22	100
Autres	237

R12-RS25

Types éco	Sup (ha)
RS25	6 762
Autres	315

R13-RE25

Types éco	Sup (ha)
RE25	3 257
Autres	633

R14-RE39

Types éco	Sup (ha)
RE39	323
RE37	65
RS39	43
RS37	24
RE22	10

R15-RE38

Types éco	Sup (ha)
RS38	338
RE38	336

4.2. MILIEU PHYSIQUE DOMINANT

Le milieu physique de chaque station est décrit selon 3 paramètres :

- la pente,
- le dépôt de surface,
- le drainage.

Cette information est extraite de la carte écoforestière du 3e inventaire forestier décennal.

4.2.1. Pente

Les tableaux 39 et 40 présentent respectivement les pourcentages de superficie occupée par les différentes classes de pente pour les stations de la sapinière à bouleau jaune et celles de la sapinière à bouleau blanc.

Tableau 39 - Pourcentages de superficie occupée par les différentes classes de pente pour les stations de la sapinière à bouleau jaune

Stations	Classes de pente cartographique					
	A	B	C	D	E	F
M01-penteF						100
M02-MJ12-minceE					100	
M03-RS20-minceE					100	
M04-épaisE					100	
M05-FE32-mince		3	46	52		
M06-MJ12-mince		8	36	55		
M07-RS20-mince	2	25	43	30		
M08-MJ21	20	52	24	4		
M09-RS21	38	45	15	2		
M10-RE21	54	34	10	2		
M11-FE32-4M		6	55	39		
M12-FE32-4T		5	63	32		
M13-MJ12		15	61	23		
M14-MJ22	1	31	55	13		
M15-MS22	1	36	50	13		
M16-RS22	8	45	39	8		
M17-RE22	19	49	29	3		
M18-MJ15	5	38	45	13		
M19-MJ25S	2	29	58	12		
M20-MJ25	15	75	9			
M21-RS25	41	53	6	1		
M22-RE25	66	31	2			
M23-RS38	67	31	2			
M24-RE39	91	8	1			
M25-RP11	78	17	5			
M26-RP12		23	42	34		
M27-RS12	4	14	55	27		
M28-RS15	22	63	14	1		
M29-RC38	83	16	1			

Tableau 40 - Pourcentages de superficie occupée par les différentes classes de pente pour les stations de la sapinière à bouleau blanc

Stations	Classes de pente cartographique					
	A	B	C	D	E	F
R01-penteF						100
R02-minceE					100	
R03-épaisE					100	
R04-mince		9	37	53		
R05-RS21	12	64	21	3		
R06-RE21	23	63	11	3		
R07-MS12		18	54	27		
R08-MS22		12	52	36		
R09-RS22		38	47	15		
R10-RE22	2	59	32	7		
R11-MS25	1	49	39	11		
R12-RS25	11	82	7			
R13-RE25	26	70	4			
R14-RE39	72	28				
R15-RE38	38	60		2		

4.2.2. Dépôt de surface et drainage

Le tableau 41 présente par domaine bioclimatique les principales combinaisons de dépôt de surface et de drainage cartographiques que l'on retrouve dans chaque station. Un résumé des conditions de sol en terme d'épaisseur, de texture et de degré d'humidité accompagne chaque graphique.

Tableau 41 - Principales conditions de dépôt de surface et de drainage rencontrées dans chaque station forestière

Cas de la sapinière à bouleau jaune

M01-penteF

Dépôt-drainage	Sup (ha)
R1A-10	1 351
1AM-20	705
R1A-20	601
1AY-20	162
1AY-30	60
1AM-10	58
Autres	98

Pente F sur sol d'épaisseur généralement mince à très mince (1AM) (avec possibilité d'affleurements rocheux (R1A)), de texture moyenne (X1A, 1AX) et de drainage xérique (10) à mésique (20, 30)

M02-MJ12minceE

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AM-20	4 576
R1A-20	1 323
R1A-10	496
Autres	174

Pente E sur sol d'épaisseur mince à très mince (1AM) (avec possibilité d'affleurements rocheux (R1A)), de texture moyenne (X1A, 1AX) et de drainage xérique (10) à mésique (20)

M03-RS20minceE

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AM-20	914
R1A-20	697
R1A-10	531
Autres	120

Pente E sur sol d'épaisseur mince à très mince (1AM) (avec possibilité d'affleurements rocheux (R1A)), de texture moyenne (X1A, 1AX) et de drainage xérique (10) à mésique (20)

Tableau 41 - Principales conditions de dépôt de surface et de drainage rencontrées dans chaque station forestière (suite)

M04-épaisE

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AY-20	3 166
1AY-30	692
1A-20	130
1A-30	118
Autres	269

Pente E sur sol épais, de texture généralement moyenne (1A) et de drainage mésique (20, 30)

M05-FE32mince

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AM-20	12 063
1AM-30	3 942
Autres	113

Pentes généralement C ou D sur sol mince (1AM), de texture moyenne (1A) et de drainage mésique (20, 30)

M06-MJ12mince

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AM-20	15 075
1AM-30	3 874
R1A-20	1 456
Autres	847

Pentes généralement C ou D sur sol mince à très mince (1AM) (avec possibilité d'affleurements rocheux (R1A)), de texture moyenne et de drainage mésique (20, 30)

M07-RS20mince

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AM-20	3 639
1AM-30	2 554
R1A-20	1 599
R1A-30	492
1AM-40	206
Autres	89

Pentes généralement B, C ou D sur sol mince à très mince ((1AM) avec possibilité d'affleurements rocheux (R1A)), de texture moyenne et de drainage généralement mésique (20, 30)

M08-MJ21

Dépôt-drainage	Sup (ha)
2A-20	7 478
2BE-20	6 401
2BE-30	3 175
2A-30	2 274
2AK-20	970
3AN-30	438
Autres	703

Pentes généralement A B ou C sur sol épais de texture grossière(2A, 2AK, 2BE, 3AN) parfois à forte pierrosité (2A, 2AK) et de drainage mésique (20, 30)

M09-RS21

Dépôt-drainage	Sup (ha)
2BE-20	5 726
2BE-30	5 509
2A-20	3 435
1BP-30	1 917
2A-30	1 538
1BP-20	916
Autres	425

Pentes généralement A B ou C sur sol épais de texture grossière (1BP, 2A, 2BE) parfois à forte pierrosité (1BP, 2A) et de drainage mésique (20, 30)

M10-RE21

Dépôt-drainage	Sup (ha)
2BE-20	13 401
2BE-30	10 885
2A-20	3 746
1BP-30	2 019
1BP-20	1 290
2A-30	1 069
Autres	826

Pentes généralement A B ou C sur sol épais de texture grossière (1BP, 2A, 2BE) parfois à forte pierrosité (1BP, 2A) et de drainage mésique (20, 30)

M11-FE32-4M

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AY-30	28 587
1AY-20	9 047
Autres	4 712

Pentes généralement C ou D sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

M12-FE32-4T

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AY-30	7 881
1AY-20	4 783
1A-30	1 490

Pentes généralement C ou D sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

M13-MJ12

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AY-30	63 569
1A-30	39 808
Autres	12 161

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

M14-MJ22

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-30	90 664
1AY-30	45 900
Autres	9 478

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture moyenne (1AY, 1A) et de drainage mésique (20, 30)

M15-MS22

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-30	7 261
1AY-30	2 788
Autres	921

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

M16-RS22

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-30	15 561
1AY-30	9 464
1AY-20	1 599
Autres	217

Pentes généralement B ou C sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

M17-RE22

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-30	1 991
1AY-30	478
Autres	253

Pentes généralement A, B ou C sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

M18-MJ15

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-31	2 349
1AY-31	1 921
1A-40	1 745
1AY-40	940
Autres	432

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture généralement moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique avec seepage (31) ou subhydrique (40)

Tableau 41 - Principales conditions de dépôt de surface et de drainage rencontrées dans chaque station forestière (suite)

M19-MJ25S

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-31	7 587
Autres	2 117

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique avec seepage (31)

M20-MJ25

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-40	22 722
1AY-40	2 165
2BE-40	406
Autres	731

Pentes généralement A ou B sur sol épais de texture généralement moyenne (1A, 1AY) et de drainage subhydrique (40)

M21-RS25

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-40	30 078
1AY-40	3 016
2BE-40	2 649
1A-31	1 008
2A-40	623
Autres	1 365

Pentes généralement A ou B sur sol épais de texture généralement moyenne (1A, 1AY) et de drainage généralement subhydrique (40)

M22-RE25

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-40	4 997
2BE-40	4 179
2A-40	452
1BP-40	120
3AN-40	119
Autres	101

Pentes généralement A ou B sur sol épais de texture moyenne (1A) ou grossière (2A, 2BE) et de drainage subhydrique (40)

M23-RS38

Dépôt-drainage	Sup (ha)
7T-50	3 255
1A-50	1 024
7E-60	307
7T-60	226
3AN-50	24
Autres	36

Pentes généralement A ou B sur sol organique (7T, 7E) ou minéral épais de texture moyenne (1A) et de drainage hydrique (50, 60) minérotrophe

M24-RE39

Dépôt-drainage	Sup (ha)
7T-50	5 623
1A-50	859
7E-60	819
7T-60	610
Autres	101

Pentes généralement A sur sol organique (7E, 7T) ou minéral épais de texture moyenne (1A) et de drainage hydrique (50, 60) ombrotrophe

M25-RP11

Dépôt-drainage	Sup (ha)
2BE-20	1 157
2BE-30	315
2A-20	117
3AN-30	13

Pentes généralement A sur sol épais de texture grossière (2A, 2BE, 3AN) parfois à forte pierrosité (2A) et de drainage mésique (20, 30)

M26-RP12

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AY-30	568
1A-30	372
1AY-20	99
1A-20	33
1AY-31	23

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

M27-RS12

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AY-30	589
1A-30	554
1AY-20	72
2A-30	48
Autres	62

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture généralement moyenne 1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

M28-RS15

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-40	1 393
1A-31	172
2BE-40	101
1AY-40	76
1AY-31	57
1A-41	50
2A-40	19

Pentes généralement A, B ou C sur sol épais de texture généralement moyenne (1A, 1AY) et de drainage subhydrique (40) ou mésique avec seepage (31)

M29-RC38

Dépôt-drainage	Sup (ha)
7T-50	789
7E-60	132
1A-50	55

Pentes généralement A ou B sur sol généralement organique (7T, 7E) de drainage hydrique (50, 60) minérotrophe

Tableau 41 - Principales conditions de dépôt de surface et de drainage rencontrées dans chaque station forestière (suite)

Cas de la sapinière à bouleau blanc

R01-penteF

Dépôt-drainage	Sup (ha)
R1A-20	1297
R1A-10	695
1AM-20	549
R-10	76
1AY-20	55
Autres	122

Pentes F sur sol d'épaisseur généralement mince à très mince (1AM) (avec possibilité d'affleurements rocheux (R1A, R)), de texture moyenne (X1A, 1AX) et de drainage xérique (10) à mésique (20)

R02-minceE

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AM-20	3 799
R1A-20	2 571
R1A-10	138
Autres	142

Pentes E sur sol d'épaisseur mince à très mince (1AM) (avec possibilité d'affleurements rocheux (R1A)), de texture moyenne (1AX, X1A) et de drainage mésique (20)

R03-épaisE

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AY-20	1 959
1AY-30	186
1A-20	122
Autres	102

Pentes E sur sol épais, de texture généralement moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

R04-mince

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AM-20	11 516
1AM-30	8 268
R1A-20	2 919
R1A-30	360
Autres	818

Pentes généralement C ou D sur sol mince à très mince (1AM) (avec possibilité d'affleurement rocheux (R1A)), de texture moyenne (X1A, 1AX) et de drainage mésique (20, 30)

R05-RS21

Dépôt-drainage	Sup (ha)
2A-20	2 569
2BE-20	655
2BE-30	536
2A-30	394
Autres	52

Pentes généralement A, B ou C sur sol épais de texture grossière (2A, 2BE) parfois à forte pierrosité (2A) et de drainage mésique (20, 30)

R06-RE21

Dépôt-drainage	Sup (ha)
2A-20	1 622
2BE-20	1 401
2BE-30	669
2A-30	196
Autres	102

Pentes généralement A, B ou C sur sol épais de texture grossière (2A, 2BE) parfois à forte pierrosité (2A) et de drainage mésique (20, 30)

R07-MS12

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AY-30	6 970
1A-30	4 161
Autres	1 507

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

R08-MS22

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AY-30	19417
1A-30	16727
1AY-20	7073
1A-20	326

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

R09-RS22

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1AY-30	12 226
1A-30	10 488
Autres	1 914

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

R10-RE22

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-30	3 476
1AY-30	2 292
1AY-20	536
1A-20	68

Pentes généralement B ou C sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique (20, 30)

R11-MS25

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-31	3 332
1A-40	1 611
1AY-31	928
Autres	252

Pentes généralement B, C ou D sur sol épais de texture moyenne (1A, 1AY) et de drainage mésique avec seepage (31) ou subhydrique (40)

R12-RS25

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-40	6149
1AY-40	554
2BE-40	242
Autres	131

Pentes généralement A ou B sur sol épais de texture généralement moyenne (1A, 1AY) et de drainage suhydrique (40)

R13-RE25

Dépôt-drainage	Sup (ha)
1A-40	3 091
2BE-40	489
2A-40	158
Autres	151

Pentes généralement A ou B sur sol épais de texture moyenne (1A) ou grossière (2A, 2BE) et de drainage subhydrique (40)

R14-RE39

Dépôt-drainage	Sup (ha)
7T-50	341
7T-60	52
1A-50	46
7E-60	25

Pentes généralement A ou B sur sol organique (7E, 7T) ou minéral épais de texture moyenne (1A) et de drainage hydrique (50, 60)

R15-RE38

Dépôt-drainage	Sup (ha)
7T-50	290
1A-50	253
7T-60	67
7E-60	55
1A-51	10

Pentes généralement A ou B sur sol organique (7E, 7T) ou minéral épais de texture moyenne (1A) et de drainage hydrique (50, 60) minérotrophe

5. DESCRIPTION VÉGÉTALE

Il est important de rappeler que seules les stations des domaines de la sapinière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau blanc ont fait l'objet d'une description végétale fine. Il est prévu de décrire les stations du domaine de l'érablière à bouleau jaune lors d'un projet ultérieur. Néanmoins, il est possible de se référer à la sère physiographique de l'érablière à bouleau jaune, qui décrit succinctement certains paramètres (Cf Section 9).

5.1. ESSENCES DE SOUS-BOIS ET ARBORESCENTES REPRÉSENTIVES DE LA STATION OU AYANT UN POUVOIR INDICATEUR SPÉCIFIQUE

Cette section a pour objectif d'**aider le personnel terrain à identifier chaque station forestière, en le guidant vers la recherche des essences qui sont parmi les plus représentatives de la station**. Cette section s'intéresse tout autant aux essences de sous-bois, par le biais de l'analyse des groupes d'essences indicatrices (GEI) et groupes écologiques élémentaires (GEE), qu'aux essences arborescentes.

5.1.1. Définition des groupes écologiques élémentaires (GEE) et des groupes d'espèces indicatrices (GEI)

Le MRNF a réalisé, dans le cadre de la confection des rapports de classification écologique, un travail de classification des espèces végétales de sous-bois en groupes écologiques élémentaires (GEE), de manière à regrouper celles qui ont (1) un profil écologique similaire en regard des variables du milieu physique (dépôt, drainage, pH, etc.), des variables de la végétation (composition forestière, densité, etc.) et de la répartition géographique et (2) une certaine affinité à croître ensemble. Seules les espèces les plus fréquentes et possédant une même signature écologique ont été utilisées afin de former les groupes écologiques élémentaires. Cette classification des espèces indicatrices a permis de former une vingtaine de groupes constitués de 1 à 9 espèces.

Par la suite, plusieurs groupes écologiques élémentaires ont été assemblés en groupes d'espèces indicatrices (GEI), de manière à attribuer à chacun des peuplements une image-synthèse de la végétation de sous-bois.

5.1.2. Attribution des groupes d'essences indicatrices pour chaque station

Un premier exercice a été réalisé de manière à attribuer à chaque station forestière les groupes d'essences indicatrices qui lui sont associés. Ces derniers proviennent des rapports de classification écologique du MRNF (Gosselin *et al.* 1998 ; Grondin *et al.* 1998). Dans le cas de la sapinière à bouleau blanc, puisqu'une seule sous-région écologique est présente, les GEI proviennent de la sère physiographique de la sous-région 5cT. Dans le cas de la sapinière à bouleau jaune par contre, 3 sous-régions sont représentées. Il a donc été décidé de prendre la liste générale des GEI, décrivant l'ensemble du sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest, qui se trouve dans le tableau 8.4 du rapport de classification.

5.1.3. Sélection des groupes écologiques élémentaires ayant un pouvoir indicateur de richesse, d'humidité ou de la présence d'un type écologique résineux

Parmi tous les groupes écologiques élémentaires constituant les groupes d'essences indicatrices qui ont été attribués par station, il a été décidé d'identifier ceux qui ont un pouvoir indicateur significatif, soit en terme de richesse du milieu (influençant alors le potentiel forestier), de condition d'humidité ou de présence de types écologiques résineux. Cette sous-sélection des groupes écologiques élémentaires a pour objectif d'**aider le personnel de terrain dans l'identification de la station forestière, en le guidant vers la recherche des essences de sous-bois qui sont parmi les plus représentatives de la station**. Les GEE qui ont été retenus à cette étape sont volontairement peu nombreux, de manière à faire ressortir ceux qui ont un pouvoir indicateur élevé. Plusieurs documents ont principalement appuyé ces choix :

1- Les guides terrain d'identification des types écologiques. Suite aux recommandations de Jocelyn Gosselin du MRNF (Comm. pers.), ont été retenus les GEE qui figurent dans les clés d'identification des GEI et qui se retrouvent dans des énoncés encadrés de gras, permettant alors d'identifier directement le type écologique. De par leur présence dans ces encadrés, il s'agit des GEE qui sont les plus représentatifs de certains types écologiques. Les guides terrains d'identification des types écologiques ont également permis de discriminer les GEE ayant un fort pouvoir indicateur d'humidité, en se référant à la clé simplifiée pour la détermination du drainage synthèse, qui utilise justement certains GEE.

2- Les rapports des comités d'experts pour la définition des associations forestières à caractère boréal ou tempéré (Cf. Annexe 7). Dans ces rapports, figure par association forestière, un tableau classifiant différents GEE en fonction du drainage et de la richesse du milieu. Pour les stations de la sapinière à bouleau blanc, la distribution des GEE de l'association boréale de sapin baumier et d'épinette blanche avec bouleau à papier et peuplier a été consultée, alors que pour les stations de la sapinière à bouleau jaune, il s'agit de l'association tempérée de bouleau jaune et de résineux, pin blanc et pruche.

Trois pouvoirs indicateurs ont été retenus :

1- L'humidité

Seuls certains GEE ayant un fort pouvoir indicateur d'humidité (milieu humide ou très humide) ont été retenus. Il s'agit de **RUP**, indicateur d'un milieu humide (subhydrique), **SPS** indicateur d'un milieu humide (subhydrique) à très humide (hydrique) en fonction du recouvrement observé et **AUR** indicateur d'un milieu très humide. Notons que dans la catégorie « très humide », la présence de AUR est indicateur d'un milieu plus riche, par opposition aux stations qui n'ont que SPS comme indicateur de forte humidité.

2- La richesse du milieu

Certains GEE sont indicateurs de richesse et d'autres de pauvreté. Ces groupes varient en fonction du domaine. Dans le cas des stations du domaine de la sapinière à bouleau jaune, parmi les GEE présents, figurent **VIL** et **RUP**, indicateurs de richesse (VIL : riche mésique-humide et RUP : riche humide) et **KAA** indicateur de pauvreté. Pour les stations de la sapinière à bouleau blanc, **ERE** est indicateur de richesse (riche mésique) et **KAA** et **LEG** indicateurs de pauvreté.

3- Types écologiques résineux

Cette caractéristique a été retenue après avoir observé que certains types écologiques se retrouvent exclusivement sur des types résineux ou encore sont systématiquement absents de ces derniers. Il s'agit de **PLS** qui appartient aux mousses hypnacées, lesquelles représentent un lit de germination adéquat pour les semis de sapin baumier (Côté, 1989), et qui est indicateur de types écologiques résineux (RS, RE, RP) mésiques (donc généralement absent des milieux hydriques très humides). Dans le cas spécifique du domaine de la sapinière à bouleau jaune, **l'absence de ERE** est également indicatrice d'un milieu résineux (RE2, RE3, RS2, RS3).

Il est important de noter que même si certains groupes écologiques élémentaires sont communs aux deux sous-domaines bioclimatiques, le contenu en terme d'essences de sous-bois de chaque GEE varie d'un domaine à l'autre (Tableau 42).

Tableau 42 - Espèces de sous-bois constituant chacun des groupes écologiques élémentaires retenus en fonction du sous-domaine bioclimatique

Sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest			
SPS **Humide à très humide**	**AUR** **Très humide** **(portion plus riche)**	**RUP** **Riche humide**	**VIL** **Riche** **mésique-humide**
Sphagum girgensohnii (SPG) Sphagnum magellanicum (SPM) Sphagnum fuscum (SPF) Sphagnum squarrosum (SPQ) Sphagnum sp. (SPS)	Alnus rugosa (AUR)	Rubus pubescens (RUP) Athyrium felix-femina (ATF) Dryopteris disjuncta (DRD) Osmunda cinamomea (OSC) Onoclea sensibilis (ONS) Osmunda claytoniana (ONC) Dryopteris phegopteris (DRP) Mitella nuda (MIN)	Viburnum alnifolium (VIL) Acer pensylvanicum (ERP) Polygonatum pubescens (POP) Smilacine recemosa (SMR)
ERE **Absence = types résineux**	**PLS** **Types résineux** **autres que très humides**	**KAA** **Pauvre**	
Acer spicatum (ERE) Corylus cornuta (COC) Lonicera cnadensis (LON)	Pleurozium schreberi (PLS) Dicranum sp. (DIS) Nemopanthus mucronatus (NEM) Bazzania triloba (BAT) Hyloconimu splendens)	Kalmia angustifolia (KAA) Ledum groenlandicum (LEG) Vaccinium myrtilloides (VAM) Vaccinuim angustifolium (VAA)	

Sous-domaine de la sapinière à bouleau blanc de l'ouest			
SPS **Humide à très humide**	**AUR** **Très humide** **(portion plus riche)**	**RUP** **Humide**	**ERE** **Riche mésique**
Sphagum girgensohnii (SPG) Sphagnum magellanicum (SPM) Sphagnum fuscum (SPF) Sphagnum squarrosum (SPQ) Sphagnum sp. (SPS)	Alnus rugosa (AUR) Cornus stolonifera (COR) Equisetum sylvaticum (EQY) Equisetum sp. (EQS) Osmunda claytoniana (ONC) Ribes glandulosum (RIG)	Rubus pubescens (RUP) Athyrium felix-femina (ATF) Dryopteris disjuncta (DRD) Galium sp. (GAS) Mitella nuda (MIN) Mnium sp. (MNS) Osmunda cinamomea (OSC)	Acer spicatum (ERE) Corylus cormuta (COC) Sambucus pubens (SAP) Taxus canadensis (TAC) Viburnum edule (VIE)
KAA **Pauvre**	**LEG** **Pauvre**		
Kalmia angustifolia (KAA) Vaccinuim angustifolium (VAA) Vaccinium myrtilloides (VAM)	Ledum groenlandicum (LEG)		

5.1.4. Identification des essences arborescentes représentatives de la station

Tout comme certains groupes écologiques élémentaires peuvent avoir un pouvoir indicateur spécifique à certaines stations, la présence de certaines essences arborescentes peut également être représentative du couvert forestier que l'on retrouve dans une station. Une liste des essences arborescentes dominantes de chaque station forestière a été complétée à partir de l'information disponible dans les rapports de classification écologique (Tableau 8.4). À partir de cette liste, on a ensuite identifié les essences qui sont représentatives de chaque station, en excluant les essences de transition (PET, BOP, ERR, PIG) ainsi que les ubiquistes (SAB pour les stations mélangées). Les essences retenues apparaissent en gras dans le tableau résultat.

Voici quelques grandes règles permettant de guider le personnel terrain :

- La présence du sapin baumier permet de distinguer les stations RS et RC où il est présent, des stations RE où il est absent.
- La présence de l'érable à sucre permet de distinguer les stations FE3 et MJ1.
- La présence du pin blanc permet de distinguer les stations RP (attention, il peut apparaître sous forme de trace seulement).
- La présence du thuya permet de distinguer les stations RS1 et RC3 (attention, il peut apparaître sous forme de trace seulement).

5.1.5. Présentation des essences de sous-bois et arborescentes ayant un pouvoir indicateur spécifique ou étant représentatives de la station

Deux tableaux synthèses (43 et 44) présentent pour chaque sous-domaine bioclimatique et par station :

- l'ensemble des groupes d'essences indicatrices provenant des rapports de classification;
- les groupes écologiques élémentaires ayant un pouvoir indicateur d'humidité, de richesse ou de la présence d'un type résineux;
- les essences arborescentes représentatives de la station (en gras).

Tableau 43 - Essences de sous-bois et arborescentes ayant un pouvoir indicateur spécifique ou étant représentatives de la station – Cas de la sapinière à bouleau jaune

Stations	Principaux types écologiques	Groupes d'essences indicatrices (GEI) présents par type écologique	Principaux groupes écologiques élémentaires (GEE) indicateurs de richesse, humidité ou de la présence de types résineux	Ess. arborescentes dominantes et représentatives (en gras)
M01-penteF	MJ10	ERE-TAC	complexe	complexe
	MJ20	DIE-VIC-PLS, ERE-VIC		
	RS20	DIE-VIC-PLS, KAA-PLS		
	FE32	ERE-VIL, ERE, VIL-DRS		
M02-MJ12minceE	MJ12	ERE-VIL, ERE-DIE, ERE	complexe	complexe
	MJ10	ERE-TAC		
	FE32	ERE-VIL, ERE, VIL-DRS		
	MJ20	DIE-VIC-PLS, ERE-VIC		
M03-RS20minceE	RS20	DIE-VIC-PLS, KAA-PLS	complexe	complexe
	RP10	non déterminé		
	MS20	ERE-DIE		
M04-épaisE	MJ12	ERE-VIL, ERE-DIE, ERE	**VIL** (riche)	complexe
	FE32	ERE-VIL, ERE, VIL-DRS		
	MJ22	ERE-VIL, ERE, ERE-DIE		
M05-FE32mince	FE32	ERE-VIL, ERE, VIL-DRS	**VIL** (riche)	**ERS, BOJ,** ERR
M06-MJ12mince	MJ12	ERE-VIL, ERE-DIE, ERE	**VIL** (riche)	complexe
	MJ22	ERE-VIL, ERE, ERE-DIE		
M07-RS20mince	RS20	DIE-VIC-PLS, KAA-PLS	**KAA** (pauvre) **PLS** (types résineux sur milieux autres que très humides) **absence de ERE** (types résineux RE2, RE3, RS2 ou RS3)	**SAB, EPN,** BOP
	RS22	DIE-VIC-PLS, KAA-PLS		
M08-MJ21	MJ21	ERE-TAC, ERE-DIE	s/o	SAB, BOP
	MS21	ERE-DIE		
M09-RS21	RS21	DIE-VIC-PLS, KAA-PLS	**KAA** (pauvre) **PLS** (types résineux sur milieux autres que très humides) **absence de ERE** (types résineux RE2, RE3, RS2 ou RS3)	**EPN,** BOP
M10-RE21	RE21	KAA-PLS, DIE-VIC-PLS	**KAA** (pauvre) **PLS** (types résineux sur milieux autres que très humides) **absence de ERE** (types résineux RE2, RE3, RS2 ou RS3)	**EPN**
M11-FE32-4M	FE32	ERE-VIL, ERE, VIL-DRS	**VIL** (riche)	**ERS, BOJ,** ERR
M12-FE32-4T	FE32	ERE-VIL, ERE, VIL-DRS	**VIL** (riche)	**ERS, BOJ,** ERR
M13-MJ12	MJ12	ERE-VIL, ERE-DIE, ERE	**VIL** (riche)	**BOJ,** ERR, SAB
M14-MJ22	MJ22	ERE-VIL, ERE, ERE-DIE	**VIL** (riche)	SAB, **BOJ,** BOP
M15-MS22	MS22	ERE-DIE, ERE-VIC	s/o	BOP, SAB
M16-RS22	RS22	DIE-VIC-PLS, KAA-PLS	**KAA** (pauvre) **PLS** (types résineux sur milieux autres que très humides) **absence de ERE** (types résineux RE2, RE3, RS2 ou RS3)	**SAB, EPN**, BOP
M17-RE22	RE22	DIE-VIC-PLS, KAA-PLS	**KAA** (pauvre) **PLS** (types résineux sur milieux autres que très humides) **absence de ERE** (types résineux RE2, RE3, RS2 ou RS3)	**EPN**

Tableau 43- Essences de sous-bois et arborescentes ayant un pouvoir indicateur spécifique ou étant représentatives de la station – Cas de la sapinière à bouleau jaune (suite)

Stations	Principaux types écologiques	Groupes d'essences indicatrices (GEI) présents par type écologique	Principaux groupes écologiques élémentaires (GEE) indicateurs de richesse, humidité ou de la présence de types résineux	Ess. arborescentes dominantes et représentatives (en gras)
M18-MJ15	MJ15	ERE-RUP, ERE-VIL-RUP	**VIL** (riche) **RUP** (humide et riche)	**BOJ,** SAB
M19-MJ25S **M20-MJ25**	MJ25	ERE-RUP, ERE-VIL-RUP	**VIL** (riche) **RUP** (humide et riche)	**BOJ,** SAB, BOP
M21-RS25	RS25	PLS-SPS	**présence de SPS** (humide) **PLS** (types résineux sur milieux autres que très humides) **absence de ERE** (types résineux RE2, RE3, RS2 ou RS3)	**SAB, EPN**, BOP
M22-RE25	RE25	PLS-SPS, KAA-PLS-SPS, KAA-PLS	**présence de SPS** (humide) **KAA** (pauvre) **PLS** (types résineux sur milieux autres que très humides) **absence de ERE** (types résineux RE2, RE3, RS2 ou RS3)	**EPN**
M23-RS38	RS38 RE38	AUR-SPS AUR-SPS	**forte concentration de SPS** (très humide) **AUR** (très humide-portion plus riche) **absence de ERE** (types résineux RE2, RE3, RS2 ou RS3)	**SAB, EPN**, BOP
M24-RE39	RE39 RS39	KAA-SPS, KAA-SPS-PLS*, VIC-SPS KAA-SPS, KAA-SPS-PLS*, VIC-SPS	**forte concentration de SPS** (très humide) **KAA** (pauvre) **absence de ERE** (types résineux RE2, RE3, RS2 ou RS3)	**SAB, EPN**
M25-RP11	RP11	non déterminé	non déterminé	**SAB, PIB**
M26-RP12	RP12	ERE-DIE, DIE-VIC-PLS	**PLS** (types résineux sur milieux autres que très humides)	**SAB, PIB,** BOP
M27-RS12	RS12	DIE-VIC-PLS, ERE-DIE, ERE	**PLS** (types résineux sur milieux autres que très humides)	**THO, SAB,** BOP
	RS11	ERE-TAC, DIE-VIC-PLS, ERE		
M28-RS15	RS15	ERE-RUP	**RUP** (humide et riche)	**THO, SAB, BOJ**
	RS14	non déterminé		
M29-RC38	RC38	AUR-SPS	**forte concentration de SPS** (très humide) **AUR** (très humide-portion plus riche)	**THO, SAB,** BOP
	RS18	ERE-RUP, AUR-RUP-SPS, VIC-SPS		

***** : PLS est indicateur d'un drainage xérique à mésique. La présence de PLS même ce milieu très humide peut vraisemblablement s'expliquer par la présence de PLS sur des buttons, où le drainage n'est alors pas très humide.

Tableau 44 - Essences de sous-bois et arborescentes ayant un pouvoir indicateur spécifique ou étant représentives de la station – Cas de la sapinière à bouleau blanc

Stations	Principaux types écologiques	Groupes d'essences indicatrices présents par type écologique	Principaux GEE indicateurs de richesse ou humidité	Ess. arborescentes dominantes et représentatives (en gras)
R01-penteF	RS20 RE20	KAA-LEG, KAA, AUC, PLS KAA-LEG, AUC, KAA, PLS	**KAA, LEG** (pauvre)	complexe
R02-minceE	RS20	KAA-LEG, KAA, AUC, PLS	complexe	complexe
	RS22	KAA-LEG, PLS, KAA, AUC		
	MS22	ERE-DIE, ERE, ERE-RUI, CON, DRS, DIE, PLS		
R03-épaisE	MS22	ERE-DIE, ERE, ERE-RUI, CON, DRS, DIE, PLS	complexe	complexe
	RS22	KAA-LEG, PLS, KAA, AUC		
R04-mince	MS22	ERE-DIE, ERE, ERE-RUI, CON, DRS, DIE, PLS	complexe	complexe
	RS22	KAA-LEG, PLS, KAA, AUC		
	RS20	KAA-LEG, PLS, KAA, AUC		
	RE20	KAA-LEG, PLS, KAA, AUC		
R05-RS21	RS21	PLS, CON, KAA, DIE	**KAA** (pauvre)	**SAB, EPN**, PET, PIG
R06-RE21	RE21	KAA, KAA-LEG, PLS	**KAA, LEG** (pauvre)	**EPN,** PIG
R07-MS12	MS12	ERE, ERE-RUI, DRS	**ERE** (riche)	SAB, BOP, **BOJ, EPB**
R08-MS22	MS22	ERE-DIE, ERE, ERE-RUI, CON, DRS, DIE, PLS	**ERE** (riche)	SAB, **EPB**, BOP, PET
R09-RS22	RS22	KAA-LEG, PLS, KAA, AUC	**KAA, LEG** (pauvre)	**SAB,** BOP
R10-RE22	RE22	KAA-LEG, PLS, KAA, AUC	**KAA, LEG** (pauvre)	**EPN,** PIG
R11-MS25	MS25	ERE-RUP, DRS, RUP, AUR-ERE-DIE	**ERE** (riche) et/ou **RUP** (humide) *	SAB, **EPB,** BOP, PET
	MS15	ERE, ERE-DIE		SAB, BOP, PET, **BOJ,** ERR
	RS25 sur dr. 31	PLS-RUP		**SAB,** BOP, **EPN**
R12-RS25	RS25 sur dr. 40	LEG-CAL-SPS, KAA-LEG-SPS, PLS-RUP, PLS-SPS	**présence de SPS** (humide) **RUP** (humide) **KAA, LEG** (pauvre)	**SAB,** BOP
R13-RE25	RE25	LEG-CAL-SPS, KAA-LEG-SPS, PLS-RUP, PLS-SPS	**présence de SPS** (humide) **RUP** (humide) **KAA, LEG** (pauvre)	**EPN,** PIG
R14-RE39	RE39	LEG-CAL-SPS, KAA-LEG-SPS, CAX, SPS	**forte concentration de SPS** (très humide) **KAA, LEG** (pauvre)	**EPN,** PIG
R15-RE38	RE38	AUR-SPS, AUR	**forte concentration de SPS** (très humide) **AUR** (très humide-portion plus riche)	**EPN,** MEL
	RS38	AUR-SPS, AUR		**SAB,** BOP

* : ce double choix de GEE s'explique par le fait que la station R11-MS25 est un regropement de 3 types écologiques dont les GEE sont différents.

5.2. GROUPEMENTS D'ESSENCES CARTOGRAPHIQUES

Les principaux groupements d'essences cartographiques composant chaque station forestière sont présentés par ordre décroissant d'importance dans le tableau 45. Les groupements d'essences occupant une superficie inférieure à 20 ha ont été regroupés dans la catégorie « Autres ».

Tableau 45 - Superficies (ha) occupées par les principaux groupes d'essences cartographiques de chaque station forestière

Cas de la sapinière à bouleau jaune

M01-penteF

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
M RBB	411	F BB1	47
M RBJ+	253	R RC	47
M RBJ-	247	M ERR	33
M BJ+R	189	F ERBB	32
R EE	188	F FIBB	32
R SS	143	M BJ+C	31
F ERBJ	138	M SBB	31
M EBB	132	CPR	27
M BBBBR	103	R PBPB	27
M BB1R	92	M RPE	27
M BJ-R	74	M PEPR	26
F BBBB	68	F FIPE	25
M BBBBE	60	M PEBBR	24
R SPB	53	M EFI	23
F ER	50	M FTR	20
F BJ	49	AUTRES	303

M02-MJ12minceE

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F ERBJ	1001	F PEPE	105
M BJ+R	662	F ERFT	85
M BB1R	440	F FIBB	69
F ER	369	M FTR	68
F BBBB	356	M RFT	61
M BJ-R	348	M BBBBS	59
M RBJ+	305	F PEBB	59
F BJ	294	F ERPE	53
F BB1	269	M RER	53
M RBJ-	256	F FIPE	53
M RBB	214	M PEBBR	52
M BBBBR	209	M RPE	47
M BBBBE	159	F FT	46
M ERR	148	M BB1S	39
CPR	125	M SBB	36
F ERBB	110	M PB+FI	33
M EBB	110		

M03-RS20minceE

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
M RBB	425	R PBS	36
R EE	227	M PGBB	33
M EBB	185	M PB-BB	32
M BBBBE	172	R ES	31
M BBBBR	144	M PEPEPG	31
CPR	101	M PB+BB	29
F BBBB	63	M RBJ-	29
R PGPG	52	M RBJ+	26
M BBPER	49	R RE	25
M PB-BJ	48	R RC	24
M RPE	46	R PRPB	23
R PBPB	40	M PGPE	22
M FIBBE	36	R CE	22
R PGE	36	AUTRES	260

M04-épaisE

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F ERBJ	741	F FIBB	45
M BJ+R	638	R PGPG	41
F ER	296	M BBBBE	39
M RBJ+	274	R CPR	34
M RBB	209	M BB1E	32
F BJ	201	M EBB	32
M RBJ-	201	M RFT	30
CPR	152	M ERR	29
F BBBB	144	F FIPE	28
M BJ-R	141	M BJ+C	26
F BB1	139	M FTR	26
M SBB	136	M RFI	26
M BBBBR	98	F BBPE	25
M BB1R	89	M PEPEE	24
R EE	75	M CBJ+	23
F ERFT	62	R PBPR	22
F ERBB	50	AUTRES	267

Tableau 45 - Superficies (ha) occupées par les principaux groupes d'essences cartographiques de chaque station forestière (suite)

M05-FE32mince

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F ERBJ	7 693	F CT	71
F ER	5 349	M FTR	68
F ERFT	978	M BB1R	64
F ERBB	327	M BJ+R	62
M BJ-R	225	M BB1S	58
M ERR	187	M CT	41
F EO	161	M BJ-C	34
F BJ	157	M EBB	32
F BB1	112	F PEPE	32
F FT	110	M EOR	29
F ERPE	108	M BBBBE	20
F ERFI	102	AUTRES	89
CPR	80		

M06-MJ12mince

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F BJ	2 167	CT	224	F BBPE	49
M BJ+R	1 769	F ER	219	M CHT	44
F ERBJ	1 753	M FTR	215	R CPR	39
M BB1R	1 304	M ES	206	F FT	38
F BBBB	1 272	M SBB	175	M RPE	37
M BJ-R	1 221	F PE1	169	R EE	36
CPR	1 184	M BJ+C	162	M PEBBS	34
M BBBBR	920	R EPNPLR	160	M PEPER	29
F BB1	915	F FIPE	146	M FIPER	29
M CT	532	M FIBBE	143	R P EPN	28
M BB1E	497	F PEBB	139	R EPNPLN	27
M ERR	487	F ERBB	129	F ES	26
M RBB	463	M RFT	109	M BBR	26
M BBBBE	459	F ERPE	109	M PEBBE	25
M RBJ-	429	M FIBBR	93	M FTPB	24
M BB1S	315	M EOR	92	F ERFT	23
M EBB	313	M FIBBS	73	M RER	22
F PEPE	309	M PE1E	64	M BJ-PB	20
F FIBB	302	M FIBBPG	55	M PLR FEPN	20
M BBBBS	279	M PE1R	54	AUTRES	303
M RBJ+	279	F EO	52		
F CT	266	M BBPER	49		

M07-RS20mince

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	1 894	M RBJ+	45
CPR	863	R PGE	45
M EBB	552	R CHT	44
M RBB	493	M RPE	42
R CT	428	R PLR EPL	36
M CT	369	M BBPER	35
M BBBBR	343	M PEPEPG	35
CT	332	M FIBBPG	34
M BBBBE	300	M BBBBS	33
F BBBB	245	R PBE	29
M EPE	186	M FIPER	27
R PGPG	181	R P EPN	27
R ES	180	R SC	27
R EPG	135	F CT	26
R PIGP	126	M BBPB	26
R EPNPLN	109	M RBJ-	25
M PGBB	103	R CS	25
M FIBBE	99	M ES	23
M BBBBPG	98	M PB-BB	23
M BB1R	93	R PBPB	23
R RECPR	60	M RFI	23
M CBJ+	56	M EFI	21
M FIPEPG	55	M PEBBE	21
R EPB	50	BR	20
M BR	48	AUTRES	397
M PEBBPG	46		

M08-MJ21

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F BBBB	2 204	F FIBB	155	M FIBBE	60
M BBBBR	1 897	M FIPER	132	R PGPG	57
M BBBBS	1 371	M PEPEPG	128	M FIPEE	50
CPR	1 345	M RBJ-	126	R RPBCPR	49
M CT	1 164	F BB	126	R CPR	48
M BJ+R	901	R PIGPLR	125	M PEEPNP	48
M SBB	811	M RBJ+	123	M ENS FPIG	40
F PEPE	731	R SS	116	M BJ+C	40
F CT	673	M PEPEE	112	M F PIG	40
F BJ	624	R P EPN	110	M PLN FPIG	35
M BBBBE	486	R PLR EPL	105	R EPNPIBPLI	35
CT	456	R SE	103	M PEBBS	34
M BJ-R	446	M FIBBR	100	M BBPIGP	34
M P FEPN	439	M BBR	99	R PLN EPHPI	33
F BB1	411	R P EPL	98	M PEPES	33
M RBB	346	M SPE	94	M RFT	33
F BBPE	313	M PEBBR	91	M BBPEPG	33
R EPNPLR	300	M PEBBE	89	R PLN EPH	32
M BB1R	280	F ERBJ	87	R ES	30
M BBPES	275	M ES	87	M P FEPL	30
R PIGP	271	M RPE	85	R CT	30
M BB1S	245	M P PEPIG	79	M BBPEE	28
M PEPER	214	M P FEPO	77	M RFI	28
F FIPE	181	F PE1	74	M EFI	27
F PEBB	178	R PLN EPL	70	M PE1R	22
M FIPES	167	M SFI	65	M FIPEPG	22
F ES	165	M FIBBS	64	AUTRES	417
M BBPER	160	M BB1E	62		

Tableau 45 - Superficies (ha) occupées par les principaux groupes d'essences cartographiques de chaque station forestière (suite)

M09-RS21

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	4 580	F PEPE	156	R P EPNEPL	46
CPR	1 514	F CT	147	M PEBBE	44
R CT	920	R EPNPIGPLR	146	R CHT	43
R PIGP	889	M PGBB	140	M PEBBR	40
M EBB	878	R PGE	132	M BBPER	37
M CT	767	BR	126	M BBPIGP	37
M BBBBE	727	M ES	122	M FIPEPG	36
R ES	645	R SE	116	M BJ-R	36
R P EPN	541	R PLR EPL	107	M PE1E	36
M BBBBR	398	M BBBBS	100	R CPR	33
M RBB	388	M BBPEPG	86	F PEBB	32
CT	385	R PLR EPLPIG	82	R REPNP	32
R EPNPLR	384	R PIGEPNPLR	82	R PGECT	32
R PGPG	326	M FIBBE	71	ES	31
M PEPEPG	297	PRR	63	R PLR	29
M P FEPN	281	P	62	M RFI	29
R EPG	273	M PEBBPG	61	M PEPG	26
M PEPEE	258	M BB1E	61	R RE	24
M PEPER	250	M BBPEE	59	R PLN	22
R PIGENS	234	M BB1R	54	M FIBBR	21
M EPE	229	M EFI	54	CHT	21
M PGPE	215	R SS	53	M PEE	20
F BBBB	197	M SBB	51	M SFI	20
M BR	182	M RPE	51	AUTRES	286
R BR	171	M F PIG	48		
R PIGPLR	169	M BBBBPG	47		

M10-RE21

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	12 504	R MEE	241
R PGPG	3 755	R PIGEPNPLR	156
CPR	3 247	R PIGENS	137
R PGE	2 415	R P EPN	132
R EPG	2 331	R PIGEPLPLR	90
R EPNPLR	1 052	R PIGPLN	83
R BR	1 011	R EPNPIGPLR	69
R EME	900	M CT	54
R PIGP	894	R P	54
R CT	891	R PLR EPLPIG	45
R PIGPLR	819	R ES	40
PRR	604	M PES	32
BR	322	R MEME	30
CT	304	R PLR EPLEPN	26
R CPR	297	M BBR	21
R PLR EPL	291	AUTRES	156

M11-FE32-4M

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F ERBJ	25276	F BB1	139
F ER	9298	M ERR	136
F ERFT	2573	F PEPE	124
F BJ	1525	CT	63
M BJ-R	534	F BBBB	57
F ERPE	486	F ERBJCPE	53
F ERBB	472	R P EPL	35
CPR	306	M BBBBS	33
M BJ+R	294	M FTR	32
F CT	182	M BBBBE	31
F ERFI	181	F FIBB	20
F EO	173	AUTRES	250
F FT	165		

M12-FE32-4T

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F ERBJ	10 632	M BBR	31
F ER	1 060	F EO	29
F BJ	727	F ERFI	28
F ERBB	406	M PLR BOJEPL	28
M BJ+R	171	R PLR EPL	26
M BJ-R	137	F FT	24
F BB1	117	F ERPE	24
F BBBB	104	CHT	21
CPR	82	R EPNPLR	21
F ERFT	66	M PLR EPLBOJ	20
F BB	39	CT	20
M EOR	33	AUTRES	79
R CPR	32		

Tableau 45 - Superficies (ha) occupées par les principaux groupes d'essences cartographiques de chaque station forestière (suite)

M13-MJ22

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F BJ	24934	R CPR	252
M BJ+R	18334	F BB	215
F ERBJ	15289	M FIBBR	187
M BJ-R	10330	F ERFI	167
CPR	5296	F FT	155
F BBPE	4741	M CBJ+	124
F BBBB	4666	F ERFT	115
F BB1	4636	M ES	114
M BB1S	2321	M FIBBS	97
R PL (epn, epo, epl, pig, pib mel)	2269	M RFT	95
M BB1R	2021	M EBB	76
F CT	1993	M PE1R	67
M CT	1625	M CBJ-	65
M BBBBR	1381	R CT	62
M PL (epn, epo, eph, pig, boj, fepl)	1298	M FIBBE	60
M RBJ+	1249	M SFI	57
M BBBBS	1234	M EFI	55
M ERR	1144	M FIPER	53
M RBJ-	1122	F ES	52
F ER	1050	M RER	50
M BJ+C	927	M BBS	50
CT	871	M CPR	47
F FIBB	841	M REO	46
M FTR	823	M FIPES	46
F PEPE	797	R EE	46
M EOR	766	R SS	44
F ERBB	740	M PEPEPG	44
F EO	563	M BBRCPE	42
F PE1	524	M PE1S	42
M BB1E	474	M BJ-PB	38
M BJ-C	449	M BBBBPG	36
F FIPE	417	M PEBBS	29
F ERPE	410	F BR	29
M BBBBE	408	F CHT	22
F PEBB	374	M BJ+PB	22
M SBB	330	F CPR	22
M BBR	297	AUTRES	138
M RBB	291		

M14-MJ22

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F BBBB	24645	M FIPER	448	M PLR FEPN	67
CPR	13497	M PEBBE	426	F EO	65
M BBBBR	12447	M EOR	404	M BBS	65
M BBBBS	9341	M PEPEE	388	PRR	64
M BJ+R	7639	R SS	369	M CPR	63
F BJ	6994	M BBPER	353	M CBJ-	62
F BB1	6696	M BBPES	333	F FNC	62
M BJ-R	4983	R CT	315	M SFI	60
M BB1R	4554	M FIBBE	303	M PE1E	55
M BBBBE	4273	R PLR	280	M ERR	54
M CT	3812	M PEBBS	261	M BBBBPB	54
F CT	3290	R P EPL	249	M P FEPH	52
M BB1S	3193	M FIBBS	249	M F PIG	52
F PEPE	2426	M P FEPN	244	R ES	48
F ES	2332	ES	244	M PLN FEPL	48
CT	1994	R PLR EPL	241	M BR	47
M BB1E	1959	M FIPES	231	R PIGP	45
F FIBB	1697	M RPE	226	M PLN FEPN	45
M SBB	1580	M PE1R	205	M BBRCPE	43
R CPR	1403	M RFI	186	R P EPLPIB	41
F BBPE	1344	M FIPEE	170	M BBBBPG	41
M RBJ-	1322	M BBPEE	165	F ER	41
M RBB	1288	M PEPES	164	M PLR EPLBOJ	31
M RBJ+	1250	M P FEPL	156	M FIPB	31
F FIPE	1235	M CBJ+	150	F CHT	30
M ES	1197	R EE	145	R PLR EPLPIB	30
F PEBB	1029	R SE	139	M BB1PG	29
M BBR	988	CHT	134	M EPE	28
F ERBJ	950	M BBPB	133	M RFT	27
R P EPN	927	F PE	129	M P	26
M EBB	795	R PLN EPHPIB	114	R PLN EPL	25
R EPNPLR	765	R PIGPLR	113	F BR	25
F PE1	728	M FTR	105	R PIBEPLPLN	24
F BB	655	F ERBB	99	M EFI	24
M FIBBR	593	M PEPEPG	92	M PIGFP	22
R EPNPLN	570	M BJ-C	91	ETR	22
M BJ+C	551	M REO	91	F FT	21
M PEBBR	484	M CHT	76	AUTRES	398
M PEPER	482	M BBE	71		

Tableau 45 - Superficies (ha) occupées par les principaux groupes d'essences cartographiques de chaque station forestière (suite)

M15-MS22

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F BBBB	3255	F BB	84
M BBBBR	1585	M RBB	74
CPR	832	F FIPE	64
M BBBBE	603	CT	62
F ES	483	R CT	56
F BBPE	415	M PEBBR	51
M BBBBS	411	M PEPEE	50
M CT	348	M EBB	45
M BBPER	241	R SS	42
R EPNPLR	225	R P EPN	36
F PEPE	203	CHT	35
F PEBB	184	R PLR EPL	33
F FIBB	166	M PEPER	31
M FIBBE	162	M BB1R	31
R CPR	146	M BBPEE	28
M ES	142	M BR	27
M FIBBR	123	PRR	25
F BB1	120	R PIGP	21
M SBB	119	M FIPEE	21
M BBR	98	AUTRES	176
R PIGPLR	87		

M16-RS22

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	7690	CBT	75
CPR	5653	M FIBBE	74
M EBB	2565	M BBBBS	69
M BBBBE	1171	M PEPER	67
R ES	996	PRR	61
M RBB	950	R RECPR	55
CT	692	M BBBBPG	54
R EPNPLR	574	R EPNPIGPLR	53
R EPG	473	F EO	52
R CT	459	M CHT	47
R CPR	452	R PLR EPL	47
M BBBBR	442	M BBPEE	46
R PGPG	350	F CT	45
M CT	305	M PEBBPG	37
R PGE	296	M PEPEPG	36
M EPE	205	M BB1R	34
R EPNPLN	174	CHT	33
M ES	166	R RE	33
M EFI	164	R PLR EPLEPN	32
M PEBBE	159	R SC	29
M RFI	147	F ES	28
M PGBB	136	R PLR EPLPIG	27
M PEPEE	131	M BB1E	26
R P EPN	131	M P FEPN	26
F BBBB	128	R CHT	24
BR	103	M BBE	23
M RPE	94	R PIGEPLPLR	23
R PIGPLR	94	M BR	22
ES	89	M REO	20
R SE	81	M FIBBR	20
R PIGP	75	AUTRES	231

M17-RE22

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	1204
CPR	633
R PGPG	160
R EPG	155
R EPNPLR	145
R PGE	98
PRR	78
R CT	65
R PIGPLR	51
CT	50
R CPR	31
R PLR EPLEPN	26
AUTRES	63

M18-MJ15

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
M BJ+R	2269	M RFT	51
M BJ-R	1070	M FHR	49
F BJ	731	F BBPE	44
M RBJ+	348	M RBB	42
CPR	304	M BB1S	38
F ERBJ	301	F BB1	36
M BJ-C	221	M PEBBE	36
M CT	207	F ER	34
M BJ+C	207	F FH	31
M RBJ-	200	M ES	29
F CT	145	F FT	28
M FTR	102	M BB1R	28
R PL (epn, epo, epl, pig, pib mel)	100	F FIBB	26
		F BBBB	23
M BBBBR	91	M BB1E	22
M CBJ+	82	F ERPE	21
CT	70	M CBJ-	21
M BBBBS	58	M ERR	20
M BBBBE	57	AUTRES	107
M EOR	53		

M19-MJ25S

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
M BJ+R	1423	M FIPES	63
CPR	984	M PEBBR	61
M BBBBR	687	M PE1R	54
M BJ-R	610	R RE	54
F BJ	561	M BBR	52
F BBBB	502	R EE	50
M BB1R	336	F ERBJ	49
M CT	327	F PEBB	42
M ES	310	M BBBBPG	39
M RBJ-	292	R ES	39
M RBJ+	268	F ERBB	39
M BBBBS	259	M BBPER	38
F BB1	239	R SE	38
M BB1S	238	F ERPE	36
F ES	234	M PEPEE	32
M BBBBE	224	M FIBBR	29
M EBB	206	F BBPE	28
M RBB	189	M BJ-C	28
M SBB	159	M FTR	27
M BB1E	141	M RPE	27
M BJ+C	139	M PEPES	24
F CT	104	F PE1	23
F PEPE	95	M FIBBE	21
R SS	86	F FIPE	20
R CPR	73	AUTRES	122

Tableau 45 - Superficies (ha) occupées par les principaux groupes d'essences cartographiques de chaque station forestière (suite)

M20-MJ25

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
M BBBBR	3086	M FIBBR	101
CPR	2654	M FIBBE	99
M BBBBS	1900	M RPE	94
M CT	1730	M PEBBE	85
M BBBBE	1648	F PEPE	85
F BBBB	1295	M CBJ+	76
M BB1R	1166	R P EPN	72
M BJ+R	1085	R EE	60
M BJ-R	817	M BBPER	60
M EBB	789	M PLN	60
M RBJ-	764	F FIPE	59
M RBB	703	M BBPEE	54
M BB1S	631	F FIBB	51
F CT	589	F ERBJ	50
M SBB	554	R ES	49
CT	543	M SFI	47
M BB1E	483	M CHT	43
M ES	477	R PLR EPL	43
M RBJ+	426	F BBPE	39
F BJ	390	M BBRCPE	37
F BB1	340	M PEBBR	37
R SS	270	M PEPES	37
F ES	264	M FIPEE	36
M BJ+C	239	M PLN FEPN	35
R CPR	182	F BB	32
M BBR	155	R RPBCPR	27
M PEPER	151	M SPE	24
M PEPEE	151	M BBPB	24
R CT	144	R RECPR	23
M CBJ-	137	R SE	22
R EPNPLN	116	M PLN EPNF	21
M BBPES	110	M P FEPN	20
M FIBBS	105	AUTRES	205

M21-RS25

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	15380	R MEE	65
CPR	6078	R RECPR	63
M EBB	3367	R PLR EPL	57
R ES	1933	R PGPG	55
R CT	1073	M RFI	54
M RBB	1064	R CHT	54
CT	974	F PEPE	53
M BBBBE	929	M PGPE	52
M BBBBR	842	CBT	52
R SE	606	F BB1	51
M ES	551	BR	51
M CT	549	M PEPEE	50
R EPNPLR	351	M FIPER	49
M EPE	339	R PIGP	48
F BBBB	282	M CHT	45
M BBBBS	280	PRR	45
R EPG	231	R EPNPLN	41
M PEPEPG	217	M RBJ-	39
R EC	204	R RE	36
R EME	204	M PE1E	34
R CPR	194	F BB	31
M RPE	168	F ERBJ	29
R P EPN	137	M FIBBR	28
M SBB	136	R PGE	27
F CT	123	M PEBBE	26
M BB1E	110	F CHT	25
F ES	101	M SPE	25
M EFI	79	M PEBBR	21
ES	77	M BBBBPG	21
M BB1S	74	R BR	20
M BB1R	73	M BBE	20
M BR	66	AUTRES	333

M22-RE25

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	5804
CPR	1551
R EME	531
R CT	393
R MEE	337
R EPG	313
CT	179
R EPNPLR	162
R PGE	113
PRR	99
R PGPG	74
R CHT	68
R MEPG	57
R CPR	48
R ES	36
R PLR EPLPIG	36
R MEME	28
R PLR EPL	21
R EPNPIGPLR	20
AUTRES	119

M23-RS38

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	2268
CPR	473
M CT	305
R ES	246
M EBB	242
R CT	208
R EC	156
CT	128
F CT	68
M RBB	63
M ES	54
R EME	53
R SE	46
M BBPER	44
R MEE	36
M BJ-R	34
M BBBBE	34
M SBB	33
R EPNPLR	31
M BBBBR	29
R RE	28
F ES	28
M BJ+R	27
M RPE	26
R CPR	25
M RBJ+	23
AUTRES	136

M24-RE39

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	4750
R CT	1196
CPR	729
R EME	250
CT	236
R ES	196
R EC	184
R MEE	167
M CT	43
BR	39
R EPG	35
R SE	31
R EPNPLR	27
M EBB	21
AUTRES	92

M25-RP11

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R PBPB	387
R PBE	158
M F PIG	125
R PGPB	110
R EPB	101
M PB+PE	95
R PBPR	61
R EPG	60
R PBPG	56
M PB-PE	50
R RPB	47
R EE	47
M PEPER	40
R EPNPLR	28
M CT	27
R RPBCPR	24
AUTRES	174

M26-RP12

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
M PEPER	152
M PB+BB	101
M PB+BJ	93
M PB+PE	90
M PB-BJ	67
M PB-BB	59
R PBPB	57
CPR	51
M BBBBR	43
M PB-PE	37
R EPB	36
M PB-FI	34
M BBR	33
M BB1R	32
M PB+FT	27
M RPE	26
M BJ-PB	26
M PEBBE	24
AUTRES	124

Tableau 45 - Superficies (ha) occupées par les principaux groupes d'essences cartographiques de chaque station forestière (suite)

M27-RS12

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
M CBJ+	412
CPR	163
R CC	136
R EC	93
M BJ+C	79
M CBJ-	74
M RBB	72
R CS	71
M RBJ+	28
M BJ-C	24
R ES	24
M BJ+R	24
M BBBBS	20
R SC	20
AUTRES	66

M28-RS15

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R CC	357
M CBJ+	333
R CE	274
R EC	159
CPR	158
R SC	115
R CS	95
M CBJ-	70
M RBB	61
R RC	50
M BJ+C	45
R EE	45
M RBJ-	27
M EBB	22
M RBJ+	20
AUTRES	39

M29-RC38

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R CE	185
R CC	164
R EC	122
R CS	118
R RC	66
M RFH	50
R SC	39
M CT	25
CPR	22
R CT	20
M CBJ-	20
AUTRES	40

Cas de la sapinière à bouleau blanc

R01-penteF

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	1055
M EBB	290
F BBBB	187
M BBBBE	175
M RBB	168
R PGE	160
M BBBBR	131
R EPG	122
R ES	67
M BBPER	53
M FIBBE	45
M CHT	38
F BBPE	32
M CT	30
M EFI	28
M RFI	23
M BBBBPG	22
AUTRES	66

R02-minceE

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	1233	CPR	90
F BBBB	1040	M RFI	89
M RBB	841	M PEBBR	46
M BBBBR	671	M EFI	45
M EBB	497	F BB1	37
R EPG	371	F PEBB	33
M BBBBE	362	M BBBBS	33
M BBPER	196	F BR	26
R PGPG	188	M CHT	24
R PGE	179	M BJ-R	23
R ES	170	F FIBB	22
F BBPE	156	F ERBB	21
M ES	101	AUTRES	135

R03-épaisE

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F BBBB	692	M BBBBE	47
F BBPE	374	CPR	40
M BBBBR	348	F PEBB	32
M RBB	135	M BBPEPG	31
R EE	105	M PEBBR	29
M BBPER	102	F ES	24
M EBB	66	M SBB	21
M BBBBS	66	R EPG	21
F BJ	65	M CT	21
M RFI	52	M EFI	20
R PGE	51	AUTRES	49

Tableau 45 - Superficies (ha) occupées par les principaux groupes d'essences cartographiques de chaque station forestière (suite)

R04-mince

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	5873	M SBB	78
F BBBB	3046	CT	75
M BBBBR	2767	M BBPEE	75
M BBBBE	1760	F ERBB	73
M EBB	1192	M PEBBR	70
CPR	1146	F PEBB	67
M RBB	1068	M RFI	59
M BBBBS	787	M FIE	52
M CT	693	F BB	51
R CT	632	F BR	47
R EPG	585	M BB1S	38
M BBPER	483	F FNC	36
F BBPE	389	F FI	36
R PL (epn, pig)	360	M BBE	30
F BB1	296	M BBPES	29
R PGE	284	F PE	25
R PGPG	220	M BJ+R	25
F BJ	189	M BBPEPG	24
R ES	156	M RPE	23
M ES	149	M PGFI	23
M BB1R	113	F CHT	22
M EFI	102	M BJ-R	22
F FIBB	95	M BB1E	20
M CHT	94	AUTRES	153
F PEPE	91		

R05-RS21

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	823	M PEBBR	68
R CT	477	M CHT	63
M BBBBR	292	M FIPES	47
M CT	283	M PEBBE	45
M RBB	262	F BBPE	44
R ES	221	M BBBBE	41
R PGPG	209	M ES	35
M BBPER	170	R PL (epn, pig)	34
F BBBB	165	F PEPE	28
CPR	163	M FIBBE	27
M EBB	150	F ES	24
R PGE	138	M EFI	22
R EPG	116	M BB1R	21
M BBPEE	79	AUTRES	138

R06-RE21

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	1397
R PGPG	783
CPR	423
R PGE	380
R CT	375
R EPG	317
R PL (epn, pig)	158
CT	50
AUTRES	37

R07-MS12

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F BJ	3049	M BJ+R	138
F BBBB	2714	F FIBB	94
F BB1	1627	F BB	42
M BBBBR	1552	R EE	42
M BBBBS	741	M BB1S	40
CPR	667	ES	35
M BB1R	560	F PEPE	26
M BB1E	516	M SBB	23
M BBBBE	302	M BBR	21
F ES	224	AUTRES	110
M BJ-R	163		

R08-MS22

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
F BBBB	15852	M SBB	94
M BBBBR	8155	M PEBBE	73
F BBPE	3650	M FIBBE	64
M BBPER	3235	M FIPER	56
M BBBBS	2805	F FNC	52
CPR	1366	CT	46
M BBBBE	1180	M BBR	44
F PEBB	1165	M PEBBS	42
F ES	981	R CT	40
M CT	785	ES	37
M PEBBR	758	M BB1E	35
F FIBB	481	M BB1S	34
M BBPES	402	M FIS	33
F BB1	387	M PEPEPG	30
F PEPE	271	CHT	27
M ES	230	M BBS	26
R PL (epn, pig)	216	F FIPE	24
M BBPEE	212	F BJ	22
M FIBBR	194	M BB1R	21
M RBB	172	M PGBB	20
M CHT	161	M FIPES	20
M EBB	121	AUTRES	83

Tableau 45 - Superficies (ha) occupées par les principaux groupes d'essences cartographiques de chaque station forestière (suite)

R09-RS22

R EE	6763	M PGBB	147
M RBB	4156	M PGFI	107
CPR	3172	M FIBBE	99
M EBB	1974	M PGPE	83
M BBBBR	1234	M PEBBR	53
M BBBBE	1084	M BBR	49
R CT	926	R PL (epn, pig)	47
R ES	751	F BBBB	44
R EPG	559	M BBBBS	43
R PGPG	540	M PEBBE	35
M RFI	448	ES	33
M CT	427	M FIBBR	32
R PGE	421	M EPE	28
M SBB	266	M RPE	26
M EFI	259	M CHT	25
R SE	233	M ES	22
M BBPER	214	M BBPEPG	20
M BBPEE	149	AUTRES	96

R10-RE22

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	4124
CPR	1010
R PGPG	330
R PGE	326
R EPG	146
R CT	139
R CPR	105
R BR	57
R EEBR	28
R ES	26
AUTRES	16

R11-MS25

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
M BBBBR	1484	F BBPE	65
F BBBB	790	M FIBBR	61
M BBBBS	426	R ES	52
M BBBBE	411	M EFI	52
R EE	397	M BBPEE	47
F BJ	314	M ES	45
M RBB	301	R CT	43
F ES	298	M RFI	39
M EBB	256	M SBB	35
M BB1R	168	ES	31
M BBPER	100	M BBR	30
M BJ-R	86	R EPG	29
CPR	78	F FNC	29
M FIBBE	76	M BB1E	29
M PEBBR	75	F PEBB	27
F BB1	65	AUTRES	112

R12-RS25

Group. ess. ou origine	Sup (ha)	Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	2929	R SE	67
M RBB	860	ES	59
CPR	580	M SBB	59
M EBB	549	M BBPER	46
R ES	455	M RFI	45
R CT	268	F ES	43
R EPG	212	R SS	42
M BBBBR	194	M BBBBS	28
M BBBBE	159	R BR	23
M CT	128	R EME	20
M EFI	91	AUTRES	64
R PGE	89		

R13-RE25

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	3003
CPR	314
R EPG	158
R CT	155
R PGE	65
CT	51
R ES	42
R EME	35
M CT	27
AUTRES	26

R14-RE39

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	399
CPR	28
R CT	22

R15-RE38

Group. ess. ou origine	Sup (ha)
R EE	450
R CT	109
CPR	29
R SE	25
M ES	21
AUTRES	36

5.3. STADES ÉVOLUTIFS ET STADES DE DÉVELOPPEMENT

5.3.1. Définitions

5.3.1.1. Stades évolutifs

L'identification du stade évolutif du groupement d'essences a été faite sur la base de la composition en essences et des proportions par essences d'importance. Les stades évolutifs sont décrits dans la section 3 ainsi que dans le glossaire en début de rapport:

5.3.1.2. Stades de développement

Le stade de développement varie en fonction du groupement d'essences présent. Le stade de développement a été attribué en fonction de l'essence principale qui constitue le groupement d'essences. Le tableau 46 résume l'attribution des stades de développement. Les peuplements dont l'âge est « jeune inéquienne » ou « vieux inéquienne » ont gardé cette appellation, de manière à les distinguer des peuplements équiennes.

Tableau 46 - Stade de développement en fonction de l'âge et de l'essence principale du groupement

Essence principale du groupement	Âge cartographique					
	10 ou absence	30	50	70	90	120
BOP, PET, PIG, ME	R	J	M	S	S	S
ERR, SAB	R	J	M	M	S	S
EPN	R	J	J	M	M	S
ERS, BOJ, PIB, THO	R	J	J	J	M	M

R : en régénération **M** : mature

J : jeune **S** : suranné

5.3.2. Stades évolutifs et de développement par station forestière

Les peuplements cartographiques ont été classés par stade évolutif en fonction des groupements d'essences qui les composent et par stades de développement en fonction de leur âge cartographique. Le résultat est présenté dans le tableau 47, qui présente, pour chaque stade évolutif cartographique, les superficies couvertes par les différents stades de développement cartographiques présents.

Au niveau des stades évolutifs**,** dans le cas de la sapinière à bouleau jaune, **on remarque dans plusieurs stations un envahissement graduel des essences intolérantes au niveau de l'étage dominant (présence dominante des stades de lumière et/ou intermédiaire) au détriment d'espèces plus tolérantes à l'ombre** comme le bouleau jaune, l'érable à sucre, les épinettes, le sapin baumier. Plus particulièrement, citons le cas des stations M14-MJ22, M08-MJ21 et M20-MJ25, où les stades intermédiaires et/ou de lumières sont les stades dominants, et dans une moindre mesure M06-MJ12mince et M13-MJ12 où le stade dominant est le stade de faciès, mais où les stades intermédiaire et de lumière occupent néanmoins de grandes superficies. Ce constat s'applique également à quelques stations de la sapinière à bouleau blanc, et plus spécifiquement R07-MS12 et R04mince.

Ce constat met en évidence le fait qu'en absence de mesures particulières au niveau des décisions sylvicoles, on s'oriente vers un recul de la présence des feuillus durs (bouleau jaune et érable à sucre) au détriment des feuillus intolérants comme le bouleau blanc, le peuplier faux tremble, l'érable rouge.

En ce qui concerne les stades de développement, le portrait établi par station dans les deux domaines bioclimatiques montre en général **une répartition relativement équilibrée des différents stades en allant du stade pionnier vers les stades mature, suranné ou vieux inéquienne**. Seules les pentes E des 2 domaines bioclimatiques ont une sur-représentation des stades mature, suranné et/ou vieux inéquienne au détriment de stades plus juvéniles. Dans le cas du domaine de la sapinière à bouleau jaune, les deux stations sur FE32 (M11 et M12) ont également une forte abondance du stade vieux inéquienne au détriment de jeune inéquienne.

Tableau 47 - Superficies (ha) occupées par stade évolutif et stade de développement pour chaque station forestière

Stations de la sapinière à bouleau jaune

M01-penteF

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	47					47
Jeune		35	9	53	42	138
Mature		53	130	505	350	**1 038**
Suranné		150	196	283	115	**744**
Jeune inéq.		12		54	36	102
Vieux inéq.			33	794	108	**935**
Tous stades de dév.	47	251	369	**1 689**	**651**	3 005

M02-MJ12-minceE

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	129				5	134
Jeune		75	27	83	25	210
Mature		378	230	379	63	**1 051**
Suranné		526	772	235	49	**1 583**
Jeune inéq.		18	10	311	109	449
Vieux inéq.		18	138	2 448	495	**3 099**
Tous stades de dév.	129	**1 016**	**1 178**	**3 456**	746	6 525

M03-RS20-minceE

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	101				6	107
Jeune	9	9	10	74	55	157
Mature		120	165	599	265	**1 149**
Suranné		132	339	60	70	**601**
Jeune inéq.				13		13
Vieux inéq.				126	92	218
Tous stades de dév.	110	262	**514**	**872**	488	2 245

M04-épaisE

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	223					223
Jeune		8		5	35	48
Mature		161	125	375	119	**779**
Suranné		286	206	221	6	**719**
Jeune inéq.			14	161	40	215
Vieux inéq.			35	1 971	405	**2 411**
Tous stades de dév.	0	455	379	**2 733**	605	4 172

M05-FE32-mince

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	192		9		14	215
Jeune		62	27	300	240	**630**
Mature		266	55	56	58	435
Suranné		72	94			166
Jeune inéq.		34	51	1 973	2 038	**4 096**
Vieux inéq.		33	131	6 315	4 170	**10 648**
Tous stades de dév.	192	467	367	**8 644**	**6 520**	16 190

M06-MJ12-mince

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	2 498		24	12	228	2 761
Jeune	89	508	287	124	11	1 019
Mature		1 372	1 207	1 026	158	**3 763**
Suranné		1 636	2 939	245	29	**4 849**
Jeune inéq.		50	196	1 023	229	1 499
Vieux inéq.		16	434	6 526	289	**7 264**
Tous stades de dév.	**2 586**	**3 582**	**5 086**	**8 956**	944	21 154

M07-RS20-mince

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	1 923	143			247	**2 313**
Jeune	353	59	225	514	769	**1 921**
Mature		388	462	752	890	**2 492**
Suranné		470	343	136	479	**1 428**
Jeune inéq.			18	39	38	96
Vieux inéq.			43	189	77	309
Tous stades de dév.	**2 276**	**1 061**	**1 091**	**1 631**	**2 500**	8 558

M08-MJ21

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	3 824	708	551	59	904	**6 047**
Jeune	205	870	1 765	678	172	**3 691**
Mature		2 120	2 487	733	33	**5 373**
Suranné		1 524	1 857	161	51	**3 593**
Jeune inéq.		59	107	508		674
Vieux inéq.			21	1 766	37	1 824
Tous stades de dév.	**4 030**	**5 281**	**6 788**	**3 905**	1 197	21 203

Tableau 47 - Superficies (ha) occupées par stade évolutif et stade de développement pour chaque station forestière (suite)

M09-RS21

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	3 690	1 416	399	257	1 163	**6 925**
Jeune	1 027	202	712	888	2 629	**5 457**
Mature		794	970	900	2 148	**4 813**
Suranné		613	683	57	391	1 744
Jeune inéq.		50	20	179	84	333
Vieux inéq.		13		6	100	119
Tous stades de dév.	**4 717**	**3 087**	**2 784**	**2 287**	**6 515**	19 392

M10-RE21

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	5 376	1 699	247	115	1 517	**8 953**
Jeune	1 446	698	398	2 863	8 379	**13 784**
Mature		1 609	1 391	348	3 450	**6 799**
Suranné		1 762	952	32	455	3 201
Jeune inéq.				13	150	162
Vieux inéq.					109	109
Tous stades de dév.	**6 822**	**5 767**	2 988	3 371	**14 060**	33 009

M11-FE32-4M

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	601	12	27		87	727
Jeune		239	33	349	280	901
Mature		259	18	177	117	572
Suranné		207	51			259
Jeune inéq.		226	69	3 588	3 347	**7 230**
Vieux inéq.		83	72	24 258	8 337	**32 750**
Tous stades de dév.	601	1 026	272	**28 372**	**12 168**	42 439

M12-FE32-4T

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	168			48	52	268
Jeune		10		132	24	166
Mature		90	56	131		277
Suranné		215	12			228
Jeune inéq.		8	12	1 820	451	**2 291**
Vieux inéq.			11	10 029	687	**10 727**
Tous stades de dév.	168	324	91	**12 160**	**1 214**	13 956

M13-MJ12

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	10 498	911	840	198	2 309	**14 756**
Jeune	55	646	1 292	924	140	3 057
Mature		3 860	3 153	2 371	172	9 555
Suranné		7 804	4 126	438	24	**12 392**
Jeune inéq.		424	1 023	9 953	912	**12 312**
Vieux inéq.		207	1 149	60 975	1 142	**63 474**
Tous stades de dév.	10 553	**13 851**	**11 583**	**74 859**	4 699	115 546

M14-MJ22

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	28 442	964	909	171	2 990	**33 477**
Jeune	505	3 180	5 658	1 339	301	10 984
Mature		15 478	19 995	4 772	294	**40 539**
Suranné		20 926	15 818	1 226	123	**38 093**
Jeune inéq.		517	1 212	3 691	98	5 517
Vieux inéq.		102	60	17 297	26	**17 486**
Tous stades de dév.	**28 948**	**41 168**	**43 653**	**28 496**	3 832	146 097

M15-MS22

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	2 159	107		4	293	**2 564**
Jeune	45	320	623	88	40	1 115
Mature		1 918	1 407	156	18	**3 498**
Suranné		2 222	1 321	22	7	**3 572**
Jeune inéq.		50	127			177
Vieux inéq.					14	14
Tous stades de dév.	**2 204**	**4 616**	**3 478**	270	371	10 940

M16-RS22

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	7 766	191	49	90	1 052	**9 148**
Jeune	716	129	465	1 174	3 548	**6 033**
Mature		236	986	3 173	4 370	**8 765**
Suranné		481	1 169	234	856	2 740
Jeune inéq.			12	23	43	78
Vieux inéq.				19	111	131
Tous stades de dév.	**8 482**	1 037	**2 682**	**4 713**	**9 981**	26 894

M17-RE22

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	810	51	14		180	**1 055**
Jeune	60			127	451	**638**
Mature		41	19	47	666	772
Suranné		119	87		89	295
Jeune inéq.						0
Vieux inéq.						0
Tous stades de dév.	**870**	211	120	175	**1 385**	2 760

M18-MJ15

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	761				100	861
Jeune	15	74	105	37	27	259
Mature		21	192	243	82	538
Suranné		46	137	109		292
Jeune inéq.			4	792	39	804
Vieux inéq.		18	67	4 365	98	**4 548**
Tous stades de dév.	777	160	505	**5 546**	346	7 303

M19-MJ25S

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	1 969	34	28	8		**2 039**
Jeune	107	119	464	207	32	929
Mature		238	716	741	166	**1 861**
Suranné		650	963	153	7	**1 772**
Jeune inéq.		10	14	482	27	534
Vieux inéq.			116	2 418	54	**2 589**
Tous stades de dév.	**2 076**	1 050	**2 302**	**4 009**	286	9 724

M20-MJ25

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	6 507	101	173		328	**7 109**
Jeune	256	265	3 268	686	59	**4 534**
Mature		1 013	4 337	1 696	227	**7 274**
Suranné		528	2 326	571	93	**3 519**
Jeune inéq.		16	147	609		772
Vieux inéq.			13	2 684		2 697
Tous stades de dév.	**6 763**	1 922	**10 265**	**6 246**	707	25 905

M21-RS25

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	9 058	58	11	41	648	**9 817**
Jeune	1 222	186	945	1 725	6 013	**10 090**
Mature	33	364	987	3 487	8 527	**13 399**
Suranné		282	742	335	2 979	**4 338**
Jeune inéq.	8		32	182	167	390
Vieux inéq.			12	44	303	359
Tous stades de dév.	**10 321**	889	2 729	**5 815**	**18 638**	38 393

M22-RE25

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	Pionnier	Lumière	Intermédiaire	Faciès	Stable	Tous
Régénération	1 993	10		56	249	**2 307**
Jeune	370	17	112	674	2 703	**3 877**
Mature		89	276	180	2 141	**2 686**
Suranné		54	73		907	1 033
Jeune inéq.					38	38
Vieux inéq.					50	50
Tous stades de dév.	**2 363**	170	461	910	**6 087**	9 991

Tableau 47 - Superficies (ha) occupées par stade évolutif et stade de développement pour chaque station forestière (suite)

M23-RS38

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	1 064				31	**1 095**
Jeune	235		69	241	645	**1 189**
Mature		3	43	145	1 295	**1 486**
Suranné		27	58		673	758
Jeune inéq.				71	80	152
Vieux inéq.				104	60	164
Tous stades de dév.	**1 299**	30	170	561	**2 784**	4 843

M24-RE39

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	1 355			5	27	**1 386**
Jeune	881	6		261	1 541	**2 689**
Mature	53		101	61	2 027	**2 241**
Suranné			60		1 414	**1 473**
Jeune inéq.					52	52
Vieux inéq.			17		137	154
Tous stades de dév.	**2 289**	6	177	327	**5 198**	7 996

M25-RP11

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	59	125		7	52	**243**
Jeune	10			60	143	**212**
Mature		7	40	309	594	**950**
Suranné		9	155			164
Jeune inéq.					21	21
Vieux inéq.						0
Tous stades de dév.	68	141	196	**376**	**809**	1 590

M26-RP12

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	70					70
Jeune			9	97	23	129
Mature		5	20	294	52	**370**
Suranné		10	259		25	**294**
Jeune inéq.						
Vieux inéq.			24	186	38	**248**
Tous stades de dév.	70	15	**312**	**577**	138	1 111

M27-RS12

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	180					180
Jeune					64	64
Mature			20	178	274	**473**
Suranné				55	12	67
Jeune inéq.						
Vieux inéq.				511	14	**524**
Tous stades de dév.	180		20	**744**	364	1 308

M28-RS15

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	163					163
Jeune				22	118	140
Mature				153	725	**878**
Suranné				9	35	44
Jeune inéq.					12	12
Vieux inéq.				396	238	**634**
Tous stades de dév.	163			**579**	**1 128**	1 871

M29-RC38

	Stades évolutifs					
Stades de dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	67					67
Jeune	16				35	51
Mature					259	**259**
Suranné					19	19
Jeune inéq.					208	**208**
Vieux inéq.				44	223	**266**
Tous stades de dév.	83			44	**744**	870

Stations de la sapinière à bouleau blanc

R01-penteF

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	38					38
Jeune	74	13	42	83	140	352
Mature		73	161	477	740	**1 450**
Suranné		169	388	58	213	**829**
Jeune inéq.						0
Vieux inéq.				13	10	22
Tous stades de dév.	112	255	**591**	**631**	**1 103**	2 692

R02-minceE

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	114					114
Jeune	159	91	124	199	127	700
Mature		420	378	1 476	977	**3 252**
Suranné		957	1 018	163	275	**2 412**
Jeune inéq.		37	16			54
Vieux inéq.				85	9	94
Tous stades de dév.	273	**1 506**	**1 537**	**1 923**	**1 387**	6 626

R03-épaisE

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	64					64
Jeune	21	8	7		13	50
Mature		425	107	261	86	**878**
Suranné		705	555	71	6	**1 337**
Jeune inéq.		15				15
Vieux inéq.				50		50
Tous stades de dév.	85	**1 152**	**669**	382	105	2 394

R04-mince

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	2 264				360	2 625
Jeune	648	693	1 253	762	1 616	**4 971**
Mature		1 449	2 486	2 131	3 293	**9 359**
Suranné		2 185	2 548	253	1 018	**6 003**
Jeune inéq.		65	213	90	56	425
Vieux inéq.		23	71	178	68	340
Tous stades de dév.	**2 912**	**4 415**	**6 571**	**3 414**	**6 411**	23 723

R05-RS21

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	739				34	**773**
Jeune	315	149	250	164	367	**1 245**
Mature		56	318	348	575	**1 297**
Suranné		313	377	12	68	**770**
Jeune inéq.			11	27	33	72
Vieux inéq.				28		28
Tous stades de dév.	**1 054**	519	**956**	578	**1 078**	4 184

R06-RE21

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	480		52	25	81	638
Jeune	375		109	38	385	**907**
Mature			8	256	900	**1 164**
Suranné		783	263		40	**1 086**
Jeune inéq.				33	79	113
Vieux inéq.					12	12
Tous stades de dév.	**855**	**783**	433	352	**1 498**	3 920

Tableau 47 - Superficies (ha) occupées par stade évolutif et stade de développement pour chaque station forestière (suite)

R07-MS12

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	936					936
Jeune		194	350	160	8	712
Mature		1 521	2 219	690	34	**4 464**
Suranné		2 656	973	10		**3 639**
Jeune inéq.		142	202	49		393
Vieux inéq.		38			2 504	**2 543**
Tous stades de dév.	936	**4 551**	**3 744**	909	**2 546**	12 686

R08-MS22

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	2 845		5		216	3 065
Jeune	834	1 388	4 162	69		**6 454**
Mature		7 725	6 891	261		**14 877**
Suranné		11 873	5 614	40		**17 527**
Jeune inéq.		875	674	17		1 566
Vieux inéq.		108	81	22		212
Tous stades de dév.	3 678	**21 970**	**17 428**	409	216	43 701

R09-RS22

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	3 948			12	35	**3 995**
Jeune	712		790	1 488	1 312	**4 303**
Mature		28	549	5 269	4 174	**10 020**
Suranné		926	2 008	490	1 710	**5 133**
Jeune inéq.			102	384	207	693
Vieux inéq.				85	337	422
Tous stades de dév.	**4 660**	954	**3 450**	**7 728**	**7 775**	24 566

R10-RE22

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	1 157					**1 157**
Jeune	168				367	535
Mature			35	146	3 045	**3 227**
Suranné		330	291		581	**1 202**
Jeune inéq.					36	36
Vieux inéq.					148	148
Tous stades de dév.	**1 325**	330	326	146	**4 178**	6 305

R11-MS25

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	469					469
Jeune	61	40	575	129	13	**818**
Mature		163	712	578	268	**1 721**
Suranné		717	1 434	46	154	**2 350**
Jeune inéq.		76	170	65	14	324
Vieux inéq.		9	21	321	17	368
Tous stades de dév.	531	**1 005**	**2 910**	**1 139**	466	6 050

R12-RS25

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	809					809
Jeune	345	6	91	392	608	**1 441**
Mature			112	980	1 689	**2 781**
Suranné		22	239	132	851	**1 245**
Jeune inéq.			80	290	86	456
Vieux inéq.				42	234	276
Tous stades de dév.	**1 154**	28	523	**1 835**	**3 468**	7 008

R13-RE25

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	480					480
Jeune	89			42	562	**694**
Mature				132	1 611	**1 743**
Suranné			65		569	**634**
Jeune inéq.				11	107	118
Vieux inéq.				19	189	208
Tous stades de dév.	**569**	0	65	204	**3 038**	3 875

R14-RE39

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	28					28
Jeune	22				90	**113**
Mature					259	**259**
Suranné					49	49
Jeune inéq.						0
Vieux inéq.						0
Tous stades de dév.	50	0	0	0	**399**	449

R15-RE38

	Stades évolutifs					
Stade dévelop.	**Pionnier**	**Lumière**	**Intermédiaire**	**Faciès**	**Stable**	**Tous**
Régénération	97					97
Jeune	79				106	**184**
Mature				12	231	**242**
Suranné					115	115
Jeune inéq.					20	20
Vieux inéq.					11	11
Tous stades de dév.	175	0	0	12	**483**	670

5.4. BOIS MARCHAND

5.4.1. Méthodologie

5.4.1.1. Provenance des placettes d'inventaire utilisées

Les données utilisées proviennent de 3 sources distinctes :

- les inventaires avant intervention réalisés entre 2004 et 2006 par 3 bénéficiaires différents (Coopérative forestière des Hautes-Laurentides, MC-Forêt inc. et Rademaker et Fils);
- les placettes permanentes et temporaires provenant du ministère des Ressources naturelles et de la Faune;

- les placettes provenant d'une analyse réalisée par le bureau de l'unité de gestion 64, plus précisément par M. Gordon Weber, placettes qui proviennent à la fois d'inventaires avant intervention réalisés par certains bénéficiaires et par le MRNF lors d'inventaires de contrôle. Notons qu'il n'existe aucun chevauchement entre les données provenant des 3 bénéficiaires cités précédemment et celles de M. Gordon Weber.

Le tableau 48 présente le nombre de placettes d'inventaire utilisées pour caractériser le bois marchand en fonction de la provenance des données.

Tableau 48 - Nombre de placettes d'inventaire disponibles pour la caractérisation du bois marchand en fonction de leur provenance

Source	Nombre de placettes
MC-Forêt	478
Rademaker et Fils	244
CFHL	2 618
MRNF placettes permanentes	302
MRNF placettes temporaires	1 278
MRNF – Unité de gestion 64	365
TOTAL	**5 285**

Il est important de remarquer que plus de 70 % des placettes utilisées proviennent d'inventaires réalisés avant coupe, donc dans des peuplements localisés dans des secteurs matures prêts à être récoltés. **Le portrait issu de la compilation des données d'inventaire de bois marchand n'est donc pas représentatif de l'ensemble des situations rencontrées dans chaque station, entre autres, en terme de stade de développement**, puisque le stade mature est très largement majoritaire.

Notons que la caractérisation du bois marchand n'a pas été réalisée pour toutes les stations forestières étant donné le nombre important de stations et la méthode utilisée qui nécessite un travail de fond. Dix-huit stations ont fait l'objet de cette analyse et le choix des stations a été orienté en fonction de leur représentativité sur le territoire en terme de superficie couverte et du nombre de placettes d'inventaire disponibles. Dans le cas du domaine de la sapinière à bouleau jaune, douze stations ont été retenues, correspondant à celles dont la superficie est supérieure à 11 000 ha. Elles couvrent 86 % de la superficie de l'UAF sur ce domaine. Dans le cas de la sapinière à bouleau blanc, cinq stations ont été retenues, correspondant aux stations de plus de 7 000 ha et couvrant à elles seules 75 % de la superficie de l'UAF sur ce domaine.

5.4.1.2. Méthode d'analyse et variables utilisées

Pour chaque station comportant un nombre suffisant de placettes inventoriées, des grands groupes de placettes ont été réalisés à l'aide d'une analyse de regroupement (cluster analysis) (SAS institute 9.1.3). Pour ce faire, la méthode « flexible » a été utilisée et les regroupements ont été effectués sur la base des variables suivantes :

- Composition en essence (% de surface terrière par essence);
- Surface terrière totale;
- DHP moyen (afin de travailler avec des données ayant une étendue comparable, le DHP a été multiplié par 2 pour l'analyse).

Des essais préliminaires ont été réalisés sur la base des surfaces terrières par essence (et non du pourcentage de surface terrière) et également des pourcentages de surface terrière par classe de diamètre (de 10 cm). L'ajout de cette dernière variable permettait d'avoir une notion de structure du peuplement en plus de la notion de composition en essences. Ces essais n'ont malheureusement pas permis d'obtenir un nombre de groupes satisfaisant pour décrire une station, ni de fournir une description convenable de la structure pour les différents groupes de placettes. Ces deux variables ont donc été supprimées de l'analyse. Il fut décidé de se concentrer sur la composition, laquelle permet d'associer la notion de stade évolutif à chacun des groupes identifiés, et aussi d'introduire la surface terrière totale ainsi que le DHP moyen, qui représentent des variables descriptives des peuplements.

Signalons que le portrait fourni peut être affecté d'un certain biais, compte tenu que les placettes des bénéficiaires n'ont pas été distribuées au hasard puisqu'elles sont concentrées dans des secteurs prêts à être récoltés. D'autre part, les compilations des données d'inventaire ont été réalisées par stations forestières qui proviennent d'une analyse réalisée à partir de données cartographiques. L'association de données d'inventaire à une entité cartographique peut causer certaines distorsions et conduire à la formation de groupes mal classés qui sont composés d'essences qui ne correspondent pas au type écologique cartographique. Pour minimiser cet effet, certaines placettes marginales pour lesquelles le classement était catégoriquement mis en doute ont été retirées de l'analyse. Par contre, certaines autres qui suscitaient des interrogations mais qui représentaient une situation tout de même fréquente ont été conservées pour l'analyse.

Pour chaque station, le nombre de groupes retenu a été fixé en tenant compte des trois critères calculés par le logiciel (CCC>2, puis PSF et PST2). Les variables permettant de mieux caractériser les groupes ont ensuite été identifiées à l'aide d'une analyse discriminante (procédure pas à pas, en utilisant un seuil d'entrée et de sortie de 0,01). Les résultats sont présentés dans le tableau 49.

Tableau 49 - Résumé des résultats de l'analyse de groupement et de l'analyse discriminante subséquente

Station	nb_gr	R²	CCC*	2nd critère	Variables discriminantes**
M05-FE32-mince	18	0,81	3,37	PST2	ERS, HEG, BOJ, BOP, DHP, PET, FRN, SAB, ERR, STTOT, THO, FTH
M06-MJ12-mince	7	0,591	5,67	PST2	BOJ, THO, ERS, BOP, ERR, SAB, FRN
M08-MJ21	8	0,651	5,79	PST2	BOP, EPN, PET, BOJ, SAB, PIG, EPB, PEG, ERR, PIB
M09-RS21	5	0,752	5,74	PST2	EPN, PIG, BOP, EPB, SAB
M10-RE21	7	0,875	3,12	PST2	EPN, PIG, STTOT, DHP, BOP
M11-FE32-4M	14	0,721	3,36	PST2	ERS, BOJ, HEG, BOP, ERR, SAB, DHP, FTH, STTOT, EPB, PET, FRN
M12-FE32-4T	15	0,798	3,31	PST2	ERS, BOJ, BOP, ERR, SAB, DHP, PET, THO, EPB
M13-MJ12	12	0,615	13,2	PST2	ERS, BOJ, BOP, THO, SAB, FRN, HEG, EPB, ERR, EPR, DHP, STTOT, FTH
M14-MJ22	9	0,643	15,1	PSF&PST2	BOJ, THO, EPN, ERS, SAB, BOP, EPB, PIG, DHP, FRN, EPR, ERR, HEG
M16-RS22	6	0,733	4,88	PST2	EPN, PIG, SAB, BOP, THO
M20-MJ25	5	0,598	6,3	PSF&PST2	THO, EPN, BOP, SAB, BOJ
M21-RS25	5	0,719	2,79	PST2	EPN, BOP, SAB, SATOT, PIG, MEL, THO, ERR
R04-mince	5	0,777	8,68	PST2	EPN, BOJ, SAB, BOP, PIG, PET
R07-MS12	6	0,742	7,55	PSF&PST2	EPN, BOP, ERS, SAB, DHP, BOJ
R08-MS22	10	0,743	2,61	PST2	SAB, BOP, ERR, EPN, EPB, PET, DHP
R09-RS22	8	0,797	3,79	PST2	EPN, PIG, SAB, STTOT, BOP
R12-RS25	8	0,81	2,05	PST2	EPN, SAB, BOP, STTOT, PET, EPB

* De façon générale, on considère que l'on obtient un bon nombre de groupes lorsque le CCC est supérieur à 2 ou 3.
**: Pour chacune des essences mentionnées, il s'agit du pourcentage de la surface terrière totale
FTH= feuillus thermophiles: CHR, OSV, FRA, TIL, NOC, CET

Les groupements effectués permettent d'expliquer au moins 59 % de la variance (le plus petit R^2=0,591) et dans 12 des 18 stations des stations plus de 70 % de la variance. Évidemment, la description des stations présentant la plus grande variabilité quant à la composition a nécessité la réalisation d'un plus grand nombre de groupes et la quantité de variables discriminantes est également plus élevée.

5.4.1.3. Réalisation de l'étiquetage de chaque groupe

Les groupes composant chaque station forestière ont été étiquetés de la façon suivante. **Il est important de noter que seules les variables considérées comme discriminantes dans l'analyse ont été utilisées pour l'étiquetage**, à de très rares exceptions près.

COMPOSITION EN ESSENCES

- **Essence(s) en majuscules** *:* représente(nt) en moyenne plus de 50 % de la surface terrière totale, avec la mention « **pur(e)** » lorsque la proportion moyenne est égale ou supérieure à 90 %;
- **Essence(s) en minuscules** *:* représente(nt) en moyenne 25 à 50 % de la surface terrière totale;
- **Essence(s) entre parenthèses** *:* représente(nt) en moyenne 20 à 25 % de la surface terrière totale ou encore, moins de 20 % si elle est présente dans toutes les placettes du groupe;
- **Essences soulignées** : présentes dans toutes les placettes du groupe.

STADE ÉVOLUTIF

Les stades évolutifs utilisés sont ceux décrits dans la section 3 ou dans le glossaire.

- **Codes utilisés :** **L** = stade des essences de lumière
  I = stade intermédiaire
  F = stade de faciès
  S = stade stable

TAILLE DES BOIS

Ce paramètre figure dans la nomination des classes, uniquement lorsque la variable de DHP_{moyen} fait partie des variables discriminantes.

- **Classes utilisées :** **P** = petit bois ($DHP_{moy} < 20$ cm),
  M = moyen bois $DHP_{moy} = 20\text{-}29{,}9$ cm)
  G = gros bois ($DHP_{moy} = 30\text{-}39{,}9$ cm),
  TG = très gros bois ($DHP_{moy} \geq 40$ cm)
  Modulations : + si DHP_{moy} = X8-X9,9 cm et - si DHP_{moy} = X0-X1,9 cm

- **La taille est soulignée** lorsque toutes les placettes du groupe appartiennent à une même classe (cas rare).

SURFACE TERRIÈRE TOTALE

Ce paramètre figure dans la nomination des classes, uniquement lorsque la variable de surface terrière totale fait partie des variables discriminantes.

- **Classes utilisées :** **F** = faible ($STTOT_{moy}$ < 20 m^2),
  M = modérée ($STTOT_{moy}$ = 20-29,9 m^2)
  E = élevée ($STTOT_{moy}$ = 30-39,9 m^2),
  TE = très élevée ($STTOT_{moy} \geq 40$ m^2)
  Modulations : + si $STTOT_{moy}$ = X9-X,9 m^2 et - si $STTOT_{moy}$ = X0-X0,9 m^2

- **La taille est soulignée** lorsque toutes les placettes du groupe appartiennent à une même classe (cas rare).

5.4.2. Résultats

Les résultats des analyses de groupement sont présentés dans les tableaux 50. On y retrouve les moyennes des variables discriminantes, ainsi que l'intervalle de confiance (α=0,05). Les variables discriminantes sont présentées par ordre décroissant d'importante, comme le montre le R^2 partiel de l'analyse discriminante présenté à l'extrême droite du tableau. Dans le cas du DHP_{moyen}, rappelons que l'analyse a été réalisée à partir de la variable égale à $2XDHP_{moyen}$. Pour les fins d'une meilleure interprétation des résultats, la valeur du DHP_{moyen} est présentée dans le tableau et non $2XDHP_{moyen.}$ Le P avant le code d'essence indique qu'il s'agit de la proportion de surface terrière occupée par cette essence. Dans les rares cas où une variable non discriminante est présentée, cette information figure en gris pâle et la valeur « non discr. » apparaît dans la colonne du R^2.

Tableau 50 - Description du bois marchand par station

Stations de la sapinière à bouleau jaune

M05-FE32m

No du cluster	16	6	13	5	4	18	14	15	12	3	17	7	11	1	8	10	2	9	R^2 partiel
Nombre de placettes	19	34	25	45	28	23	43	17	33	12	29	41	16	17	25	37	46	76	
Moyenne de PERS	**5.9**	**7.5**	**32.8**	**7.2**	**23.7**	**2.2**	**45.0**	**52.9**	**64.8**	**52.4**	**60.3**	**75.5**	**61.9**	**36.5**	**72.5**	**85.0**	**96.9**	**94.4**	0.9433
Int_conf de PERS	20.1	11.0	14.4	9.8	14.4	5.0	11.9	11.3	8.6	31.8	12.8	7.0	11.8	15.2	11.9	5.5	4.7	7.1	
Moyenne de PHEG	**0.0**	**0.9**	**3.4**	**0.0**	**0.3**	**0.0**	**0.2**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.3**	**0.3**	**17.5**	**38.6**	**19.9**	**1.1**	**0.4**	**0.5**	0.7899
Int_conf de PHEG		7.2	15.5		2.4		1.5				2.1	1.9	10.0	19.5	10.4	4.4	1.9	2.1	
Moyenne de PBOJ	**21.4**	**25.5**	**24.2**	**73.6**	**58.0**	**51.9**	**43.3**	**38.4**	**29.9**	**21.4**	**13.5**	**20.1**	**16.7**	**21.1**	**5.3**	**8.7**	**2.0**	**3.5**	0.692
Int_conf de PBOJ	33.9	18.8	19.9	12.6	12.8	14.5	8.8	8.0	7.7	20.7	11.2	5.9	13.7	19.3	7.1	7.1	4.4	6.5	
Moyenne de PBOP	**33.7**	**7.7**	**0.0**	**2.5**	**0.7**	**2.0**	**1.8**	**0.0**	**1.0**	**2.7**	**2.6**	**0.3**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	0.4655
Int_conf de PBOP	25.9	14.4		6.2	5.2	5.8	5.6		3.6	11.5	7.5	2.3							
Moyenne de DHPTOT	**22.0**	**23.3**	**25.9**	**29.0**	**28.1**	**23.1**	**25.1**	**35.4**	**23.8**	**27.4**	**23.8**	**30.5**	**34.0**	**28.2**	**24.4**	**29.0**	**33.3**	**23.6**	0.4408
Int_conf de DHPTOT	9.3	4.4	7.6	7.8	6.8	4.0	3.6	6.5	4.3	7.3	3.3	6.9	4.5	4.9	5.0	3.1	4.1	2.8	
Moyenne de PPET	**9.5**	**0.2**	**0.0**	**0.4**	**0.0**	**0.0**	**0.2**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	0.3393
Int_conf de PPET	22.8	1.3		2.6			1.5												
Moyenne de PFRN	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2.0**	**0.5**	**1.5**	**0.2**	**1.3**	**0.0**	**14.2**	**0.3**	**0.6**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.2**	**0.0**	**0.0**	0.3334
Int_conf de PFRN				7.7	3.5	4.9	1.5	8.0		23.1	2.3	3.2				2.0			
Moyenne de PSAB	**14.0**	**11.9**	**12.5**	**6.5**	**2.1**	**27.8**	**1.9**	**1.8**	**0.4**	**2.4**	**8.0**	**0.7**	**0.8**	**0.4**	**0.0**	**0.4**	**0.0**	**0.3**	0.323
Int_conf de PSAB	21.5	15.5	16.9	8.7	5.4	14.5	5.2	6.2	2.3	12.9	13.1	2.8	5.0	2.4		2.5		1.7	
Moyenne de PERR	**2.8**	**32.9**	**19.0**	**2.3**	**2.9**	**9.3**	**4.3**	**3.2**	**2.0**	**3.5**	**8.2**	**0.5**	**2.4**	**1.4**	**2.3**	**2.1**	**0.0**	**0.8**	0.1969
Int_conf de PERR	5.6	17.2	21.1	5.9	6.7	13.5	8.9	9.4	4.8	11.4	9.7	2.2	7.0	4.6	5.7	5.6		3.3	
Moyenne de STTOT	**22.1**	**26.9**	**21.8**	**23.0**	**24.4**	**26.9**	**25.5**	**24.1**	**23.4**	**41.3**	**24.2**	**26.4**	**27.3**	**27.1**	**27.0**	**26.7**	**25.9**	**26.7**	0.1919
Int_conf de STTOT	10.9	9.4	8.3	6.8	9.9	10.7	6.3	7.8	6.2	22.6	6.4	7.6	9.2	7.9	5.3	7.2	7.1	6.8	
Moyenne de PTHO	**1.6**	**1.4**	**5.8**	**3.0**	**0.5**	**0.2**	**0.2**	**0.5**	**0.7**	**0.0**	**0.2**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	0.1541
Int_conf de PTHO	6.0	7.9	14.6	8.6	2.4	1.5	1.5	3.0	3.2		1.8								
Moyenne de PFTH	**0.2**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.2**	**0.8**	**2.5**	**0.4**	**0.4**	**1.2**	**0.0**	**1.5**	**0.3**	**0.2**	0.083
Int_conf de PFTH	0.9								1.5	3.0	9.2	2.4	2.3	5.0		5.5	1.7	1.5	
Stade évolutif	**I**	**I-F**	**F-I**	**F**								**S-F**		**S**					
Composition en esences discriminantes	**bop-autres(boj)**	**err-boj-autres**	**ers-autres(boj)**	**BOJ**	**BOJ-autres(ers)**	**BOJ-sab**	**ers-boj**	**ERS-boj**	**ERS-boj**	**ERS-autres(boj)**	**ERS-autres**	**ERS(boj)**	**ERS-autres(heg)**	**heg-ers**	**ERS(heg)**	**ERS**	**ERSpur**	**ERSpur**	
Taille du bois discr.	**M**	**M**	**M**	**M+**	**M+**	**M**	**M**	**G**	**M**	**M**	**M**	**G**	**G**	**M+**	**M**	**M+**	**G**	**M**	
Surf. terrière totale discr.	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**TE**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	

Stade évolutif : **L** : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.
Taille discriminante : **TG :** très gros bois si DHPmoy >= 40cm, **G :** gros bois si DHPmoy=30-40cm, **M** : moyen bois pour DHPmoy=20-29cm, **P:** petit bois si DHPmoy<20cm. Modulations :"**+**" si DHP=X8-X9,9cm et "**-**" si DHP=X0-X1,9cm, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.
ST totale discriminante : **TE** si ST tot moy>=40m^2, **E** si ST tot moy=30-39m^2, **M** si ST tot moy=20-29m^2, **F** si ST tot moy<20m^2. Modulations: "**+**" si ST tot moy=X9-X9,9m^2 et "**-**" si ST tot moy=X0-X0,9m^2, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

M06-MJ12m

no_cluster	4	1	5	2	6	3	7	R² partiel
Nombre de placettes	10	62	42	43	39	32	11	
Moyenne de PBOJ	**2.9**	**8.7**	**49.8**	**76.6**	**43.7**	**27.3**	**9.4**	0.8018
Int_conf de PBOJ	3.6	2.7	3.9	3.6	3.2	6.5	7.1	
Moyenne de PTHO	**0.0**	**2.7**	**7.4**	**1.1**	**2.4**	**0.6**	**63.1**	0.7766
Int_conf de PTHO		1.6	3.5	1.3	1.7	0.8	5.8	
Moyenne de PERS	**0.0**	**6.6**	**3.4**	**8.4**	**2.2**	**63.3**	**0.6**	0.7692
Int_conf de PERS		3.4	2.3	3.1	1.3	7.0	1.3	
Moyenne de PBOP	**81.9**	**17.1**	**9.9**	**0.6**	**3.9**	**0.2**	**6.4**	0.5934
Int_conf de PBOP	7.3	4.5	4.1	0.6	2.0	0.4	6.0	
Moyenne de PERR	**5.8**	**19.4**	**14.6**	**0.8**	**3.4**	**3.1**	**1.9**	0.1996
Int_conf de PERR	3.8	4.6	4.2	0.7	1.6	1.9	2.4	
Moyenne de PSAB	**6.3**	**23.6**	**7.9**	**8.0**	**32.0**	**3.0**	**10.3**	0.0942
Int_conf de PSAB	3.0	5.5	2.5	2.7	3.6	1.7	4.9	
Moyenne de PFRN	**0.0**	**0.0**	**0.4**	**0.4**	**3.9**	**0.2**	**0.0**	0.1059
Int_conf de PFRN			0.8	0.6	3.0	0.4		
Stade évolutif	**L**	**I**		**F**				
Composition en esences discriminantes	**BOP**	**sab-autres**	**boj-autres**	**BOJ**	**boj-sab**	**ERS-boj**	**THO-autres**	
Taille du bois non discriminante								
Surf. terrière totale non discr.								

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, souligné si essence présente dans toutes les placettes.

M08-MJ21

no_cluster	4	2	3	8	1	7	6	5	R² partiel
Nombre de placettes	10	14	24	20	24	26	34	7	
Moyenne de PBOP	**91.0**	**25.7**	**43.8**	**1.0**	**2.9**	**2.5**	**7.8**	**8.7**	0.8568
Int_conf de PBOP	3.3	9.8	5.9	1.4	1.8	2.0	3.3	9.0	
Moyenne de PEPN	**0.0**	**0.8**	**6.5**	**0.0**	**0.0**	**0.3**	**1.0**	**69.0**	0.8145
Int_conf de PEPN		0.7	4.2			0.5	1.2	19.8	
Moyenne de PPET	**1.2**	**35.1**	**0.9**	**1.3**	**1.3**	**0.0**	**0.4**	**0.0**	0.7865
Int_conf de PPET	2.3	7.8	1.7	1.9	1.8		0.5		
Moyenne de PBOJ	**2.7**	**0.0**	**5.1**	**69.8**	**50.7**	**33.7**	**17.3**	**0.0**	0.6703
Int_conf de PBOJ	3.6		3.8	5.9	3.0	7.3	4.4		
Moyenne de PSAB	**3.5**	**16.3**	**26.3**	**13.3**	**32.1**	**13.0**	**60.6**	**14.2**	0.5876
Int_conf de PSAB	2.4	10.0	6.1	4.6	3.6	4.5	6.0	10.2	
Moyenne de PPIG	**0.0**	**15.8**	**0.3**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.4**	0.4881
Int_conf de PPIG		13.7	0.6					2.8	
Moyenne de PEPB	**0.5**	**1.1**	**7.2**	**3.4**	**7.9**	**4.3**	**9.3**	**6.7**	0.2306
Int_conf de PEPB	0.8	1.9	3.3	2.2	4.6	2.6	3.1	6.2	
Moyenne de PPEG	**0.0**	**2.3**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	0.1803
Int_conf de PPEG		2.9							
Moyenne de PERR	**0.0**	**0.0**	**2.9**	**1.1**	**2.2**	**0.9**	**1.4**	**0.0**	0.1821
Int_conf de PERR			2.6	1.6	2.7	1.0	1.7		
Moyenne de PPIB	**0.0**	**2.2**	**1.8**	**0.7**	**0.0**	**0.0**	**0.3**	**0.0**	0.1471
Int_conf de PPIB		2.9	3.6	1.4			0.4		
Stade évolutif	**L**		**I**		**F**		**S-F**	**S**	
Composition en esences discriminantes	**BOPpur**	**pet-bop-autres**	**bop-sab**	**BOJ-autres**	**BOJ-sab**	**boj-autres**	**SAB-autres**	**EPN-autres**	
Taille du bois non discriminante									
Surf. terrière totale non discr.									

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, souligné si essence présente dans toutes les placettes.

M09-RS21

no_cluster	3	4	5	2	1	R² partiel
Nombre de placettes	8	8	7	18	39	
Moyenne de PEPN	**19.4**	**10.9**	**2.9**	**53.5**	**95.0**	0.9201
Int_conf de PEPN	7.5	5.9	5.7	7.6	2.7	
Moyenne de PPIG	**75.4**	**0.0**	**0.0**	**10.0**	**0.6**	0.8701
Int_conf de PPIG	6.7			7.2	0.8	
Moyenne de PBOP	**4.3**	**71.3**	**15.3**	**13.4**	**3.0**	0.6477
Int_conf de PBOP	4.4	12.5	12.4	7.6	1.9	
Moyenne de PEPB	**0.0**	**1.9**	**8.3**	**6.1**	**0.0**	0.2815
Int_conf de PEPB		2.3	7.0	5.0		
Moyenne de PSAB	**0.1**	**4.2**	**49.0**	**10.7**	**1.3**	non discr.
Int_conf de PSAB	0.2	4.8	23.6	6.2	1.1	
Stade évolutif	**L**		**F**		**S**	
Composition en esences discriminantes	**PIG**	**BOP**	**sab-autres**	**EPN-autres**	**EPN pure**	
Taille du bois non discriminante						
Surf. terrière totale non discr.						

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention **"pur"** si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, souligné si essence présente dans toutes les placettes.

M10-RE21

no_cluster	5	4	8	6	2	7	1	3	R² partiel
Nombre de placettes	11	36	9	20	22	15	27	27	
Moyenne de PEPN	**1.9**	**23.9**	**9.5**	**47.9**	**69.3**	**84.0**	**94.2**	**97.8**	0.9637
Int_conf de PEPN	1.5	2.7	6.6	3.9	3.1	1.9	2.3	1.2	
Moyenne de PPIG	**97.5**	**73.8**	**29.3**	**48.7**	**28.7**	**7.7**	**5.2**	**1.2**	0.8003
Int_conf de PPIG	1.8	2.9	14.8	3.2	3.4	3.0	2.1	0.9	
Moyenne de STTOT	**14.0**	**25.8**	**25.1**	**29.7**	**17.8**	**18.8**	**29.3**	**12.9**	0.3838
Int_conf de STTOT	2.9	3.4	7.8	3.2	4.0	4.6	2.4	1.7	
Moyenne de DHPTOT	**13.8**	**16.8**	**16.7**	**17.3**	**17.3**	**14.7**	**15.3**	**13.3**	0.2082
Int_conf de DHPTOT	0.9	0.9	1.7	0.9	1.4	1.1	0.8	0.6	
Moyenne de PBOP	**0.0**	**2.1**	**25.9**	**0.9**	**0.4**	**6.8**	**0.1**	**0.3**	0.1878
Int_conf de PBOP		1.7	21.3	1.2	0.7	3.9	0.2	0.4	
Moyenne de PPET	**0.1**	**0.2**	**24.7**	**1.8**	**1.1**	**0.7**	**0.2**	**0.0**	non discr.
Int_conf de PPET	0.3	0.3	16.8	1.6	1.6	1.3	0.4		
Stade évolutif	**L**			**I**	**F**	**S-F**	**S**		
Composition en esences discriminantes	**PIG pur**	**PIG-(epn)**	**pig/bop/pet**	**pig-epn**	**EPN-pig**	**EPN**	**EPN pure**	**EPN pure**	
Taille du bois discr.	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**	
Surf. terrière totale discr.	**F**	**M**	**M**	**M+**	**F**	**F**	**M+**	**F**	

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention **"pur"** si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.
Taille discriminante : **TG :** très gros bois si DHPmoy >= 40cm, **G :** gros bois si DHPmoy=30-40cm, **M** : moyen bois pour DHPmoy=20-29cm, **P :** petit bois si DHPmoy<20cm. Modulations :**"+"** si DHP=X8-X9,9cm et **"-"** si DHP=X0-X1,9cm, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.
ST totale discriminante : **TE** si ST tot moy>=40m^2, **E** si ST tot moy=30-39m^2, **M** si ST tot moy=20-29m^2, **F** si ST tot moy<20m^2. Modulations : **"+"** si ST tot moy=X9-X9,9m^2 et **"-"** si ST tot moy=X0-X0,9m^2, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

M11-FE32-M

no_cluster	10	13	14	11	4	12	8	7	9	3	6	2	5	1	R² partiel
Nombre de placettes	57	55	66	51	80	82	61	101	122	72	78	133	107	233	
Moyenne de PERS	**11.7**	**11.0**	**6.7**	**17.3**	**12.6**	**6.4**	**40.3**	**44.6**	**58.4**	**53.5**	**63.8**	**84.5**	**75.7**	**91.3**	0.9065
Int_conf de PERS	3.3	2.8	2.1	3.7	2.6	1.8	1.9	2.1	1.1	4.0	2.8	1.7	1.0	1.0	
Moyenne de PBOJ	**15.8**	**32.0**	**26.6**	**20.5**	**74.0**	**55.0**	**50.5**	**24.1**	**30.9**	**10.8**	**6.5**	**7.8**	**20.4**	**3.4**	0.6841
Int_conf de PBOJ	4.1	4.6	3.7	3.5	3.0	2.5	1.7	1.9	1.3	2.6	1.4	1.5	1.1	0.6	
Moyenne de PHEG	**0.0**	**0.7**	**0.1**	**0.5**	**0.2**	**0.4**	**0.0**	**0.2**	**2.2**	**27.5**	**2.8**	**2.9**	**0.1**	**1.8**	0.6549
Int_conf de PHEG		1.0	0.2	0.6	0.3	0.4		0.2	0.9	2.9	1.3	0.8	0.1	0.5	
Moyenne de PBOP	**42.1**	**3.2**	**2.9**	**3.0**	**2.7**	**4.3**	**0.2**	**1.1**	**0.5**	**0.2**	**3.5**	**0.0**	**0.1**	**0.2**	0.6127
Int_conf de PBOP	5.2	1.9	1.6	1.2	1.4	1.5	0.4	0.7	0.4	0.3	1.8		0.2	0.2	
Moyenne de PERR	**5.3**	**38.0**	**6.6**	**10.1**	**2.7**	**7.4**	**3.3**	**9.2**	**1.9**	**4.4**	**4.2**	**1.0**	**0.3**	**1.4**	0.4146
Int_conf de PERR	1.9	4.2	2.4	3.1	1.1	1.7	1.7	2.2	0.6	1.7	1.6	0.6	0.3	0.6	
Moyenne de PSAB	**13.1**	**6.7**	**12.4**	**38.8**	**4.9**	**15.8**	**1.7**	**7.5**	**1.6**	**1.7**	**7.3**	**1.1**	**1.7**	**0.7**	0.3663
Int_conf de PSAB	3.6	1.9	2.7	3.1	1.7	2.8	0.9	1.6	0.6	1.1	2.0	0.6	0.7	0.4	
Moyenne de DHPTOT	**21.6**	**22.9**	**24.7**	**20.9**	**31.0**	**22.4**	**31.3**	**26.5**	**26.8**	**26.9**	**24.2**	**35.0**	**27.2**	**26.2**	0.2831
Int_conf de DHPTOT	1.3	1.3	1.4	1.0	1.2	0.9	1.5	1.0	0.8	0.8	1.0	0.7	0.7	0.5	
Moyenne de PFTH	**0.9**	**0.0**	**0.5**	**1.3**	**0.0**	**0.0**	**0.6**	**0.9**	**1.0**	**0.8**	**6.5**	**1.7**	**0.5**	**0.6**	0.176
Int_conf de PFTH	1.1		0.5	1.1			0.5	0.5	0.6	0.6	2.7	0.7	0.4	0.3	
Moyenne de STTOT	**20.5**	**22.3**	**25.9**	**29.0**	**22.3**	**20.8**	**24.5**	**26.6**	**24.3**	**28.4**	**33.8**	**23.6**	**25.7**	**28.0**	0.1007
Int_conf de STTOT	2.1	1.9	2.2	3.1	2.1	1.3	1.6	1.7	1.0	2.1	4.1	0.9	1.1	0.8	
Moyenne de PEPB	**3.1**	**5.1**	**3.6**	**4.1**	**0.1**	**4.9**	**2.5**	**2.5**	**1.6**	**0.9**	**2.0**	**0.2**	**0.8**	**0.3**	0.0912
Int_conf de PEPB	1.6	2.0	2.0	1.7	0.2	1.7	1.2	1.1	0.7	0.6	1.0	0.2	0.5	0.2	
Moyenne de PPET	**3.6**	**1.6**	**10.0**	**0.8**	**0.0**	**0.3**	**0.0**	**0.2**	**0.2**	**0.0**	**2.1**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	0.0586
Int_conf de PPET	2.3	1.6	6.1	1.3		0.5		0.3	0.2		1.5			0.1	
Moyenne de PFRN	**0.4**	**0.3**	**11.1**	**0.4**	**1.0**	**2.9**	**0.3**	**1.6**	**0.6**	**0.0**	**0.5**	**0.5**	**0.3**	**0.0**	0.0291
Int_conf de PFRN	0.6	0.4	4.1	0.5	0.8	1.5	0.3	1.0	0.4		0.7	0.4	0.3	0.1	
Stade évolutif	**I**		**I-F**				**F**					**S**			
Composition en esences discriminantes	**bop-autres**	**err-boj**	**boj-autres**	**sab-autres(boj)**	**BOJ**	**BOJ-autres**	**BOJ-ers**	**ers-autres(boj)**	**ERS-boj**	**ERS-heg**	**ERS-autres**	**ERS**	**ERS**	**ERSpur**	
Taille du bois discr.	**M-**	**M**	**M**	**M-**	**G-**	**M**	**G-**	**M**	**M**	**M**	**M**	**G**	**M**	**M**	
Surf. terrière totale discr.	**M-**	**M**	**M**	**M+**	**M**	**M-**	**M**	**M**	**M**	**M**	**E**	**M**	**M**	**M**	

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.

Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.

Taille discriminante : **TG :** très gros bois si DHPmoy >= 40cm, **G :** gros bois si DHPmoy=30-40cm, **M** : moyen bois pour DHPmoy=20-29cm, **P:** petit bois si DHPmoy<20cm. Modulations :"**+**" si DHP=X8-X9,9cm et "**-**" si DHP=X0-X1,9cm, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

ST totale discriminante : **TE** si ST tot moy>=40m^2, **E** si ST tot moy=30-39m^2, **M** si ST tot moy=20-29m^2, **F** si ST tot moy<20m^2. Modulations: **"+"** si ST tot moy=X9-X9,9m^2 et **"-"** si ST tot moy=X0-X0,9m^2, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

M12-FE32-4T

no_cluster	6	10	14	9	8	5	1	15	7	13	11	2	3	12	4	R^2 partiel
Nombre de placettes	9	13	11	15	26	13	23	8	26	19	6	31	29	14	33	
Moyenne de PERS	**3.0**	**8.5**	**43.8**	**16.3**	**2.5**	**0.0**	**10.2**	**5.3**	**40.9**	**22.9**	**49.7**	**65.2**	**55.6**	**64.2**	**88.8**	0.9287
Int_conf de PERS	5.9	4.6	7.3	4.0	1.6		3.3	5.1	2.5	5.1	9.0	2.2	3.7	6.9	2.7	
Moyenne de PBOJ	**19.6**	**34.8**	**6.3**	**74.0**	**87.8**	**61.8**	**57.6**	**27.6**	**52.4**	**33.1**	**44.5**	**32.1**	**36.4**	**13.6**	**10.9**	0.8233
Int_conf de PBOJ	10.6	5.2	4.7	2.9	2.9	4.7	4.6	5.5	2.2	5.8	2.6	2.4	2.4	5.2	2.6	
Moyenne de PBOP	**44.8**	**1.2**	**18.6**	**0.7**	**1.5**	**0.5**	**2.6**	**3.0**	**0.4**	**2.2**	**0.0**	**0.2**	**0.5**	**2.1**	**0.0**	0.5862
Int_conf de PBOP	14.8	1.7	10.6	1.3	1.4	0.9	1.9	2.9	0.8	2.3		0.5	0.7	2.2		
Moyenne de PERR	**14.1**	**39.9**	**25.2**	**2.9**	**1.5**	**2.8**	**12.3**	**2.8**	**1.5**	**5.9**	**3.7**	**0.5**	**5.0**	**7.0**	**0.0**	0.5781
Int_conf de PERR	14.3	4.6	9.1	2.7	1.5	2.9	4.0	3.6	1.2	4.5	7.3	0.7	2.7	4.3		
Moyenne de PSAB	**9.2**	**11.0**	**2.5**	**3.4**	**3.7**	**24.7**	**5.3**	**52.6**	**2.9**	**10.0**	**2.1**	**0.8**	**0.7**	**9.3**	**0.3**	0.4501
Int_conf de PSAB	6.6	6.6	2.6	3.6	2.2	2.4	2.4	12.1	1.6	5.1	4.1	0.9	0.7	6.1	0.5	
Moyenne de DHPTOT	**25.6**	**25.0**	**26.9**	**36.6**	**29.0**	**24.3**	**24.5**	**21.2**	**27.7**	**26.6**	**39.7**	**31.1**	**22.8**	**24.8**	**29.8**	0.4049
Int_conf de DHPTOT	3.8	1.9	2.9	3.1	1.6	1.2	1.7	3.9	1.7	2.4	2.1	1.0	0.9	1.9	2.0	
Moyenne de PPET	**0.0**	**0.0**	**0.9**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2.3**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	0.1542
Int_conf de PPET			1.8							2.7						
Moyenne de PTHO	**0.0**	**0.0**	**0.5**	**0.5**	**0.0**	**2.2**	**0.0**	**3.9**	**0.0**	**10.3**	**0.0**	**0.8**	**0.3**	**0.8**	**0.0**	0.1362
Int_conf de PTHO			1.0	1.0		2.2		5.5		7.1		1.1	0.7	1.6		
Moyenne de PEPB	**8.2**	**4.6**	**2.1**	**2.3**	**2.5**	**8.1**	**7.7**	**3.8**	**1.6**	**12.9**	**0.0**	**0.3**	**1.5**	**2.9**	**0.0**	0.1215
Int_conf de PEPB	5.4	2.9	2.2	2.5	1.6	4.2	3.7	3.7	1.4	5.7		0.5	1.1	2.7		
Stade évolutif	**I-L**	**I**		**F**										**S**		
Composition en esences discriminantes	**bop-autres(boj)**	**err-boj**	**ers-err**	**BOJ**	**BOJ**	**BOJ-autres(sab)**	**BOJ-autres**	**SAB-boj**	**BOJ-ers**	**boj-autres(ers)**	**ers-boj**	**ERS-boj**	**ERS-boj**	**ERS-autres**	**ERS**	
Taille du bois discr.	**M**	**M**	**M**	**G**	**M+**	**M**	**M**	**M-**	**M**	**M**	**G+**	**G**	**M**	**M**	**M+**	
Surf. terrière totale non discr.																

Stade évolutif : **L** : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.
Taille discriminante : **TG :** très gros bois si DHPmoy >= 40cm, **G :** gros bois si DHPmoy=30-40cm, **M** : moyen bois pour DHPmoy=20-29cm, **P:** petit bois si DHPmoy<20cm. Modulations :"+" si DHP=X8-X9,9cm et "-" si DHP=X0-X1,9cm, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

M13-MJ12

no_cluster	12	2	6	5	9	7	10	8	4	1	11	3	R² partiel
Nombre de placettes	57	129	101	217	149	218	139	307	172	121	162	112	
Moyenne de PERS	**1.7**	**3.2**	**0.6**	**2.0**	**1.3**	**2.0**	**26.0**	**2.9**	**41.4**	**1.1**	**5.7**	**71.4**	0.8595
Int_conf de PERS	1.2	1.2	0.4	0.6	0.6	0.7	1.3	0.7	2.3	0.5	1.4	2.6	
Moyenne de PBOJ	**4.6**	**15.3**	**29.9**	**84.4**	**60.4**	**60.1**	**54.5**	**32.7**	**28.2**	**33.6**	**24.0**	**10.5**	0.7474
Int_conf de PBOJ	2.1	2.8	3.6	1.3	1.4	1.2	1.8	1.6	1.7	2.8	2.0	1.4	
Moyenne de PBOP	**74.8**	**14.7**	**32.1**	**2.1**	**0.9**	**7.3**	**0.5**	**4.5**	**2.4**	**3.7**	**4.0**	**2.2**	0.7015
Int_conf de PBOP	3.4	2.8	2.1	0.7	0.5	1.2	0.3	0.8	1.0	1.0	1.1	1.2	
Moyenne de PTHO	**0.2**	**1.4**	**2.0**	**0.5**	**2.8**	**6.1**	**0.9**	**9.4**	**3.5**	**1.0**	**47.3**	**1.4**	0.6424
Int_conf de PTHO	0.4	0.8	1.1	0.3	0.9	1.4	0.5	1.4	1.1	0.5	2.5	0.8	
Moyenne de PSAB	**9.2**	**8.2**	**28.2**	**5.6**	**26.7**	**6.3**	**6.9**	**25.2**	**11.7**	**51.5**	**10.7**	**4.7**	0.5452
Int_conf de PSAB	3.0	1.7	3.3	0.9	1.2	0.9	1.3	1.5	2.0	2.1	1.2	1.4	
Moyenne de PFRN	**0.0**	**0.1**	**0.1**	**0.4**	**0.7**	**0.4**	**0.9**	**3.9**	**0.4**	**0.3**	**0.7**	**0.3**	0.101
Int_conf de PFRN		0.2	0.2	0.3	0.5	0.3	0.6	1.3	0.3	0.3	0.6	0.4	
Moyenne de PHEG	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.4**	**0.2**	**0.2**	**0.0**	**0.0**	**2.9**	0.0946
Int_conf de PHEG						0.1	0.4	0.2	0.2		0.1	1.5	
Moyenne de PEPB	**3.1**	**7.4**	**3.1**	**3.9**	**4.6**	**5.2**	**3.6**	**6.9**	**2.8**	**4.5**	**2.8**	**1.5**	0.0687
Int_conf de PEPB	1.4	2.3	1.1	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.8	1.2	0.8	0.6	
Moyenne de PERR	**5.0**	**21.2**	**2.2**	**0.8**	**1.7**	**10.7**	**5.6**	**11.5**	**8.4**	**2.9**	**3.7**	**2.4**	0.0975
Int_conf de PERR	2.2	4.1	0.8	0.4	0.6	1.6	1.3	1.3	1.8	0.9	0.9	0.9	
Moyenne de PEPR	**0.0**	**0.4**	**0.3**	**0.0**	**0.3**	**0.4**	**0.2**	**1.1**	**0.1**	**0.4**	**0.4**	**0.0**	0.0534
Int_conf de PEPR		0.6	0.3	0.1	0.3	0.3	0.2	0.6	0.1	0.5	0.4		
Moyenne de DHPTOT	**19.7**	**20.7**	**19.1**	**29.2**	**24.8**	**25.9**	**28.0**	**22.5**	**24.9**	**20.6**	**27.2**	**26.0**	0.046
Int_conf de DHPTOT	1.4	0.9	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.5	0.8	0.6	1.0	1.1	
Moyenne de STTOT	**17.0**	**21.1**	**21.8**	**19.3**	**23.8**	**21.3**	**23.9**	**27.8**	**24.2**	**24.8**	**30.1**	**26.0**	0.0324
Int_conf de STTOT	2.3	1.6	1.9	0.9	1.1	0.8	1.0	1.3	0.9	1.4	1.4	1.5	
Moyenne de PFTH	**0.0**	**0.3**	**0.0**	**0.0**	**0.3**	**0.0**	**0.1**	**0.0**	**0.3**	**0.0**	**0.2**	**1.2**	0.0273
Int_conf de PFTH		0.4			0.4	0.1	0.1		0.3		0.3	0.9	
Stade évolutif	**L**	**L-I**	**I**					**F**				**S**	
Composition en esences discriminantes	**BOP**	**autres (err/boj/bop)**	**bop-boj-sab**	**BOJ**	**BOJ-sab**	**BOJ-autres**	**BOJ-ers**	**boj-sab-autres**	**ers-boj-autres**	**SAB-boj**	**tho-autres(boj)**	**ERS**	
Taille du bois discr.	**P+**	**M-**	**P+**	**M+**	**M**	**M**	**M+**	**M**	**M**	**M-**	**M**	**M**	
Surf. terrière totale discr.	**F**	**M**	**M**	**F+**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**E-**	**M**	

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.
Taille discriminante : **TG :** très gros bois si DHPmoy >= 40cm, **G :** gros bois si DHPmoy=30-40cm, **M** : moyen bois pour DHPmoy=20-29cm, **P:** petit bois si DHPmoy<20cm. Modulations :"**+**" si DHP=X8-X9,9cm et "**-**" si DHP=X0-X1,9cm, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.
ST totale discriminante : **TE** si ST tot moy>=40m^2, **E** si ST tot moy=30-39m^2, **M** si ST tot moy=20-29m^2, **F** si ST tot moy<20m^2. Modulations: **"+"** si ST tot moy=X9-X9,9m^2 et **"-"** si ST tot moy=X0-X0,9m^2, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

M14-MJ22

no_cluster	2	7	6	3	4	5	8	1	9	R² partiel
Nombre de placettes	170	120	89	84	95	147	134	57	32	
Moyenne de PBOJ	**6.0**	**4.0**	**4.3**	**0.5**	**83.8**	**51.5**	**43.2**	**37.9**	**17.4**	0.8429
Int_conf de PBOJ	1.6	1.4	1.5	0.5	2.1	2.4	2.2	5.2	5.9	
Moyenne de PTHO	**0.6**	**1.4**	**0.6**	**0.2**	**0.1**	**1.0**	**4.3**	**2.3**	**56.7**	0.7664
Int_conf de PTHO	0.4	1.0	0.5	0.3	0.2	0.5	1.6	1.7	5.9	
Moyenne de PEPN	**2.1**	**3.1**	**1.8**	**54.0**	**0.1**	**0.5**	**0.6**	**0.0**	**4.2**	0.7095
Int_conf de PEPN	0.7	1.1	0.7	5.8	0.2	0.5	0.4		3.8	
Moyenne de PERS	**0.4**	**1.3**	**0.3**	**0.0**	**3.9**	**2.3**	**1.5**	**37.0**	**0.4**	0.6397
Int_conf de PERS	0.4	0.7	0.4		1.5	0.9	0.7	5.9	0.8	
Moyenne de PSAB	**7.9**	**14.2**	**54.3**	**8.7**	**5.1**	**33.2**	**14.7**	**7.6**	**9.2**	0.6212
Int_conf de PSAB	1.3	2.6	3.4	2.8	1.3	2.3	2.0	2.8	3.2	
Moyenne de PBOP	**70.7**	**19.1**	**26.8**	**24.7**	**1.5**	**3.0**	**14.0**	**3.5**	**4.8**	0.553
Int_conf de PBOP	2.8	3.1	3.7	4.7	0.8	0.8	2.3	2.0	3.8	
Moyenne de PEPB	**8.2**	**9.9**	**7.0**	**3.7**	**2.9**	**4.4**	**8.4**	**6.7**	**2.9**	0.1481
Int_conf de PEPB	1.7	3.0	2.2	1.6	1.0	0.9	1.6	3.2	1.7	
Moyenne de PPIG	**0.0**	**0.4**	**0.0**	**3.7**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	0.1499
Int_conf de PPIG	0.1	0.4		2.7						
Moyenne de DHPTOT	**19.3**	**19.6**	**18.6**	**17.2**	**30.5**	**23.2**	**21.4**	**28.3**	**24.6**	0.0948
Int_conf de DHPTOT	0.7	0.8	0.9	0.7	1.4	0.7	0.6	1.7	2.4	
Moyenne de PFRN	**0.1**	**0.2**	**1.1**	**0.0**	**0.7**	**0.6**	**0.7**	**0.2**	**1.4**	0.0588
Int_conf de PFRN	0.2	0.2	1.2		0.8	0.5	0.6	0.3	2.0	
Moyenne de PEPR	**0.2**	**0.0**	**0.8**	**0.0**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**0.0**	**0.4**	0.0321
Int_conf de PEPR	0.4		0.9		0.1	0.1	0.2		0.5	
Moyenne de PERR	**2.5**	**23.0**	**1.8**	**1.1**	**1.9**	**3.1**	**11.5**	**4.4**	**0.1**	0.028
Int_conf de PERR	0.9	3.9	1.1	0.8	0.9	0.8	2.2	2.0	0.2	
Moyenne de PHEG	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**0.0**	**0.0**	0.0229
Int_conf de PHEG							0.1			
Moyenne de PPET	**1.1**	**17.7**	**0.8**	**3.2**	**0.0**	**0.1**	**0.5**	**0.0**	**0.6**	non discr.
Int_conf de PPET	0.7	4.2	0.6	1.6		0.2	0.5		1.1	
Stade évolutif	**L**		**I**	**I-F**	**F**				**S-F**	
Composition en esences discriminantes	**BOP**	**autres(err/ bop/pet/sab)**	**SAB-bop**	**EPN-bop**	**BOJ**	**BOJ-sab**	**boj-autres**	**boj-ers**	**THO-autres**	
Taille du bois discr.	**P+**	**P+**	**P+**	**P**	**G-**	**M**	**M-**	**M+**	**M**	
Surf. terrière totale non discr.										

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.
Taille discriminante : **TG :** très gros bois si DHPmoy >= 40cm, **G :** gros bois si DHPmoy=30-40cm, **M** : moyen bois pour DHPmoy=20-29cm, **P:** petit bois si DHPmoy<20cm. Modulations :"**+**" si DHP=X8-X9,9cm et "**-**" si DHP=X0-X1,9cm, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

M16-RS22

no_cluster	4	5	2	3	6	1	R² partiel
Nombre de placettes	11	16	33	18	13	67	
Moyenne de PEPN	**23.6**	**7.5**	**40.6**	**54.3**	**6.2**	**92.3**	0.8571
Int_conf de PEPN	8.2	5.2	7.9	4.9	5.8	2.2	
Moyenne de PPIG	**73.1**	**1.9**	**16.0**	**0.4**	**0.0**	**2.1**	0.8112
Int_conf de PPIG	8.0	2.7	5.9	0.8		1.0	
Moyenne de PSAB	**0.0**	**12.1**	**7.9**	**3.4**	**57.9**	**1.9**	0.717
Int_conf de PSAB		5.5	3.2	2.6	7.1	0.9	
Moyenne de PBOP	**3.3**	**59.3**	**9.1**	**38.4**	**16.7**	**1.7**	0.4845
Int_conf de PBOP	2.4	9.6	4.0	7.2	9.3	0.9	
Moyenne de PTHO	**0.0**	**0.0**	**0.2**	**0.0**	**4.5**	**0.1**	0.1217
Int_conf de PTHO			0.4		5.4	0.2	
Stade évolutif	**L**		**I**		**F**	**S**	
Composition en esences discriminantes	**PIG-(epn)**	**BOP-autres**	**epn-autres**	**EPN-bop**	**SAB-autres**	**EPNpure**	
Taille du bois non discr.							
Surf. terrière totale non discr.							

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.

M20-MJ25

no_cluster	2	1	5	4	3	R² partiel
Nombre de placettes	23	71	39	13	15	
Moyenne de PTHO	**0.0**	**2.9**	**1.8**	**56.2**	**1.1**	0.8061
Int_conf de PTHO		1.5	1.9	9.7	2.2	
Moyenne de PEPN	**8.1**	**2.7**	**9.7**	**1.4**	**77.2**	0.7334
Int_conf de PEPN	5.2	2.2	5.2	1.5	9.9	
Moyenne de PBOP	**76.0**	**14.0**	**23.0**	**2.5**	**16.9**	0.6814
Int_conf de PBOP	6.1	3.3	5.8	2.6	7.4	
Moyenne de PSAB	**5.4**	**22.3**	**50.9**	**14.1**	**1.5**	0.5886
Int_conf de PSAB	2.2	4.0	5.6	5.4	2.1	
Moyenne de PBOJ	**1.9**	**38.7**	**4.4**	**17.4**	**0.4**	0.124
Int_conf de PBOJ	2.0	4.4	2.5	6.4	0.7	
Stade évolutif	**L**	**F**		**S**		
Composition en esences discriminantes	**BOP**	**boj-autres(sab)**	**SAB-autres(bop)**	**THO-autres**	**EPN**	
Taille du bois non discriminante						
Surf. terrière totale non discr.						

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.

M21-RS25

no_cluster	4	5	3	2	1	R² partiel
Nombre de placettes	17	38	18	64	58	
Moyenne de PEPN	**2.1**	**41.3**	**1.7**	**90.6**	**98.1**	0.9127
Int_conf de PEPN	1.7	7.1	2.0	2.2	1.0	
Moyenne de PBOP	**83.1**	**30.4**	**13.1**	**4.4**	**1.4**	0.6936
Int_conf de PBOP	5.2	6.4	6.7	1.7	0.9	
Moyenne de PSAB	**10.5**	**19.2**	**7.1**	**2.4**	**0.4**	0.5299
Int_conf de PSAB	4.6	5.7	4.2	1.1	0.3	
Moyenne de STTOT	**18.2**	**19.3**	**24.1**	**16.5**	**30.3**	0.3615
Int_conf de STTOT	5.3	3.0	6.2	1.7	2.4	
Moyenne de PPIG	**0.0**	**2.9**	**1.4**	**0.2**	**0.0**	0.2444
Int_conf de PPIG		3.2	2.8	0.3		
Moyenne de PMEL	**0.0**	**1.4**	**0.0**	**0.7**	**0.0**	0.2294
Int_conf de PMEL		2.7		0.7	0.1	
Moyenne de PTHO	**0.0**	**0.4**	**20.8**	**0.0**	**0.0**	0.13
Int_conf de PTHO		0.9	18.5			
Moyenne de PERR	**2.4**	**0.2**	**2.2**	**0.2**	**0.1**	0.1755
Int_conf de PERR	2.8	0.4	2.2	0.4	0.2	
Moyenne de PBOJ	**0.0**	**0.9**	**29.0**	**0.5**	**0.0**	non discr.
Int_conf de PBOJ		0.9	14.4	0.8		
Stade évolutif	**L**	**I**	**F**	**S**		
Composition en esences discriminantes	**BOP**	**epn-bop**	**boj-autres(tho)**	**EPNpure**	**EPNpure**	
Taille du bois non discriminante						
Surf. terrière totale discr.	**F**	**F+**	**M**	**F**	**E-**	

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.

ST totale discriminante : **TE** si ST tot moy>=40m^2, **E** si ST tot moy=30-39m^2, **M** si ST tot moy=20-29m^2**, F** si ST tot moy<20m^2. Modulations: **"+"** si ST tot moy=X9-X9,9m^2 et **"-"** si ST tot moy=X0-X0,9m^2, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

Stations de la sapinière à bouleau blanc

R05-RS21

no_cluster	2	3	5	4	1	R² partiel
Nombre de placettes	20	14	14	26	25	
Moyenne de PEPN	**1.8**	**8.4**	**37.2**	**0.2**	**91.1**	0.931
Int_conf de PEPN	1.9	5.1	10.8	0.4	4.5	
Moyenne de PBOJ	**2.3**	**0.5**	**0.0**	**63.3**	**0.0**	0.8769
Int_conf de PBOJ	3.1	1.0		6.5		
Moyenne de PSAB	**8.6**	**46.5**	**3.3**	**9.8**	**4.3**	0.604
Int_conf de PSAB	3.8	6.2	3.2	5.3	3.0	
Moyenne de PBOP	**72.0**	**39.9**	**26.9**	**7.8**	**3.4**	0.4117
Int_conf de PBOP	7.8	8.5	9.7	3.7	2.3	
Moyenne de PPIG	**2.5**	**1.2**	**16.0**	**0.0**	**1.2**	0.1422
Int_conf de PPIG	3.6	2.3	12.3		1.3	
Moyenne de PPET	**1.1**	**0.0**	**8.6**	**0.0**	**0.0**	0.1625
Int_conf de PPET	2.2		8.9			
Stade évolutif	**L**	**I**		**F**	**S**	
Composition en esences discriminantes	**BOP**	**sab-bop**	**epn-bop**	**BOJ-autres**	**EPNpure**	
Taille du bois non discriminante						
Surf. terrière totale non discr.						

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.

R07-MS12

no_cluster	4	6	1	2	5	3	R² partiel
Nombre de placettes	28	8	47	55	18	34	
Moyenne de PEPN	**1.4**	**57.7**	**0.0**	**0.6**	**0.0**	**0.4**	0.8611
Int_conf de PEPN	1.4	14.3		0.8		0.7	
Moyenne de PBOP	**75.8**	**32.1**	**8.5**	**2.5**	**3.7**	**22.3**	0.8505
Int_conf de PBOP	4.9	10.9	2.7	1.2	3.1	5.4	
Moyenne de PERS	**1.7**	**0.0**	**0.6**	**1.9**	**41.4**	**1.1**	0.772
Int_conf de PERS	2.7		0.6	1.3	7.0	1.6	
Moyenne de PSAB	**5.7**	**7.5**	**18.4**	**5.8**	**5.5**	**40.4**	0.6406
Int_conf de PSAB	2.3	6.7	3.4	2.0	3.3	4.8	
Moyenne de DHPTOT	**19.5**	**15.9**	**23.0**	**32.1**	**27.0**	**20.1**	0.2166
Int_conf de DHPTOT	2.1	1.4	1.0	1.5	2.7	1.6	
Moyenne de DHP	**19.5**	**15.9**	**23.0**	**32.1**	**27.0**	**20.1**	0.2166
Int_conf de DHP	2.1	1.4	1.0	1.5	2.7	1.6	
Moyenne de PBOJ	**5.5**	**1.1**	**59.3**	**81.3**	**45.0**	**27.3**	0.1365
Int_conf de PBOJ	3.7	2.2	2.8	2.9	9.3	5.7	
Stade évolutif	**L**	**I**	**F**		**S-F**		
Composition en esences discriminantes	**BOP**	**EPN-bop**	**BOJ-autres**	**BOJ**	**boj-ers**	**sab-boj**	
Taille du bois discr.	**P+**	**P**	**M**	**G**	**M**	**M-**	
Surf. terrière totale non discr.							

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.
Taille discriminante : **TG :** très gros bois si DHPmoy >= 40cm, **G :** gros bois si DHPmoy=30-40cm, **M** : moyen bois pour DHPmoy=20-29cm, **P:** petit bois si DHPmoy<20cm. Modulations :"**+**" si DHP=X8-X9,9cm et "**-**" si DHP=X0-X1,9cm, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

R08-MS22

no_cluster	3	7	1	10	4	5	9	8	2	6	R^2 partiel
Nombre de placettes	22	16	4	10	26	11	11	10	13	10	
Moyenne de PSAB	**2.6**	**5.2**	**4.3**	**8.5**	**29.3**	**12.5**	**44.2**	**36.6**	**73.7**	**1.4**	0.8792
Int_conf de PSAB	4.9	6.8	8.5	9.8	6.1	10.1	11.0	12.4	11.8	2.7	
Moyenne de PBOP	**94.3**	**76.8**	**54.8**	**19.3**	**64.4**	**51.9**	**33.3**	**23.9**	**23.0**	**28.6**	0.8452
Int_conf de PBOP	6.0	6.2	4.9	14.4	7.0	13.2	11.1	16.7	10.5	19.5	
Moyenne de PERR	**1.4**	**1.9**	**39.0**	**0.0**	**0.2**	**0.2**	**3.5**	**0.0**	**0.0**	**1.3**	0.7784
Int_conf de PERR	3.7	5.3	2.7		0.6	0.7	8.4			3.9	
Moyenne de PEPN	**0.3**	**2.9**	**0.8**	**13.8**	**4.3**	**2.2**	**5.5**	**35.9**	**2.1**	**53.0**	0.7282
Int_conf de PEPN	1.4	5.0	0.9	13.4	6.2	3.1	6.3	10.8	3.9	19.2	
Moyenne de PEPB	**0.4**	**8.4**	**1.2**	**5.7**	**1.5**	**33.2**	**11.6**	**0.1**	**1.2**	**3.0**	0.7121
Int_conf de PEPB	1.5	9.4	1.3	6.1	3.0	11.6	11.1	0.4	2.7	6.4	
Moyenne de PPET	**0.8**	**0.8**	**0.0**	**26.4**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**6.6**	0.1783
Int_conf de PPET	2.5	3.1		23.5						7.2	
Moyenne de DHPTOT	**20.8**	**23.5**	**21.1**	**19.8**	**16.6**	**17.4**	**19.2**	**14.4**	**13.8**	**19.4**	0.1678
Int_conf de DHPTOT	6.1	6.1	0.9	4.0	2.8	2.7	4.6	1.6	1.7	2.9	
Stade évolutif		**L**				**I**			**F**		
Composition en esences discriminantes	**BOPpur**	**BOP**	**BOP-err**	**pet-autres**	**BOP-sab**	**BOP-epb**	**sab-bop**	**sab-epn-bop**	**SAB-(bop)**	**EPN-bop**	
Taille du bois discr.	**M-**	**M**	**M**	**P+**	**P**	**P**	**P+**	**P**	**P**	**P+**	
Surf. terrière totale non discr.											

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.

Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.

Taille discriminante : **TG :** très gros bois si DHPmoy >= 40cm, **G :** gros bois si DHPmoy=30-40cm, **M** : moyen bois pour DHPmoy=20-29cm, **P:** petit bois si DHPmoy<20cm. Modulations :"**+**" si DHP=X8-X9,9cm et "**-**" si DHP=X0-X1,9cm, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

ST totale discriminante : **TE** si ST tot moy>=40m^2, **E** si ST tot moy=30-39m^2, **M** si ST tot moy=20-29m^2**, F** si ST tot moy<20m^2. Modulations: **"+"** si ST tot moy=X9-X9,9m^2 et **"-"** si ST tot moy=X0-X0,9m^2, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

R09-RS22

no_cluster	4	8	7	3	6	5	2	1	R^2 partiel
Nombre de placettes	20	15	33	40	26	22	38	58	
Moyenne de PEPN	**8.3**	**16.6**	**29.7**	**12.5**	**54.5**	**75.4**	**90.3**	**95.4**	0.9042
Int_conf de PEPN	3.8	7.0	6.4	3.9	5.6	2.9	3.1	1.4	
Moyenne de PPIG	**3.4**	**53.5**	**2.8**	**0.5**	**0.3**	**0.0**	**4.7**	**0.4**	0.8144
Int_conf de PPIG	2.4	7.6	2.2	0.9	0.5		2.7	0.4	
Moyenne de PSAB	**7.0**	**7.7**	**4.2**	**45.9**	**36.4**	**2.6**	**3.8**	**1.3**	0.6946
Int_conf de PSAB	3.7	5.7	2.0	6.1	4.7	1.7	2.0	0.8	
Moyenne de STTOT	**20.9**	**24.1**	**21.8**	**20.1**	**19.4**	**23.1**	**17.2**	**35.2**	0.3542
Int_conf de STTOT	2.6	4.9	2.3	2.2	3.6	4.9	2.6	1.9	
Moyenne de PBOP	**78.7**	**16.6**	**41.8**	**34.5**	**8.2**	**20.5**	**0.6**	**2.6**	0.3263
Int_conf de PBOP	4.0	9.6	6.0	5.4	3.0	2.4	0.7	1.1	
Stade évolutif	**L**	**L-I**	**I**	**I-F**	**S**				
Composition en esences discriminantes	**BOP**	**PIG-autres**	**bop-epn**	**sab-bop**	**EPN-sab**	**EPN**	**EPNpure**	**EPNpure**	
Taille du bois non discriminante									
Surf. terrière totale discr.	**M-**	**M**	**M**	**M-**	**F+**	**M**	**F**	**E**	

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.
ST totale discriminante : **TE** si ST tot moy>=40m^2, **E** si ST tot moy=30-39m^2, **M** si ST tot moy=20-29m^2**, F** si ST tot moy<20m^2. Modulations: **"+"** si ST tot moy=X9-X9,9m^2 et **"-"** si ST tot moy=X0-X0,9m^2, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

R12-RS25

no_cluster	5	3	7	8	4	1	2	6	R^2 partiel
Nombre de placettes	6	11	4	5	17	18	16	5	
Moyenne de PEPN	**17.9**	**42.5**	**5.3**	**34.6**	**72.3**	**97.9**	**90.1**	**36.0**	0.9272
Int_conf de PEPN	11.5	4.0	6.0	17.9	4.2	1.9	2.7	9.0	
Moyenne de PSAB	**8.3**	**19.9**	**57.6**	**1.7**	**9.1**	**0.3**	**5.2**	**61.2**	0.8012
Int_conf de PSAB	5.9	4.3	8.7	3.3	5.5	0.5	2.5	8.5	
Moyenne de PBOP	**70.3**	**36.0**	**37.1**	**6.7**	**10.5**	**0.6**	**1.9**	**2.9**	0.7891
Int_conf de PBOP	15.3	5.0	11.3	13.1	4.9	0.9	1.8	5.6	
Moyenne de STTOT	**13.2**	**25.0**	**17.0**	**18.4**	**24.6**	**30.4**	**17.7**	**12.8**	0.3311
Int_conf de STTOT	6.3	6.6	6.1	5.5	3.0	3.6	3.6	2.7	
Moyenne de PPET	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.6**	**0.8**	**1.6**	**0.0**	0.2269
Int_conf de PPET					2.2	1.1	2.3		
Moyenne de PEPB	**3.5**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.0**	**0.0**	**0.4**	**0.0**	0.2643
Int_conf de PEPB	6.9				1.9		0.9		
Stade évolutif	**L**	**I**			**S-F**	**S**			
Composition en esences discriminantes	**BOP**	**epn-bop**	**SAB-bop**	**epn-autres (mel/pig)**	**EPN**	**EPNpure**	**EPNpure**	**SAB-epn**	
Taille du bois non discr.									
Surf. terrière totale discr.	**F**	**M**	**F**	**F**	**M**	**E-**	**F**	**F**	

Stade évolutif : L : lumière, **I :** intermédiaire, **F :** faciès, **S :** stable.
Essences discriminantes : **majuscules** si Prop>50% avec mention "**pur**" si Prop>90%, **minuscules** si Prop = 25-50%, **entre parenthèses** si prop = 20-25% ou Prop<20% mais essence présente dans toutes les placettes, **souligné** si essence présente dans toutes les placettes.
ST totale discriminante : **TE** si ST tot moy>=40m^2, **E** si ST tot moy=30-39m^2, **M** si ST tot moy=20-29m^2**, F** si ST tot moy<20m^2. Modulations: **"+"** si ST tot moy=X9-X9,9m^2 et **"-"** si ST tot moy=X0-X0,9m^2, **souligné** si cas présent dans toutes les placettes.

5.5. CARACTÉRISTIQUES DENDROMÉTRIQUES – IQS

5.5.1. Méthodologie

Un indice de qualité de station (IQS) a été calculé pour chaque étude d'arbre en position dominante ou codominante disponible, en appliquant le modèle d'IQS de Pothier et Savard (1998). En présence d'au moins 30 études d'arbres pour une essence sur une station donnée, dans des peuplements de densité A, B, ou C (le tableau 51 indique le nombre d'études d'arbre disponibles par station), un indice de qualité de station moyen a été calculé et le rendement à maturité correspondant pour des peuplements purs a été extrait des tables de rendement du manuel d'aménagement forestier. De plus, une analyse de variance avec la procédure GLM de SAS a permis de déterminer la présence d'effet significatif, de la station sur l'IQS, au niveau de probabilité de 5 % ($p \leq 0{,}05$), en plus de calculer les intervalles de confiance à 95 % sur la moyenne et sur les observations. Les calculs d'IQS réalisés par le MRNF par sous-région écologique sont également présentés à titre de comparaison. La méthode de calcul du MRNF provient de la méthodologie présentée par Bédard (2002), méthode qui s'est affinée avec le temps. Il est important de noter que les données d'IQS provenant du MRNF sont issues d'analyses de tiges, pour lesquelles des corrections ont été apportées (en fonction de l'oppression en bas âge, des effets de la Tordeuse des bourgeons de l'épinette, etc.). Les IQS calculés par le MRNF à l'aide d'analyses de tiges qualifient donc le potentiel OPTIMAL de croissance du site, alors que les IQS calculés dans le cadre de cette étude à partir d'études d'arbres correspondent au portrait réel des stations, en tenant compte des facteurs limitants présents.

Tableau 51 - Nombre d'études d'arbres par essence et par station

station	BOP	EPN	PIG	SAB
M07-RS20-mince		73		
M09-RS21		32		
M10-RE21		69	60	
M13-MJ12	142			113
M14-MJ22	142	102		54
M16-RS22		209		
M20-MJ25	42			
M21-RS25		245		
M22-RE25		31		
M23-RS38		34		
M24-RE39		33		
R04-mince	34	38		
R06-RE21			42	
R08-MS22	149	47		33
R09-RS22	71	193	50	
R12-RS25		78		

5.5.2. Analyse des résultats

Le tableau 52 présente les indices de qualité de station moyens présentés par essence et stations, accompagnés d'un intervalle de confiance. Le tableau 53 présente, quant à lui, le rendement à maturité correspondant pour des peuplements purs.

La comparaison des IQS calculés pour une même essence sur différentes stations est présentée par essence dans les figures 3 à 6. Des lettres différentes (a, b, c...) indiquent des moyennes significativement différentes, déterminées à l'aide du test de Tukey. Les barres verticales minces indiquent les limites des intervalles de confiance sur les observations, alors que les boîtes pleines indiquent les limites des intervalles de confiance sur les moyennes qui se trouvent au centre des boîtes.

Lorsque l'on compare les résultats obtenus dans le cadre de la présente étude, on remarque peu de différences significatives entre les stations pour une même essence. Dans le cas de l'épinette noire seulement, où davantage de données sont disponibles et davantage de stations couvertes par l'étude, il est possible de faire ressortir certaines tendances. On remarque ainsi un léger gradient entre les végétations potentielles : MJ2 > MS2-RS2 > RE. Par contre, on ne peut mettre en évidence aucun effet du milieu sur les IQS. En effet, aucune différence significative n'existe pour l'épinette noire des végétations potentielles MS2 et RS2, que l'on soit sur till mésique, till subhydrique ou même hydrique, sol mince ou sable mésique. Selon Jocelyn Gosselin du MRNF (communication personnelle), le fait d'obtenir des IQS sur sol mince ou milieu de texture grossière équivalents aux IQS sur milieu de texture moyenne peut s'expliquer par le fait que les sols de texture moyenne sont généralement davantage envahis par la compétition (en l'absence d'intervention humaine) que les sols minces ou de texture grossière. La compétition présente entraîne alors une diminution de la croissance des tiges, même si le milieu est *a priori* plus riche, ce qui a pour effet de masquer le plein potentiel de croissance supérieur des sites de texture moyenne.

De plus, l'effet du domaine (sapinière à bouleau jaune *versus* sapinière à bouleau blanc) n'apporte aucune différence d'IQS dans le cas de l'épinette noire.

Lorsque l'on compare les résultats d'IQS produits dans le cadre du guide sylvicole avec les résultats fournis par le MRNF (Tableau 54), on observe une nette différence au niveau de la valeur de la moyenne, qui est toujours très nettement supérieure dans la cas de l'étude du MRNF.

Ainsi, par exemple, pour le sapin baumier sur MJ22 dans la sapinière à bouleau jaune (domaine 4), les études du MRNF indiquent un IQS moyen de 18,25 ou 19,56 dépendamment de la sous-région écologique alors que les analyses réalisées dans le cadre du projet indiquent 15,5, soit une classe de fertilité plus basse. Même remarque pour l'épinette noire sur RE21 dans la sapinière à bouleau jaune, où l'IQS du Ministère a une moyenne de 16,40 ou 17,76 *versus* 12,4 dans le cadre du projet de guide. L'écart dans le cas de cet exemple peut même atteindre deux classes de fertilité. Ces écarts s'expliquent en partie par le fait que les IQS calculés par le MRNF sont des IQS corrigés, où certains facteurs limitant la croissance des arbres ont été supprimés.

Mis à part ces écarts, les données du MRNF confirment que peu de différences existent pour une même essence en fonction de la végétation potentielle. Par contre, les calculs du MRNF semblent mettre en évidence une différence pour un même type écologique en fonction du domaine bioclimatique, si l'on compare les valeurs d'IQS pour l'épinette noire sur RE21 ou RE22, avec une baisse de 4 unités (de 16-17 à 12-13 environ) entre la sapinière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau papier. Un tel effet du domaine bioclimatique n'a pas pu être mis en évidence dans le cadre de nos calculs.

Tableau 52 - IQS moyen et intervalle de confiance par essence et par station, calculés dans le cadre du projet (Études d'arbres)

Essence	Station	IQS moyen	IC_IQSmoy	
BOP	M13-MJ12	14,8	±	0,4
	M14-MJ22	15,4	±	0,4
	M20-MJ25	14,7	±	0,7
	R04-minc	13,9	±	0,8
	R08-MS22	14,9	±	0,4
	R09-RS22	14,8	±	0,6
EPN	M07-RS20	14,6	±	0,4
	M09-RS21	14,9	±	0,7
	M10-RE21	12,4	±	0,5
	M14-MJ22	15,6	±	0,4
	M16-RS22	14,7	±	0,3
	M21-RS25	14,3	±	0,2
	M22-RE25	13,0	±	0,7
	M23-RS38	15,3	±	0,7
	M24-RE39	13,1	±	0,7
	R04-minc	15,0	±	0,6
	R08-MS22	14,7	±	0,6
	R09-RS22	14,8	±	0,3
	R12-RS25	14,8	±	0,4
PIG	M10-RE21	15,8	±	0,4
	R06-RE21	16,5	±	0,5
	R09-RS22	17,1	±	0,4
SAB	M13-MJ12	14,1	±	0,5
	M14-MJ22	15,5	±	0,7
	R08-MS22	14,7	±	0,8

Tableau 53 - Volume marchand moyen à l'âge de maturité par essence et par station selon les tables de rendement du MRN, pour des peuplements purs de densité moyenne (MAF, 1998)

station	BOP	EPN	PIG	SAB
M07-RS20-mince		115 (70)		
M09-RS21		115 (70)		
M10-RE21		80 (95)	112 (65)	
M13-MJ12	115 (70)			136 (60)
M14-MJ22	115 (70)	115 (70)		136 (60)
M16-RS22		115 (70)		
M20-MJ25	115 (70)			
M21-RS25		115 (70)		
M22-RE25		80 (95)		
M23-RS38		115 (70)		
M24-RE39		80 (95)		
R04-mince	103 (80)	115 (70)		
R06-RE21			112 (65)	
R08-MS22	115 (70)	115 (70)		136 (60)
R09-RS22	115 (70)	115 (70)	151 (50)	
R12-RS25		115 (70)		

Figure 3 - Indices de qualité de station pour le bouleau à papier

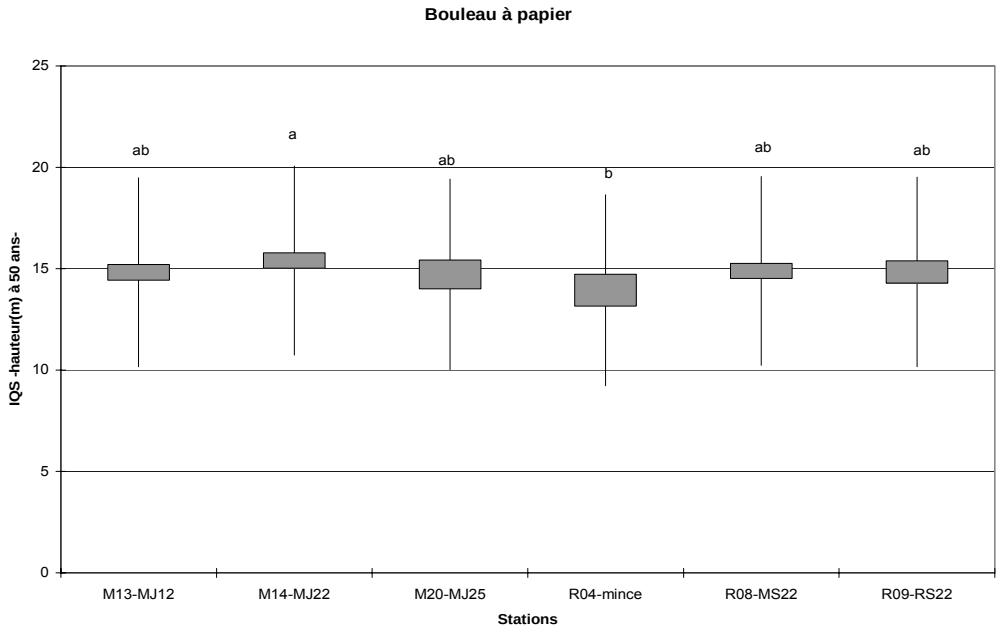


Figure 4 - Indices de qualité de station pour l'épinette noire

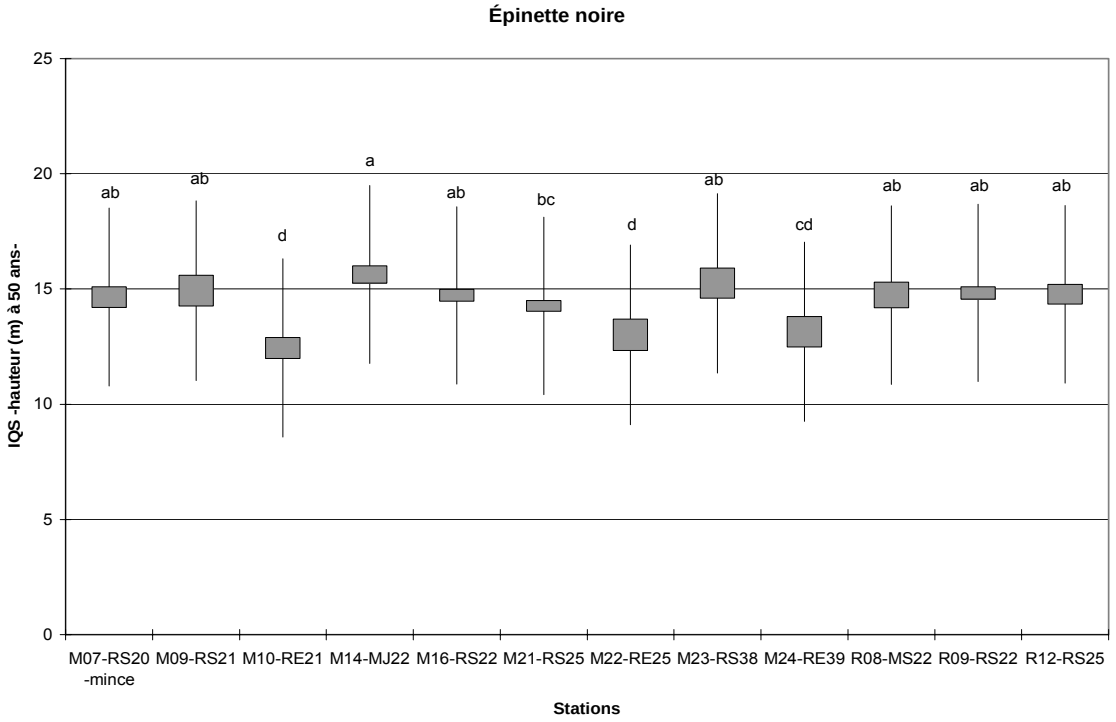


Figure 5 - Indices de qualité de station pour le pin gris

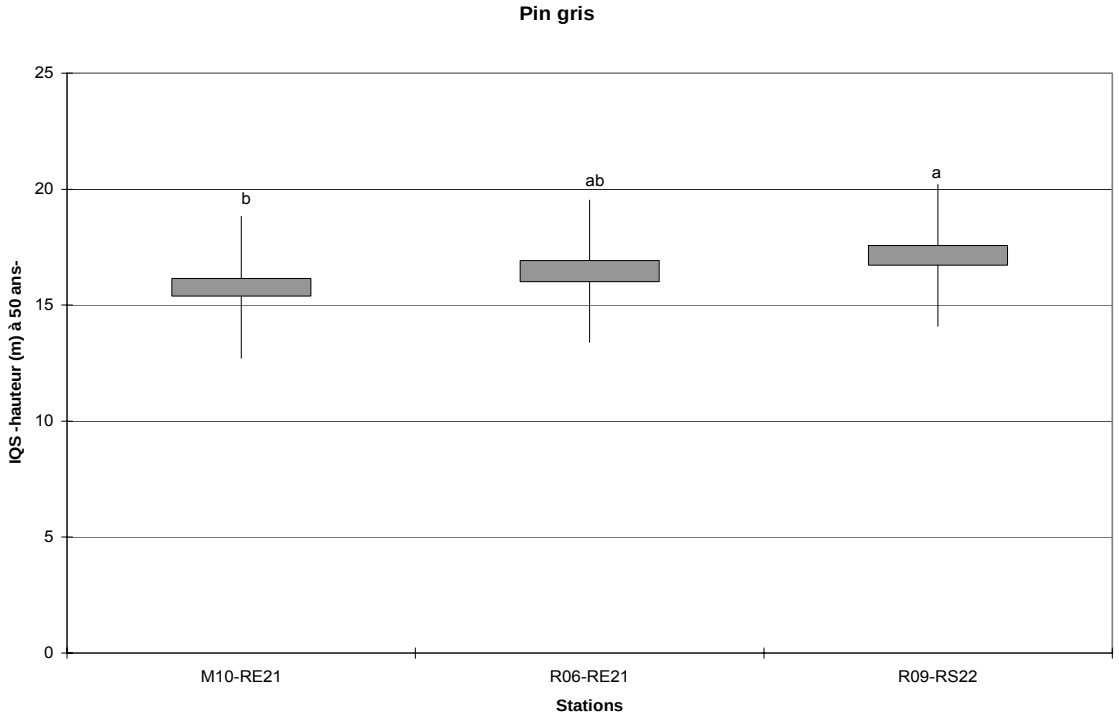


Figure 6 - Indices de qualité de station pour le sapin baumier

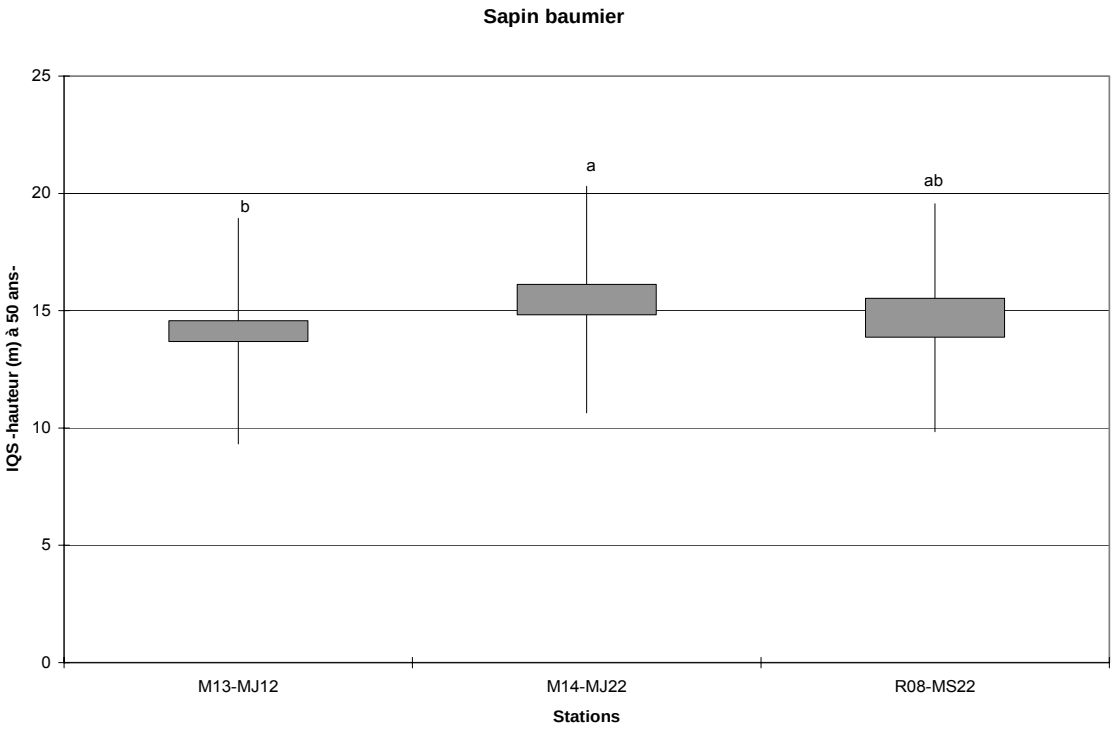


Tableau 54 - IQS moyen et intervalle de confiance par essence et par type écologique, calculés par le MRNF (Analyse de tiges)

Essence	Type éco	Sous-région écologique			
		3a ou 3b*	4b*	4c*	5c*
EPB	MJ12	19,55 (3b)			
	MJ22	19,09 (3a)	17,17 ± 1,35	19,59 ± 1,45	
	MS22		17,48 ± 1,71	19,42 ± 0,94	
	MS25		20,31 ± 2,29	19,52 ± 1,90	
SAB	MJ12	18,24 (3b)			
	MJ22	20,59 (3a)	18,25 ± 1,19	19,56 ± 1,04	
	MS22		19,26 ± 1,56	20,11 ± 0,82	17,68
	RS22				14,40
EPN	RE21		17,76 ± 1,07	16,40 ± 0,55	12,97
	RE22			16,20 ± 1,06	12,50
PIG	RE21		17,83 ± 0,56	18,78 ± 0,48	

***** : La méthode de calcul utilisée pour la détermination des IQS moyens et des intervalles de confiance varie en fonction des régions écologiques. Une nouvelle méthode a été développée récemment par le MRNF, méthode qui a été appliquée aux régions 4b et 4c et qui permet d'associer un intervalle de confiance à la moyenne. Le traitement des données des sous-régions 3b et 5c avec cette nouvelle méthode n'a pas été réalisé à ce jour, et nous présentons donc les valeurs d'IQS calculées avec l'ancienne méthode.

6. POTENTIELS ET CONTRAINTES

6.1. FRAGILITÉ ET CONTRAINTES DE TRAFICABILITÉ

Une clé synthèse pour l'évaluation de la fragilité du site et des contraintes de traficabilité est présentée au Tableau 55, en fonction des conditions de pente, dépôt de surface et drainage. Le résultat de l'application de cette clé synthèse pour chaque station forestière est présenté dans la sère physiographique, dans les sections « Fragilité » et « Contraintes de traficabilité » (Cf. Section 9)

Tableau 55 - Fragilité et traficabilité en fonction des conditions de pente, dépôt et drainage

Pente	Drainage	Épaisseur-texture du dépôt	Appellation de la station	Contraintes à la traficabilité [1]	Fragilité [2]
F	tout	Mince	penteF	Inaccessible	TÉ (é, c)
E	tout	Mince à épais	____E	É(p, r sur ép < 25cm)	É(é, c sur ép < 50cm)
D	10-20	Mince	____mince	É(r, p)	É(é, c)
	20-30	Épais, toute text.	____1 ou 2	M(p) et É(r) sur dépôts pierreux	M(é)
	31	Épais, toute text.	____5S	M(s, p)	É(é, o)
	40	Épais, toute text.	____5	M(s, p)	M(o)
A-C	10-20	Mince	____mince	É(r)	É(c)
	20-30	Épais, text. moyenne	____2	TF	TF
	20-30	Épais, text. grossière	____1	TF à É(r) sur dépôts pierreux	TF
	31	Épais, toute text.	____5S	M(s)	M(é, o)
	40	Épais, toute text.	____4 ou 5	M(s)	M(o, n)
	41	Épais, toute text.	____5	M(s)	M(é, o, n)
	50-60	Épais, toute text.	____7, 8 ou 9	É(s)	É(o, n)

TÉ : très élevé ; **É** : élevé ; **M** : modéré ; **TF** : très faible
[1] : **s** : solidité ; **r** : rugosité (pierrosité) ; **p** : pente
[2] **é** : érosion ; **c** : scalpage du sol ; **o** : orniérage ; **n** : remontée de la nappe

6.2. SUSCEPTIBILITÉ AU CHABLIS

Le chablis est « un processus complexe s'exprimant par le renversement des arbres par le vent et résultant de l'interaction d'une série de facteurs d'origine naturelle ou anthropique » (Ruel, 1992).

Pour évaluer la susceptibilité au chablis, les facteurs suivants peuvent être considérés (Ruel, 1992; Harvey *et al.,* 1993) :

- **Peuplement :**
  - composition
  - profondeur d'enracinement de l'essence dominante
  - hauteur
  - âge ou stade de développement
  - défilement (hauteur/DHP)
  - densité
- **Dépôt :**
  - texture
  - épaisseur
  - pierrosité
- **Sol :**
  - présence d'un horizon induré
  - drainage
- **Autre facteur biotique :**
  - présence d'épidémie d'insectes
- **Exposition topographique :**
  - vitesse des vents

La majeure partie de ces facteurs a été incluse dans la grille d'évaluation de la susceptibilité par peuplement qui est présentée dans l'annexe 5, à l'exception du défilement, de la présence d'un horizon induré et de l'exposition topographique. Bien que le défilement constitue un facteur important, l'insuffisance de données disponibles empêchait de couvrir l'ensemble des situations. D'autre part, la présence d'un horizon induré doit être évaluée au moyen d'un sondage pédologique, c'est pourquoi ces variables n'ont pas été intégrées à la grille d'évaluation par peuplement.

On constate que la susceptibilité au chablis dépend essentiellement de variables associées au peuplement, alors que certaines caractéristiques du milieu peuvent contribuer à accroître la susceptibilité d'un peuplement. Les facteurs du milieu pouvant aggraver la susceptibilité au chablis qui ont été retenus pour caractériser les différentes stations, correspondent à ceux retrouvés au bas de la grille d'évaluation par peuplement présentée à l'annexe 5, à la section effet des conditions écologiques, items dépôt et drainage. Il s'agit essentiellement des dépôts organiques, minces et pierreux, ainsi que des drainages hydriques. Lorsque les facteurs mentionnés sont rencontrés, une susceptibilité accrue doit être considérée. Du plus, les effets des

différents facteurs qui s'appliquent sont additifs. Ainsi, la susceptibilité au chablis sera fortement accrue sur les dépôts organiques (7E ou 7T) mal à très mal drainés (dr 50-60).

L'application de cette clé synthèse pour chaque station forestière est présentée dans la sère physiographique à la section « Effet de la station sur la susceptibilité au chablis » (Cf. Section 9)

Étant donné qu'un peuplement ayant subi une éclaircie a une susceptibilité accrue pendant une période de 2 à 5 ans (jusqu'à la fermeture du couvert) après l'intervention, ceux ayant une cote de susceptibilité au chablis très élevée à élevée ne devraient pas faire l'objet d'une éclaircie. D'autre part, le risque de chablis augmente avec le volume de bois prélevé. En conséquence, les peuplements modérément susceptibles au chablis ne devraient pas subir une trop forte éclaircie. Enfin, il est préférable de réaliser l'éclaircie au printemps, après que les risques de verglas soient passés, ce qui donne une saison de croissance pour l'adaptation des arbres.

6.3. VULNÉRABILITÉ À LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE

La vulnérabilité se définit comme étant « la prédisposition d'un peuplement à être endommagé ou tué lorsqu'attaqué par le TBE » (Gagnon et Chabot, 1988). Cette prédisposition constitue la résultante des caractéristiques biologiques des arbres formant ce peuplement et de celles de son environnement. Les facteurs considérés sont :

- la composition forestière
- le stade de développement
- la densité du couvert
- le drainage
- l'épaisseur du dépôt
- la texture du sol

Une grille d'évaluation de la vulnérabilité à la TBE par peuplement est fournie à l'annexe 6. Les facteurs du milieu pouvant aggraver la vulnérabilité à la TBE, qui ont été retenus pour caractériser les différentes stations, correspondent à ceux ayant un effet important parmi les facteurs retrouvés aux items drainage et dépôt de la grille d'évaluation par peuplement présentée à l'annexe 6. La gradation utilisée est aussi indiquée. Compte tenu que ces effets sont additifs, lorsque nous sommes en présence d'un dépôt R1a de drainage 10, la vulnérabilité à la TBE sera très fortement accrue.

Drainage		
CLASSE DE DRAINAGE	10 - 16 - 51 – 60 – 61	11 – 20 - 41 – 50
EFFET SUR LA VULNÉRABILITÉ À LA TBE	Fortement accrue	Accrue
Dépôt		
ÉPAISSEUR DU DÉPÔT	< 50 cm (R, R1a, M1a, 1am)	
EFFET SUR LA VULNÉRABILITÉ À LA TBE	Accrue	
TEXTURE DU DÉPÔT	Grossière (2a*x*[2], 2b*x*, 1b*x*, 3an, 4p, 9s)	
EFFET SUR LA VULNÉRABILITÉ À LA TBE	Accrue	

L'application de cette clé synthèse pour chaque station forestière est présentée dans la sère physiographique dans la section « Effet de la station sur la vulnérabilité à la TBE » (Cf. Section 9).

Une vulnérabilité très élevée indiquera la nécessité d'une coupe de récupération avec protection de la régénération prioritaire en période d'épidémie. En d'autres temps, les interventions sylvicoles devraient comporter des modalités visant à réduire la vulnérabilité (choix des essences visant à diversifier le couvert, éclaircies pour maintenir une bonne vigueur). On peut aussi utiliser la vulnérabilité à la TBE dans une optique à plus long terme comme critère décisionnel, parmi d'autres, pour définir des priorités d'interventions. Ainsi, à potentiel équivalent, on préférera intensifier les efforts d'aménagement dans des sites où les peuplements du stade stable seront modérément vulnérables par rapport à d'autres sites où la vulnérabilité sera plus grande.

6.4. POTENTIEL FORESTIER

Plusieurs paramètres peuvent être utilisés pour déterminer le potentiel forestier d'un site donné. Dans le cas du présent guide, la nature du dépôt de surface, le drainage ainsi que le type écologique (plus spécifiquement la végétation potentielle) ont été utilisés pour qualifier le potentiel forestier (CERFO, 1998).

[2] 2a*x* désigne tous les dépôts 2a.

6.4.1. Influence du dépôt de surface

La nature du dépôt de surface influence le potentiel forestier du site à deux niveaux : de par son épaisseur et sa texture. En effet, l'épaisseur du dépôt influence la zone de prospection des racines, qui est considérée comme limitante lorsqu'elle est inférieure à 60 cm (Gérardin, 1988). Les sols minces (épaisseur inférieure à 50 cm) se sont donc vus attribuer un potentiel forestier plus faible que les sols épais.

La texture minérale du dépôt ainsi que la présence de roc ou d'un sol constitué exclusivement de matière organique influencent également le potentiel de croissance du site. La caractérisation de la texture pour chaque dépôt de surface provient des rapports de classification écologique produits par le MRNF pour la sapinière à bouleau jaune de l'ouest (Grondin *et al.,* 1998) et la sapinière à bouleau jaune de l'ouest (Gosselin *et al*., 1998). Les sols présentant le meilleur milieu de croissance sont de texture minérale : plus précisément, les textures fines (sols argileux ou limoneux) correspondent aux sites les plus riches, suivies par les textures moyennes (généralement les dépôts laissés par les glaciers dont la composition comprend des éléments de toutes les dimensions de très fine à grossière) et enfin les textures grossières (sables contenant peu ou pas de graviers).

6.4.2. Influence du drainage

Le drainage influence également le potentiel de croissance d'un site. Selon Gerardin (1988), l'indice d'accroissement des arbres est optimal pour un drainage frais ou mésique (classes 2 et 3), diminue progressivement pour les drainages humides ou subhydriques (classe 4) et secs ou xériques (classe 1). Il est faible pour les drainages très secs et très humides ou hydriques (respectivement classes 0 et 5) et finit par être minimal pour les sols saturés en eau (classe 6). De plus, le phénomène de seepage ou drainage oblique (circulation interne de l'eau le long des pentes, provoquant un enrichissement en éléments nutritifs en milieu et bas de pente) assure une bonification du potentiel du site, en comparaison avec les sites de drainage identique sans seepage. En effet, une étude réalisée par Bélanger et al. (1995) dans la sapinière à bouleau blanc de l'est a montré que les stations mésiques avec drainage oblique ont une fertilité distinctement supérieure aux stations mésiques sans seepage. La présence de seepage est indiquée par la valeur « 1 » en second caractère du code de drainage. Cette même étude confirme également l'importance du drainage comme facteur influençant la fertilité d'un site. Ainsi, les stations

mésiques ont une classe de fertilité de plus que les stations humides, qui sont elles-mêmes d'une classe supérieure aux stations très humides.

6.4.3. Influence du type écologique

Une étude menée par Bédard (2002) portant sur le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'est a démontré qu'il existe des différences de croissance en fonction de la nature du type écologique. Selon cette étude, l'indice de qualité de station (hauteur de l'arbre évaluée à 50 ans), qui représente l'une des méthodes possibles pour évaluer le potentiel de croissance d'un site, varie en fonction du type écologique. Globalement, malgré les différences observées entre les essences étudiées pour une même station (ces dernières étant le sapin baumier et les épinettes blanche, rouge et noire), cette étude propose 5 indices synthèses : l'indice très élevé associé aux érablières à bouleau jaune et sapinière à bouleau jaune, l'indice moyen à élevé pour la sapinière à épinette rouge mésique, l'indice moyen pour les sapinières à épinette rouge et à thuya xérique et hydrique, l'indice faible pour les sapinières à thuya hydrique et finalement l'indice très faible pour les cédrières sur tourbe hydrique. Il existe donc un gradient de potentiel de croissance qui s'exprime par la végétation potentielle associée à certaines caractéristiques du milieu (dépôt-drainage).

6.4.4. Attribution du potentiel forestier en fonction des différents paramètres

Le tableau 56 présente l'attribution du potentiel forestier en fonction du dépôt de surface, du drainage et de la végétation potentielle. Ce tableau a permis d'attribuer à chaque station forestière une classe de potentiel forestier, qui figure dans les sères physiographiques situées dans la section 9. Le potentiel est présenté sous deux formes dans la sère : dans la section « Potentiel forestier relatif » mais aussi sous la forme d'une couleur attribuée à chaque station, qui varie de blanc à vert foncé, en suivant le gradient croissant du potentiel.

Tableau 56 - Grille pour l'attribution du potentiel forestier

Drainage	Épaisseur – texture des dépôts et végétation potentielle												
	Dépôts minces				Dépôts épais de texture moyenne				Dépôts épais de texture grossière				Dépôts organi-ques
	FE	MJ	MS-RS-RP	RE	FE	MJ	MS-RS-RP	RE	FE	MJ	MS-RS-RP	RE	RE
Xérique-mésique	É	M	M	M-F	TÉ	É	É	É-M	É	M	M	M-F	
Mésique avec seepage					TÉ	TÉ	TÉ						
Subhydrique					É	M	M	M-F		M	M	M-F	
Hydrique minérotrophe						F	F	F-TF (RC)					
Hydrique ombrotrophe													TF

Végétations potentielles :

FE : Érablières à bouleau jaune
MJ : Bétulaies jaune à sapin
MS : Sapinières à bouleau blanc
RS : Sapinières
RP : Pinèdes blanche ou rouge
RE : Pessières noires

TF : faible **F** : faible **M** : modéré **É** : élevé **TÉ** : très élevé

6.5. POTENTIEL DE RÉGÉNÉRATION 5 ANS APRÈS UNE COUPE TOTALE

6.5.1. Choix des bases de données utilisées

L'objectif de cette section est de présenter le portrait de la régénération naturelle qui s'est installée environ 5 ans après une ouverture complète du couvert (suite à une CT ou CPRS). Deux types de bases de données étaient disponibles pour réaliser ce portrait :

- La base de données des Suivis 1 et Suivis 2 fournie par la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides, pour les années de 2002 à 2006.
- La base de données des inventaires de connaissance des non commerciaux, fournie par la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides, pour les années de 2003 à 2007.

Les **Suivis 1** correspondent à un portrait de la régénération établi environ 4-5 ans après la récolte de bois marchand, alors que les Suivis 2 caractérisent le portrait de la régénération environ 8 à 10 ans après la récolte du bois marchand. Comme il n'a pas été possible d'exclure de la base de données, les placettes de suivis 2 qui ont fait l'objet d'un dégagement avant la réalisation de l'inventaire de suivis 2, il a été décidé de n'utiliser que les données de suivis 1. Parmi cette base de données, seuls les inventaires réalisés après une ouverture complète du couvert (champ « pert_co_ori » égal à CT ou CPR), sans qu'il n'y ait eu d'opérations de plantation ont été retenus, de manière à avoir le portrait de la régénération naturelle. Cette base de données correspond à la principale source de données de l'analyse de la régénération après coupe.

Certains **inventaires de connaissance des non commerciaux** caractérisent le portrait de la régénération après une période similaire à celle de suivis 1 (4 ans après la récolte). Il s'agit des inventaires qui sont réalisés dans le but d'établir les besoins de dégagement de la régénération. Ces données ont donc été ajoutées aux suivis 1, de manière à augmenter le nombre de placettes. Tout comme pour les suivis 1, seuls les inventaires réalisés après une ouverture totale du couvert (champ « pert_co_ori » égal à CT ou CPR), sans qu'il n'y ait eu d'opérations de plantation ont été retenus.

Un total de 2 897 grappes de 10 micro-placettes d'inventaire ont été utilisées pour réaliser le portrait de la régénération.

6.5.2. Compilations réalisées

Les résultats du portrait de la régénération sont présentés par station et par stade évolutif, issu de l'appellation cartographique du groupement d'essences présent avant la coupe totale. Seuls les stations et types évolutifs qui ont au moins 5 grappes d'inventaire ont été retenus pour la présentation des résultats.

Deux types de résultats sont présentés :

- Un coefficient de distribution moyen de la régénération par essence et par groupes d'essences (SEPM et FI = BOP + PEU). Un écart-type accompagne chaque moyenne.
- Un potentiel de régénération 4-5 ans après une coupe totale, basé sur la grille présentée dans le tableau 58.

Les seuils définissant le potentiel de régénération élevé proviennent du Manuel d'aménagement forestier (Coefficients de distribution minimum à atteindre pour le choix des productions prioritaires) dans le cas des essences SEPM, des FI, des pins rouge et blanc et du thuya. Dans le cas du bouleau jaune et de l'érable à sucre, il a été choisi de rendre les critères de potentiel de régénération plus sévères que les seuils minima à atteindre proposés dans le Manuel, entre autres, du fait des taux de mortalité juvénile très élevés de ces deux essences. Ajoutons à cet égard que selon la littérature, les seuils minimums requis pour considérer la surface bien régénérée en feuillus tolérants est de 12 350 tiges/ha considérant les semis de 0,6 m-1,2 m (Kelty et Nyland, 1981; Kelty, 1987), de 7 400 à 12 350 tiges/ha considérant des tiges de 3 à 4,6 m (Elliott et al., 1997 dans Van der Kelen et Lessard, 2004), ou bien de 2 000 à 4 000 gaules/ha (Tubbs et Lamson, 1991). On constate que ces seuils sont beaucoup plus exigeants que ceux du manuel. Ils indiquent, de plus, la nécessité d'évaluer la densité lorsque l'on considère les semis. Au stade de gaulis, la limite inférieure des seuils proposés correspond à un coefficient de distribution, évalué sur des placettes de 4m^2, d'au moins 80 % pour les gaules, ce qui est toujours supérieur aux exigences du Manuel.

Tableau 57 - Potentiels de régénération 4-5 ans après une coupe totale, établis en fonction du coefficient de distribution de la régénération

SEPM		FI (BOJ, PET, ERR), PIN, THO		BOJ et ERS	
CD moyen (%)	**Potentiel**	**CD moyen (%)**	**Potentiel**	**CD moyen (%)**	**Potentiel**
≥ 60	Élevé	≥ 40	Élevé	≥ 60	Élevé
40 - 59	Modéré	20-39	Modéré	40 - 59	Modéré
20 - 39	Faible	1-19	Faible à très faible	20 - 39	Faible
< 20	Très faible	0	Absent	1 - 19	Très faible
				0	Absent

Il est important de noter que le portrait du potentiel de régénération n'est basé que sur des données de coefficient de distribution, puisqu'aucune donnée de dénombrement de semis n'était disponible. Le potentiel de régénération présenté dans le cadre du guide actuel est donc relativement simplifié et aurait pu être davantage nuancé avec l'ajout de la donnée de dénombrement, particulièrement important dans le cas du bouleau jaune, qui est une essence qui a tout avantage à croître en cohorte dense (Lessard et Blouin, 1997). De plus, dans l'objectif de réaliser des compilations de données homogènes, cette analyse a volontairement exclu le portrait de la régénération suite à des coupes partielles. Par contre, ce mode d'intervention est privilégié dans le cas des peuplements constitués de bouleau jaune et/ou d'érable à sucre, ainsi que dans les sites où il existe des contraintes au retrait complet du couvert arborescent associé à l'existence de risques d'érosion ou de remontée de la nappe phréatique. Ceci explique que le portrait de la régénération de ces peuplements soit partiel.

6.5.3. Présentation des résultats

Le tableau 58 présente le coefficient de distribution moyen et son écart-type pour les principales essences présentes dans chaque station par stade évolutif. Certaines combinaisons de stations et stades évolutifs sont absentes, du fait d'un nombre trop faible de données disponibles. Le tableau 59 présente, quant à lui, le potentiel de régénération établi selon les critères définis dans le tableau 57.

Sommairement, les essences résineuses SEPM sont relativement bien régénérées quelle que soit la station forestière, lorsque le stade évolutif est intermédiaire, faciès ou stable. On y observe en effet un potentiel de régénération soit modéré, soit élevé. Les potentiels faible et très faible concernent principalement le stade de lumière, ce qui s'explique par l'absence de semenciers

avant coupe dans ces peuplements. Il ne semble pas y avoir de différences majeures au niveau de la régénération résineuse entre les stations dont la végétation potentielle est mixte (MJ, MS) et celles de végétation résineuse (RE, RS); par contre les autres essences présentes et la dynamique post perturbation diffèrent de façon importante.

Les feuillus intolérants sont également bien représentés dans toutes les stations, avec un potentiel de régénération généralement modéré ou élevé. Le bouleau à papier est davantage présent que le peuplier faux-tremble. Aucun lien ne semble par contre exister entre le stade évolutif et le potentiel de régénération de ces essences (on les trouve autant dans des peuplements de stade de lumière que de stade stable). On observe donc un envahissement important des peuplements coupés par les feuillus intolérants, même dans le cas de peuplements composés avant coupe d'essences de stade stable comme les épinettes, le sapin baumier, l'érable à sucre et dans une moindre mesure le bouleau jaune. Cette régénération importante en feuillus intolérants peut s'expliquer, entre autres, par les mécanismes de régénération de ces essences. En effet, la régénération par voie végétative du peuplier faux-tremble (par drageonnement) et du bouleau blanc (par rejet de souche) est reconnue pour être très efficace, ce qui explique que l'on retrouve après une coupe totale, une régénération importante en feuillus intolérants dans les cas où ces essences étaient présentes avant coupe. L'agressivité de la régénération végétative de ces espèces est telle qu'il ne faut d'ailleurs que peu de tiges avant coupe pour que le parterre de coupe soit colonisé par la régénération. Doucet (1989) mentionne à cet effet que $5m^2$/ha de peupliers avant coupe suffisent pour assurer un plein stocking de drageons après coupe. Lorsque ces essences étaient absentes avant coupe, la présence d'une régénération relativement abondante en feuillus intolérants peut s'expliquer par la dissémination des graines sur de grandes distances (en particulier le peuplier faux-tremble dont les graines peuvent voyager sur plus d'un kilomètre).

L'érable à sucre et le bouleau jaune sont très peu représentés au niveau de la régénération après une coupe totale. Ils sont généralement absents ou ont un potentiel de régénération très faible, ce qui laisse présager une présence quasiment nulle de ces essences dans les peuplements à plus long terme. Leur très faible représentation, même sur des stations où ces deux essences étaient présentes au niveau de la strate arborescente avant coupe peut s'expliquer par le fait que le portrait de la régénération est dressé après une coupe totale. Or, le succès de régénération de ces 2 essences est davantage favorisé après une coupe partielle. Un portrait de la régénération en érable à sucre et en bouleau jaune sous couvert partiel serait donc fortement recommandé pour obtenir un potentiel de la régénération plus représentatif de la réalité.

Tableau 58 - Coefficient de distribution moyen et écart-type pour les principales essences présentes par station et stade évolutif

Station	Stade évol.	Nombre grappes	PET		BOP		FI (BOP+PEU)		ERR		CHR		BOJ		ERS	
			Moy.	E.T.	Moy.	E.T.	Moy.	E.T.	Moy.	E.T.	Moy.	E.T.	Moy.	E.T.	Moy.	E.T.
M05-FE32-mince	F	6	3	5	7	12	8	13	-	-	-	-	15	10	13	12
M06-MJ12-mince	L	6	10	15	13	14	23	29	18	21	-	-	-	-	-	-
M06-MJ12-mince	I	32	19	25	32	27	44	29	17	26	1	4	3	7	-	-
M06-MJ12-mince	F	32	21	22	36	23	50	26	9	23	-	-	5	10	7	19
M06-MJ12-mince	S	8	14	18	59	37	61	36	-	-	-	-	19	24	-	-
M07-RS20-mince	L	9	23	24	72	33	73	31	14	23	-	-	-	-	-	-
M07-RS20-mince	F	10	10	23	36	21	44	27	14	16	-	-	-	-	-	-
M07-RS20-mince	S	41	10	19	26	23	32	27	5	13	-	-	-	-	-	-
M08-MJ21	L	10	39	43	15	15	50	38	18	29	-	-	-	-	-	-
M08-MJ21	I	10	48	33	11	12	61	26	25	35	-	-	2	6	1	3
M08-MJ21	F	10	22	24	6	11	26	25	-	-	-	-	5	16	-	-
M09-RS21	L	7	19	36	16	11	33	34	10	17	-	-	-	-	-	-
M09-RS21	F	9	11	17	6	10	17	20	-	-	-	-	-	-	-	-
M09-RS21	S	17	6	13	26	27	31	30	-	-	-	-	-	-	-	-
M10-RE21	L	18	26	38	24	33	49	39	1	2	-	-	-	-	-	-
M10-RE21	I	23	23	27	31	30	46	33	-	-	-	-	-	-	-	-
M10-RE21	F	8	19	30	35	34	49	34	3	7	-	-	-	-	-	-
M10-RE21	S	136	11	22	17	26	23	32	0	1	-	-	-	-	-	-
M11-FE32-4M	L	12	33	33	23	18	48	31	68	30	8	21	2	6	4	7
M11-FE32-4M	F	8	18	25	14	15	31	34	10	12	-	-	-	-	16	33
M12-FE32-4T	F	13	30	28	31	32	44	35	-	-	-	-	44	40	21	31
M13-MJ12	L	69	10	21	13	16	21	27	22	33	-	-	8	22	1	6
M13-MJ12	I	140	11	23	23	27	27	31	22	33	0	1	21	29	7	14
M13-MJ12	F	132	14	23	26	25	34	31	13	24	1	6	14	24	6	20
M13-MJ12	S	18	19	24	31	28	41	31	7	16	2	7	12	21	1	2
M14-MJ22	L	275	18	29	20	22	36	31	15	24	0	3	1	6	3	11
M14-MJ22	I	336	17	28	30	26	41	31	8	18	0	2	5	13	3	12
M14-MJ22	F	219	11	21	27	27	33	31	8	21	0	1	10	18	1	10
M14-MJ22	S	19	17	29	34	23	45	29	2	6	-	-	14	25	-	-
M15-MS22	L	36	14	19	21	21	34	24	2	5	-	-	0	2	1	2
M15-MS22	I	24	18	26	15	16	31	28	1	3	-	-	-	0	3	16
M16-RS22	L	21	39	34	40	37	63	38	7	21	-	-	2	9	0	2
M16-RS22	I	75	38	32	37	28	59	32	7	15	-	-	0	2	-	-
M16-RS22	F	101	22	32	35	29	49	33	8	17	0	1	1	4	0	1
M16-RS22	S	178	9	19	35	29	41	31	6	17	-	-	1	4	0	1
M17-RE22	S	6	-	0	22	13	22	13	-	-	-	-	-	0	-	-
M18-MJ15	I	16	9	20	25	32	29	31	55	29	-	-	-	0	-	-
M18-MJ15	F	11	8	13	26	27	28	28	37	36	-	-	25	33	5	8
M19-MJ25S	I	17	14	28	18	33	32	37	42	32	-	-	19	22	26	35
M19-MJ25S	F	12	24	26	28	25	45	25	4	14	-	-	1	3	-	-
M20-MJ25	L	7	6	8	27	16	27	16	-	0	-	-	-	-	-	-
M20-MJ25	I	62	13	23	36	31	44	33	11	20	-	-	5	15	1	6
M20-MJ25	F	61	10	17	31	27	38	27	5	14	-	-	2	9	0	2
M20-MJ25	S	12	13	16	68	27	71	24	-	0	-	-	1	3	-	-
M21-RS25	L	5	4	5	44	23	48	27	28	28	-	-	-	-	-	-
M21-RS25	I	21	6	10	23	27	28	30	5	10	-	-	2	6	-	-
M21-RS25	F	39	19	30	42	28	54	29	6	15	-	-	2	7	-	-
M21-RS25	S	226	11	19	39	30	43	31	5	17	-	-	1	8	0	1
M22-RE25	S	47	14	25	29	36	34	37	-	0	-	-	0	1	-	-
M23-RS38	S	42	18	24	37	34	45	36	3	12	-	-	1	4	1	9
M24-RE39	S	24	3	7	35	36	36	36	4	11	-	-	1	4	-	-
M27-RS12	F	5	26	40	22	25	48	28	4	5	-	-	4	9	-	-
M27-RS12	S	11	5	9	37	30	40	31	-	0	-	-	21	19	1	3
R02-minceE	L	5	-	#	2	4	2	4	32	23	-	-	-	-	-	-
R04-mince	L	7	7	15	1	4	9	15	43	22	-	-	-	-	6	8
R04-mince	I	12	1	3	46	27	46	27	23	25	-	-	1	3	1	3
R04-mince	F	6	2	4	48	38	50	38	10	24	-	-	-	-	-	-
R04-mince	S	13	3	5	62	26	62	26	-	-	-	-	-	-	-	-
R07-MS12	L	31	3	10	12	17	14	19	12	16	-	-	2	11	-	-
R07-MS12	I	11	-	#	21	32	21	32	22	24	-	-	-	-	1	3
R07-MS12	F	9	4	9	4	7	9	14	26	30	-	-	-	-	-	-
R08-MS22	L	15	1	3	3	6	4	7	27	21	-	-	1	5	-	-
R08-MS22	I	27	1	3	20	20	21	20	13	17	-	-	1	5	-	-
R08-MS22	S	8	1	4	51	34	53	32	-	-	-	-	-	-	-	-
R09-RS22	S	51	1	3	55	25	55	25	1	4	-	-	-	-	-	-
R12-RS25	S	5	6	9	52	27	58	29	-	-	-	-	-	-	-	-
R15-RE38	S	5	-	#	14	11	14	11	-	-	-	-	-	-	-	-

Station	Stade évol.	Nombre grappes	EPN		SAB		PIG		SEPM		THO		PIR		Total	
			Moy.	E.T.	Moy.	E.T.	Moy.	E.T.	Moy.	E.T.	Moy.	E.T.	Moy.	E.T.	Moy.	E.T.
M05-FE32-mince	F	6	2	4	52	15	-	-	52	15	-	-	-	-	73	12
M06-MJ12-mince	L	6	8	10	25	27	-	-	32	21	-	-	-	-	60	27
M06-MJ12-mince	I	32	20	25	48	27	-	-	64	26	2	7	-	-	87	17
M06-MJ12-mince	F	32	12	15	49	29	-	-	53	31	1	2	-	-	87	15
M06-MJ12-mince	S	8	19	19	53	30	-	-	63	19	-	-	-	-	84	16
M07-RS20-mince	L	9	31	20	8	23	32	26	59	24	-	-	-	-	88	29
M07-RS20-mince	F	10	30	25	33	32	2	4	59	25	-	-	-	-	88	12
M07-RS20-mince	S	41	57	27	18	24	0	2	72	21	-	-	-	-	83	15
M08-MJ21	L	10	10	28	30	24	-	-	39	32	1	3	-	-	71	37
M08-MJ21	I	10	-	#	24	35	-	-	24	35	-	-	-	-	82	19
M08-MJ21	F	10	7	13	42	39	-	-	43	40	-	-	-	-	60	36
M09-RS21	L	7	7	8	14	18	13	22	36	24	-	-	-	-	57	33
M09-RS21	F	9	21	19	9	15	12	20	38	20	-	-	-	-	53	23
M09-RS21	S	17	32	25	13	20	6	14	44	23	-	-	-	-	59	26
M10-RE21	L	18	27	29	5	12	12	12	44	25	-	-	10	24	81	24
M10-RE21	I	23	57	24	7	12	8	12	64	24	-	-	4	11	85	13
M10-RE21	F	8	36	20	24	23	4	5	56	24	-	-	-	-	80	21
M10-RE21	S	136	53	27	11	15	2	7	61	25	0	1	-	-	70	25
M11-FE32-4M	L	12	1	3	11	20	-	-	12	21	-	-	-	-	85	19
M11-FE32-4M	F	8	6	9	46	29	-	-	53	25	1	4	-	-	75	27
M12-FE32-4T	F	13	3	6	15	16	-	-	17	16	2	4	-	-	75	33
M13-MJ12	L	69	5	8	37	27	2	8	43	27	-	-	-	-	67	32
M13-MJ12	I	140	9	15	45	26	-	-	51	27	2	7	-	-	75	28
M13-MJ12	F	132	9	13	50	27	0	1	54	27	1	4	-	-	78	25
M13-MJ12	S	18	18	18	62	27	2	7	73	25	5	12	-	-	89	12
M14-MJ22	L	275	8	16	26	27	0	3	33	28	0	1	-	-	68	28
M14-MJ22	I	336	11	17	45	29	1	3	52	29	1	4	-	-	79	23
M14-MJ22	F	219	10	15	49	29	0	2	54	29	3	9	0	1	76	26
M14-MJ22	S	19	21	29	28	27	-	-	49	29	1	2	-	-	75	23
M15-MS22	L	36	16	18	24	21	0	2	36	25	-	-	-	-	57	27
M15-MS22	I	24	12	16	30	26	1	4	40	24	-	-	-	-	59	26
M16-RS22	L	21	14	18	27	23	9	16	48	22	-	-	0	2	86	19
M16-RS22	I	75	14	20	36	33	5	13	52	32	0	1	-	-	81	24
M16-RS22	F	101	18	20	43	34	2	6	58	29	0	1	-	-	82	22
M16-RS22	S	178	35	30	34	30	1	5	63	26	1	5	0	1	80	24
M17-RE22	S	6	48	15	10	9	-	-	55	15	-	-	-	-	58	16
M18-MJ15	I	16	4	8	49	20	-	-	53	20	4	7	-	-	96	9
M18-MJ15	F	11	10	13	55	23	-	-	57	23	2	6	-	-	81	27
M19-MJ25S	I	17	9	12	34	31	1	5	42	32	-	-	2	10	92	10
M19-MJ25S	F	12	7	14	55	23	-	-	58	21	3	7	-	-	83	23
M20-MJ25	L	7	33	24	26	33	-	-	51	28	-	-	-	-	64	20
M20-MJ25	I	62	15	22	49	30	-	-	58	31	1	3	-	-	81	23
M20-MJ25	F	61	18	21	48	25	-	-	57	25	1	4	-	-	77	22
M20-MJ25	S	12	47	35	53	25	-	-	81	17	-	-	-	-	91	11
M21-RS25	L	5	36	25	26	11	-	-	62	30	-	-	-	-	96	5
M21-RS25	I	21	16	22	46	33	2	9	60	28	0	2	-	-	73	27
M21-RS25	F	39	31	27	44	34	-	-	65	33	1	7	-	-	81	33
M21-RS25	S	226	35	27	35	30	0	1	63	25	1	6	-	-	80	22
M22-RE25	S	47	52	29	11	19	2	6	63	25	-	-	-	-	76	26
M23-RS38	S	42	42	31	24	26	-	-	60	27	2	8	-	-	79	25
M24-RE39	S	24	47	26	25	28	1	4	65	22	1	6	-	-	78	21
M27-RS12	F	5	14	19	38	34	-	-	40	37	4	9	-	-	72	22
M27-RS12	S	11	29	22	60	12	-	-	70	21	28	24	-	-	92	13
R02-minceE	L	5	4	9	38	15	-	-	42	11	-	-	-	-	58	13
R04-mince	L	7	-	0	9	12	-	-	9	12	-	-	-	-	61	20
R04-mince	I	12	15	23	33	26	-	-	44	32	-	-	-	-	83	19
R04-mince	F	6	22	19	47	30	-	-	65	35	-	-	-	-	90	15
R04-mince	S	13	44	27	28	24	-	-	63	31	-	-	-	-	85	12
R07-MS12	L	31	5	9	42	24	-	-	46	25	-	-	-	-	61	25
R07-MS12	I	11	8	17	35	22	-	-	43	18	-	-	-	-	68	19
R07-MS12	F	9	4	10	41	28	-	-	44	33	-	-	-	-	60	26
R08-MS22	L	15	3	6	27	19	-	-	30	20	-	-	-	-	54	17
R08-MS22	I	27	10	12	36	28	-	-	43	26	-	-	-	-	61	23
R08-MS22	S	8	53	29	44	23	-	-	80	18	-	-	-	-	88	15
R09-RS22	S	51	42	22	27	18	-	-	61	20	-	-	-	-	84	15
R12-RS25	S	5	44	15	20	20	-	-	64	13	-	-	-	-	84	15
R15-RE38	S	5	34	27	24	30	-	-	58	32	-	-	-	-	66	29

Tableau 59 - Potentiel de régénération 5 ans après une ouverture complète du couvert par essence et groupement d'essence

Station	Stade évolutif	Nb grappes	Potentiel de régénération								
			SEPM	THO	PIR	BOP	PET	FI (BOP+PET)	ERR	BOJ	ERS
M05-FE32-mince	F	6	M	Absent	Absent	F-TF	F-TF	F-TF	F-TF	TF	TF
M06-MJ12-mince	L	6	F	Absent	Absent	F-TF	F-TF	M	F-TF	Absent	Absent
M06-MJ12-mince	I	32	E	F-TF	Absent	M	F-TF	E	F-TF	TF	Absent
M06-MJ12-mince	F	32	M	F-TF	Absent	M	M	E	F-TF	TF	TF
M06-MJ12-mince	S	8	E	Absent	Absent	E	F-TF	E	Absent	TF	Absent
M07-RS20-mince	L	9	M	Absent	Absent	E	M	E	F-TF	Absent	Absent
M07-RS20-mince	F	10	M	Absent	Absent	M	F-TF	E	F-TF	Absent	Absent
M07-RS20-mince	S	41	E	Absent	Absent	M	F-TF	M	F-TF	Absent	Absent
M08-MJ21	L	10	F	F-TF	Absent	F-TF	M	E	F-TF	Absent	Absent
M08-MJ21	I	10	F	Absent	Absent	F-TF	E	E	M	TF	TF
M08-MJ21	F	10	M	Absent	Absent	F-TF	M	M	Absent	TF	Absent
M09-RS21	L	7	F	Absent	Absent	F-TF	F-TF	M	F-TF	Absent	Absent
M09-RS21	F	9	F	Absent	Absent	F-TF	F-TF	F-TF	Absent	Absent	Absent
M09-RS21	S	17	M	Absent	Absent	M	F-TF	M	Absent	Absent	Absent
M10-RE21	L	18	M	Absent	F-TF	M	M	E	F-TF	Absent	Absent
M10-RE21	I	23	E	Absent	F-TF	M	M	E	Absent	Absent	Absent
M10-RE21	F	8	M	Absent	Absent	M	F-TF	E	F-TF	Absent	Absent
M10-RE21	S	136	E	Absent	Absent	F-TF	F-TF	M	Absent	Absent	Absent
M11-FE32-4M	L	12	TF	Absent	Absent	M	M	E	E	TF	TF
M11-FE32-4M	F	8	M	F-TF	Absent	F-TF	F-TF	M	F-TF	Absent	TF
M12-FE32-4T	F	13	TF	F-TF	Absent	M	M	E	Absent	M	F
M13-MJ12	L	69	M	Absent	Absent	F-TF	F-TF	M	M	TF	TF
M13-MJ12	I	140	M	F-TF	Absent	M	F-TF	M	M	F	TF
M13-MJ12	F	132	M	F-TF	Absent	M	F-TF	M	F-TF	TF	TF
M13-MJ12	S	18	E	Absent	Absent	M	F-TF	E	F-TF	TF	TF
M14-MJ22	L	275	F	Absent	Absent	M	F-TF	M	M	TF	TF
M14-MJ22	I	336	M	F-TF	Absent	M	F-TF	E	F-TF	TF	TF
M14-MJ22	F	219	M	F-TF	Absent	M	F-TF	M	F-TF	TF	TF
M14-MJ22	S	19	M	F-TF	Absent	M	F-TF	E	F-TF	TF	Absent
M15-MS22	L	36	F	Absent	Absent	M	F-TF	M	F-TF	TF	TF
M15-MS22	I	24	M	Absent	Absent	F-TF	F-TF	M	F-TF	Absent	TF
M16-RS22	L	21	M	Absent	Absent	E	M	E	F-TF	TF	TF
M16-RS22	I	75	M	Absent	Absent	M	M	E	F-TF	TF	Absent
M16-RS22	F	101	M	Absent	Absent	M	M	E	F-TF	TF	TF
M16-RS22	S	178	E	F-TF	Absent	M	F-TF	E	F-TF	TF	TF
M17-RE22	S	6	M	Absent	Absent	M	Absent	M	Absent	Absent	Absent
M18-MJ15	I	16	M	F-TF	Absent	M	F-TF	M	E	Absent	Absent
M18-MJ15	F	11	M	F-TF	Absent	M	F-TF	M	M	F	TF
M19-MJ25S	I	17	M	Absent	F-TF	F-TF	F-TF	M	E	TF	F
M19-MJ25S	F	12	M	F-TF	Absent	M	M	E	F-TF	TF	Absent
M20-MJ25	L	7	M	Absent	Absent	M	F-TF	M	Absent	Absent	Absent
M20-MJ25	I	62	M	F-TF	Absent	M	F-TF	E	F-TF	TF	TF
M20-MJ25	F	61	M	F-TF	Absent	M	F-TF	M	F-TF	TF	TF
M20-MJ25	S	12	E	Absent	Absent	E	F-TF	E	Absent	TF	Absent
M21-RS25	L	5	E	Absent	Absent	E	F-TF	E	M	Absent	Absent
M21-RS25	I	21	E	Absent	Absent	M	F-TF	M	E	TF	Absent
M21-RS25	F	39	E	F-TF	Absent	E	F-TF	E	F-TF	TF	Absent
M21-RS25	S	226	E	F-TF	Absent	M	F-TF	E	F-TF	TF	TF
M22-RE25	S	47	E	Absent	Absent	M	F-TF	M	Absent	TF	Absent
M23-RS38	S	42	M	F-TF	Absent	M	F-TF	E	F-TF	TF	TF
M24-RE39	S	24	E	F-TF	Absent	M	F-TF	M	F-TF	TF	Absent
M27-RS12	F	5	M	F-TF	Absent	M	M	E	F-TF	TF	Absent
M27-RS12	S	11	E	M	Absent	M	F-TF	E	Absent	F	TF
R02-minceE	L	5	M	Absent	Absent	F-TF	Absent	F-TF	M	Absent	Absent
R04-mince	L	7	TF	Absent	Absent	F-TF	F-TF	F-TF	E	Absent	TF
R04-mince	I	12	M	Absent	Absent	E	F-TF	E	M	TF	TF
R04-mince	F	6	E	Absent	Absent	E	F-TF	E	F-TF	Absent	Absent
R04-mince	S	13	E	Absent	Absent	E	F-TF	E	Absent	Absent	Absent
R07-MS12	L	31	M	Absent	Absent	F-TF	F-TF	F-TF	F-TF	TF	Absent
R07-MS12	I	11	M	Absent	Absent	M	Absent	M	M	Absent	TF
R07-MS12	F	9	M	Absent	Absent	F-TF	F-TF	F-TF	M	Absent	Absent
R08-MS22	L	15	F	Absent	Absent	F-TF	F-TF	F-TF	M	TF	Absent
R08-MS22	I	27	M	Absent	Absent	F-TF	F-TF	M	F-TF	TF	Absent
R08-MS22	S	8	E	Absent	Absent	E	F-TF	E	Absent	Absent	Absent
R09-RS22	S	51	E	Absent	Absent	E	F-TF	E	F-TF	Absent	Absent
R12-RS25	S	5	E	Absent	Absent	E	F-TF	E	Absent	Absent	Absent
R15-RE38	S	5	M	Absent	Absent	F-TF	Absent	F-TF	Absent	Absent	Absent

6.6. ESSENCES RECOMMANDÉES POUR LE REBOISEMENT

Les tableaux 60 et 61 présentent pour les domaines de la sapinière à bouleau jaune et la sapinière à bouleau blanc, les essences recommandées pour le reboisement ainsi que les essences qu'il est possible d'expérimenter. Les essences feuillues proviennent du Guide des plantations des feuillus nobles (Dumont, 1995) et les essences résineuses du Guide sur le reboisement au Québec (Cauboue, 1988).

Tableau 60 - Essences recommandées pour le reboisement dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune

Stations	Essences recommandées	Essences à expérimenter
M01-penteF	Aucune (site inaccessible)	Aucune
M02-MJ12minceE	Aucune (épaisseur du dépôt < 30 cm)	Aucune
M03-RS20minceE	Aucune (épaisseur du dépôt < 30 cm)	Aucune
M04-épaisE	Feuillus : BOJ, BOP, ERS Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU
M05-FE32mince	Aucune (épaisseur du dépôt < 30 cm)	Aucune
M06-MJ12mince	Aucune (épaisseur du dépôt < 30 cm)	Aucune
M07-RS20mince	Aucune (épaisseur du dépôt < 30 cm)	Aucune
M08-MJ21	Feuillus : BOJ, BOP Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU, EPO
M09-RS21	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU, EPO
M10-RE21	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU, EPO
M11-FE32-4M	Feuillus : BOJ, BOP, ERS Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU
M12-FE32-4T	Feuillus : BOJ, BOP, ERS Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU
M13-MJ12	Feuillus : BOJ, BOP, ERS Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU
M14-MJ22	Feuillus : BOJ, BOP Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU
M15-MS22	Feuillus : BOP Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU
M16-RS22	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU
M17-RE22	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU
M18-MJ15	Feuillus : BOJ, BOP et sur dr. 31 seulement ERS Rés : EPR, EPB sur dr. 31 ; EPN, MÉL sur dr. 40	MEU
M19-MJ25S	Feuillus : BOJ, BOP Rés : EPR, EPB	MEU
M20-MJ25	Feuillus : BOJ, BOP Rés : EPN, MÉL	MEU
M21-RS25	Rés : EPN, MÉL	MEU
M22-RE25	Rés : EPN, MÉL	MEU
M23-RS38	Rés : sur sol min ou dr. 50 seulement : EPN, MÉL	Aucune
M24-RE39	Rés : sur sol min ou dr. 50 seulement : EPN, MÉL	Aucune
M25-RP11	Feuillus : BOJ, BOP Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU, EPO
M26-RP12	Feuillus : BOJ, BOP Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU
M27-RS12	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	MEU
M28-RS15	Rés : EPN, MÉL	MEU
M29-RC38	Rés : sur sol min ou dr. 50. : EPN, MÉL	Aucune

Tableau 61 - Essences recommandées pour le reboisement dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc

Stations	Essences recommadées	Essences à expérimenter
R01-penteF	Aucune (site inaccessible)	Aucune
R02-minceE	Aucune (épaisseur du dépôt < 30 cm)	Aucune
R03-épaisE	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	Rés : MEU
R04-mince	Aucune (épaisseur du dépôt < 30 cm)	Aucune
R05-RS21	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	Rés : MEU, EPO
R06-RE21	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	Rés : MEU, EPO
R07-MS12	Feuillus : BOJ, BOP Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	Rés : MEU Rés : MEU
R08-MS22	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	Rés : MEU
R09-RS22	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	Rés : MEU
R10-RE22	Rés : PIG, EPR, EPB et sur dr. 20 seulement PIB en mélange, PIR, EPN	Rés : MEU
R11-MS25	Rés : MÉL, EPN	Rés : MEU
R12-RS25	Rés : MÉL, EPN	Rés : MEU
R13-RE25	Rés : MÉL, EPN	Rés : MEU
R14-RE39	Rés : Sol min ou dr. 50 seulement : EPN, MÉL	Aucune
R15-RE38	Rés : Sol min ou dr. 50 seulement : EPN, MÉL	Aucune

6.7. POTENTIEL DE COMPÉTITION

6.7.1. Mise en contexte

La végétation concurrentielle est constituée de l'ensemble des plantes pionnières qui ont les propriétés de se développer rapidement, de s'étaler et de former un couvert dense. En interceptant la lumière, en prélevant l'eau et les éléments nutritifs, et en sécrétant parfois des substances allélopathiques, ces plantes nuisent aux jeunes semis et aux jeunes plants installés naturellement ou par plantation. Le potentiel de compétition représente donc un facteur important à considérer pour la planification des traitements sylvicoles, puisqu'il constitue l'un des critères de base pour déterminer les types d'intervention appropriés, ainsi que leur intensité et leur récurrence.

6.7.2. Méthodologie utilisée pour la détermination du potentiel de compétition

Aucune donnée d'inventaire disponible dans le cadre du projet ne qualifie la nature des essences qui exercent une compétition sur la régénération en essences désirées. Une information disponible par contre est l'état d'oppression des tiges d'avenir dans le cadre des inventaires de connaissance réalisés préalablement aux EPC par la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides. Mais le faible nombre de placettes réellement utilisables pour les compilations ne permet de calculer un coefficient de distribution des tiges d'avenir opprimées que pour à peine

15 % des stations présentes. Il a donc été décidé, pour évaluer le potentiel de compétition des stations, d'utiliser les résultats de l'analyse de la régénération établie 5 ans après coupe, qui donne le portrait de la présence des feuillus intolérants et des essences non commerciales, sans par contre distinguer la nature de ces dernières.

6.7.2.1. Cas des essences commerciales (feuillus intolérants)

Selon les intervenants forestiers travaillant sur le territoire d'étude, les feuillus intolérants (bouleau papier et peuplier faux-tremble essentiellement) sont les principaux responsables des problèmes de compétition après une ouverture complète du couvert. Une revue de littérature sommaire sur l'évaluation de la compétitivité des principales essences de compétition que l'on retrouve sur le territoire d'étude est présentée dans l'annexe 10. Cette revue de littérature met bien en évidence l'agressivité de la compétition exercée par les feuillus intolérants.

Selon les instructions relatives (MRNF, 2006), en peuplement naturel, un dégagement est requis lorsque plus de 40 % des tiges d'avenir en essences désirées sont opprimées par la présence d'essences de compétition. Après discussion avec MM. Pascal Gauthier, Jean-François Belzile de la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides, il semble qu'un seuil de 30 % pour le coefficient de distribution de la régénération en feuillus intolérants soit adéquat pour justifier des problèmes sérieux de compétition et nécessiter, dans bien des cas, des opérations de dégagement. Lorsque CD (FI) < 30 %, on peut conclure que le potentiel de compétition est moindre, mais il n'est pas possible de conclure avec précision si la situation justifie des opérations de dégagement. Devant la forte variabilité des situations qui peuvent se présenter, une validation précise sur le terrain est nécessaire dans ces cas-là.

6.7.2.2. Cas des essences non commerciales

Après consultation auprès du personnel de la Coopérative forestière des Hautes-Laurentides, les principales essences non commerciales que l'on retrouve sur le territoire d'étude et qui posent des problèmes de compétition sont l'érable à épis (ERE), le cerisier de Pennsylvanie (PRP), le noisetier (COC) et l'aulne rugueux dans les milieux plus humides (AUR). Les autres essences non commerciales sont bien plus marginales. Lors de l'inventaire 5 ans après une coupe totale, la présence des essences non commerciales est saisie, ce qui a permis de calculer un coefficient de distribution des non commerciaux, sans distinguer par contre la nature des essences. Le même

seuil que celui fixé pour les feuillus intolérants à 30 % est retenu pour évaluer l'ampleur des problèmes de compétition causés par les essences non commerciales.

6.7.2.3. Résultat du potentiel de compétition et des besoins de dégagement qui en découlent

Le tableau 62 dresse le portrait du coefficient de distribution (moyenne et écart-type) observé par station et stade évolutif pour les feuillus intolérants et les autres feuillus non commerciaux. Le degré de compétition en est déduit ainsi que les besoins éventuels de dégagement. Dans certains cas, une présence plus modérée des essences de compétition ne permet pas de conclure sur le potentiel de compétition de la station, exercé sur la régénération en essences désirées, et une validation terrain est alors nécessaire.

Tableau 62 - Coefficient de distribution (moyenne et écart-type) des feuillus intolérants et des autres feuillus non commerciaux par station et stade de développement et potentiel de compétition par station

Station*	Stade évolutif	Nb. grappes	FI (BOP + PET)		Non commerciaux		Compétition pour la station
			Moy.	E.T.	Moy.	E,T.	
M05-FE32-mince	F	6	8	13	**40**	24	**Élevée (dég.)**
M06-MJ12-mince	L	6	23	29	-	-	**Élevée (dég.)**
M06-MJ12-mince	I	32	**44**	29	9	15	
M06-MJ12-mince	F	32	**50**	26	20	25	
M06-MJ12-mince	S	8	**61**	36	**36**	23	
M07-RS20-mince	L	9	**73**	31	12	24	**Élevée (dég.)**
M07-RS20-mince	F	10	**44**	27	-	-	
M07-RS20-mince	S	41	**32**	27	20	24	
M08-MJ21	L	10	**50**	38	11	23	**Élevée (dég.)**
M08-MJ21	I	10	**61**	26	3	5	
M08-MJ21	F	10	26	25	17	31	
M09-RS21	L	7	**33**	34	-	-	Moindre (validation terrain)
M09-RS21	F	9	17	20	-	-	
M09-RS21	S	17	**31**	30	-	-	
M10-RE21	L	18	**49**	39	4	11	**Élevée (dég.)**
M10-RE21	I	23	**46**	33	1	6	
M10-RE21	F	8	**49**	34	-	-	
M10-RE21	S	136	23	32	-	-	
M11-FE32-4M	L	12	**48**	31	-	-	**Élevée (dég.)**
M11-FE32-4M	F	8	**31**	34	-	-	
M12-FE32-4T	F	13	**44**	35	-	-	**Élevée (dég.)**
M13-MJ12	L	69	21	27	-	-	**Élevée (dég.)**
M13-MJ12	I	140	27	31	7	20	
M13-MJ12	F	132	**34**	31	10	23	
M13-MJ12	S	18	**41**	31	1	2	
M14-MJ22	L	275	**36**	31	3	15	**Élevée (dég.)**
M14-MJ22	I	336	**41**	31	9	22	
M14-MJ22	F	219	**33**	31	17	29	
M14-MJ22	S	19	**45**	29	14	25	
M15-MS22	L	36	**34**	24	10	25	**Élevée (dég.)**
M15-MS22	I	24	**31**	28	16	32	
M16-RS22	L	21	**63**	38	-	-	**Élevée (dég.)**
M16-RS22	I	75	**59**	32	6	21	
M16-RS22	F	101	**49**	33	7	20	
M16-RS22	S	178	**41**	31	4	14	
M17-RE22	S	6	22	13	-	-	Moindre (Valid. terr.)
M18-MJ15	I	16	29	31	-	-	Moindre (validation terrain)
M18-MJ15	F	11	28	28	-	-	
M19-MJ25S	I	17	**32**	37	-	-	**Élevée (dég.)**
M19-MJ25S	F	12	**45**	25	**38**	27	
M20-MJ25	L	7	27	16	7	13	**Élevée (dég.)**
M20-MJ25	I	62	**44**	33	4	13	
M20-MJ25	F	61	**38**	27	11	17	
M20-MJ25	S	12	**71**	24	16	21	
M21-RS25	L	5	**48**	27	-	-	**Élevée (dég.)**
M21-RS25	I	21	28	30	2	8	
M21-RS25	F	39	**54**	29	-	-	
M21-RS25	S	226	**43**	31	4	11	**Élevée (dég.)**
M22-RE25	S	47	**34**	37	0	3	
M23-RS38	S	42	**45**	36	9	16	**Élevée (dég.)**
M24-RE39	S	24	**36**	36	3	10	**Élevée (dég.)**
M27-RS12	F	5	**48**	28	4	9	**Élevée (dég.)**
M27-RS12	S	11	**40**	31	-	-	
R02-minceE	L	5	2	4	-	-	Moindre (Valid. terr.)
R04-mince	L	7	9	15	-	-	**Élevée (dég.)**
R04-mince	I	12	**46**	27	-	-	
R04-mince	F	6	**50**	38	-	-	
R04-mince	S	13	**62**	26	-	-	
R07-MS12	L	31	14	19	-	-	Moindre (validation terrain)
R07-MS12	I	11	21	32	-	-	
R07-MS12	F	9	9	14	-	-	Moindre (validation terrain)
R08-MS22	L	15	4	7	-	-	
R08-MS22	I	27	21	20	-	-	
R08-MS22	S	8	**53**	32	-	-	
R09-RS22	S	51	**55**	25	-	-	**Élevée (dég.)**
R12-RS25	S	5	**58**	29	-	-	**Élevée (dég.)**
R15-RE38	S	5	14	11	-	-	Moindre (valid. terr)

* : les stations ne figurant pas dans ce tableau n'ont pas de portrait, pas manque de données disponibles.

Le tableau 62 met en évidence la présence quasi-systématique des feuillus intolérants après une ouverture totale du couvert. De plus, dans la très grande majorité des cas, leur présence est abondante (CD>30 %), provoquant alors des problèmes de compétition élevés et fort probablement des besoins de dégagement. Leur présence abondante au niveau de la régénération après une coupe totale peut s'expliquer en grande partie par le fait que ces essences figuraient parmi les essences présentes avant coupe dans la grande majorité des stations forestières, comme le montre le portrait des groupements d'appellations d'essences présentés à la section 5.2 et les principales essences forestières présentées dans les sères physiographiques à la section 9. De plus, leur mode de régénération, qu'il soit végétatif (rejets de souche pour le bouleau blanc et drageonnement pour le peuplier faux-tremble), ou sexué (dissémination de semences sur de relativement grandes distances, en particulier dans le cas du tremble et germination favorisée sur des sols perturbés par le passage de la machinerie) favorise la venue de la régénération lorsque l'essence était présente sur l'aire de coupe avant la récolte ou dans les environs (Cf Annexe 10).

RECOMMANDATIONS SYLVICOLES

Cas du potentiel de compétition élevé

- Limiter les coupes totales ou favoriser l'utilisation de bandes étroites. Sinon, l'installation de la régénération après une coupe totale est possible, mais plusieurs dégagements seront nécessaires avant d'obtenir une régénération libre de croître. Dans le cas d'un choix de plantation, il faut réaliser une plantation rapide de plants de forte dimension;
- Réaliser une ouverture progressive du couvert, pour ralentir le développement et la multiplication d'une végétation compétitrice apte à former un couvert dense, persistant et difficile à supprimer;
- Favoriser l'installation de la régénération avant coupe.

Cas du potentiel de compétition à valider

- L'installation d'une régénération après une coupe totale est possible, mais un dégagement pourrait être nécessaire dans certains cas. Une validation sur le terrain est nécessaire pour conclure si la végétation compétitrice représente ou non une contrainte pour l'établissement et la croissance de la régénération.

7. GROUPES DE PRODUCTION PRIORITAIRE ET SYLVICULTURE

7.1. PRODUCTIONS PRIORITAIRES

Pour chacune des stations, les groupes de production prioritaire possibles par stades évolutifs sont présentés au tableau 63. Ceux-ci ont été déterminés sur la base de l'appellation des strates présentes dans le fichier cartographique, en faisant exception des compositions aberrantes en regard du type écologique mentionné (comme par exemple, ERBJ dans RC38), qui correspondent à des cas impossibles lors de l'identification des types écologiques sur le terrain à l'aide de la clé prévue à cet effet. Ajoutons que ce tableau est fourni à titre indicatif et que le choix de la production prioritaire doit tenir compte de la régénération présente sur le terrain, ainsi que des méthodes pouvant être appliquées afin de favoriser l'établissement de certaines essences pour lesquelles des semenciers sont présents, ou encore de la possibilité d'en introduire par plantation.

D'autre part, l'échelle de travail doit également être prise en considération lors de la détermination de la production prioritaire. Ainsi, les petites inclusions de types écologiques secondaires, dont les dimensions sont insuffisantes pour constituer une aire d'intervention distincte, seront généralement regroupées au sein de la station qui réfère aux conditions générales qui seront alors utilisées pour déterminer le type de production pour l'aire concernée.

7.1.1. Orientation des productions prioritaires en fonction du stade évolutif

Considérant l'évolution naturelle, il est possible d'orienter un peuplement appartenant au stade d'essences de lumière ou intermédiaire vers une production associée à un stade évolutif plus avancé selon la régénération présente. Ainsi, par exemple, une bétulaie blanche sur MJ22 (stade de lumière) bien régénérée en essences résineuses pourra être orientée vers une production prioritaire d'essences de stade stable, si la régénération de ces essences est suffisamment abondante pour former un tapis dense et assez développée pour empêcher l'établissement de feuillus de lumière (dont il est également possible de freiner l'établissement par le retrait progressif du couvert). Par contre, afin de réduire les risques d'un envahissement graduel du territoire par les feuillus intolérants au détriment des autres essences, et particulièrement des feuillus durs, ce type de production (Bop ou Peu) devrait être limité aux sites déjà occupés par des peuplements appartenant au stade d'essences de lumière. En d'autres termes, il n'est pas jugé judicieux de liquider des peuplements contenant des essences de stade stable pour produire des feuillus intolérants, considérant que cette production devrait plutôt être concentrée sur les sites

où ils dominent déjà. Signalons à cet égard que dans le domaine de la sapinière à BOJ et dans celui de la sapinière à BOP, les peuplements d'essences de lumière occupent 15 et 25 % du territoire, alors que ceux de stade intermédiaire couvrent 17 et 26 %. Ainsi, le respect de ce principe de base dans le choix des groupes de production prioritaire devrait limiter la production soutenue de feuillus intolérants en peuplements purs sur au plus 15 ou 25 % du territoire et en peuplements mélangés sur au plus 17 et 26 % selon le domaine considéré. En ajoutant les peuplements au stade pionnier (ceux sans appellation) qui occupent respectivement 16 et 12 %, on constate que globalement 48 % de la superficie forestière productive comprise dans le domaine de la sapinière à BOJ et 63 % de celle comprise dans la sapinière à BOP, présentent un état de perturbation marqué caractérisé par la dominance de feuillus intolérants et non commerciaux. Conséquemment, des efforts devraient être consentis afin de favoriser les essences du stade stable le plus possible. Pour ce faire, les coupes de régénération devraient être partielles et comporter des ouvertures de petite dimension (≤1,5H) de façon à limiter l'envahissement par les essences héliophiles. Elles devraient aussi être accompagnées des mesures appropriées pour favoriser l'établissement de la régénération de certaines essences au besoin (ex : scarification pour l'établissement du BOJ). De plus, les besoins de croissance juvénile en cohorte dense devraient aussi être pris en compte. Rappelons à cet égard que les densités minimales requises pour considérer un peuplement de feuillus tolérants comme bien régénéré, se situent aux environs de 12 350 semis/ha ou 2 000 à 4 000 gaules/ha et que ces densités devraient vraisemblablement être encore plus élevées pour le bouleau jaune.

Concernant les types de production, le sciage apparaissant entre parenthèses (s) indique que quelques billes de qualité sciage peuvent être occasionnellement retrouvées sur ces sites, mais que les conditions générales ne sont pas suffisamment favorables pour pouvoir en faire un objectif de production.

Cas de la production de pins

La production de pin est suggérée sur certains types écologiques pour lesquels elle n'est pas prévue au manuel (où elle est limitée aux RP et aux MJX1). Ces recommandations visent à répondre aux besoins des utilisateurs qui voudraient accroître cette production et concentrer leurs efforts dans des sites adéquats. Les types écologiques proposés à cet effet correspondent à ceux où une bonne occurrence de pins blanc et rouge a été rapportée dans le rapport de classification écologique de la sapinière à bouleau jaune de l'Ouest (Gosselin et *al.,* 1998) (soit les types MS21, RE20, RE21, RE22, RS21, RS22). De plus, nous proposons également d'expérimenter la production de pins pure ou mélangée sur les types MJ22 et MS22, puisque l'on peut y constater

la présence de quelques pins (Gosselin et *al.,* 1998) et que les conditions de croissance sont bonnes en général.

Cas de la production de thuya

Le thuya représente également une essence recherchée par les utilisateurs. Une production mélangée pins-thuya pourrait être expérimentée sur certains types où une occurrence de ces deux espèces a pu être constatée, soit dans les types RS10 et RS12 (Gosselin et *al.*, 1998). La sylviculture de ces deux espèces requiert cependant un traitement flexible du type coupe progressive irrégulière, compte tenu de leurs besoins spécifiques différents (petites trouées pour le Tho et trouées plus grandes autour des semenciers de Pins). De plus, une attention spéciale a été apportée aux possibilités de productions mixtes pour les thuyas et les pins et une mention spéciale a été faite lorsque des productions mixtes pouvaient être envisagées.

Tableau 63 - Proposition de productions prioritaires et de produits (pâte, sciage, déroulage) par stations et stades évolutifs

GPP Stations	Stade évolutif	SEPM	SEPM-Pin	SEPM-Tho	Tho	Peu	Bop	Bou	Chn	Fpt	Pin	Pin-Peu	Ers	Ft	R-Bop	Bop-R	R-Peu	Peu-R	R-Bou(F)	R-Bou(R)	R-Fpt(F)	R-Ers(F)	R-Ers(R)	R-Ft(F)	R-Ft(R)	Type_prod	Notes THO, PINS en production mélangée
M01-penteF	Tous	Aucun																								Aucune	
M02-MJ12-minceE	S-F	X											FE	FE						X*		(MJ1)[2]	MJ1	X	X	(s)-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec BOJ
M02-MJ12-minceE	I	X											FE	FE	X	X	X	X		X*		(MJ1)[2]	MJ1	X	X	(s)-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec BOJ ou FI (Bop)
M02-MJ12-minceE	L[1]	X				X	X						FE	FE	X	X	X	X		X*		(MJ1)[2]	MJ1	X	X	(s)-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec FI (Bop)
M03-RS20-minceE	S-F	X	(RP1)	RS1							RP1									RP1						(s)-p	Poss. de prod. mél. à Pins avec BOJ sur RP1
M03-RS20-minceE	I	X	(RP1)	RS1							RP1	(RP1)			X	X	X	X		RP1						(s)-p	Poss. de prod. mél. à Pins avec BOJ ou FI (Bop ou Pet: Pin-Peu) sur RP1
M03-RS20-minceE	L	X	(RP1)	RS1		X	X				RP1	(RP1)			X	X	X	X		RP1						(s)-p	Poss. de prod. mél. à Pins avec FI (Bop ou Pet: Pin-Peu) sur RP1
M04-épaisE	S-F	X	(RP1)	RS12	RS12						RP1		FE	(FE)					X	X		MJ12, RP12	(MJ1, RP12)	X	X	(d)-s-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec BOJ
M04-épaisE	I	X	(RP1)	RS12	RS12						RP1	(RP1)	FE	(FE)	X	X	(X)	X	X	X		MJ12, RP12	(MJ1, RP12)	X	X	(d)-s-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec BOJ ou FI (Bop)
M04-épaisE	L	X	(RP1)	RS12	RS12	X	X				RP1	(RP1)	FE	(FE)	X	X	(X)	X	X	X		MJ12, RP12	(MJ1, RP12)	X	X	(d)-s-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec FI (Bop)
M05-FE32-mince	S-F												X	X					MJ1 à résineux morts*[3]	MJ1 à résineux morts*[3]		MJ1 à résineux morts[3]		X		(s)-p	
M05-FE32-mince	I												X	X	X	X	X	(X)	MJ1 à résineux morts*[3]	MJ1 à résineux morts*[3]		MJ1 à résineux morts[3]		X		(s)-p	
M05-FE32-mince	L					X	X						X	X	X	X	X	(X)	MJ1 à résineux morts*[3]	MJ1 à résineux morts*[3]		MJ1 à résineux morts[3]		X		(s)-p	
M06-MJ12-mince	S-F	X		(MJ1, MJ2)															X*	X*		X	X	X	X	(s)-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec BOJ, ou à PIB avec FT
M06-MJ12-mince	I	X		(MJ1, MJ2)											X	X	X	X	X*	X*		X	X	X	X	(s)-p	Poss. de prod. mél. à PIB avec BOJ ou FI (Bop)
M06-MJ12-mince	L	X				X	X								X	X	X	X	X*	X*		X	X	X	X	(s)-p	Poss. de prod. mél. à PIB avec FI (Bop)
M07-RS20-mince	S-F	X	(RP1)	RS1, RS20	RS1						RP1								RP1, (RS1)	RP1 ,RS1					RP1	(s)-p	Poss. de prod. mél. à THO (ou à PIB) avec BOJ
M07-RS20-mince	I	X	(RP1)	RS1, RS20	RS1						RP1	RP1			X	X	X	X	RP1, (RS1)	RP1, RS1					RP1	(s)-p	Poss. de prod. mél. à THO (ou à PIB) avec BOJ, ou à PIB-PIR avec FT ou FI (Bop ou Pet)
M07-RS20-mince	L	X	(RP1)	RS1, RS20	RS1	X	X				RP1	RP1			X	X	X	X	RP1, (RS1)	RP1, RS1					RP1	(s)-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB-PIR, avec FI (Bop ou Pet)
M08-MJ21	S-F	X	(X)								X		FE						X	X					X	(s)-p	Poss. de prod. Tho ou Pins en mélange avec le Boj (Tho principalement)
M08-MJ21	I	X	(X)								X		FE		X	X	X	X	X	X					X	(s)-p	Poss. de prod. Tho ou Pins en mélange avec le Boj (Tho principalement) ou le Bop (pins surtout)
M08-MJ21	L	X	(X)			X	X				X		FE		X	X	X	X	X	X					X	(s)-p	Poss. de prod. Tho ou Pins en mélange avec le Boj (Tho principalement) ou le Bop (pins surtout)
M09-RS21	S-F	X	(X)								(X)															s-p	
M09-RS21	I	X	(X)								(X)	(X)			X	X	X	X								s-p	
M09-RS21	L	X	(X)			X	X				(X)	(X)			X	X	X	X								s-p	
M10-RE21	S-F	X	(X)	X							(X)															poteaux(PIG)-s-p	
M10-RE21	I	X	(X)	X							(X)	(X)			X	X	X	X								poteaux(PIG)-s-p	
M10-RE21	L	X	(X)	X		(X)	X				(X)	(X)			X	X	X	X								poteaux(PIG)-s-p	
M11-FE32-4M	S-F							X					X	X					MJ1 à résineux morts*					X	X	d-s-p	
M11-FE32-4M	I							X					X	X	X	X		(X)	MJ1 à résineux morts*					X	X	d-s-p	
M11-FE32-4M	L					X	X	X					X	X	X	X		(X)	MJ1 à résineux morts*					X	X	d-s-p	
M12-FE32-4T	S-F							X	(FE6)				X	X					MJ1 à résineux morts*			MJ1 à résineux morts*		X	X	d-s-p	
M12-FE32-4T	I							X	(FE6)				X	X	X	X		(X)	MJ1 à résineux morts*			MJ1 à résineux morts*		X	X	d-s-p	
M12-FE32-4T	L					X	X	X	(FE6)				X	X	X	X		(X)	MJ1 à résineux morts*			MJ1 à résineux morts*		X	X	d-s-p	
M13-MJ12	S-F	X		X				X											X	X		X	X	X	X	d-s-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec BOJ, ou à PIB avec FT
M13-MJ12	I	X		X				X							X	X	(X)	X	X	X		X	X	X	X	d-s-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec BOJ, ou à PIB avec FT ou FI (Bop)
M13-MJ12	L	X		X		X	X	X							X	X	(X)	X	X	X		X	X	X	X	d-s-p	Poss. de prod. mél. à PIB avec FI (Bop).
M14-MJ22	S-F	X	(X)	(X)				X			(X)								X	X				X	X	d-s-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec BOJ. Il serait aussi possible d'essayer SEPM-Tho et Pins
M14-MJ22	I	X	(X)	(X)				X			(X)	(X)			X	X	X	X	X	X				X	X	d-s-p	Poss. de prod. mél. à THO ou à PIB avec BOJ, ou à PIB avec FI (Bop)
M14-MJ22	L	X	(X)	(X)		X	X	X			(X)	(X)			X	X	X	X	X	X				X	X	d-s-p	Poss. de prod. mél. à PIB avec FI (Bop)
M15-MS22	S-F	X	(X)								(X)															s-p	
M15-MS22	I	X	(X)								(X)	(X)			X	X	X	X								s-p	
M15-MS22	L	X	(X)			X	X				(X)	(X)			X	X	X	X								s-p	
M16-RS22	S-F	X	(X)								(X)															s-p	
M16-RS22	I	X	(X)								(X)	(X)			X	X	X	X								s-p	
M16-RS22	L	X	(X)			X	X				(X)	(X)			X	X	X	X								s-p	
M17-RE22	S-F	X	(X)								(X)															poteaux(PIG)-s-p	
M17-RE22	I	X	(X)								(X)	(X)			(X)	X										poteaux(PIG)-s-p	
M17-RE22	L	X	(X)				(X)				(X)	(X)			(X)	X										poteaux(PIG)-s-p	

Entre parenthèses : Non présent selon les appellations des strates.
En caractères gris : Type de production pouvant être difficile à obtenir sous un peuplement de FI, nécessite l'établissement d'une régénération désirée très dense et bien développée.
En caractères fins : Type de production non prévue au manuel pour le(s) type(s) éco concerné(s).

L[1] Dans les peuplements de stade L, il est nécessaire d'avoir un tapis dense de régénération en essences du stade stable pour envisager une production reliée à un stade plus avancé.
MJ1[2] Possibilité de production RErs(F) pour prévenir une conversion massive des MJ1 sur dépôts minces de pente E, vers les résineux.
MJ1 à rés. Morts[3] Attention aux résineux morts suite à l'épidémie de TBE: ils peuvent conduire à une identification FE3 erronée (qui aurait plutôt dû être MJ1).

** Il serait aussi possible d'essayer une production mixte Pins - Tho (non prévue au manuel) sur RP12 puisque le rapport de classification indique une présence significative deTho dans ce type écologique.
*** Aussi possible d'essayer une production mixte Pins - Tho (non prévue au manuel) sur RS10, (RS11) et RS12 puisque le rapport de classification indique une présence significative de Pib et Pir dans ces types écologiques.

p : pâte **s :** sciage **d :** déroulage

GPP Stations	Stade évolutif	SEPM	SEPM-Pin	SEPM-Tho	Tho	Peu	Bop	Bou	Chn	Fpt	Pin	Pin-Peu	Ers	Ft	R-Bop	Bop-R	R-Peu	Peu-R	R-Bou(F)	R-Bou(R)	R-Fpt(F)	R-Ers(F)	R-Ers(R)	R-Ft(F)	R-Ft(R)	Type_prod	Notes THO, PINS en production mélangée
M18-MJ15	S-F	X		X				X		MF			FE						X	X	X	X		X		d-s-p	Poss. de prod. mél. à THO avec BOJ
M18-MJ15	I	X		X				X		MF			FE		X	X	(X)	X	X	X	X	X		X		d-s-p	Poss. de prod. mél. à THO avec BOJ
M18-MJ15	L	X		X			X	X		MF			FE		X	X	(X)	X	X	X	X	X		X		d-s-p	
M19-MJ25S	S-F	X		X	(X)			X					(FE)						X	X				X	X	d-s-p	Poss. de prod. mél. à THO avec BOJ
M19-MJ25S	I	X		X	(X)			X					(FE)		X	X	X	X	X	X				X	X	d-s-p	Poss. de prod. mél. à THO avec BOJ
M19-MJ25S	L	X		X	(X)	X	X	X					(FE)		X	X	X	X	X	X				X	X	d-s-p	
M20-MJ25	S-F	X		X	X			X											X	X				X	X	d-s-p	Poss. de prod. mél. à THO avec BOJ
M20-MJ25	I	X		X	X			X							X	X	X	X	X	X				X	X	d-s-p	Poss. de prod. mél. à THO avec BOJ
M20-MJ25	L	X		X	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X				X	X	d-s-p	
M21-RS25	S-F	X		X																						s-p	
M21-RS25	I	X		X											X	X	X	X								s-p	
M21-RS25	L	X		X		X	X								X	X	X	X								s-p	
M22-RE25	S-F	X		(X)																						poteaux(PIG)-s-p	
M22-RE25	I	X		(X)											(X)	X										poteaux(PIG)-s-p	
M22-RE25	(L)						(X)																			Ø prod. seulement ess. lumière	
M23-RS38	S-F	X		X																MJ28						(s)-p	Poss. de prod. mél. à THO avec BOJ sur MJ28
M23-RS38	I	X		X											X	X	X	(X)		MJ28						(s)-p	Poss. de prod. mél. à THO avec BOJ sur MJ28
M23-RS38	L	X		X		X	X								X	X	X	(X)		MJ28						(s)-p	
M24-RE39	S-F	X																								p	
M24-RE39	I	X													X	X										p	
M24-RE39	(L)						(X)																			Ø prod. seulement ess. lumière	
M25-RP11	S-F		X								X															s-p	
M25-RP11	I		X								X	X							(X)	(X)						s-p	Poss. de prod. mél. Pins avec FI (Bop et/ou Pet)
M25-RP11	L		X				X				X	X							(X)	(X)						s-p	Poss. de prod. mél. Pins avec FI (Bop et/ou Pet)
M26-RP12	S-F		(X)								X															s-p	Poss. de prod. mél. Pins avec BOJ**
M26-RP12	I		(X)								X	X							X	X					X	s-p	Poss. de prod. mél. Pins avec BOJ ou FI (Bop et/ou Pet)**
M26-RP12	(L)		(X)				(X)																			Ø prod. seulement ess. lumière	
M27-RS12	S-F	X		X	X															X						s-p	Poss. de prod. mél. Tho avec Boj***
M27-RS12	I	X		X	X										X					X						s-p	Poss. de prod. mél. Tho avec Boj***
M27-RS12	L	X		X	X		X								X					X						s-p	
M28-RS15	S-F	X		X	X															X						s-p	Poss. de prod. mél. Tho avec Boj
M28-RS15	I	X		X	X										X	X				X						s-p	Poss. de prod. mél. Tho avec Boj
M28-RS15	(L)						(X)																			Ø prod. seulement ess. lumière	
M29-RC38	S-F	X		X	X																					s-p	?Poss. de prod. mél. Tho avec Boj?
M29-RC38	(I)	X		X	X																					Ø prod. d'essences de lumière	
M29-RC38	(L)						(?)																			Ø prod. d'essences de lumière	

Entre parenthèses : Non présent selon les appellations des strates.
En caractères gris : Type de production pouvant être difficile à obtenir sous un peuplement de FI, nécessite l'établissement d'une régénération désirée très dense et bien développée.
En caractères fins : Type de production non prévue au manuel pour le(s) type(s) éco concerné(s).

L[1] Dans les peuplements de stade L, il est nécessaire d'avoir un tapis dense de régénération en essences du stade stable pour envisager une production reliée à un stade plus avancé.
MJ1[2] Possibilité de production RErs(F) pour prévenir une conversion massive des MJ1 sur dépôts minces de pente E, vers les résineux.
MJ1 à rés. Morts[3] Attention aux résineux morts suite à l'épidémie de TBE: ils peuvent conduire à une identification FE3 erronée (qui aurait plutôt dû être MJ1).

** Il serait aussi possible d'essayer une production mixte Pins - Tho (non prévue au manuel) sur RP12 puisque le rapport de classification indique une présence significative deTho dans ce type écologique.
*** Aussi possible d'essayer une production mixte Pins - Tho (non prévue au manuel) sur RS10, (RS11) et RS12 puisque le rapport de classification indique une présence significative de Pib et Pir dans ces types écologiques.

p : pâte s : sciage d : déroulage

GPP stations	Stade évolutif	SEPM	Peu	Bop	Bou	Ers	R-Bop	Bop-R	R-Peu	Peu-R	R-Bou(F)	R-Bou(R)	Type_prod
R01-penteF	Tous	Aucun											Aucune
R02-minceE	S-F	X			FE, MJ, MS1 *	FE							(s)-p
R02-minceE	I	X			FE, MJ, MS1 *	FE	X	X	(X)	X			(s)-p
R02-minceE	L	X	X	X	FE, MJ, MS1 *	FE	X	X	(X)	X			(s)-p
R03-épaisE	S-F	X			FE, MJ, MS1								(d)-s-p
R03-épaisE	I	X			FE, MJ, MS1		X	X	(X)	X			(d)-s-p
R03-épaisE	L	X	(X)	X	FE, MJ, MS1		X	X	(X)	X			(d)-s-p
R04-mince	S-F	X			FE, MJ, MS1 *	FE					X*	(X)*	(s)-p
R04-mince	I	X			FE, MJ, MS1 *	FE	X	X	X	X	X*	(X)*	(s)-p
R04-mince	L	X	X	X	FE, MJ, MS1 *	FE	X	X	X	X	X*	(X)*	(s)-p
R05-RS21	S-F	X											poteaux(PIG)-s-p
R05-RS21	I	X					X	X	X	X			poteaux(PIG)-s-p
R05-RS21	L	X	X	X			X	X	X	X			poteaux(PIG)-s-p
R06-RE21	S-F	X											poteaux(PIG)-s-p
R06-RE21	I	X					X	X					poteaux(PIG)-s-p
R06-RE21	L	X	X	X			X	X					poteaux(PIG)-s-p
R07-MS12	S-F	X			X						X	X	d-s-p
R07-MS12	I	X			X		X	X			X	X	d-s-p
R07-MS12	L	X	X	X	X		X	X			X	X	d-s-p
R08-MS22	S-F	X											d-s-p
R08-MS22	I	X					X	X	(X)	X			d-s-p
R08-MS22	L	X	X	X			X	X	(X)	X			d-s-p
R09-RS22	S-F	X											poteaux(PIG)-s-p
R09-RS22	I	X					X	X	X	X			poteaux(PIG)-s-p
R09-RS22	L	X	(X)	X			X	X	X	X			poteaux(PIG)-s-p
R10-RE22	S-F	X											poteaux(PIG)-s-p
R10-RE22	I	X					(X)	X					poteaux(PIG)-s-p
R10-RE22	(L)	X		(X)			(X)	X					Ø prod. seulement ess. lumière
R11-MS25	S-F	X			MS15, MJ25						MS15, (MJ25)		s-p
R11-MS25	I	X			MS15, MJ25		X	X	X	X	MS15, (MJ25)		s-p
R11-MS25	L	X	X	X	MS15, MJ25		X	X	X	X	MS15, (MJ25)		s-p
R12-RS25	S-F	X											(poteauxPIG RS24)-s-p
R12-RS25	I	X					X	X	X				(poteauxPIG RS24)-s-p
R12-RS25	L	X		X			X	X	X				s-p

Entre parenthèses : Non présent selon les appellations des strates.
En caractères gris : Type de production pouvant être difficile à obtenir sous un peuplement de FI, nécessite l'établissement d'une régénération désirée très dense et bien développée.
En caractères fins : Type de production non prévue au manuel pour le(s) type(s) éco concerné(s).

p : pâte **s :** sciage **d :** déroulage

GPP stations	Stade évolutif	SEPM	Peu	Bop	Bou	Ers	R-Bop	Bop-R	R-Peu	Peu-R	R-Bou(F)	R-Bou(R)	Type_prod
R13-RE25	S-F	X											(poteauxPIG RE24)-s-p
R13-RE25	I	X					X	X	X				(poteauxPIG RE24)-s-p
R13-RE25	L	X		X			X	X	X				s-p
R14-RE39	S-F	X											p
R14-RE39	(I)	X											Ø prod. d'essences de lumière
R14-RE39	(L)	X											Ø prod. d'essences de lumière
R15-RE38	S-F	X											p
R15-RE38	I	X					X						p
R15-RE38	(L)	X					X						Ø prod. seulement ess. lumière

Entre parenthèses : Non présent selon les appellations des strates.
En caractères gris : Type de production pouvant être difficile à obtenir sous un peuplement de FI, nécessite l'établissement d'une régénération désirée très dense et bien développée.
En caractères fins : Type de production non prévue au manuel pour le(s) type(s) éco concerné(s).

p : pâte s : sciage d : déroulage

7.2. SYLVICULTURE

7.2.1. Principes généraux de sylviculture

Les recommandations pour la sylviculture sont fondées sur les principes suivants :

1) Pour les sites fragiles en raison de risques d'érosion (pentes E et D), les procédés de régénération doivent tenir compte de la nécessité de maintenir un couvert arborescent.
2) Pour les sites hydriques et sub-hydriques (milieux ≥ 4), où il existe un risque de remontée de la nappe phréatique associé au retrait du couvert arborescent, les procédés de régénération doivent tenir compte de la nécessité de maintenir un couvert végétal suffisant pour contrer ce phénomène.
3) Pour les sites hydriques où il y a des risques d'orniérage importants, les opérations forestières devraient être réalisées en hiver.
4) Pour limiter l'envahissement par la végétation compétitrice (incluant les feuillus intolérants) dont l'agressivité est généralement importante dans le territoire couvert par le guide, les procédés de régénération devraient prévoir un retrait partiel ou progressif du couvert arborescent.
5) Pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, les procédés de régénération devraient prévoir un retrait partiel ou progressif du couvert arborescent qui permette le maintien de bons semenciers bien distribués. D'ailleurs, de façon générale, les procédés de régénération doivent mettre **l'objectif de régénération au premier plan**. Pour ce faire, l'accent doit être mis non pas sur ce qui est prélevé mais plutôt sur ce qui sera laissé après l'intervention. Le peuplement résiduel doit être modelé de façon à offrir les conditions propices à l'établissement et la croissance de la régénération en essences désirées.

Compte tenu de l'agressivité de la végétation compétitrice généralement élevée dans le territoire et de la nécessité d'assurer le succès de la régénération en essences du stade stable pour réduire le niveau de perturbation du milieu, les coupes de régénération devraient être davantage orientées vers des coupes partielles ou progressives dans le cadre desquelles on utilise la photologie pour contrôler la composition de la régénération et limiter l'envahissement par les essences intolérantes. Dans ce contexte, la coupe avec protection de la régénération et des sols doit être considérée comme la coupe finale d'une coupe progressive et devrait être pratiquée uniquement lorsque la régénération préétablie est suffisamment dense et assez bien développée pour former un tapis qui sera apte à empêcher l'envahissement par la compétition (il s'agira alors le plus souvent d'une CPHR), réduisant ainsi les besoins de dégagements subséquents.

7.2.2. Recommandations sylvicoles par station et stade évolutif

7.2.2.1. Cas de la sapinière à bouleau jaune

M01-penteF

Tous stades	Aucune récolte forestière.

M02-MJ12-minceE

Faciès - Stable	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières. ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion. * il existe une contrainte d'épaisseur des dépôts limitative pour l'aménagement du BOJ (impossibilité de scarifier sur dépôts très minces): évaluer la pertinence de cette production au cas par cas.
Intermédiaire	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion. * il existe une contrainte d'épaisseur des dépôts limitative pour l'aménagement du BOJ (impossibilité de scarifier sur dépôts très minces): évaluer la pertinence de cette production au cas par cas.
Lumière	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension.

M03-RS20-minceE

Faciès - Stable	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives régulières ou irrégulières) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice là où elle est agressive et réduire les risques d'érosion.
Intermédiaire	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives régulières ou irrégulières) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice là où elle est agressive et réduire les risques d'érosion.
Lumière	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension.

M04-épaisE

Faciès - Stable	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion.
Intermédiaire	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion.
Lumière	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension.

M05-FE32-mince

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D. * il existe une contrainte d'épaisseur des dépôts limitative pour l'aménagement du BOJ (impossibilité de scarifier sur dépôts très minces): évaluer la pertinence de cette production au cas par cas.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D. * il existe une contrainte d'épaisseur des dépôts limitative pour l'aménagement du BOJ (impossibilité de scarifier sur dépôts très minces): évaluer la pertinence de cette production au cas par cas.

Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler pour la production de FI sur les autres classes de pente.

M06-MJ12-mince

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D. * il existe une contrainte d'épaisseur des dépôts limitative pour l'aménagement du BOJ (impossibilité de scarifier sur dépôts très minces): évaluer la pertinence de cette production au cas par cas.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D. * il existe une contrainte d'épaisseur des dépôts limitative pour l'aménagement du BOJ (impossibilité de scarifier sur dépôts très minces): évaluer la pertinence de cette production au cas par cas.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M07-RS20-mince

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M08-MJ21

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur les pentes D.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur les pentes D.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M09-RS21

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Lumière	Aménagement extensif. Rien à signaler.

M10-RE21

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Rien à signaler.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante et suffisamment bien développée pour limiter l'envahissement par la végétation compétitrice. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Lumière	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante et suffisamment bien développée pour limiter l'envahissement par la végétation compétitrice. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.

M11-FE32-4M

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler les autres classes de pente.

M12-FE32-4T

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M13-MJ12

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pentes D.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pentes D.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M14-MJ22

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pentes D.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pentes D.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M15-MS22

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M16-RS22

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M17-RE22

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante et suffisamment bien développée pour limiter l'envahissement par la végétation compétitrice. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante et suffisamment bien développée pour limiter l'envahissement par la végétation compétitrice. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M18-MJ15

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique, ou réduire les risques d'érosion sur pente D.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique, ou réduire les risques d'érosion sur pente D.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique (ou d'érosion sur pente D), en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de dimension réduite.

M19-MJ25S

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières, coupes progressives régulières avec une régénération haute au moment de la coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique ou les risques d'érosion sur pentes D.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières, coupes progressives régulières avec une régénération haute au moment de la coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique ou les risques d'érosion sur pentes D.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique (et d'érosion sur pente D), en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de dimension réduite.

M20-MJ25

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières, coupes progressives régulières avec une régénération haute au moment de la coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières, coupes progressives régulières avec une régénération haute au moment de la coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension.

M21-RS25

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante et suffisamment bien développée pour limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante et suffisamment bien développée pour limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension.

M22-RE25

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante et suffisamment bien développée pour limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante et suffisamment bien développée pour limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension.

M23-RS38

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières avec CPHR ou CPPTM en coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique. Ces traitements devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières avec CPHR ou CPPTM en coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique. Ces traitements devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Les coupes devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.

M24-RE39

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières avec CPHR ou CPPTM en coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, réduire les risques de remontée de la nappe phréatique et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice (surtout dans RS37). Ces traitements devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières avec CPHR ou CPPTM en coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, réduire les risques de remontée de la nappe phréatique et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice (surtout dans RS37). Ces traitements devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Ces traitements devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.

M25-RP11

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Lumière	Aménagement intensif. Rien à signaler

M26-RP12

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M27-RS12

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion sur pente D.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion sur pente D, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Rien à signaler sur les autres classes de pente.

M28-RS15

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Lumière	Aménagement intensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique, en privilégiant des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension. Les coupes devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.

M29-RC38

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, (limiter l'envahissement par la végétation compétitrice, le cas échéant) et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique. Ces traitements devraient être réalisés en hiver en raison de la fragilité des ces sites.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, (limiter l'envahissement par la végétation compétitrice, le cas échéant) et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique. Ces traitements devraient être réalisés en hiver en raison de la fragilité des ces sites.
Lumière	-

7.2.2.2. Cas de la sapinière à bouleau blanc

R01-penteF

Tous stades	Aucune récolte forestière.

R02-minceE

Faciès - Stable	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice là où elle est agressive et réduire les risques d'érosion. * il existe une contrainte d'épaisseur des dépôts limitative pour l'aménagement du BOJ (impossibilité de scarifier sur dépôts très minces): évaluer la pertinence de cette production au cas par cas.
Intermédiaire	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice là où elle est agressive et réduire les risques d'érosion. Conséquemment les productions à dominance de FI devraient être plutôt limitées.* Il existe une contrainte d'épaisseur des dépôts limitative pour l'aménagement du BOJ (impossibilité de scarifier sur dépôts très minces): évaluer la pertinence de cette production au cas par cas.
Lumière	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion. Pour la production de FI, privilégier des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension.

R03-épaisE

Faciès - Stable	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières, coupes progressives régulières avec une régénération haute au moment de la coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice là où elle est agressive et réduire les risques d'érosion.
Intermédiaire	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières, coupes progressives régulières avec une régénération haute au moment de la coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice là où elle est agressive et réduire les risques d'érosion.
Lumière	Aménagement extensif avec mesures particulières pour limiter l'érosion. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion. Pour la production de FI, privilégier des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension.

R04-mince

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice là où elle est agressive et réduire les risques d'érosion. * il existe une contrainte d'épaisseur des dépôts limitative pour l'aménagement du BOJ (impossibilité de scarifier sur dépôts très minces): évaluer la pertinence de cette production au cas par cas.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou jardinage) pour favoriser l'établissement de la régénération, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques d'érosion. Conséquemment les productions à dominance de FI devraient être plutôt limitées.* Il existe une contrainte d'épaisseur des dépôts limitative pour l'aménagement du BOJ (impossibilité de scarifier sur dépôts très minces): évaluer la pertinence de cette production au cas par cas.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour prévenir l'érosion. Pour la production de FI, privilégier des coupes de régénération par blocs ou parquets de petite dimension.

R05-RS21

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice en présence de peupliers.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice en présence de peupliers.
Lumière	Aménagement extensif. Rien à signaler

R06-RE21

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPRS, CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice le cas échéant.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPRS, CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice le cas échéant.
Lumière	Aménagement extensif. Rien à signaler

R07-MS12

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières, coupes progressives régulières avec une régénération haute au moment de la coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières, coupes progressives régulières avec une régénération haute au moment de la coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Lumière	Aménagement intensif. Rien à signaler.

R08-MS22

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice.
Lumière	Aménagement intensif. Rien à signaler.

R09-RS22

Faciès - Stable	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice là où elle est agressive.
Intermédiaire	Aménagement intensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice là où elle est agressive.
Lumière	Aménagement intensif. Rien à signaler.

R10-RE22

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPRS, CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice le cas échéant.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Possibilité de régénérer par CPRS, CPHR ou CPPTM lorsque la régénération résineuse est abondante. Sinon, privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération résineuse là où elle est insuffisante et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice le cas échéant.
Lumière	Aménagement extensif. Rien à signaler.

R11-MS25

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique ou d'érosion sur pente D.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique ou d'érosion sur pente D.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique ou d'érosion sur pente D.

R12-RS25

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice le cas échéant et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice le cas échéant et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.

R13-RE25

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice le cas échéant et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, limiter l'envahissement par la végétation compétitrice le cas échéant et réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.
Lumière	Aménagement extensif. Limiter la taille des ouvertures pour réduire les risques de remontée de la nappe phréatique.

R14-RE39

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières avec CPHR ou CPPTM en coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, réduire les risques de remontée de la nappe phréatique et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice (surtout dans RS37). Ces traitements devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Ces traitements devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.
Lumière	Aménagement extensif. Ces traitements devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.

R15-RE38

Faciès - Stable	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières avec CPHR ou CPPTM en coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, réduire les risques de remontée de la nappe phréatique et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice. Ces traitements devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.
Intermédiaire	Aménagement extensif. Privilégier des traitements de régénération assurant le maintien d'un couvert (ex: coupes progressives irrégulières ou régulières avec CPHR ou CPPTM en coupe finale) pour favoriser l'établissement de la régénération lorsqu'elle est insuffisante, réduire les risques de remontée de la nappe phréatique et limiter l'envahissement par la végétation compétitrice. Ces traitements devraient être réalisés l'hiver en raison de la fragilité de ces sites.
Lumière	-

8. PROPOSITION DE SCÉNARIOS SYLVICOLES

8.1. PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET SOLUTION PROPOSÉE

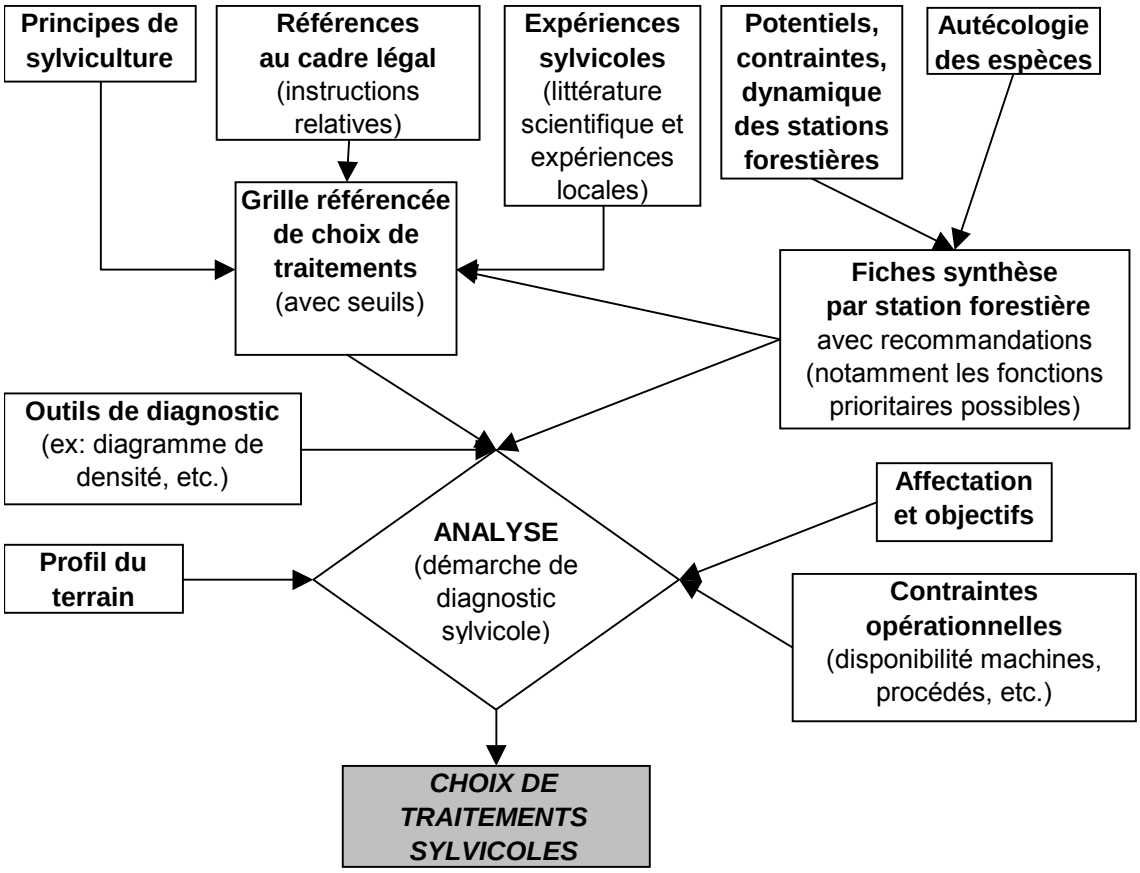
L'idée de guide sylvicole, et plus spécifiquement l'étape de proposition de scénarios sylvicoles, a suscité et suscite encore diverses interprétations selon les intervenants. À la lumière des commentaires glanés ici et là, nous avons dégagé quelques principes directeurs :

- Un guide sylvicole doit s'inspirer des principes reconnus internationalement pour les régimes et traitements sylvicoles.
- Il doit fournir une information stratégique sur l'autoécologie, la dynamique, les potentiels et contraintes pour guider les choix du sylviculteur.
- Il vient en appui à une démarche diagnostique rigoureuse utilisée par le sylviculteur pour établir sa prescription.
- Il doit être construit à partir de données de terrain qui servent de références premières à la prescription.
- Il doit référer aux instructions relatives et au Manuel d'aménagement forestier en vigueur, dans la mesure du possible.

L'ensemble de la démarche à suivre pour arriver à des propositions de traitements sylvicoles est présenté dans la figure 7.

Toute l'autonomie du forestier est maintenue et sa démarche diagnostique doit être réalisée. Cependant, dans le cadre du guide sylvicole, une série d'informations lui sont fournies pour l'éclairer et l'aider à fonder sa démarche.

Figure 7 - Démarche à suivre



8.2. PRINCIPES DE BASE

Les interventions proposées dans le cadre du guide sylvicole sont fondées sur un tableau synthèse qui présente une palette de traitements sylvicoles possibles en fonction du régime et du stade de développement de la forêt (Tableau 64). Il a été conçu à partir d'une synthèse des principaux manuels et ouvrages de référence internationaux, et notamment à partir d'un feuillet technique de la Direction de la recherche forestière rédigé par M. René Doucet intitulé « Les méthodes de coupe » (Doucet, 1976). Ce tableau a été par la suite validé par de nombreux intervenants dans le milieu forestier et par des chercheurs en sylviculture. Une certaine liberté a été prise vis-à-vis des instructions relatives en vigueur, lorsque des cas n'étaient pas prévus ou apparaissaient inadaptés aux réalités rencontrées.

Tableau 64 - Traitements sylvicoles possibles en fonction du régime et du stade des peuplements à traiter

Régime	Futaie							Taillis		Taillis sous futaie
	Régulière - Équienne (révolution)					Irrégulière - Inéquienne (rotation)		Simple (révolution)	Fureté (rotation)	
Stades	Semis	Fourré	Gaulis	Perchis	Futaie	Irrégulière	Jardinée			
Traitements	Désherbage Débroussaillage Dépressage	Débroussaillage Dépressage Nettoiement Dégagement • puits de lumière • à l'européenne • systématique	Éclaircie précommerciale (Éclaircie intermédiaire) Élagage Tailles de formation	Éclaircie commerciale - par le haut - par le bas - mixte - libre - systématique - d'étalement - génométrique - etc.	Coupes à blanc - d'un seul tenant (petite ou grande sup.) - en damier - parquets (blocs) - par bandes alternes - par bandes progressives - par trouées Coupes progressives - progressives - progressives par bandes - progressives par trouées - d'abris - CPRS, CPHR Coupes avec semenciers - simple - par groupes - avec réserve	CPPTM Coupes progressives irrégulières (Coupes à rétention variable)	Jardinage • par pied d'arbres • par petite ou grandes trouées • par lisière (bandes) Éclaircie jardinatoire	Cépage (coupes)	Cépage (coupes)	Cépage (coupes) Balivage
Coupes particulières	Coupes d'amélioration Coupes de récupération Coupes d'assainissement						Préjardinage			

Note : CPRS - Coupe de protection de la régénération et des sols.
CPHR - Coupe de protection de la haute régénération.
CPPTM - Coupe de protection des petites tiges marchandes.

Note : La coupe de succession peut être considérée comme une éclaircie par le haut ou la coupe finale d'une coupe progressive d'abris.

8.3. BILAN DES INSTRUCTIONS RELATIVES À L'APPLICATION DU RÈGLEMENT SUR LA VALEUR DES TRAITEMENTS ADMISSIBLES EN PAIEMENT DES DROITS

Une synthèse des instructions relatives a été réalisée, dans le but de définir quels sont les traitements commerciaux et non commerciaux admissibles en paiements des droits 2006-2007. Cette synthèse se base sur le document officiel produit par MRNQ (2006) et distingue les traitements commerciaux (Tableau 65) des traitements non commerciaux (Tableau 66).

Tableau 65 - Traitements commerciaux admissibles en paiement des droits 2006-2007

Traitements		But	Production prioritaire	Avant traitement							Après traitement		
				Hauteur	Coefficient de distribution	Densité (tiges/ha)	Âge	Traitement antérieur	Rémanents	Autres	Essence	Nombre de tiges/ha	Résultats
Scarifiage	En plein	Favoriser régénération naturelle ou artificielle	SEPM, Tho, Peu, Bop, FPT (Bou, Chn ou Fpt), Pin, FT (Ers, Pru ou Ft), Mixte R-Bou (R)	- N/A -	< 30% en essences principales ou selon potentiel du site	- N/A -	- N/A -	- N/A -	Feuillus (DHP > 10 cm, vigueur I, II) < 50 tiges/ha < 2m²	Respect de l'art. 89 du RNI Sentiers < 25% superficie (max.absolu 33% sous certaines conditions)			2000 plants/ha R ou 1 100 microsites F
	Partiel	Régénérer essences peu tolérantes (boj, bop, épinettes, pins, chênes)					- N/A -	- N/A -					400 poquets/ha (min.300) 200 poquets/ha (min.150) 125 poquets/ha (min.100)
Déblaiement (mise en andains)		Faciliter la mise en terre ou la scarification					- N/A -	- N/A -	Feuillus (DHP > 10 cm, vigueur I, II) < 50 tiges/ha < 2m²				
Déblaiement d'hiver avec lame tranchante		Éliminer toute végétation et enlever la M.O.					- N/A -	- N/A -	Feuillus (DHP > 10 cm, vigueur I, II) < 50 tiges/ha < 2m²				
Déblaiement avec abatteuse-groupeuse		Faciliter la mise en terre ou la scarification (remise en production) par l'abattage et la mise en andains de tiges sur pied					≥ 50 ans	Incendie sans récupération	- N/A -				Andains < 10% de la superficie + reboisement 1 an après
Labourage et hersage		Favoriser la mise en terre de feuillus tolérants ou de peupliers hybrides					- N/A -	- N/A -	Feuillus (DHP > 10 cm, vigueur I, II) < 50 tiges/ha < 2m²	Respect de l'art. 89 du RNI Sentiers < 25% superficie (max.absolu 33%)			Max 335m de longeur de fossé / ha drain
Brûlage dirigé à plat		Remise en production suite à la récolte					- N/A -	- N/A -	- N/A -				
Drainage		Diminuer l'humidité du sol afin d'améliorer la croissance des arbres et l'établissement de la régénération naturelle ou artificielle	SEPM et Tho	- N/A -	- N/A -	- N/A -	- N/A -	- N/A -	- N/A -	Terrain de drainage (4,5 ou 6) Profondeur sol perméable ≥ 50 cm Aucune couche indurée dans les 50 premiers cm			
Fertilisation		Augmenter la capacité de production du sol	SEPM	- N/A -	- N/A -	- N/A -	10 à 15 ans avant la maturité	Analyse foliaire et pédologique	- N/A -	Indice de qualité du site de 6 à 13 m à 50 ans			
Regarni régénération naturelle		Mise en terre de plants sur une superficie où la régénération est insuffisante afin d'obtenir un nombre d'arbres uniformément distribués d'essences principales objectifs	Toutes les productions prioritaires	- N/A -	CD < peuplement récolté	- N/A -	< 4 ans après la récolte	- N/A -	Feuillus (DHP > 10 cm, vigueur I, II) < 50 tiges/ha < 2m²	Respect de l'art.89 du RNI Sentiers < 25% superficie (max.absolu 33% sous certaines conditions)	**Regarni équivalence de PL (tiges naturelles + plants regarnis)** Résineuses: 1500 à 2200 FPT (Bou, Chn) et FT (Ers, Pru, Ft): 990 à 1200 Peupliers hybrides: 990 à 1200 (fibre); 250 à 300 (bois-d'œuvre) Pins: 800 à 1100 **Regarni équivalence de PL (plants reboisés)** Résineuses: < 1 500 Ers, Ft, Bou, Chr, Fpt: < 990 Peupliers hybrides: < 990 (fibre); < 250 (bois-d'œuvre) Pins: < 800		
Plantation		Mise en terre de bouture, de plançons, de plants à racines nues ou en récipients pour la production de matière ligneuse	SEPM, Tho, Peu, Bop, FPT (Bou, Chn ou Fpt), Pin, FT (Ers, Pru ou Ft), Mixte R-Bou (R)	- N/A -	- N/A -	- N/A -	- N/A -	- N/A -	Feuillus (DHP > 10 cm, vigueur I, II) < 50 tiges/ha < 2m²	Respect de l'art. 89 du RNI Sentiers < 25% superficie (max.absolu 33% sous certaines conditions)	**Plants conformes** Résineuses: 1 500 à 2 200 Ers, Ft, Bou, Chr, Fpt: 990 à 1 200 Peupliers hybrides: 990 à 1 200 (fibre); 250 à 300 (bois-d'œuvre) Pins: 800 à 1 100		
Enrichissement		Introduction ou augmentation du nombre de tiges de PIB, CHR, FRA, BOJ dans un peuplement par la plantation	FPT (Bou, Chn ou Fpt), FT (Ers ou Ft), Pin-Bou (Pin ou Bou), Mixte R-Bou (R ou F), Mixte R-Ers (R ou F) ou R-Ft (R ou F)	- N/A -	- N/A -	- N/A -	- N/A -	- N/A -	- N/A -	Futaie jardinée de FT ou futaie mixte à dominance de FT	Entre 250 et 350 plants vivants bien distribués		
Ensemencement de pins	Voie aérienne ou terrestre	Épandage de semences de pin gris	SEPM, Pin, Pin-Bou, Pin-Bou (Pin) et Pin-Bou (Bou)	- N/A -	CD régénération naturelle < peuplement antérieur	- N/A -	- N/A -	- N/A -	- N/A -				CD > CD peuplement antérieur
	Mini-serres	Ensemencement de pin gris et de pin blanc								Site où le regarni est impossible (sol mince ou pierreux)			alternatives à plantation ou regarni
Dégagement mécanique de la régénération		Faciliter la croissance de la régénération naturelle ou artificielle des essences désirées	Pour les productions prioritaires de feuillus et mixtes à dominance de feuillus, voir éclaircie précommerciale Résineuses et mixtes à dominance de résineux	H moy < 1,5 m	**CD des arbres dégagés** *Plantation ou regarni équivalent à PL* < 60%: **1 200** *Forêt naturelle* < 60% (rendement PL): **1 500** < 48% (rendement -15% PL): **1 200** Rendement précédent* **CD des arbres dégagés et à dégager** *Plantation* > 75%: **1 500** *Forêt naturelle* > 75% (rendement PL): **1 875** > de 60 à 75% (rendement -15% PL): **1 500 à 1 875** Rendement précédent*		- N/A -	- N/A -	Feuillus (DHP > 10 cm, vigueur I, II) < 50 tiges/ha < 2m²		*Plantation* **≥ 1500** *Forêt naturelle* Rendement PL (forte densité) **≥ 1875** Rendement -15% PL (faible densité) **≥ 1 500 à 1 875** Tiges dégagées d'essences désirées uniformément distribuées		
Éclaircie précommerciale		Régulariser l'espacement			**CD des tiges résineuses** Résineux rendement PL: CD ≥ 75% Résineux rendement -15% PL: 60% ≤ CD < 75% Mixte à dominance de résineux: 50% ≤ CD < 75% Mixte à dominance de feuillus: CD < 50% Feuillus: CD < 25%	≥ 4 000 tiges vivantes de DHS > 1,5 cm (1 m résineux et 1,6 m feuillus) prod SEPM ≥ 8000 tiges sauf PIG ≥ 4000 tiges	- N/A -	- N/A -	Feuillus (DHP > 10 cm, vigueur I, II) < 50 tiges/ha < 2m²		**Tableau X page 38**		
			Résineuses Mixtes à dominance de résineux Mixtes à dominance de feuillus Feuillues (bois-d'œuvre) Feuillues (fibre) PIB / PIR		**CD des tiges** < 60% (résineux) < 75% (résineux): Peupl. naturel / Plantation < 38% (résineux) < 27% (feuillus) < 18% (résineux) < 41% (feuillus) < 75% (dom. et co-dom.) < 75% (dom. et co-dom.) < 85%		Tiges d'essences désirées et bien distribuées - N/A -	- N/A -	- N/A -				
Élagage phytosanitaire			SEPM, Pin, Pin-Bou (Pin) et Pin-Bou (Bou)	- N/A -	- N/A -	- N/A -	- N/A -	Peuplement affecté par une maladie ou un insecte	- N/A -	La prescription doit être faite par un spécialiste des insectes et maladies			

IMPORTANT: Ce tableau résume les principaux paramètres d'application des traitements non commerciaux admissibles en paiements des droits. Toutefois, les instructions relatives 2006-2007 prévalent en tout temps sur ce résumé

Tableau 66 - Traitements non commerciaux admissibles en paiement des droits 2006-2007

		Éclaircie commerciale	Éclaircie selective (peuplements mixtes R-Bou (F) à sapin)	CPRS Mosaïque	Coupe progressive d'ensemencement	CPRS par bande
AVANT TRAITEMENT	Type de peuplement	Structure régulière	Peuplements mékagés de BOJ et résineux ou feuillus peu tolérants et résineux. Structure irrégulière Aucune intervention depuis au moins 20 ans.		Structure régulière et mature Peuplts dégradés : Structure jardinée ou irrégulière plus ou moins équilibrée à transformer en structure régulière	Structure régulière et mature Peuplts dégradés : Structure jardinée ou irrégulière plus ou moins équilibrée à transformer en structure régulière
	Production prioritaire	Toutes	R-Bou(F), R-Ft(F)	Toutes	Toutes sauf PEU et PIG	Toutes sauf PEU et PIG
	Échéancier	Au plus tard 15 ans avant la maturité du peuplement PIR entre 30 à 90 ans PIB entre 30 à 120 ans				La coupe finale dans la bande max. entre après la 1ère coupe
	Surface terrière initiale	≥ 17 m²/ha de CFC sauf Résineux: ≥ 16 m²/ha de CFC PIB PIR : ≥ 21 m²/ha de CFC PiFi : ≥ 17 m²/ha de CFC	≥ 20 m²/ha CFC ≥ 7 m²/ha CF ≥ 15 m²/ha		Structure jardinée ou irrégulière plus ou moins équilibrés et dégradée à transformer en structure régulière : CFC < 7 m²/ha	Si structure jardinée ou irrégulière plus ou moins équilibrée et dégradée à transformer en structure régulière : s.t. en CFC : < que 7 m²/ha
	Régénération naturelle				CD de régénération naturelle en essences principales objectif sur la sup. à traiter < prévu au Manuel d'aménagement forestier	CD de régénération naturelle en essences principales objectif sur la sup. à traiter < prévu au Manuel d'aménagement forestier
APRÈS TRAITEMENT	Surface terrière prélevée	30 % à 40 % 25 % à 35 % pour les résineux et les bétulaies à BOP. PIR et PIB 15 % à 25 % ou 25 % à 35 % avec S.t. ≤ 10 m²/ha prélevés. F et MF martelage positif obligatoire de tiges à éclaircir, ensuite martelage négatif pour créer un puits de lumière autour des tiges martelées positivement. R et MR martelage positif facultatif. % qualité du martelage > 90%	30 % à 40 % Martelage positif obligatoire		40 % à 50 % Si ≠ Rés ou mélangés à dom. résineuse : Martelage positif obligatoire des semenciers et martelage négatif pour créer un puits de lumière autour des semenciers. Rés et mélangés à dom. Rés. : Seulement martelage négatif obligatoire.	
	Surface terrière résiduelle	Mixtes : CFC > CFC avant traitement	CF ≥ 14 m²/ha (ou 12 m²/ha de CF pour prélever les sapins dégénéressants) ≥ 80 % de la s.t. initiale des tiges d'avenir d'essences désirées doivent être conservées et éclaircies			Dans les bandes : Couvert résiduel < 10 % Récolte de toutes les tiges de +10cm
	% de qualité du prélèvement	S.t. récoltée se situe entre 90 % à 110 % de la s.t. martelée et tiges non martelées de 24cm et + coupées ou renversées.	S.t. récoltée se situe entre 90 % à 110 % de la s.t. martelée et tiges non martelées de 24cm et + coupées ou renversées.		S.t. récoltée se situe entre 90 % à 110 % de la s.t. martelée.	S.t. récoltée se situe entre 90 % à 110 % de la s.t. martelée.
	% de tiges blessées par le traitement	Max. 10 %	Max. 10 %			
	Autre	Mixtes(R) à rés et FI : > 500 tiges éclaircies/ha composant le CFC. Mixtes(F) à rés et Ft : > 400 tiges FI : > 300 tiges FT : > 200 tiges PIB et PIR : > 100 tiges Rés., mixtes à dom. rés. et Bétulaie à BOP: Ratio (diam.après/diam.avant) > 1,05 Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	La forêt résiduelle: Sup. résiduelle ³ sup. récoltée Largeur ³ 200m Couvert = A, B ou C Récolte forêt résiduelle ³ 10 ans et régénération établie dans la coupe	Nb semenciers > 250 tiges si prod. résineuse Nb semenciers > 60 tiges si prod. mixte Nb semenciers > 30 si prod. feuillue, PIR, PIB Scarifiage ou déblaiement si nécessaire selon les essences principal objectif Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC) Nb poquets = 400/ha	Largeur des bandes coupées max. 60 m Si prod THO : largeur max de 25 m Scarifiage ou déblaiement si nécessaire selon les essences principal objectif

IMPORTANT: Ce tableau résume les principaux paramètres d'application des traitements commerciaux admissibles en paiements des droits 2006-2007.
Toutefois les instructions relatives prévalent en tout temps sur ce résumé.

F : Feuillus
R : Résineux

MR : Mélangé à prédominance résineuse
MF : Mélangé à prédominance feuillus

CF = Capital forestier
CFC = Capital forestier en croissance

		Éclaircie commerciale d'étalement	Éclaircie sélective individuelle	Coupe d'amélioration	Coupe de jardinage	Coupe de jardinage avec assainissement
AVANT TRAITEMENT	Type de peuplement	Structure irrégulière ou jardinée	Structure irrégulière	Cédrière de structure jardinée ou dégradée	Structure jardinée	Structure jardinée
	Production prioritaire	Bou, Chn, Fpt, R-Bou, Mixte R-Bou(F)	Bou, Chn, Fpt	THO	Tho, Ers, Pru, Ft, Mixte R-Ers (F), R-Ft (F)	Ers, Pru, Ft, Mixte R-Ers (F), R-Ft (F)
	Échéancier		N'origine pas d'une intervention de moins de 20 ans			
	Surface terrière initiale	≥ 17 m²/ha CF ≥ 13 m²/ha Les tiges de 34 cm et plus sont majoritairement de priorité de récolte M et S	≥ 20 m²/ha CF ≥ 15 m²/ha CFC ≥ 7 m²/ha	CF ≥ 13 m²/ha	≥ 24 m²/ha CF ≥ 17 m²/ha ou 15 m²/ha dans R-Ers (F) et (R-Ft (F) pour récolter les sapins à risque. CFC ≥ 9 m²/ha dont 7 m²/ha dans les classes de DHP 10 à 40 cm	≥ 24 m²/ha CF < 17 m²/ha pour R-Ers(F) et R-Ft(F) CF < 18 m²/ha pour Ers et Ft CFC entre 7 et 9 m²/ha
	Régénération naturelle	Les BOJ de 10 à 22cm < 1m²/ha				
APRÈS TRAITEMENT	Surface terrière prélevée	25 % à 35 % DHP des arbres récoltés ≥ au diam. déterminé au PGAF pour chaque essence. Prélever en priorité les M puis les diamètres les plus élevés quelquesoit la priorité de récolte. % qualité du martelage > 90%	30 % à 40 % Martelage positif obligatoire % qualité du martelage > 90%	15 % à 25 % DHP des arbres récoltés ≥ diamètre déterminé au PGAF pour le THO. % qualité du martelage > 90%	25 % à 35 % THO: 20 % à 30 % R-Ers (F) et R-Ft (F) : jusqu'à 40 % pour récolter les sapins dégénéressants. Ers et Ft : jusqu' à 40% si +83% de S.T. à prélever sont constitués d'ess. peu longévives ou fragiles au dépérissement. % qualité du martelage > 90%	25 % à 35 % THO: 20 % à 30 % R-Ers (F) et R-Ft (F) : jusqu'à 40 % pour récolter les sapins dégénéressants. Ers et Ft : jusqu'à 40% si +83% de S.T. à prélever sont constitués d'ess. peu longévives ou fragiles au dépérissement. % qualité du martelage > 90%
	Surface terrière résiduelle	≥ 12 m²/ha de CF BOJ : CFC entre 22 et 32 cm ≥ 1,5 m²/ha	≥ 14 m²/ha de CF ≥ 80 % de la s.t. initiale des tiges d'avenir d'essences composant le CFC doivent être conservées et éclaircies	≥ 12 m²/ha de CF CFC ≥ au CFC initial		≥ 16 m²/ha ≥ 14 m²/ha pour prélever les sapins dégénéressants Conserver ≥ 88 % du CFC et du CF
	% de qualité du prélèvement	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).
	% de tiges blessées par le traitement	Max. 10 %		Max. 10 %	Max. 10 %	Max. 10 %
	Autre	Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)

IMPORTANT: Ce tableau résume les principaux paramètres d'application des traitements commerciaux admissibles en paiements des droits 2006-2007.
Toutefois les instructions relatives prévalent en tout temps sur ce résumé.

Les cases vides dénotent des critères non-applicables

		Coupe de jardinage par pied d'arbre et par groupe d'arbre	Coupe de jardinage par pied d'arbre et par groupe d'arbre avec assainissement	Coupe de jardinage avec trouées	Coupe de jardinage avec trouées et assainissement	Coupe de jardinage avec régénération par parquets
AVANT TRAITEMENT	Type de peuplement	Structure jardinée Nb suffisant de semenciers et de régénération en BOJ (perches > 1m²/ha) Si Bou ou Rbou(F) : au moins 30 tiges de 24 cm et plus.	Structure jardinée Nb suffisant de semenciers et de régénération en BOJ (perches > 1m²/ha) Si Bou ou Rbou(F) : au moins 30 tiges de 24 cm et plus.	Structure jardinée	Structure jardinée	Structure jardinée
	Production prioritaire	Bou, Chn, Fpt, Mixte R-Bou (F)	Bou, Chn, Fpt, Mixte R-Bou (F)	Bou, Chn, Fpt, Pin-Bou (Bou), Mixte R-Bou (F)	Bou, Chn, Fpt, Pin-Bou (Bou), Mixte R-Bou (F)	Bou, Chn, Fpt, Pin-Bou (Bou), Mixte R-Bou (F)
	Échéancier					
	Surface terrière initiale	Voir nombreux critères dans les Instructions Relatives	Voir nombreux critères dans les Instructions Relatives	≥ 20 m²/ha CF ≥ 16 m²/ha pour Bou, Chn et Fpt CF ≥ 15 m²/ha ou 13 m²/ha dans R-Bou(F) et R-Fpt(F) pour récolter les sapins à risque. CFC ≥ 7 m²/ha ou 9m²/ha si st initiale ≥ 24 m²/ha	≥ 20 m²/ha CFC ≥ 7 m²/ha Si S.t.=20- 24 m²/ha : CF<16 m²/ha pour Bou, Chn et Fpt et CF < 15 m²/ha pour R-Bou(F) et R-Fpt(F)	≥ 20 m²/ha CF ≥ 17 m²/ha pour Bou, Chn et Fpt CF ≥ 16 m²/ha pour R-Bou(F) etR-Fpt(F) CFC ≥ 7 m²/ha ou ≥ 9m²/ha si st initiale ≥ 24 m²/ha
	Régénération naturelle					
APRÈS TRAITEMENT	Surface terrière prélevée	25 % à 35 % incluant les groupes d'arbres Prod. R-Bou(F) et R-Fpt(F) : jusqu'à 40 % pour récolter les sapins dégénéressants. Prod Bou, Chn et Fpt : jusqu'à 40% si +83% de S.T. à prélever sont constitués d'ess. peu longévives ou fragiles au dépérissement. % qualité du martelage > 90%	25 % à 35 % incluant les groupes d'arbres Prod. R-Bou(F) et R-Fpt(F) : jusqu'à 40 % pour récolter les sapins dégénéressants. Prod Bou, Chn et Fpt : jusqu'à 40% si +83% de S.T. à prélever sont constitués d'ess. peu longévives ou fragiles au dépérissement. % qualité du martelage > 90%	20 % à 30 % excluant les trouées Mixte R-Bou (F) et R-Fpt (F) : jusqu'à 40 % (excluant les trouées) pour récolter les sapins dégénéressants. Prod Bou, Chn et Fpt : jusqu'à 40% si +80% de S.T. à prélever sont constitués d'ess. peu longévives ou fragiles au dépérissement. % qualité du martelage > 90%	20 % à 30 % excluant les trouées Mixte R-Bou (F) et R-Fpt (F) : jusqu'à 40 % (excluant les trouées) pour récolter les sapins dégénéressants. Prod Bou, Chn et Fpt : jusqu'à 40% si +80% de S.T. à prélever sont constitués d'ess. peu longévives ou fragiles au dépérissement. % qualité du martelage > 90%	20 % à 30 % excluant les parquets % qualité du martelage > 90%
	Surface terrière résiduelle	Bou; Chn; Fpt : ≥ 15 m²/ha R-Bou (F), R-Fpt (F) : ≥ 16 m²/ha de CF (ou 14 m²/ha de CF pour prélever les sapins dégénéressants) Conserver ≥ 88 % du CFC	Bou; Chn; Fpt : ≥ 15 m²/ha R-Bou (F), R-Fpt (F) : ≥ 16 m²/ha de CF (ou 14 m²/ha de CF pour prélever les sapins dégénéressants) Conserver ≥ 88 % du CFC	Partie jardinée: ≥ 14 m²/ha de CF ≥ 12 m²/ha de CFpour prélever les sapins dégénéressants Conserver ≥ 88 % du CFC et du CF	Partie jardinée: ≥ 14 m²/ha ≥ 12 m²/ha pour prélever les sapins dégénéressants Conserver ≥ 88 % du CFC et du CF	CF ≥ 15 m²/ha Conserver ≥ 88 % du CFC
	% de qualité du prélèvement	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).
	% de tiges blessées par le traitement	Max. 10 %	Max. 10 %	Max. 10 %	Max. 10 %	Max. 10 %
	Autre	Superficie des groupes d'arbresformés par récolte des tiges M et S : 200 à 500m² Scarifiage ou déblaiement si nécessaire selon les essences principales objectif Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	Superficie des groupes d'arbresformés par récolte des tiges M et S : 200 à 500m² Scarifiage ou déblaiement si nécessaire selon les essences principales objectif Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	- Diamètre des trouées : Hauteur des tiges dominantes. - Largeur min des trouées = 20m. Lisière jardinée entre 2 trouées de 30m minimum. - Scarifiage ou déblaiement si nécessaire selon les essences principales objectif : 200 poquets/ha. - Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	- Diamètre des trouées : Hauteur des tiges dominantes. - Largeur min des trouées = 20m. Lisière jardinée entre 2 trouées de 30m minimum. - Ensemble des trouées = 8-12% de sup. traitée. - Scarifiage ou déblaiement si nécessaire selon les essences principales objectif : 200 poquets/ha. - Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	Superficie des parquets: 1 à 2 ha, (largeur min. 20m. 60m min. entre chaque parquet) pour un total de 15 à 20 % de la sup. traitée. Nb poquets recommandés : 400/ha. Scarifiage ou déblaiement si nécessaire selon les essences principales objectif Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)

IMPORTANT: Ce tableau résume les principaux paramètres d'application des traitements commerciaux admissibles en paiements des droits 2006-2007.
Toutefois les instructions relatives prévalent en tout temps sur ce résumé.

		Coupe avec réserve de semenciers	Coupe de préjardinage	Coupe de préjardinage avec assainissement	Coupe de jardinage acérico-forestier
AVANT TRAITEMENT	Type de peuplement	Structure régulière et mature Peuplts dégradés : Structure jardinée ou irrégulière plus ou moins équilibrée à transformer en structure régulière	Structure jardinée	Structure jardinée	Structure jardinée
	Production prioritaire	toutes sauf PEU et PIG	Ers, Pru, Ft, Mixte R-Ers (F), R-Ft (F)	Ers, Pru, Ft, Mixte R-Ers (F), R-Ft (F)	Ers
	Échéancier	≥ 5 ans après une CPE (Sauf production de Bop) OU Peuplement dégradé par une perturbation majeure			
	Surface terrière initiale	Si provenant d'une perturbation majeure : s.t. max. 12m²/ha et CFC < 7 m²/ha	≥ 20 m²/ha CFC ≥ 7 m²/ha CF ≥ 15 m²/ha pour R-Ers(F) et R-Ftp(F) CF ≥ 16 m²/ha pour Ers et Ftp	≥ 20 m²/ha CFC ≥ 7 m²/ha CF < 15 m²/ha pour R-Ers(F) et R-Ftp(F) CF < 16 m²/ha pour Ers et Ftp	S.T. (ERS) > 60% de S.T. totale CF ≥ 21 m²/ha
	Régénération naturelle	Coefficient de distribution en essences principales objectif < Manuel d'aménagement forestier			
APRÈS TRAITEMENT	Surface terrière prélevée	Toutes les tiges ≥ 10 cm (sauf les semenciers martelés positivement lors de la CPE)	20 % à 30 % R-Ers (F) et R-Ft (F) : jusqu'à 35 % pour récolter les sapins dégénéressants. Prod Ers et Ft : jusqu'à 35% si +80% de S.T. à prélever sont constitués d'ess. peu longévives ou fragiles au dépérissement. % qualité du martelage > 90%	20 % à 30 % R-Ers (F) et R-Ft (F) : jusqu'à 35 % pour récolter les sapins dégénéressants. Prod Ers et Ft : jusqu'à 35% si +80% de S.T. à prélever sont constitués d'ess. peu longévives ou fragiles au dépérissement. % qualité du martelage > 90%	15 % à 25 % (max. 8 m²/ha)
	Surface terrière résiduelle	Contient le nombre nécessaire de semenciers en priorisant les essences principales objectif. ≥ 20 m²/ha pour prod. mixtes à dominance feuillue ou résineuse ≥ 10 m²/ha pour prod. feuillue, PIR, PIB	CF ≥ 14 m²/ha Conserver ≥ 88 % du CFC	≥ 14 m²/ha Conserver ≥ 88 % du CF et du CFC	CFC ≥ 20 m²/ha
	% de qualité du prélèvement		S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).	S.t. récoltée entre 90 et 110% de la s.t. martelée (tiges de 10cm et +) et de s.t. non martelées (tiges de 24cm et + coupées ou renversées).
	% de tiges blessées par le traitement		Max. 10 %	Max. 10 %	Max. 10 %
	Autre	Scarifiage ou déblaiement si nécessaire selon les essences principales objectif (Nb poquets recomm : 400/ha)	Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)	Sentiers de débardage aux 33 mètres (Méthode FERIC)

IMPORTANT: Ce tableau résume les principaux paramètres d'application des traitements commerciaux admissibles en paiements des droits 2006-2007. Toutefois les instructions relatives prévalent en tout temps sur ce résumé.

8.4. ÉLABORATION D'UNE GRILLE PRÉLIMINAIRE POUR LE CHOIX DES TRAITEMENTS SYLVICOLES

8.4.1. Mise en contexte

Dans un guide sylvicole, la constitution d'une grille pour guider les choix de régime et de traitements sylvicoles est une étape essentielle. Elle permet de synthétiser l'information disponible concernant l'écologie, la sylviculture et l'expérience régionale. Cette grille se veut à la fois simple, la plus complète possible et uniforme. Elle ne remplace pas la démarche diagnostique du professionnel, mais vient plutôt en support en lui fournissant des informations stratégiques. Elle fait de plus l'objet d'une amélioration continue pour l'ajuster au fur et à mesure que les connaissances évoluent. Différents intervenants du milieu forestier et experts en sylviculture ont été consultés lors des différentes phases de sa conception, ce qui a permis de la bonifier.

Du point de vue de l'aménagiste forestier, les peuplements de plus et de moins de 7 mètres représentent des problématiques tout à fait différentes. En effet, dans le second cas, les peuplements sont non marchands, la composition actuelle de ces peuplements est souvent difficile à définir et ils peuvent évoluer dans différentes directions possibles. Ces peuplements ne sont pas évalués selon les mêmes critères que ceux établis pour les peuplements de 7 mètres et plus, parce que, entre autres, ils ne possèdent pas les mêmes attributs dendrométriques. Il a donc été décidé de les traiter séparément.

Quelques prémisses ont été établies comme base du travail :

- La production d'espèces intolérantes sur toute la superficie ciblée nécessite un régime équienne.
- La production d'espèces semi-tolérantes nécessite une lumière suffisante pour leur développement, s'exprimant soit par une densité de couvert cible (recouvrement de 50 à 60 %; Hannah, 1988) ou par une dimension minimale de trouées (> 0,75H, Bormann et Likens, 1979).
- Dans le cas d'une compétition abondante ou potentiellement agressive : le maintien du couvert peut contribuer à la contrôler (*shelter* = abri).
- Il faut un minimum de capital forestier en croissance pour justifier de maintenir un peuplement sur pied à moyen et long terme (>10-20 ans).
- La présence d'objectifs fauniques ou d'esthétique du paysage peut modifier les choix.

- L'information écologique est une donnée *sine qua non* pour le choix des traitements en informant, par exemple, sur les choix de production pertinents (essences et produits), le potentiel de régénération, la richesse de la station, la compétition, les contraintes.
- Si des informations scientifiques nous semblent plus valables, elles ont été préférées aux choix actuels des normes (par exemple, l'utilisation du concept de hauteur adjacente dans la grandeur des trouées, plutôt que des mètres carrés).
- Le précepte du Manuel d'aménagement (4e édition) concernant la diversification de la sylviculture a été considéré avec tout le sérieux nécessaire, d'où l'introduction des coupes progressives irrégulières uniformes ou par trouées.
- Les choix présentés dans la grille sont basés sur des principes et les seuils, comme les paramètres utilisés, sont inspirés de la littérature disponible et peuvent évoluer avec la connaissance.
- Les traitements utilisés proviennent non seulement des documents québécois officiels, mais également des traités de Matthews (1989), Smith (1986), Nyland et al.(1996), Schütz (1989, 1991, 1997), Majcen *et al*. (1990), Lanier (1986) et Boudru et Simard. Un feuillet d'information de la DRF, rédigé par M. René Doucet résumant les définitions des traitements sylvicoles a également été utilisé (Doucet 1976). Une synthèse des régimes et traitements est présentée au tableau 64. Le régime de taillis sous futaie n'a pas été retenu, pour les mêmes raisons que celles évoquées par les auteurs européens, soit la nécessité de travailler avec des volumes sur pieds très faibles pour laisser pénétrer suffisamment de lumière, ce qui cause une perte de qualité chez les arbres dominants.
- L'analyse de la structure est de plus en plus considérée comme l'un des tout premiers paramètres à considérer. Il faut toutefois se rappeler que la distribution du nombre de tiges par classe de diamètre constitue un outil visant à compenser le manque d'information relatif à la distribution des tiges par classe d'âge. Ainsi, il est nettement préférable, dans le cas d'un mélange d'espèces à tolérance variable, de considérer séparément l'analyse de ces groupes d'espèces étant donné qu'ils ont souvent une croissance en diamètre passablement différente.

8.4.2. Méthodologie

8.4.2.1. Rôles de l'écologie dans les choix

L'information écologique permet de proposer un choix de fonctions prioritaires, de décrire les conditions en termes de potentiels et contraintes et aussi d'optimiser le choix des traitements sylvicoles et leurs variantes.

En ce qui concerne le choix des **productions prioritaires**, étant donné l'importance du rôle joué par l'écologie, les productions prioritaires sont présentées dans les fiches par stations forestières.

De façon générale, le choix des essences constituant l'objectif de production peut s'appuyer sur la composition des peuplements parvenus en fin de succession (constituant la végétation potentielle), indiquée par les deux premières lettres du type écologique. Ainsi, on produira prioritairement du sapin ou de l'épinette dans les RS et RE (résineux à sapin et à épinette respectivement), alors que l'on produira de l'érable à sucre dans les FE. Enfin, les peuplements mélangés associés aux types écologiques MJ et MS devraient être aménagés en peuplements mélangés, et la dominance (résineuse ou feuillue) pourrait être modulée en fonction des essences du stade stable, des conditions sur le terrain et des objectifs spécifiques des utilisateurs.

De plus, il est conseillé de confiner la sylviculture des feuillus intolérants aux sites où ces essences sont dominantes (stades de lumière et intermédiaire) et qui sont mal régénérés en essences du stade stable.

L'information sur la régénération aide à confirmer l'objectif de production. De façon générale, la préférence est accordée aux essences du stade stable, qui correspondent à des essences capables de se régénérer sous couvert, ce qui favorise donc la proposition d'interventions sylvicoles permettant le maintien d'un couvert forestier. Cette approche offre l'avantage de préserver l'esthétique des paysages, de protéger les sites fragiles et de limiter l'envahissement par la végétation compétitrice. Par ailleurs, elle encourage la production d'essences ayant généralement une plus grande valeur.

L'information écologique permet également de faire les **choix d'intensification**. Un traitement comme l'éclaircie commerciale est en effet de plus en plus confiné aux stations forestières présentant les meilleurs potentiels. La recherche du plein boisement par des moyens comme le regarni ou l'enrichissement est également réservée aux mêmes types de stations.

Le **choix des seuils pour les traitements** devrait également être modulé selon les conditions écologiques. À titre de premier exemple, Klepac (1965) *in* Majcen *et al.* (1990) mentionne que les valeurs du facteur q (distribution de Liocourt) sont plus élevées (courbe plus abrupte) pour les peuplements ayant un faible indice de fertilité. Les diamètres de maturité devraient y être également inférieurs. Dans un autre ordre d'idée, les maturités devraient également être modulées selon l'information écologique. Pour ce qui est des densités, plusieurs auteurs ont commencé à

adapter leurs diagrammes de densité selon les indices de qualités de stations (Tremblay *et al.*, 1997 *in* Ruel et Margolis, 1997).

L'information écologique est également indicatrice des **risques et contraintes**, et permet de moduler les choix de traitements en fonction du milieu. Les milieux hydriques subissent souvent des remontées de nappes phréatiques après retrait du couvert forestier qui requièrent l'application de mesures de mitigation dans les coupes totales (bandes, CPRS, CPHR, parquets), les coupes avec semenciers, ou même les coupes avec grandes trouées (2H).

Aussi, certains auteurs (Camiré *et al.*, 1997) déconseillent de pratiquer les éclaircies précommerciales sur les stations hydriques. Le reboisement n'est également pas recommandé dans les dépôts organiques.

8.4.2.2. Seuils et références

Un tel travail, comme tout autre projet d'aménagement forestier, devrait toujours s'appuyer sur des références, d'où la présence d'annotations numériques (ex. : [1, 133, 25]) dans les grilles de sélection des traitements sylvicoles (version rapport seulement). La liste de références citées dans la grille n'est pas exhaustive et elle est présentée à l'annexe 8, ainsi qu'une documentation non exhaustive disponible pour les différents traitements sylvicoles par fonction prioritaire. Il s'agit d'une liste d'ouvrages reliés aux différents traitements sylvicoles qui se trouvent dans la grille, ou qui pourraient éventuellement en faire partie (cas par exemple de la fertilisation). Cette liste de références a été élaborée suite à la consultation de plusieurs revues de littérature existantes, de banques de données de divers organismes dont les travaux sont réalisés, soit au Québec, soit en Ontario. Comme la recherche documentaire et la confection de la grille constituent deux tâches assez importantes qui ont été menées de front, un travail de synthèse de la documentation recueillie demeure à réaliser après ce projet, de manière à préciser ou compléter certains aspects de la grille. De nombreux seuils définis proviennent ou sont inspirés des *Instructions relatives 2006-2007* (Tableaux 65 et 66).

8.4.2.3. Famille des semis, fourrés, gaulis

Dès le départ, la grille générale discrimine selon le stade de développement actuel du peuplement et les stades de semis, fourrés et gaulis sont regroupés sous une même famille que composaient à l'origine les peuplements de moins de 7 m. Les premières étapes de la grille de cette famille, visent des conditions particulières, telles que la présence de rémanents vigoureux, le besoin

d'effectuer un drainage forestier et les interventions phytosanitaires. Par la suite, la distribution des essences désirées de belle qualité permet de distinguer les cas où la régénération est suffisante, de ceux où elle pourrait être augmentée, ou encore de ceux où il serait préférable de remettre en production toute la superficie. En présence d'une régénération suffisante, la grille discrimine en fonction de l'état de cette régénération dans un contexte de compétition, c'est-à-dire si elle est libre de croître. Cette idée est exprimée avec les définitions d'arbre dégagé ou d'arbre éclairci utilisées dans les *Instructions relatives 2006-2007* qui permettent de tenir compte de l'oppression, tant supérieure que latérale, que peuvent subir les tiges. Finalement, le stade de développement permet de distinguer le dégagement (semis, fourrés) de l'éclaircie précommerciale.

Il faut noter que l'objectif de production n'est pas toujours définitif pour les peuplements de moins de 7 mètres et qu'il peut changer avec le temps, ou avec notre désir d'intervenir ou de laisser aller. Il faudrait toujours être prêt à convertir le peuplement ou à tout le moins modifier l'objectif poursuivi.

8.4.2.4. Famille des perchis

Dans le cas des peuplements au stade perchis (structure régulière), la distribution des essences désirées vigoureuses permet de distinguer trois cas, en fonction du CD du peuplement.
Lorsque le CD en essences désirées est trop faible, il est alors préférable de remettre en production ou de changer l'objectif de production. Lorsque le coefficient de distribution est modéré, il est possible d'assainir lorsque la densité est élevée et que la qualité de la station justifie l'investissement, autrement il est préférable d'attendre le prochain stade de développement. Finalement, lorsque le CD est élevé et que la densité est élevée, l'éclaircie jardinatoire est proposée lorsqu'on vise une structure inéquienne et l'éclaircie commerciale pour maintenir une structure équienne. L'utilisateur est invité à se référer aux diagrammes de gestion de la densité présentés à l'annexe 9, afin de déterminer la densité du peuplement (relation entre le diamètre quadratique et le nombre de tiges par hectare).

8.4.2.5. Familles des futaies

La grille est divisée une première fois selon la **tolérance à l'ombre** des espèces désirées. Les productions à dominance d'espèces intolérantes sont envoyées directement à la famille des futaies régulières.

Parmi les productions d'essences tolérantes ou peu tolérantes à l'ombre, une première distinction est effectuée pour le cas où les gaules et les petites tiges marchandes servent à qualifier la structure d'irrégulière (cas de la coupe avec protection des petites tiges marchandes - CPPTM) et pour le cas où la structure désirée est irrégulière (cas du pin blanc). Ces deux cas se rapportent directement à la famille des futaies irrégulières.

Pour les autres cas, la structure diamétrale du peuplement, son degré de vigueur, la présence d'objectifs fauniques ou esthétiques, ainsi que la présence/absence d'objectifs de production d'espèces ayant une tolérance à l'ombre différente au sein du même peuplement permettent de distinguer ceux qui seront traités dans la famille des futaies régulières de ceux qui le seront dans les familles des futaies jardinées ou irrégulières. Ces deux dernières familles étant distinguées sur la base de la répartition de la vigueur dans les classes de diamètre et sur la longévité des essences à produire.

Lorsqu'un peuplement est traité à l'intérieur d'une même famille, on doit normalement prévoir que les interventions suivantes (scénarios sylvicoles) se dérouleront à l'intérieur de cette même famille. Néanmoins, la régénération dans les trouées ou celle après coupe finale (futaies régulières) devra être considérée dans la famille des semis, fourrés, gaulis ou dans celle des perchis, selon le cas. De plus, il est possible qu'après intervention dans la famille des futaies irrégulières, certains peuplements pourront être envoyés dans la famille des futaies jardinées.

De nombreux autres principes et critères, essentiellement dendrométriques, contribuent à différencier les situations diverses qui peuvent se présenter à l'intérieur d'une même famille. Notons la surface terrière (totale, de capital forestier ou de capital forestier en croissance), le diamètre quadratique ou moyen, le nombre de tiges (en tiges/ha ou selon une appellation qualificative), la présence suffisante de gaules et/ou de régénération et l'agressivité de la compétition qualifiée de faible ou de forte. Dans la majorité des cas, ce dernier critère permet de trancher entre plusieurs traitements envisageables, en particulier parmi les coupes de régénération (coupes par bandes, coupes avec réserves de semenciers, coupes progressives d'ensemencement, etc.). D'autres principes et critères ont été retenus, tels que la susceptibilité au chablis, le risque de remontée de la nappe phréatique et la présence de semenciers.

Ainsi, cette grille de traitements fait appel à certains principes et critères qui ne sont pas traditionnellement utilisés comme la répartition des vigueurs dans les différentes classes de diamètre, l'utilisation du nombre de tiges en relation avec les diagrammes de densité, l'utilisation des semis en plus des gaules, la compétition potentielle, la régénération préétablie, l'autécologie,

des objectifs de protection des autres ressources du milieu forestier (faune, paysage) et la sociabilité du peuplement (en îlots ou uniforme). Le tableau 67 présente une liste des principes retenus par rapport à d'autres grilles publiées dans la littérature nord-américaine.

Tableau 67 - Comparaison avec la littérature des principes retenus dans les grilles des traitements sylvicoles des futaies

	Guides sylvicoles CERFO (Kruger 043-51 et Portneuf)	Vézina et al. 1981. *Comment aménager nos forêts.*	Brand 1981. *Simulating timber management in Lake States forests*	OMNR. 1998. *A silvicultural guide for the tolerant hardwood forest in Ontario*	Marquiset al. 1990. *Prescribing Silvicultural Treatments in Hardwood Stands of the Alleghenies (revised).*	Roach et al. 1968. *Even-aged silviculture for upland central hardwoods*	Leak et al. 1969. *A silvicultural guide for northern hardwoods in the Northeast*	Tubbs 1977. *Manager's handbook for northern hardwoods in the North Central States*	Sander 1977. *Manager's handbook for oaks in the North Central States*
	Tous	Tous	Tous	Feuillus	Feuillus	Feuillus	Feuillus	Feuillus	Feuillus (chênes)
Impact des chevreuils					X				
Risque de compétition	X	X			X				
Risque de remontée de la nappe phréatique	X								
Risque de chablis	X								
Priorité au maintien d'un couvert forestier	X				X				
Capital forestier	X								
Capital forestier en croissance ou AGS	X			X		X			
Répartition de la vigueur	X								
État de santé	X								
Stade de développement	X				X				
Diamètre des tiges									X
Maturité	X				X				X
Volume actuel		X			X	X			
Structure du peuplement	X			X	X	X	X	X	
Densité (st)	X		X		X	X	X	X	X
Coefficient de distribution (tiges marchandes)	X					X	X		X
Peuplement opprimé					X	X			
Présence de rémanents	X	X							
Nombre de tiges	X		X						
Essences présentes	X								X
Objectifs de production	X			X	X		X		
Objectifs de gros arbres					X				
Régénération présente en essences désirées	X	X			X			X	
Semenciers disponibles	X				X				X
Lumière limitant la régénération					X				
Présence de gaules	X		X		X			X	X
Régénération future limitée par le site					X				
Qualité de station	X		X	X			X		X
Croissance		X							

8.4.3. Propositions de traitements

La grille d'aide à la sélection de traitements est présentée à la fin de cette section (Figure 8). Le traitement sylvicole proposé pour chaque combinaison de critères représente une aide à la décision et n'est nullement restrictif ou exclusif. Ces principes et critères pourront et devraient être rehaussés au fil des années, afin de l'améliorer suite aux expériences sur le terrain et de rencontrer les exigences de l'aménagement forestier durable, de l'aménagement écosystémique ou de l'aménagement intégré des ressources.

Bien que la grille permette de sélectionner un traitement, elle ne précise pas les modalités d'intervention qui sont nécessaires au succès du traitement. Notons l'exemple suivant :

- Sur des sites fragiles, il est recommandé d'effectuer les opérations forestières lorsque le sol est gelé.

8.4.3.1. Procédés de régénération

Rappelons ici que la sylviculture de base réfère à l'ensemble des pratiques nécessaires à l'établissement de la régénération en essences désirées (OIFQ, 2000). Il s'agit donc là d'un objectif fondamental et prioritaire par rapport à la maximisation des volumes récoltés.

Dans les trois familles de futaies, lorsque la densité n'est pas suffisante pour effectuer un prélèvement dans le couvert et que la régénération est insuffisante en essences désirées, des interventions de remise en production sous couvert sont alors proposées, telles que la préparation de terrain, le débroussaillage, le regarni, l'ensemencement manuel, etc.

Dans la famille des futaies régulières, les productions d'essences tolérantes ou peu tolérantes à l'ombre sont dirigées vers les coupes progressives, afin de favoriser l'établissement de la régénération sous couvert, tout en contrôlant la compétition. Il en est de même pour les peuplements situés sur des stations à risque élevé d'érosion (sol mince ou pente forte) ou de remontée de la nappe phréatique. Lorsque la régénération est bien établie et que les risques d'envahissement par la compétition ou de remontée de la nappe phréatique sont réduits, alors la grille s'ouvre vers la coupe finale sur toute la surface (CPRS, CPHR, etc.) ou par bandes, s'il y a un objectif de maintenir davantage de couvert forestier mature pour protéger l'esthétique du paysage ou satisfaire aux besoins de la faune. Un cas particulier est dirigé vers la famille des

futaies jardinées, c'est celui de peuplements résineux situés sur des sites à risque élevé de chablis dont on désire préserver l'esthétique du paysage. Dans ce cas, le traitement proposé dans la littérature européenne est le jardinage par bandes (Matthews, 1989)[3]. Quant aux productions d'essences intolérantes, les coupes par bandes sont proposées pour maintenir davantage de couvert forestier, afin de répondre à des objectifs esthétiques ou fauniques. Autrement, la coupe avec réserve de semenciers est proposée pour le bouleau à papier, la coupe totale (régime du taillis) pour les peupliers et la coupe totale avec préparation de terrain et reboisement pour les cas résiduels, dont celui du pin gris.

Outre le cas particulier de la coupe de jardinage par bandes pour les peuplements résineux, la famille des futaies jardinées est divisée en deux sous-familles : les coupes de jardinage par pied d'arbre pour les productions d'essences tolérantes et les coupes de jardinage par trouées pour les autres productions. Dans ce dernier cas, il est conseillé de diminuer la dimension des trouées là où la compétition anticipée est importante. Les traitements qui sont distingués à l'intérieur de ces sous-familles sont issus du Manuel d'aménagement forestier (MRNF, 2004) et de ses Instructions relatives. Néanmoins, la sous-famille des coupes de jardinage par trouées ne contient pas toutes les options présentées dans les Instructions relatives, car la structure de la grille aurait été très complexe et le sens des principes qui y sont énoncés aurait été noyé dans cette complexité. De plus, nous émettons des réserves sur l'importance qu'accordent les Instructions relatives à de minimes différences (1 m²/ha) au capital forestier et à la production prioritaire (Fpt vs mixte-Fpt) dans la sélection de la taille des ouvertures (pied d'arbre et groupe d'arbres, vs trouées, vs parquets) pour des essences peu tolérantes. Le potentiel de compétition ou des considérations opérationnelles devraient permettre d'effectuer un choix entres ces tailles d'ouvertures (Guillemette *et al*., 2003). Quant à la coupe de jardinage par parquet, elle peut reproduire les conditions lumineuses des trouées lorsque le parquet a une largeur d'au plus 2H (H étant la hauteur des arbres), d'où son association avec la sous-famille du jardinage par trouées (Bormann et Likens, 1979). Au-delà de cette largeur, les conditions du parquet se rapprochent davantage de la coupe totale qui se trouve dans la famille des futaies régulières.

Finalement, la famille des futaies irrégulières ou étagées distingue d'abord les jeunes futaies pour l'application des éclaircies commerciales par le haut qui sont prévues dans le Manuel d'aménagement forestier, soit l'éclaircie sélective individuelle (toutes les productions ou les mixtes R-Bou (F) à sapin) et l'éclaircie commerciale d'étalement. Ensuite, les peuplements où la coupe avec protection des petites tiges marchandes (CPPTM) est possible, sont distingués. Les

[3] Ce traitement est utilisé notamment sur les côtes britaniques venteuses et dans les Alpes suisses.

coupes progressives irrégulières sont proposées pour les cas résiduels, avec des ouvertures dont la taille varie en fonction de la sociabilité du peuplement (en îlot ou uniforme) et de la tolérance des essences à produire.

8.4.3.2. Éclaircie commerciale

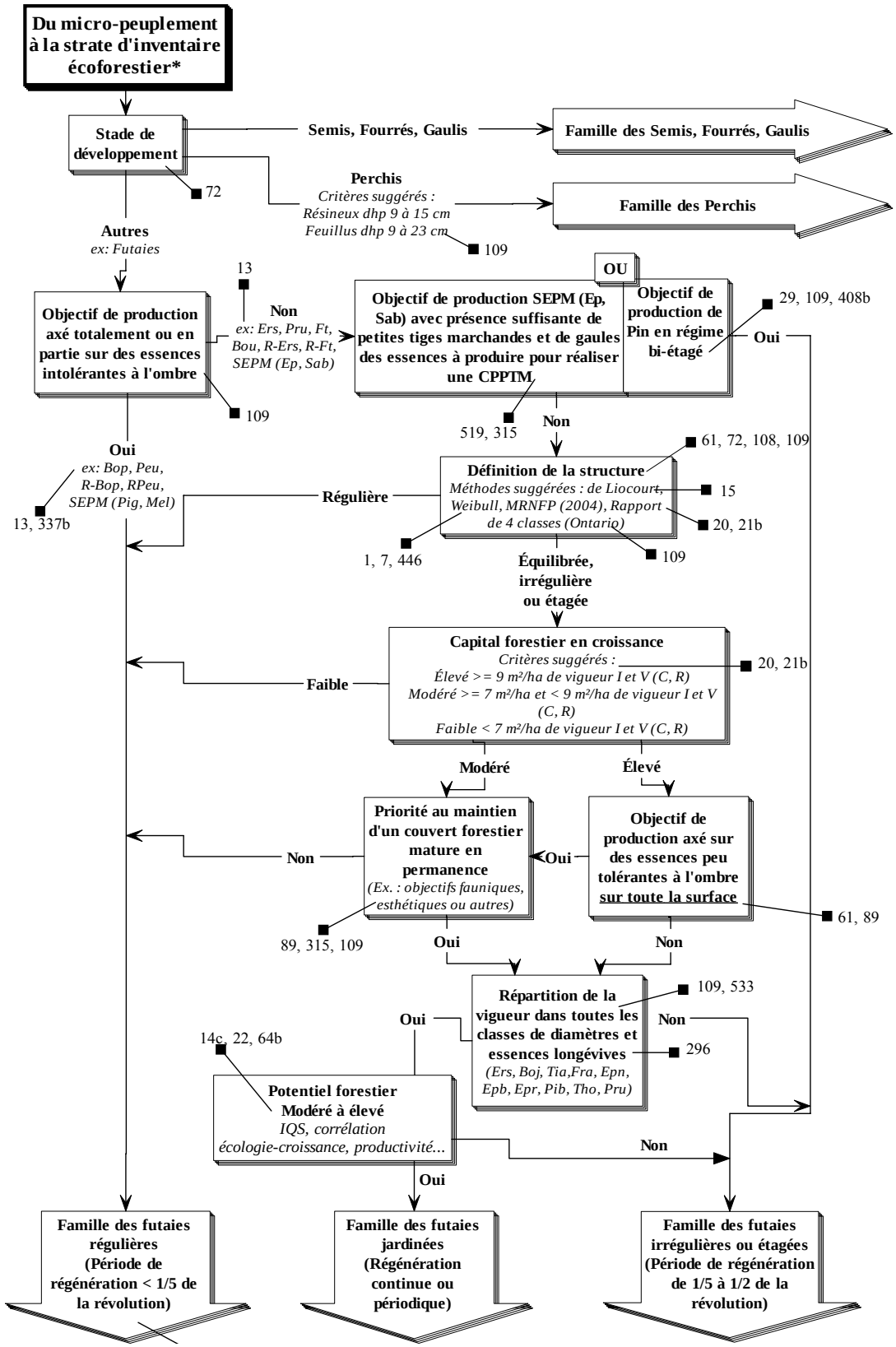
L'éclaircie commerciale est un traitement sylvicole de stade perchis ou de jeunes futaies (peuplements de 7 mètres et plus), proposé essentiellement lorsque la densité est élevée, en se référant au diagramme de densité de l'essence (nomogramme). Elle consiste à favoriser la croissance diamétrale des tiges résiduelles, tout en récoltant un certain volume avant maturité. Plusieurs paramètres devraient entrer en ligne de compte avant d'opter définitivement pour l'éclaircie commerciale. Ainsi, l'intensité visée par l'aménagement, la qualité du site, ainsi que l'âge du peuplement, l'accroissement radial courant, la proportion de cime vivante, le rapport h/d, sont des facteurs à prendre en considération dans le processus décisionnel. L'utilisateur est invité à se référer aux diagrammes de gestion de la densité afin de déterminer les besoins en éclaircie.

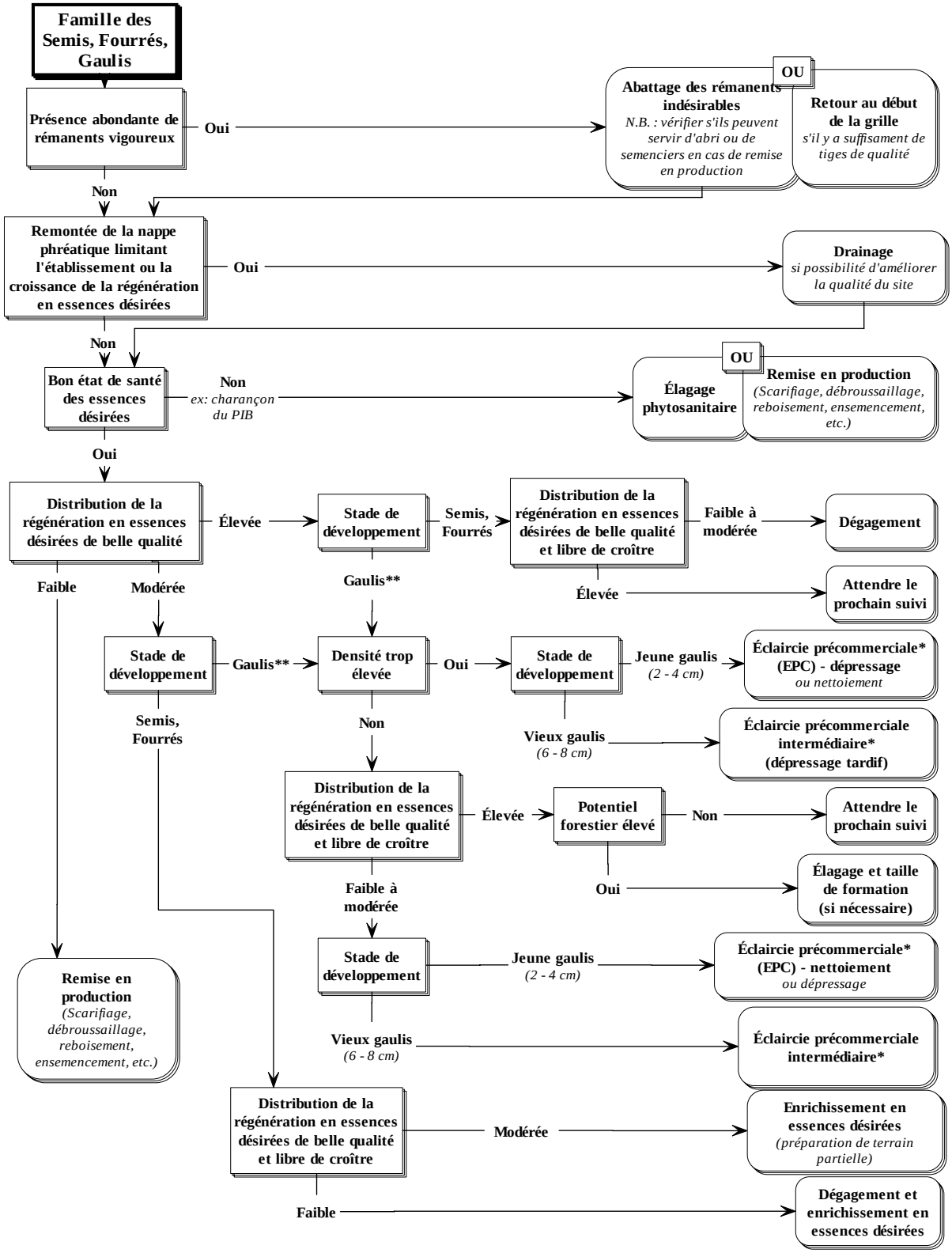
8.4.3.3. Soins culturaux

Le terme de « soins culturaux » englobe la majorité des traitements présentés dans la famille des semis, fourrés et gaulis, y compris les soins à la régénération.

Ainsi, de manière générale, une remise en production (reboisement) est effectuée lorsque le coefficient de distribution de la régénération est inférieur à 30 %. Selon les conditions du site, une préparation de terrain peut également être prescrite, selon plusieurs variantes possibles. Dans les situations où, sans être inférieur à 30 %, le coefficient de distribution se trouve inférieur à celui du peuplement antérieur, un regarni est prescrit. Pour les productions de pins, on préconise plutôt un ensemencement aérien ou terrestre. En présence de peuplements bien régénérés, l'importance de la distribution en tiges d'essences désirées de qualité et libres de croître détermine l'utilité d'un traitement de dégagement ou non.

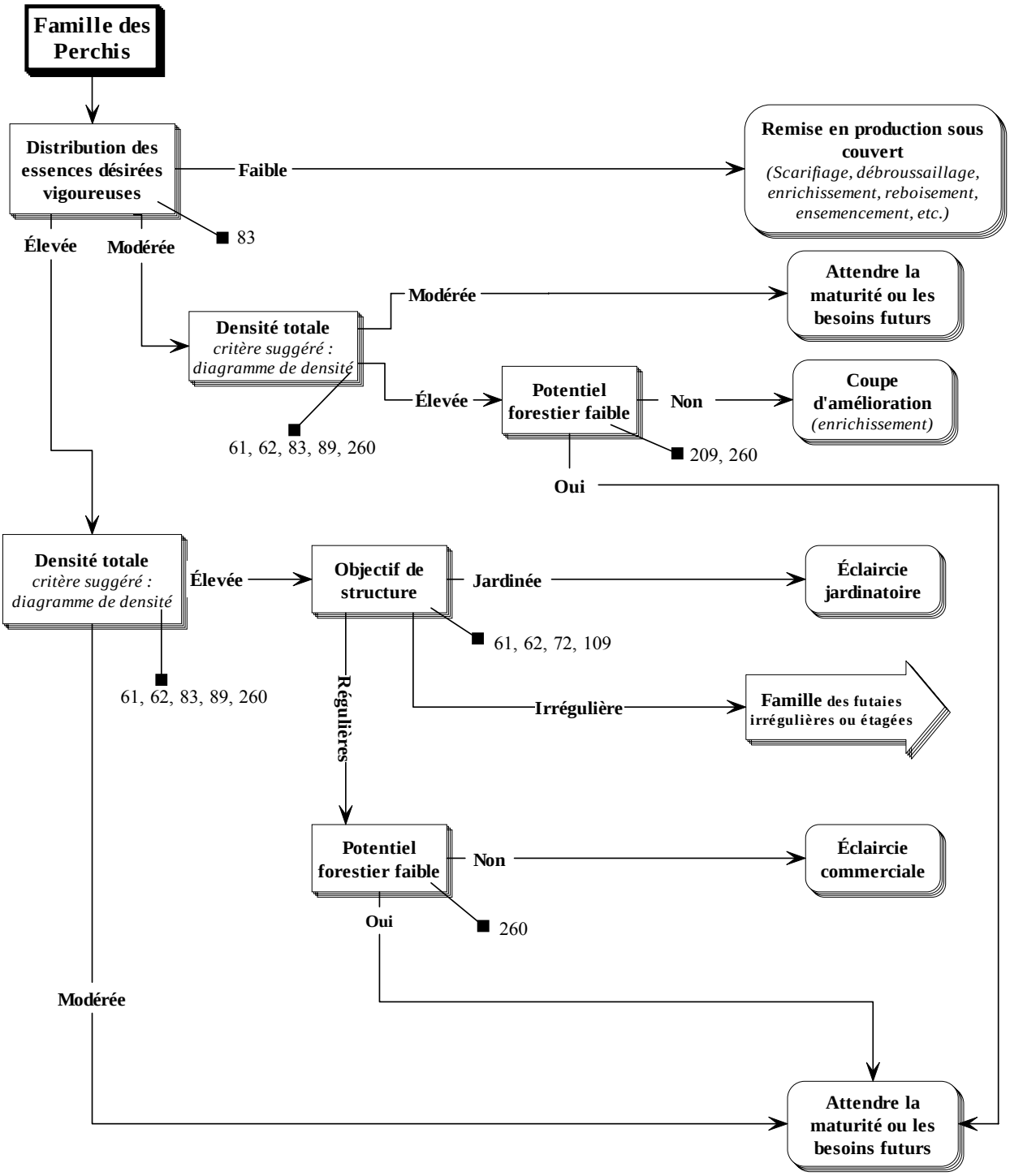
Figure 8 - Grille de traitements sylvicoles

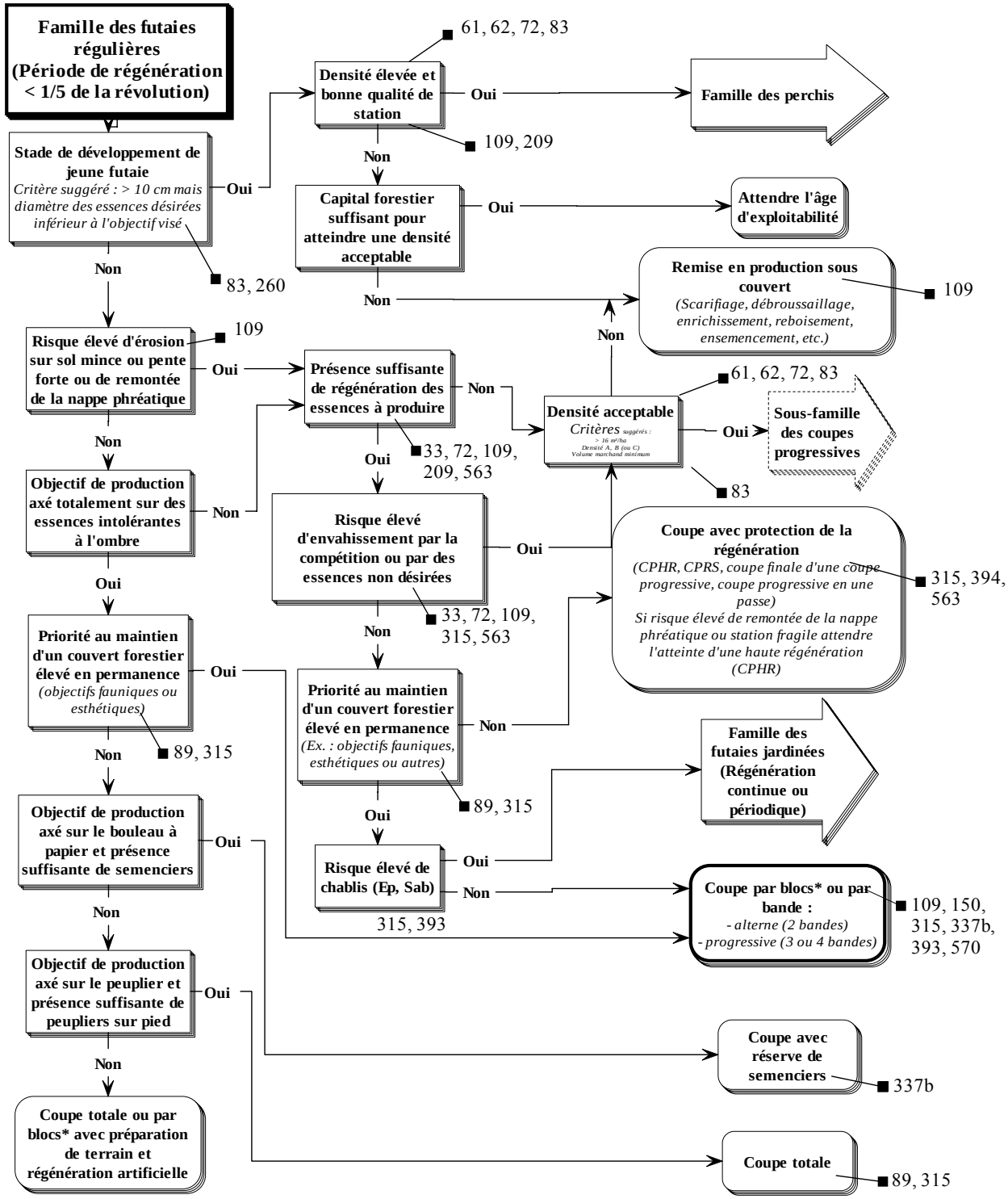




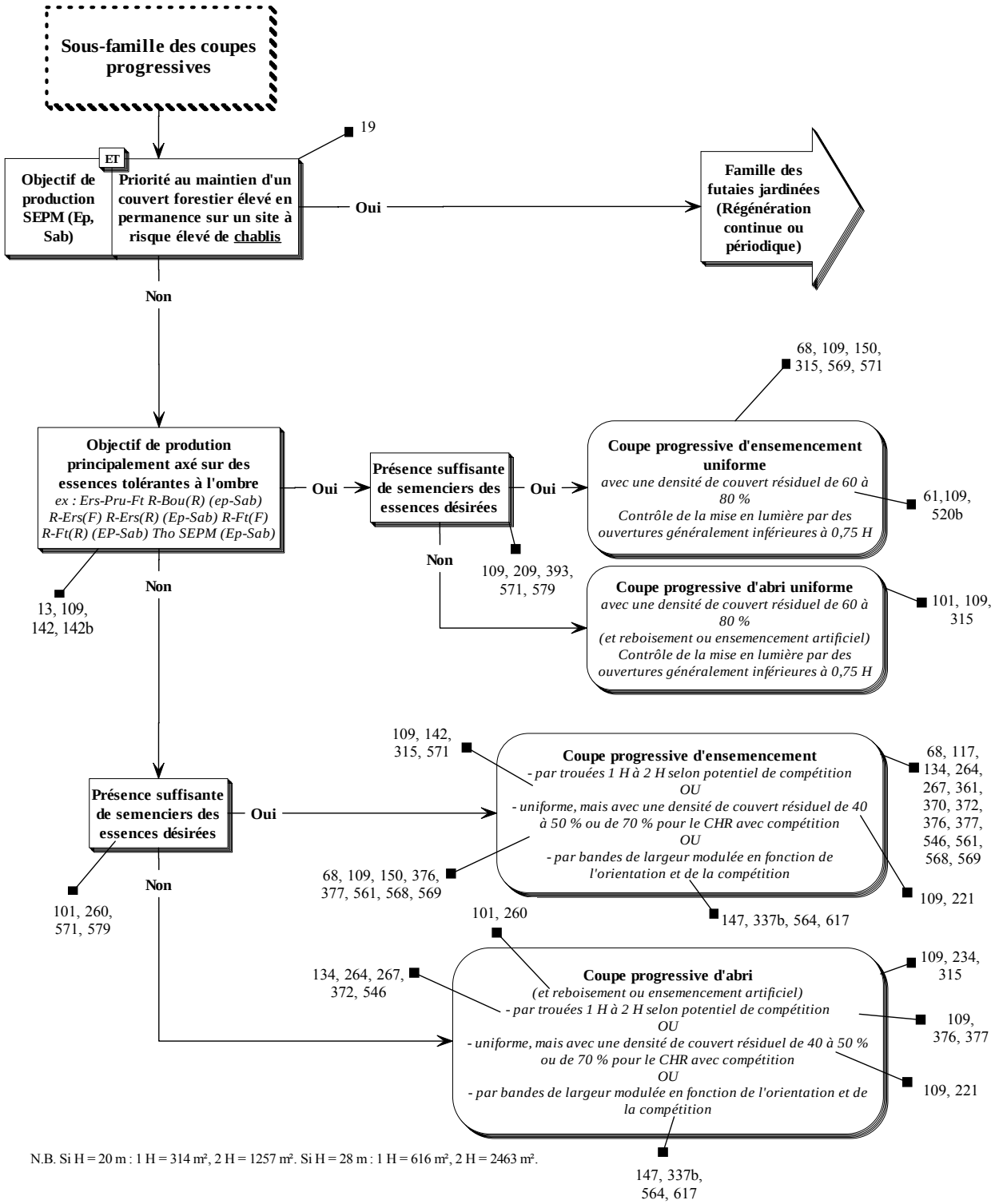
* EPC - Si objectifs fauniques ou risque de remontée de la nappe phréatique : intervention en hiver sur neige durcie ou conserver des arbustes ou arbres feuillus.
- Si production d'essences feuillues à grosse cime : appliquer la méthode européenne plutôt que par puits de lumière.

**Il est aussi possible de considérer au stade gaulis les essences au stade fourré qu'on craint de perdre (ex.: BOJ).

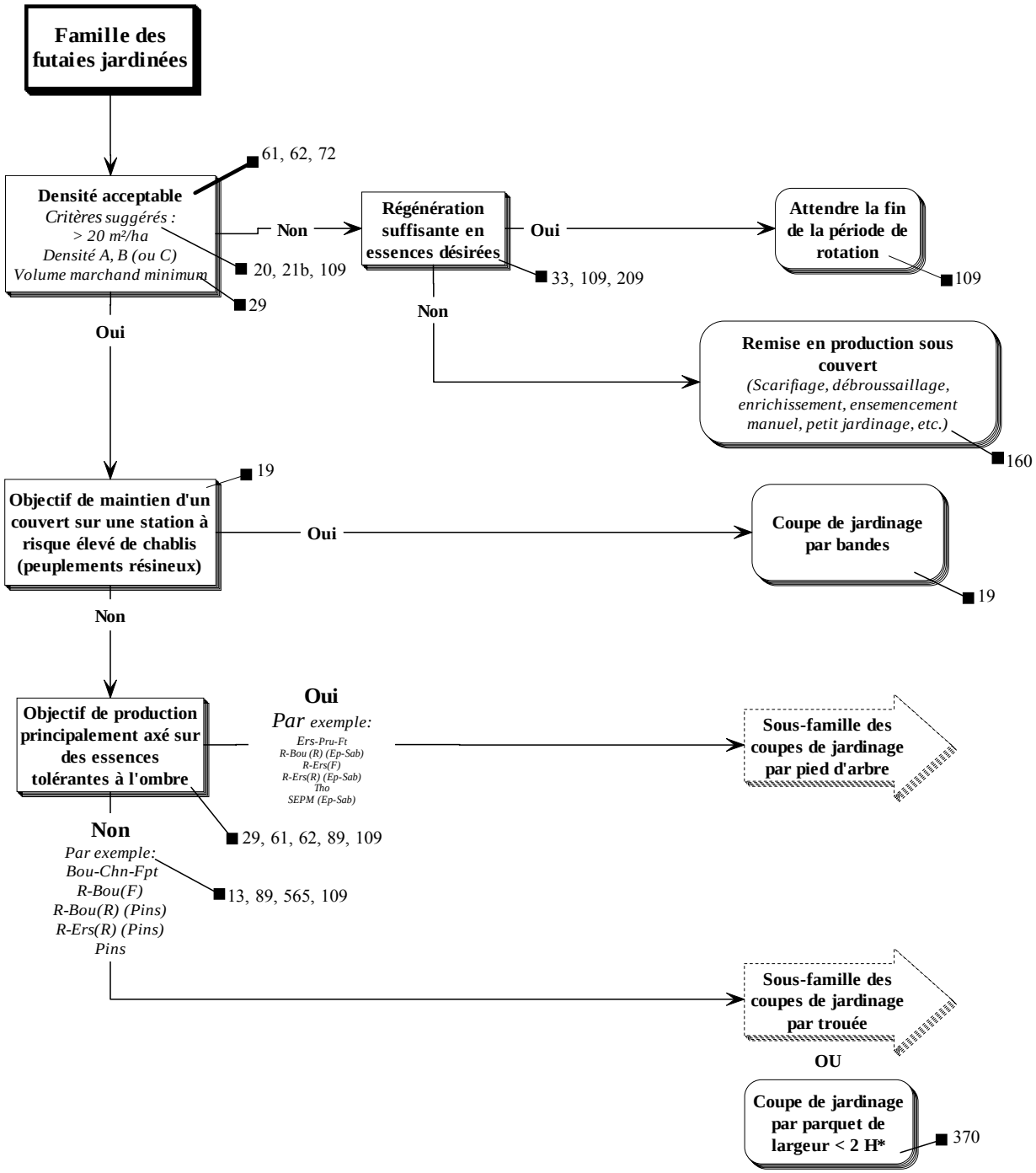

Famille des Perchis
Distribution des essences désirées vigoureuses
Faible
Remise en production sous couvert
(Scarifiage, débroussaillage, enrichissement, reboisement, ensemencement, etc.)
83
Élevée
Modérée
Modérée
Attendre la maturité ou les besoins futurs
Densité totale
critère suggéré : diagramme de densité
Élevée
Potentiel forestier faible
Non
Coupe d'amélioration
(enrichissement)
61, 62, 83, 89, 260
209, 260
Oui
Densité totale
critère suggéré : diagramme de densité
Élevée
Objectif de structure
Jardinée
Éclaircie jardinatoire
61, 62, 72, 109
61, 62, 83, 89, 260
Irrégulière
Famille des futaies irrégulières ou étagées
Régulières
Potentiel forestier faible
Non
Éclaircie commerciale
Oui
260
Modérée
Attendre la maturité ou les besoins futurs



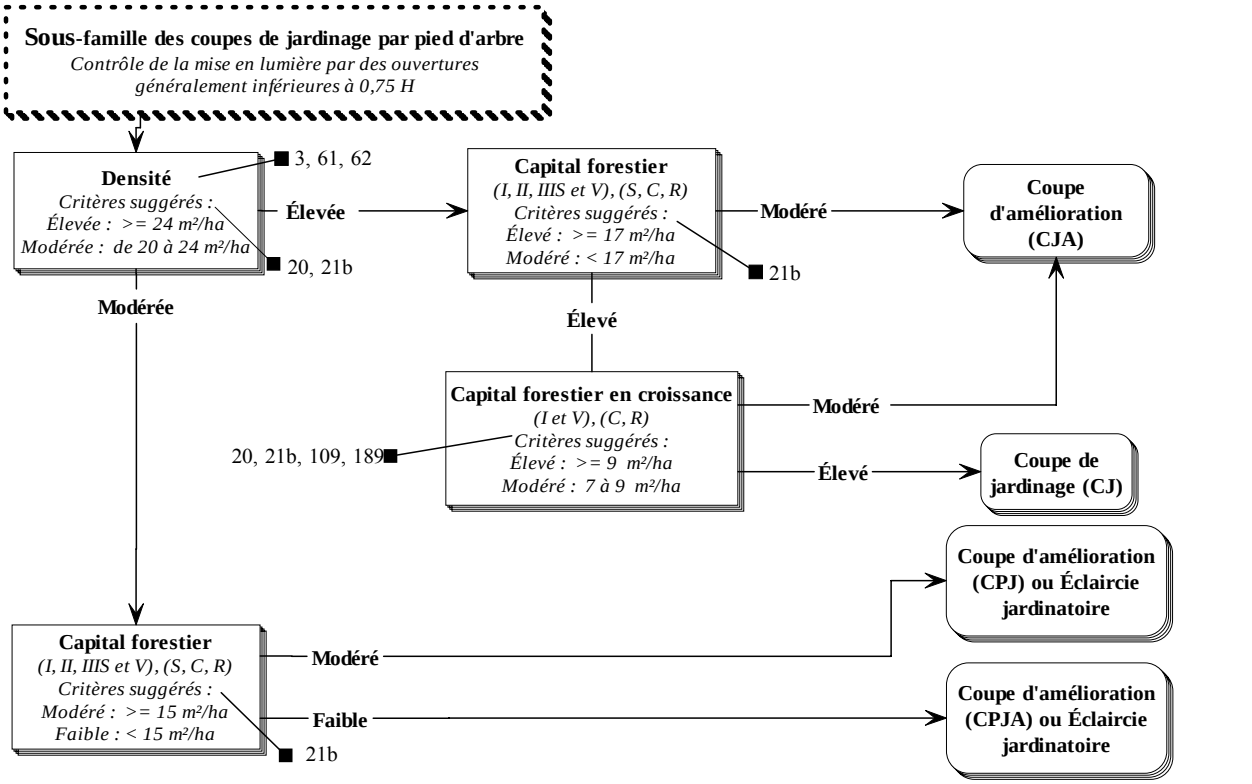
* La coupe par blocs peut être regroupée soit avec la coupe par bande, si la largeur du bloc permet le contrôle des essences intolérantes (largeur ≤ 2H), soit avec la coupe totale (largeur > 2H).



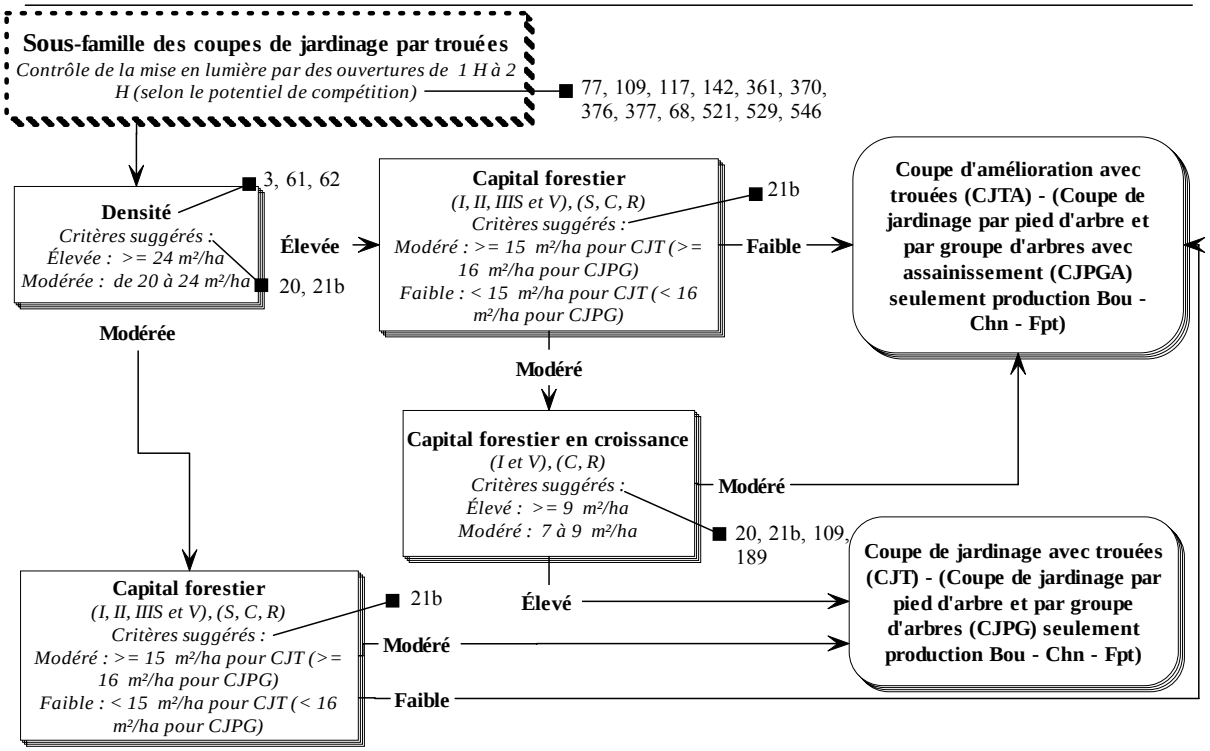
N.B. Si H = 20 m : 1 H = 314 m², 2 H = 1257 m². Si H = 28 m : 1 H = 616 m², 2 H = 2463 m².



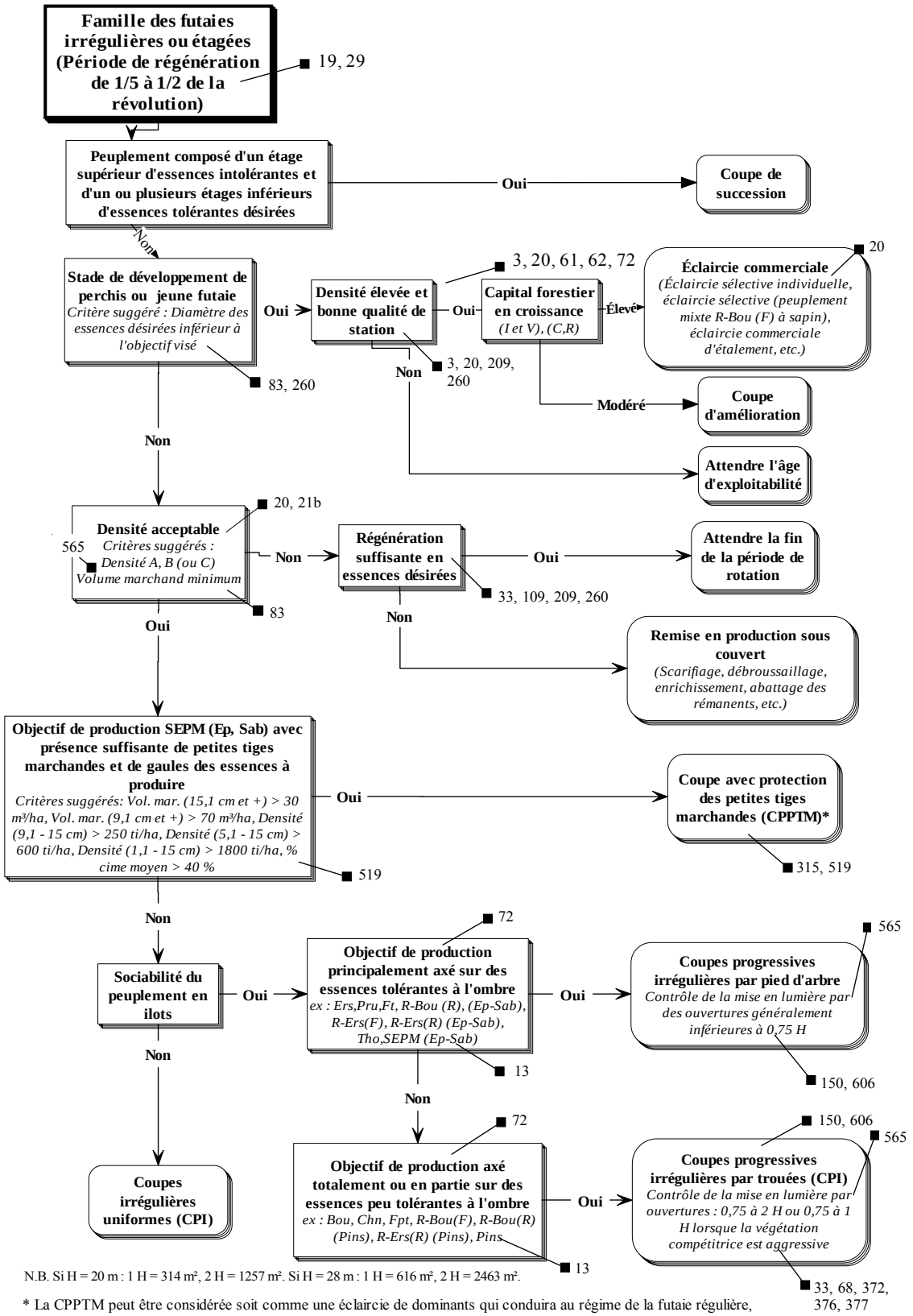
*** Si parquet de largeur > 2 H, alors se référer à la famille des futaies régulières pour les scénarios de retour.**



N.B. Ajuster les paramètres de jardinage (DHP max, facteur q, espèces, etc.) en fonction de la sous-région écologique et des caractéristiques de la station



N.B. Ajuster les paramètres de jardinage (DHP max, facteur q, espèces, etc.) en fonction de la sous-région écologique et des caractéristiques de la station
N.B. Si H = 20 m : 1 H = 314 m², 2 H = 1257 m². Si H = 28 m : 1 H = 616 m², 2 H = 2463 m².
N.B. La coupe d'amélioration avec intention de jardiner porte à la fois sur la structure et sur l'aspect sanitaire.



N.B. Si H = 20 m : 1 H = 314 m², 2 H = 1257 m². Si H = 28 m : 1 H = 616 m², 2 H = 2463 m².

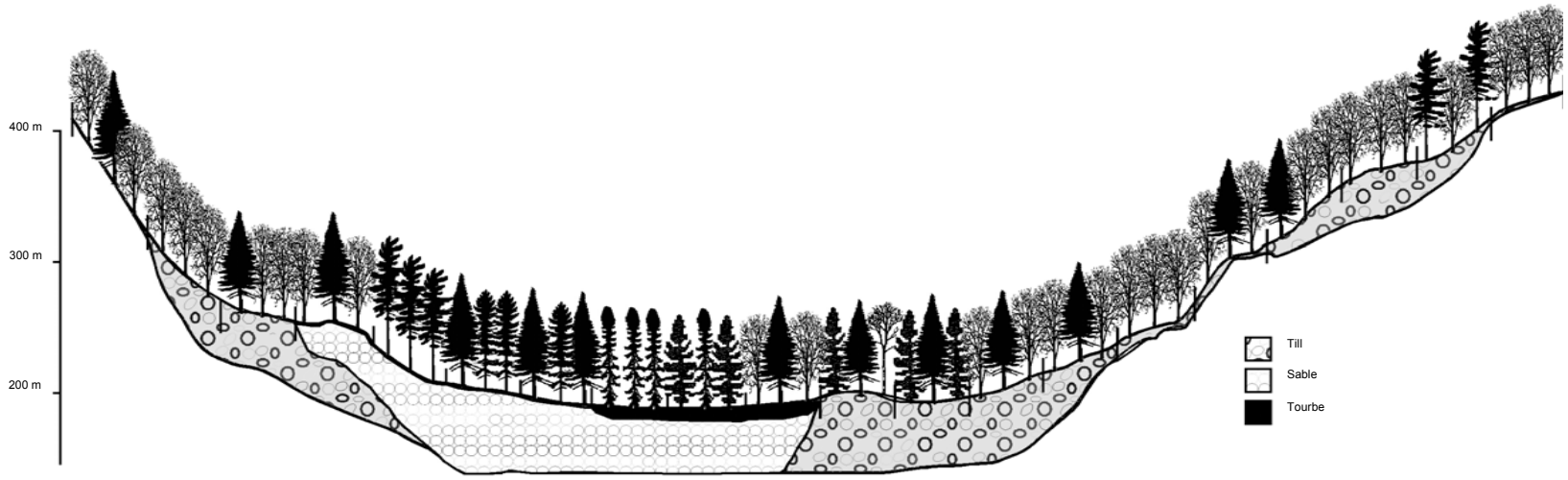
* La CPPTM peut être considérée soit comme une éclaircie de dominants qui conduira au régime de la futaie régulière, soit comme une première intervention d'un système de coupes progressives irrégulières. On pourrait aussi explorer la CPPTM avec d'autres essences.

9. BILAN DU PORTRAIT DES STATIONS FORESTIÈRES : PRÉSENTATION DES SÈRES PHYSIOGRAPHIQUES

Trois sères physiographiques ont été créées, une par domaine bioclimatique (Figures 9, 10 et 11). Chacune présente un portait global de chaque station forestière, en ce qui concerne :

- les principaux types écologiques constituant la station
- les caractéristiques permanentes de la station (classes de pente, dépôt, drainage)
- les principales essences arborescentes présentes dans la station
- le potentiel forestier relatif de la station
- les risques de fragilité de la station
- les contraintes d'exploitation de la station
- l'effet de la station sur la susceptibilité au chablis
- l'effet de la station sur la vulnérabilité à la TBE

Figure 9 - Sère physiographique de la portion de l'UAF 64-51 située dans l'érablière à bouleau jaune



Station	F01-penteF	F03-épaisE	F11-MJ15S	F06-MJ21	F16-RP11	F07-RS51	F12-RS54	F15-RE39	F20-RC38	F14-MJ28	F18-RS12	F19-RS15	F13-MJ25	F10-MJ22	F02-minceE	F05-MJ12m	F09-MJ12	F08-FE32	F17-RP12	F04-FE32m
Nom de la station	Complexe sur pente F	Complexe sur dépôt épais et pente E	Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt de texture moyenne mésique avec seepage	Bétulaie jaune à sapin sur dépôt grossier et parfois pierreux mésique	Pinède blanche ou pinède rouge sur dépôt grossier parfois pierreux mésique	Sapinière à épinette rouge sur dépôt grossier et parfois pierreux mésique	Sapinière à épinette rouge sur dépôt de texture moyenne subhydrique	Pessière noire à sphaignes sur dépôt organique hydrique ombrotrophe	Résineux à thuya sur dépôt minéral ou organique hydrique minérotrophe	Bétulaie jaune à sapin sur dépôt minéral ou organique hydrique minérotrophe	Résineux à thuya de texture moyenne mésique	Résineux à thuya de texture moyenne subhydrique	Bétulaie jaune à sapin sur dépôt de texture moyenne subhydrique	Bétulaie jaune à sapin sur dépôt de texture moyenne mésique	Complexe sur dépôt mince et pente E	Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt mince	Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt de texture moyenne mésique	Érablière à bouleau jaune sur dépôt de texture moyenne mésique	Pinède blanche ou pinède rouge sur dépôt de texture moyenne mésique	Érablière à bouleau jaune sur dépôt mince
Superficie (ha)	1 666	2 196	3 529	11 633	535	5 461	1 503	1 270	572	794	482	638	10 609	9 196	3 830	2 627	30 882	54 885	195	16 571
Principaux types écologiques *	MJ10, FE30, FE32, MJ20	FE32, MJ12	MJ15 (dr.31), MJ25 (dr.31)	MJ21	RP11	RS51, RE21	RS54, RE24, RS55	RE39, RS39	RC38	MJ28, RS38	RS12, RS11	RS15, RS14	MJ25 (dr.40), MJ15 (dr.40)	MJ22	FE30, MJ10, FE32	MJ12, MJ10	MJ12	FE32	RP12	FE32, FE3H
Principales classes de pentes *	F	E	C, B, D	B, C, A, D	B, A, C, D	B, A, C, D	A, B, C	A, B, C	A, B, C	B, A, C	B, D, C, A	B, A, C	B, C, A, D	B, C, D, A	E	D, C, B	C, D, B	C, D, B	D, C, B	D, C, B
Principaux dépôts-drainage*	R1A-10, 1AM-20, R1A-10	1AY-20, 1AY-30	1A-31, 1AY-31	2A-20, 2BE-30, 2BE-20, 2A-30	2BE-20, 2A-20	2BE-20, 2BE-30, 2A-20	2BE-40, 1A-40, 2A-40	7T-60, 7T-50	7T-50, 7T-60, 7E-60	7T-50, 1A-50, 7T60	1A-30, 1AY-20, 2BE-30, 2A-30	1A-40, 2BE-40	1A-40, 2BE-40	1A-30, 1AY-30	1AM-20, R1A-20	1AM-20, 1AM-30, R1A-20	1A-30, 1AY-30, 1AY-20	1AY-30, 1A-30, 1AY-20	1AY-20, 1A-30, 1AY-30	1AM-20, 1AM-30
Principales essences arborescentes	ERS, BOJ, HEG, ERR, SAB	ERS, HEG, ERR, BOJ, SAB	BOJ, ERR, ERS	SAB, BOP, ERR	PIB, PET, EPN, SAB	EPR, SAB, BOP	EPR, SAB, BOP	EPN, SAB, BOP	THO, SAB, EPN	SAB, BOJ, THO, ERS	THO, PRU, BOP, SAB	THO, SAB, BOJ	SAB, BOP, ERR, ERS, BOJ	SAB, ERR, BOJ, PEG, PRU	BOJ, ERS, HEG, ERR, SAB	BOJ, ERR, SAB, ,PRU, BOP	BOJ, ERR, SAB, BOP, PRU	ERS, HEG, PET, BOJ	PIB, BOJ, ERS, ERR, SAB, PET	ERS, BOJ, HEG, ERR, PET
Potentiel forestier relatif	M-É	TÉ-É	TÉ	M	M	M	M-F	TF	F-TF	F	É	M	M	É	É-M	M	É	TÉ	É	É
Fragilité	TÉ(c, é)	É(é)	É(o, é sur pente D) à M (o, è sur pente A-C)	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	M(o, + é sur dr. 41 ou pente D, + n sur pentes A-C)	É(o, n)	É(o, n)	É(o, n)	M(é sur pente D) sinon TF	M(o, + é sur dr. 41 ou pente D, + n sur pentes A-C)	M(o, + é sur dr. 41 ou pente D, + n sur pentes A-C)	M(é sur pente D) sinon TF	É(c, é)	É(c+é sur pente D)	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	É(c+é sur pente D)
Contraintes de traficabilité	Inaccessible	É (p)	M(s + p sur pente D)	É(r sur dépôt pierreux) à M(p sur pente D) sinon TF	É(r sur dépôt pierreux) à M(p sur pente D) sinon TF	É(r sur dépôt pierreux) à M(p sur pente D) sinon TF	M(s + p sur pente D)	É(s)	É(s)	É(s)	M(p sur pente D) sinon TF	M(s + p sur pente D)	M(s + p sur pente D)	M(p sur pente D) sinon TF	É(p + r sur ép.< 25cm)	É(r sur ép.< 25cm + p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	É(r sur ép.< 25cm + p sur pente D) sinon TF
Effet de la station sur la susceptibilité au chablis	+ sur ép.<25cm			+ sur dép. pierreux	+ sur dép. pierreux	+ sur dép. pierreux		+	+	+					+ sur ép.<25cm	+ sur ép.<25cm				+ sur ép.<25cm
Effet de la station sur la vulnérabilité à la TBE	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur dr.20	+ sur dr.41	+ sur dép. pierreux, dr.20	+ sur dép. pierreux, dr. 20	+ sur dép. pierreux, dr.20	+ sur dr.41	+ sur dr. 50 ++ sur dr. 60	+ sur dr. 50 ++ sur dr. 51-60	+ sur dr. 50 ++ sur dr. 51-60	+ sur dr.20	+ sur dr.41	+ sur dr.41	+ sur dr.20	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur dr.20	+ sur dr.20	+ sur dr.20	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10

* : L'énumération est présentée par ordre décroissant d'importance.

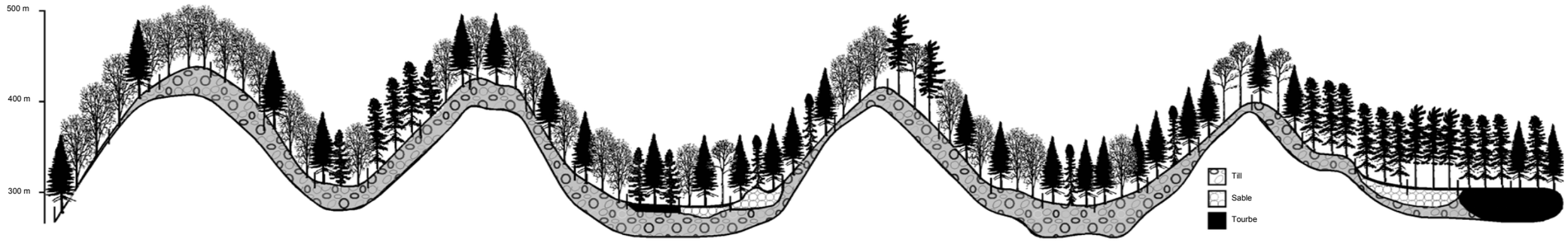
Intensité de la classe :
TÉ : très élevé
É : élevé
M : modéré
F : faible
TF : très faible

Traficabilité :
p : pente
r : rugosité
s : solidité

Chablis et TBE
+ : effet accru
++ : effet fortement accru

Fragilité :
c : scalpage
é : érosion
o : orniérage
n : remontée de la nappe phréatique

Figure 10 - Sère physiographique de la portion de l'UAF 64-51 située dans la sapinière à bouleau jaune



Station	M02-MJ12minceE	M06-MJ12m	M11-FE32-4M	M12-FE32-4T	M04-épaisE	M28-RS15	M17-RE22	M27-RS12	M14-MJ22	M01-penteF	M20-MJ25	M29-RC38	M08-MJ21	M09-RS21	M03-RS20minceE	M05-FE32m	M26-RP12	M13-MJ12	M18-MJ15	M21-RS25	M19-MJ25S	M16-RS22	M07-RS20m	M15-MS22	M22-RE25	M10-RE21	M25-RP11	M24-RE39	M23-RS38
Nom de la station	Complexe feuillu ou mélangé sur dépôt mince et pente E	Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt mince	Érablière à bouleau jaune sur dépôt de texture moyenne mésique - sous-région écologique 4b-M	Érablière à bouleau jaune sur dépôt de texture moyenne mésique - sous-régions écologiques 4b-T et 4c-T	Complexe sur dépôt épais et pente E	Résineux à thuya de texture moyenne subhydrique	Pessière noire à mousses ou éricacées sur dépôt de texture moyenne mésique	Résineux à thuya de texture moyenne mésique	Bétulaie jaune à sapin sur dépôt de texture moyenne mésique	Complexe sur pente F	Bétulaie jaune à sapin sur dépôt de texture moyenne subhydrique	Résineux à thuya sur dépôt minéral ou organique hydrique minérotrophe	Bétulaie jaune à sapin sur dépôt grossier et parfois pierreux mésique	Sapinière à épinette noire sur dépôt grossier et parfois pierreux mésique	Complexe résineux sur dépôt mince et pente E	Érablière à bouleau jaune sur dépôt mince	Pinède blanche ou pinède rouge sur dépôt de texture moyenne mésique	Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt de texture moyenne mésique	Bétulaie jaune à sapin et érable à sucre sur dépôt de texture moyenne subhydrique	Sapinière à épinette noire sur dépôt de texture moyenne subhydrique	Bétulaie jaune à sapin sur dépôt de texture moyenne mésique avec seepage	Sapinière à épinette noire sur dépôt de texture moyenne mésique	Sapinière à épinette noire sur dépôt mince	Sapinière à bouleau blanc sur dépôt de texture moyenne mésique	Pessière noire à mousses ou éricacées sur dépôt de texture moyenne et parfois pierreux subhydrique	Pessière noire à mousses ou éricacées sur dépôt grossier et parfois pierreux mésique	Pinède blanche ou pinède rouge sur dépôt grossier parfois pierreux mésique	Pessière noire à sphaignes sur dépôt organique hydrique ombrotrophe	Sapinière à épinette noire sur dépôt minéral ou organique hydrique minérotrophe
Superficie (ha)	6 525	21 154	42 439	13 956	4 395	1 871	2 760	1 308	146 097	3 005	25 905	870	21 203	19 392	2 245	16 190	1 111	115 546	7 303	38 393	9 724	26 894	8 558	10 940	9 991	33 009	1 590	7 996	4 843
Principaux types écologiques *	MJ12, MJ10, FE32, MJ20	MJ12, MJ22	FE32 dans 4b-M	FE32 dans 4c-T et 4b-T	MJ12, FE32, MJ22	RS15, RS14	RE22	RS12, RS11	MJ22	MJ10, MJ20, RS20, FE32, RP10	MJ25(dr:40)	RC38, RS18	MJ21, MS21	RS21	RS20, RP10, MS20	FE32	RP12	MJ12	MJ15	RS25	MJ25(dr:31)	RS22	RS20, RS22	MS22	RE25, RE24	RE21	RP11	RE39, RS39	RS38, RE38
Principales classes de pentes *	E	D, C, B	C, D, B	C, D, B	E	B, A, C, D	B, C, A, D	C, D, B, A	C, D, B	F	B, A, C	A, B	B, C, A, D	B, A, C, D	E	D, C, B	C, D, B	C, D, B	C, B, D, A	B, A, C, D	C, B, D, A	B, C, A, D	D, C, B	C, D, B	A, B, C	A, B, C, D	A, B, C	A, B	A, B, C
Principaux dépôts-drainage *	1AM-20, R1A-20	1AM-20, 1AM-30	1AY-30, 1AY-20, 1A-30	1AY-30, 1AY-20, 1A-30	1AY-20, 1AY-30	1A-40	1A-30, 1AY-30	1AY-30, 1A-30	1A-30, 1AY-30	R1A-10, 1AM-20, R1A-20	1A-40	7T-50, 1A-50, 7T-60	2A-20, 2BE-20, 2BE-30, 2A-30	2BE-20, 2BE-30, 2A-20, 1BP-30	1AM-20, R1A-10, R1A-20	1AM-20, 1AM-30	1AY-30, 1A-30	1AY-30, 1A-30, 1AY-20	1A-31, 1AY-31, 1A-40	1A-40	1A-31, 1AY-31	1A-30, 1AY-30	1AM-20, 1AM-30, R1A-20	1A-30, 1AY-30	1A-40, 2BE-40	2BE-20, 2BE-30, 2A-20	2BE-20, 2BE-30	7T-50, 1A-50, 7T-60	7T-50, 1A-50
Principales essences arborescentes	BOJ, ERS, SAB, ERR, BOP	BOJ, ERS, SAB, ERR, BOP, PET	ERS, BOJ, BOP, ERR, SAB	ERS, BOJ, BOP	BOJ, ERS, SAB, ERR, BOP, PET	BOJ, BOP, SAB, THO	EPN, PIG, BOP, PET	BOJ, THO, SAB, BOP, ERS	BOJ, BOP, SAB, ERR, PET	Très variable	BOJ, SAB, BOP, ERR	THO, SAB	BOJ, BOP, SAB, PET	SAB, EPN, BOP	EPN, SAB, BOP, PET, ERR	ERS, BOJ, BOP, ERR, SAB	SAB, PIB, BOP	BOJ, ERS, SAB, ERR, BOP	BOJ, ERS, SAB, BOP	EPN, SAB, BOP	BOJ, SAB, BOP, ERR	EPN, SAB, PIG, BOP	EPN, SAB, BOP	BOP, SAB, PET, EPB, EPN, ERR	EPN, BOP, PIG	EPN, BOP, PET, PIG	PIB, EPN, PIG, PET	EPN, ,SAB, BOP	EPN, SAB, BOP
Principaux groupements d'essences (ou origine) *	F ERBJ, M BJ+R, M BB1R, F ER, F BBBB, M BJ-R, M RBJ+, F BJ, F BB1, M RBJ-, M RBB, M BBBBR	F BJ, M BJ+R, F ERBJ, M BB1R, F BBBB, M BJ-R, CPR, M BBBBR, F BB1, M CT, M BB1E	F ERBJ, F ER, F ERFT, F BJ, M BJ-R, F ERPE, F ERBB, CPR, M BJ+R, F CT	F ERBJ, F ER, F BJ, F ERBB, M BJ+R, M BJ-R, F BB1, F BBBB, CPR, F ERFT	F ERBJ, M BJ+R, F ER, M RBJ+, M RBB, F BJ, M RBJ-, CPR, F BBBB, M BJ-R, F BB1, M SBB	R CC, M CBJ+, R CE, R EC, CPR, R SC, R CS, M CBJ-, M RBB, R RC	R EE, CPR, R PGPG, R EPG, R EPNPLR, R PGE, PRR, R CT, R PIGPLR, CT	M CBJ+, CPR, R CC, R EC, M BJ+C, M CBJ-, M RBB, R CS, M RBJ+, M BJ-C	F BBBB, CPR, M BBBBR, M BBBBS, M BJ+R, F BJ, F BB1, M BJ-R, M BB1R, M BBBBE, M CT, F CT, M BB1S	M RBB, M RBJ+, M RBJ-, M BJ+R, R EE, R SS, F ERBJ, M EBB, M BBBBR, M BB1R	M BBBBR, CPR, M BBBBS, M CT, M BBBBE, F BBBB, M BB1R, M BJ+R, M BJ-R, M EBB	R CE, R CC, R EC, R CS, R RC, M RFH, R SC, M CT, CPR, R CT, M CBJ-	F BBBB, M BBBBR, M BBBBS, CPR, M CT, M BJ+R, M SBB, F PEPE, F CT, F BJ	R EE, CPR, R CT, R PIGP, M EBB, M CT, M BBBBE, R ES, R P EPN, M BBBBR	M RBB, R EE, M EBB, M BBBBE, M BBBBR, CPR, F BBBB, R PGPG, M BBPER, M PB-BJ	F ERBJ, F ER, F ERFT, F ERBB, M BJ-R, M ERR, F EO, F BJ, F BB1, F FT	M PEPER, M PB+BB, M PB+BJ, M PB+PE, M PB-BJ, M PB-BB, R PBPB, CPR, M BBBBR, M PB-PE	F BJ, M BJ+R, F ERBJ, M BJ-R, CPR, F BBPE, F BBBB, F BB1, M BB1S, R PL (epn, epo, epl, pig, pib mel)	M BJ+R, M BJ-R, F BJ, M RBJ+, CPR, F ERBJ, M BJ-C, M CT, M BJ+C, M RBJ-	R EE, CPR, M EBB, R ES, R CT, M RBB, CT, M BBBBE, M BBBBR, R SE	M BJ+R, CPR, M BBBBR, M BJ-R, F BJ, F BBBB, M BB1R, M CT, M ES, M RBJ-	R EE, CPR, M EBB, M BBBBE, R ES, M RBB, CT, R EPNPLR, R EPG, R CT	R EE, CPR, M EBB, M RBB, R CT, M CT, M BBBBR, CT, M BBBBE, F BBBB	F BBBB, M BBBBR, CPR, M BBBBE, F ES, F BBPE, M BBBBS, M CT, M BBPER, R EPNPLR, F PEPE	R EE, CPR, R EME, R CT, R MEE, R EPG, CT, R EPNPLR, R PGE, PRR	R EE, R PGPG, CPR, R PGE, R EPG, R EPNPLR, R BR, R EME, R PIGP, R CT	R PBPB, R PBE, M F PIG, R PGPB, R EPB, M PB+PE, R PBPR, R EPG, R PBPG, M PB-PE	R EE, R CT, CPR, R EME, CT, R ES, R EC, R MEE, M CT, BR	R EE, CPR, M CT, R ES, M EBB, R CT, R EC, CT, F CT, M RBB
Potentiel forestier relatif	M-É	M	TÉ	TÉ	É-TÉ	M	É-M	É	É	Très variable	M	F-TF	M	M	M	É	É	É	TÉ-M	M	TÉ	É	M	É	M-F	M-F	M	TF	F
Fragilité	É(c, é)	É(c+é sur pente D)	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	É(é)	M(o, + é sur dr. 41 + n sur pentes A-C)	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	TÉ(c, é)	M(o, + é sur dr. 41, + n sur pentes A-C)	É(o, n)	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	É(c, é)	É(c+é sur pente D)	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	É(o, é sur dr.31 et pente D) à M (o, é sur dr.31 et pente A-C) et M(o sur dr.40 + n sur pentes A-C) et M(o, é sur dr. 41 ou pente D)	M(o, + é sur dr. 41, + n sur pentes A-C)	É(o, é sur pente D) à M (o, é sur pente A-C)	M(é sur pente D) sinon TF	É(c+é sur pente D)	M(é sur pente D) sinon TF	M(o, + é sur dr. 41, + n sur pentes A-C)	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	É(o, n)	É(o, n)
Contraintes de traficabilité	É(p + r sur ép.< 25cm)	É(r sur ép.< 25cm + p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	É (p)	M(s + p sur pente D)	M(p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	Inaccessible	M(s + p sur pente D)	É(s)	É(r sur dépôt pierreux) à M(p sur pente D) sinon TF	É(r sur dépôt pierreux) à M(p sur pente D) sinon TF	É(p + r sur ép.< 25cm)	É(r sur ép.< 25cm + p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	M(s + p sur pente D)	M(s + p sur pente D)	M(s + p sur pente D)	M(p sur pente D) sinon TF	É(r sur ép.< 25cm + p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	É(r sur dépôt pierreux) à M(s + p sur pente D)	É(r sur dépôt pierreux) à M(p sur pente D) sinon TF	É(r sur dépôt pierreux) à M(p sur pente D) sinon TF	É(s)	É(s)
Effet de la station sur la susceptibilité au chablis	+ sur ép.<25cm	+ sur ép.<25cm								+ sur ép.<25cm		+	+ sur dép. pierreux	+ sur dép. pierreux	+ sur ép.<25cm	+ sur ép.<25cm							+ sur ép.<25cm		+ sur dép. pierreux	+ sur dép. pierreux	+ sur dép. pierreux	+	+
Effet de la station sur la vulnérabilité à la TBE	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur dr.20	+ sur dr.20	+ sur dr.20	+ sur dr.41	+ sur dr.20	+ sur dr.20	+ sur dr.20	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur dr.41	+ sur dr. 50 ++ sur dr. 51-60	+ sur dép. pierreux, dr.20	+ sur dép. pierreux, dr.20	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur dr.20	+ sur dr.20	+ sur dr.41	+ sur dr.41		+ sur dr.20	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur dr.20	+ sur dép. pierreux	+ sur dép. pierreux, dr.20	+ sur dép. pierreux, dr. 20	+ sur dr. 50 ++ sur dr. 60	+ sur dr. 50 ++ sur dr. 51-60

* : L'énumération est présentée par ordre décroissant d'importance.

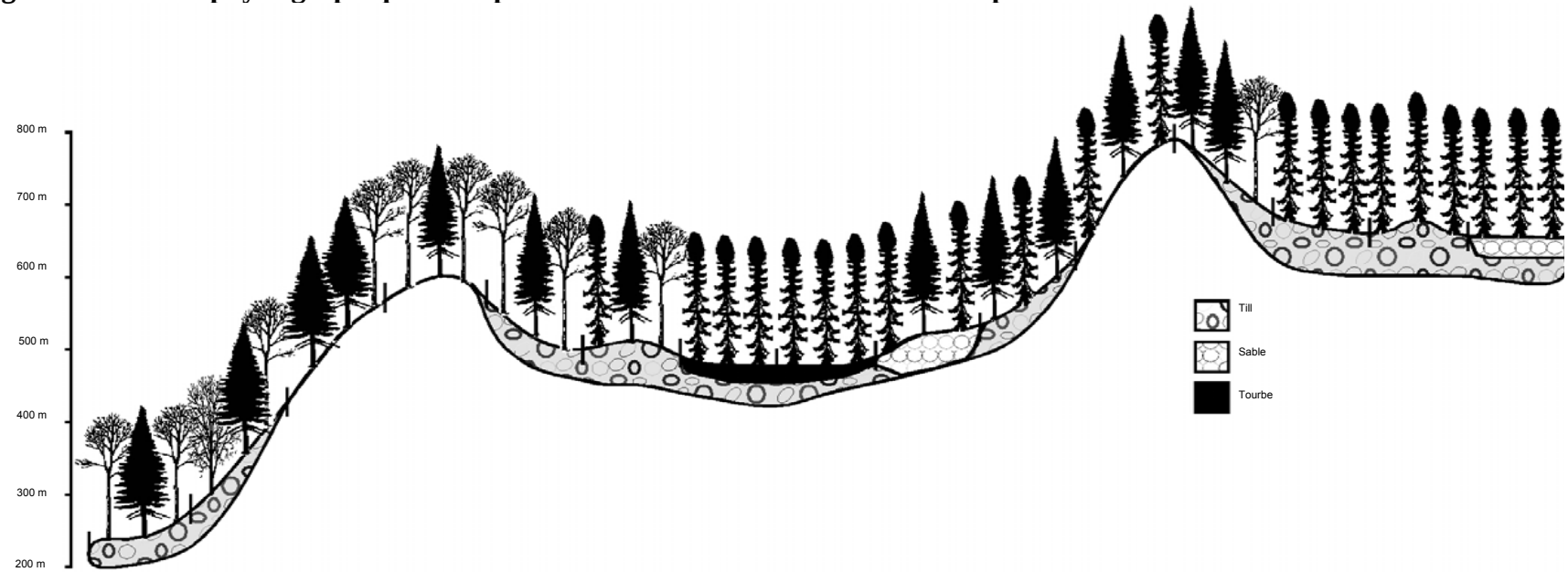
Intensité de la classe
TE : très élevé
E : élevé
M : modéré
F : faible
TF : très faible

Fragilité
c : scalpage
é : érosion
o : ornièrage
n : remontée de la nappe phréatique

Chablis et TBE
+ : effet accru
++ ; effet fortement accru

Traficabilité
p : pente
r : rugosité
s : solidité

Figure 11 - Sère physiographique de la portion de l'UAF 64-51 située dans la sapinière à bouleau blanc



Station	R11-MS25	R07-MS12	R02-minceE	R04-mince	R08-MS22	R09-RS22	R15-RE38	R14-RE39	R05-RS21	R12-RS25	R01-penteF	R03-épaisE	R13-RE25	R10-RE22	R06-RE21
Nom de la station	Sapinière à bouleau blanc sur dépôt de texture moyenne subhydrique ou mésique avec seepage	Sapinière à bouleau jaune sur dépôt de texture moyenne mésique	Complexe sur dépôt mince et pente E	Complexe sur dépôt mince	Sapinière à bouleau blanc sur dépôt de texture moyenne mésique	Sapinière à épinette noire sur dépôt de texture moyenne mésique	Pessière noire à sphaignes sur dépôt minéral ou organique hydrique minérotrophe	Pessière noire à sphaignes sur dépôt organique hydrique ombrotrophe	Sapinière à épinette noire sur dépôt grossier et parfois pierreux mésique	Pessière noire à mousses ou éricacées sur dépôt de texture moyenne subhydrique	Complexe sur pente F	Complexe sur dépôt épais et pente E	Pessière noire à mousses ou éricacées sur dépôt de texture moyenne subhydrique	Pessière noire à mousses ou éricacées sur dépôt de texture moyenne mésique	Pessière noire à mousses ou éricacées sur dépôt grossier et parfois pierreux mésique
Superficie (ha)	6 050	12 686	6 626	23 723	43 701	24 566	670	449	4 184	7 008	2 692	2 394	3 875	6 305	3 920
Principaux types écologiques *	MS25(dr.31-40), MS15(dr.31-40), RS25(dr.31)	MS12	RS20, MS22, RS22	MS22, RS22, RS20, RE20	MS22	RS22	RE38, RS38	RE39	RS21	RS25(dr.40)	RS20, RE20	MS22, RS22	RE25	RE22	RE21
Principales classes de pentes*	B, C, D	C, D, B	E	D, C, B	C, D, B	C, B, D	B, A	A, B	B, C, A	B, A, C	F	E	B, A	B, C, D	B, A, C
Principaux dépôts-drainage*	1A-31, 1A-40, 1AY-31	1AY-30, 1A-30, 1AY-20	1AM-20, R1A-20	1AM-20, 1AM-30, R1A-20	1AY-30, 1A-30, 1AY-20	1AY-30, 1A-30	7T-50, 1A-50, 7T-60	7T-50, 7T-60, 1A-50	2A-20, 2BE-20, 2BE-30	1A-40	R1A-20, R1A-10, 1AM-20	1AY-20	1A-40, 2BE-40	1A-30, 1AY-30	2A-20, 2BE-20, 2BE-30
Principales essences arborescentes	SAB, EPB, BOP, PET	SAB, BOP, BOJ, EPB	SAB, BOP, EPN, PIG, EPB, PET	SAB, EPB, BOP, PET, EPN, PIG	SAB, EPB, BOP, PET	SAB, BOP	EPN, MEL, SAB, BOP	EPN, PIG	SAB, EPN, PET, PIG	SAB, BOP	SAB, BOP, EPN, PIG	SAB, EPB, BOP, PET	EPN, PIG	EPN, PIG	EPN, PIG
Principaux groupements d'essences (ou origine)*	M BBBBR, F BBBB, M BBBBS, M BBBBE, R EE, F BJ, M RBB, F ES, M EBB, M BB1R, M BBPER	F BJ, F BBBB, F BB1, M BBBBR, M BBBBS, CPR, M BB1R, M BB1E, M BBBBE, F ES, M BJ-R, M BJ+R	R EE, F BBBB, M RBB, M BBBBR, M EBB, R EPG, M BBBBE, M BBPER, R PGPG, R PGE, R ES, F BBPE, M ES	R EE, F BBBB, M BBBBR, M BBBBE, M EBB, CPR, M RBB, M BBBBS, M CT, R CT, R EPG, M BBPER, F BBPE	F BBBB, M BBBBR, F BBPE, M BBPER, M BBBBS, CPR, M BBBBE, F PEBB, F ES, M CT, M PEBBR	R EE, M RBB, CPR, M EBB, M BBBBR, M BBBBE, R CT, R ES, R EPG, R PGPG, M RFI, M CT, R PGE	R EE, R CT, CPR, R SE, M ES	R EE, CPR, R CT	R EE, R CT, M BBBBR, M CT, M RBB, R ES, R PGPG, M BBPER, F BBBB, CPR, M EBB, R PGE, R EPG	R EE, M RBB, CPR, M EBB, R ES, R CT, R EPG, M BBBBR, M BBBBE, M CT	R EE, M EBB, F BBBB, M BBBBE, M RBB, R PGE, M BBBBR, R EPG	F BBBB, F BBPE, M BBBBR, M RBB, R EE, M BBPER, M EBB, M BBBBS, F BJ, M RFI	R EE, CPR, R EPG, R CT, R PGE, CT, R ES, R EME, M CT	R EE, CPR, R PGPG, R PGE, R EPG, R CT, R CPR, R BR, R EEBR, R ES	R EE, R PGPG, CPR, R PGE, R CT, R EPG, R PL (epn, pig), CT
Potentiel forestier relatif	É-TÉ	É	M	M	É	É	F-TF	TF	M	M	M-F	É	M-F	É-M	M-F
Fragilité	É(o, é sur dr.31 et pente D) à M (o, é sur dr.31 et pente A-C) et M(o sur dr.40 + n sur pentes A-C)	M(é sur pente D) sinon TF	É(c, é)	É(c+é sur pente D)	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF	É(o, n)	É(o, n)	M(é sur pente D) sinon TF	M(o, + é sur dr. 41 ou pente D, + n sur pentes A-C)	TÉ(c, é)	É(é)	M(o, + é sur dr. 41 ou pente D, + n sur pentes A-C)	M(é sur pente D) sinon TF	M(é sur pente D) sinon TF
Contraintes de traficabilité	M(s + p sur pente D)	M(p sur pente D) sinon TF	É(p + r sur ép.< 25cm)	É(r sur ép.< 25cm + p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	M(p sur pente D) sinon TF	É(s)	É(s)	É(r sur dépôt pierreux) à M(p sur pente D) sinon TF	M(s)	Inaccessible	É (p)	M(s)	M(p sur pente D) sinon TF	É(r sur dépôt pierreux) à M(p sur pente D) sinon TF
Effet de la station sur la susceptibilité au chablis			+ sur ép.<25cm	+ sur ép.<25cm			+	+	+ sur dép. pierreux		+ sur ép.<25cm				+ sur dép. pierreux
Effet de la station sur la vulnérabilité à la TBE		+ sur dr.20	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur dr.20	+ sur dr.20	+ sur dr. 50 ++ sur dr. 51-60	+ sur dr. 50 ++ sur dr. 60	+ sur dép. pierreux, dr.20	+ sur dr.41	+ sur ép.<50cm, dr.11 et 20 ++ sur dr.10	+ sur dr.20		+ sur dr.20	+ sur dép. pierreux, dr.20

* : L'énumération est présentée par ordre décroissant d'importance.

Intensité de la classe
TÉ : très élevé
É : élevé
M : modéré
F : faible
TF : très faible

Chablis et TBE
+ : effet accru
++ : effet fortement accru

Fragilité
c : scalpage
é : érosion
o : orniérage
n : remontée de la nappe phréatique

Traficabilité
p : pente
r : rugosité
s : solidité

10. RECOMMANDATIONS POUR AMÉLIORER LE GUIDE

Étant donné que le guide sylvicole constitue un document appelé à être amélioré au fil du temps, à la lumière des expériences acquises, les utilisateurs devraient le commenter et proposer les améliorations possibles. D'ores et déjà, il est possible d'émettre quelques recommandations qui permettraient soit de faciliter la planification des certains travaux, soit de récolter des informations pertinentes pour la bonification des prochaines versions.

1) Réaliser le portrait des stations et le guide terrain pour la partie méridionale de l'UAF 064-51, touchant le domaine bioclimatique de l'érablière à bouleau jaune.
2) Réaliser des évaluations de la régénération non seulement après, mais aussi avant les différents types d'interventions en vue d'améliorer la caractérisation de la régénération et déterminer les meilleurs traitements à appliquer aux différentes stations.
3) Raffiner la cartographie écologique dans les stades en régénération (cela aiderait à planifier les dégagements).
4) Améliorer l'évaluation de la végétation compétitrice, particulièrement au niveau de la qualification des feuillus non commerciaux, en vue de valider l'agressivité de la végétation compétitrice par station.
5) Vérifier les âges de révolution par station.
6) Vérifier les scénarios sylvicoles par station.
7) Effectuer le suivi des traitements par station en vue d'améliorer les méthodes par la suite.

À compléter par les utilisateurs.

CONCLUSION

Le guide sylvicole a été réalisé à l'échelle de l'unité d'aménagement forestier 064-51, localisée dans trois principaux sous-domaines bioclimatiques. Il présente une synthèse de l'information écologique, dendrométrique et sylvicole qui était disponible, ce qui a permis de définir les différentes stations forestières par domaine bioclimatique et de décrire chacune d'entre elles au niveau des caractéristiques permanentes du milieu (pente, dépôt de surface, drainage, type écologique), de la composition végétale de la station (groupes d'espèces indicatrices en fonction du potentiel forestier relatif et du régime hydrique, espèces arborescentes, stades évolutifs présents, caractéristiques dendrométriques), et des potentiels et contraintes (potentiel forestier, de régénération, de compétition, effet de la station sur la susceptibilité au chablis, effet de la station sur la vulnérabilité à la TBE, fragilité, traficabilité). Des groupes de production prioritaire possibles ainsi que des éléments pouvant guider la sylviculture ont également été identifiés pour chaque station. Seules les stations des domaines de la sapinière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau blanc ont fait l'objet d'une description détaillée. Les stations du domaine de l'érablière à bouleau jaune devront faire l'objet d'un projet ultérieur.

Parallèlement, une grille d'aide à la sélection de traitements sylvicoles a été produite et documentée par famille de stades de développement ou de structure. Cette grille est le fruit d'un travail de synthèse important réalisé depuis plusieurs années, entre autres, dans le cadre de précédents guides sylvicoles produits par le CERFO. L'information écologique tout comme certaines variables dendrométriques représentent des intrants importants de la grille, qui fait également référence aux instructions relatives en vigueur. Cette grille d'aide à la sélection de traitements sylvicoles, comme son nom l'indique, doit aider le choix d'un traitement sylvicole, mais ne doit pas remplacer une démarche diagnostique complète par un ingénieur forestier.

Le guide sylvicole faisant l'objet du présent rapport a été élaboré en étroite collaboration avec plusieurs bénéficiaires de CAAF et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, bureau de l'unité de gestion et direction des Inventaires forestiers à Québec. Ce guide s'adresse aux sylviculteurs, aux aménagistes, ainsi qu'au personnel terrain œuvrant sur l'UAF 064-51. Il leur revient de se l'approprier, d'y compléter les informations manquantes au moment de la conception et d'effectuer le suivi de son application (monitorage), afin de l'améliorer périodiquement (*A work in progress*). Le guide devra être utilisé conjointement avec les guides de reconnaissance du MRNF qui permettent d'identifier les types écologiques sur le terrain.

Enfin, ce guide sylvicole est également disponible en version de poche pour les utilisateurs sur le terrain (un document pour la sapinière à bouleau jaune et un autre pour la sapinière à bouleau blanc). L'information qui est présentée dans cette version réduite est davantage synthétisée et vulgarisée, rendant le document plus convivial et facile d'utilisation en forêt.

RÉFÉRENCES

Bédard, S., 2002. L'estimation du potentiel de croissance des stations forestières : exemple du sous-domaine de la sapinière à bouleau jaune de l'est. Mémoire de recherche No 140. Ministère des Ressources naturelles. Direction de la recherche forestière. Forêt Québec. 36 p.

Bélanger, L., S. Paquette, S. Morel, J. Bégin, P. Meek, L. Bertrand, P. Beauchesne, S. Lemay et M. Pineau, 1995. Indices de qualité de station du sapin baumier dans le sous-domaine écologique de la sapinière à bouleau blanc humide. The Forestry Chronicle. Vol. 71. No. 3. 317-325.

Bormann, F.H. et G.E. Likens, 1979. Pattern and process in a forested ecosystem: disturbance, dévelopment and the steady state based on the Hubbard Brook ecosystem study. Springler-verlag, New York, 253 p

Camiré, C., É. Bauce et A.D. Munson, 1997. L'éclaircie précommerciale. Dép. des sciences du bois et de la forêt. Université Laval. LE MÉMO. Septembre, 1 p.

Cauboue, M., 1988. Le reboisement au Québec : choix des essences résineuses. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec. 32 p.

CERFO, 1998. Quand l'écologie rapporte. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie. Ste-Foy, Québec. 24 p.

Côté, S., 1989. Caractérisation de la régénération préétablie dans les sapinières boréales en fonction de leur situation écologique. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de maître ès science. Université Laval. 83p.

Côté, S., 2001. Guide sylvicole pour le territoire de l'Agence Forestière des Bois-Francs. AFBF. 133 p.

Côté, S. et P. Grondin, 1994. Application du guide sylvicole de la région écologique 4a à l'aire commune 35-01 : travaux réalisés entre juillet 1993 et mars 1994. Ministère des Ressources Naturelles - CERFO. Rapport interne. 55 p.

Doucet, R., 1976. Les méthodes de coupe. Feuillet d'information. TFI-4401-2a. Gouvernement du Québec, Ministère des terres et Forêts, Service de l'information. 3 p.

Dumont, M., 1995. Plantation des feuillus nobles. Les publications du Québec. Ministère des Ressources naturelles du Québec. ISBN 2-551-16159-2, Publication n° RN95-3022. 123 p.

Dupont, A., L. Bélanger, et J. Bousquet, 1991. Relationships between balsam fir vulnérability to spruce budworm and ecological site conditions of fir stands in central Quebec. Can. J. For. Res. 21: 1752-1759.

Gagnon, R. et M. Chabot, 1988. Un système d'évaluation de la vulnérabilité des peuplements à la tordeuse des bourgeons de l'épinette. L'Aubelle. Oct. 1998. 16-18.

Gérardin, V., 1988. J'évalue mes sites. Chap. 5 de Gérer sa forêt. Faculté de foresterie et de géodésie de l'Université Laval. Gaëtan Morin éditeur. 237 p.

Gosselin, J., P. Grondin et J.-P. Saucier, 1998. Rapport de classification écologique du sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de la gestion des stocks forestiers, 147 p + annexes.

Grondin, P., J. Blouin et P. Racine, 1998. Rapport de classification écologique du sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc de l'ouest. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction des inventaires forestiers, 200 p + annexes.

Guillemette, F., D. Blouin, G. Lessard et A. Patry, 2003. Suivi après trois ans - Installation de la régénération naturelle dans un peuplement mixte à dominance feuillue de la région de la Mauricie (dispositif du lac Marcotte), Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 2003-02. 39 p.

Hannah, P.R., 1988. The shelterwood method in northeastern forest types: A literature review. Northern Journal of Applied Forestry 5 : 70-77.

Harvey, B., Y. Bergeron et P. Cartier, 1993. Classification écologique et aménagement pour la région des basses terres d'Amos. Rapport d'étape, UQAT. 104 p.

Kelty, M.J. et R.D. Nyland, 1981. Regenerating Adirondacks northern hardwoods by shelterwood cutting and control of deer density. J. For. 79 : 22-26.

Kelty, M.J., 1987. Shelterwood cutting as an even-aged reproduction method. *In*: Managing northern hardwoods. NY State Univ. Fac. For. Misc. Pub. N° 13 : 128-142.

Lanier, L., 1986. Précis de sylviculture. École nationale du génie rural, des eaux et des forêts, Nancy, France

Lessard, G. et D. Blouin, 1997. L'éducation du bouleau jaune? Une stratégie à revoir. Commission d'enquête portant sur l'étude comparative sur les modes de dégagement de la régénération forestière. Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE). 10 p.

Lessard, G., S. Côté, B. Ménard et F. Pelletier, 2000. Guide sylvicole. Aire commune 41-02. Centre de transfert de technologie en foresterie. Sainte-Foy, Québec. Rapport n° 2000 15. 85 p + annexes.

Lessard, G., E. Boulfroy, S. Côté et F. Guillemette, 2005. Guide sylvicole pour l'unité de gestion 31 située dans les sous-domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau jaune de l'ouest et de la sapinière à bouleau blanc de l'est. Centre de transfert de technologie en foresterie. Sainte-Foy, Québec. Rapport n° 20005-05. 239 p + annexes.

Lessard, G., F. Guillemette, E. Boulfroy, S. Côté, O. Ruest et C. Thériault, 2005. Guide sylvicole de l'unité d'aménagement forestier 043-51 située dans le sous-domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc de l'ouest. Centre de transfert de technologie en foresterie. Sainte-Foy, Québec. Rapport n° 20005-06. 178 p + annexes.

Majcen, Z., Y. Richard, M. Ménard et Y. Grenier, 1990. Choix des tiges à marquer pour le jardinage d'érablières inéquiennes. Mémoire no 96. Direction de la recherche et du développement, MER Québec. 96 p.

Matthews, J. D., 1989. Silvicultural systems. Oxford Science Publications. 284 p.

MRNQ, 1994. Le point d'observation écologique. Direction de la gestion des stocks forestiers. Service des inventaires forestiers. Ministère des ressources naturelles du Québec. 116 p.

MRNF, 2004. Manuel d'aménagement forestier, 4e édition. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

MRNF, 2006. Instructions relatives à l'application du règlement sur la valeur des traitements sylvicoles admissibles en paiement des droits. Exercice 2006-2007. Version du 18 avril 2006. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. 125 p.

Nyland, R. D., L.P. Abrahamson et K.B. Adams. 1996. Clearcutting (Chap.13) and Shelterwood and seed-tree methods (Chap.14). Pages 262-313 in A. D. and J. M. Morriss, editor. Silviculture: concept and applications

OIFQ, 2000. Dictionnaire de la foresterie/Dictionary of Forestry. Édition 2000. Les Presses de l'Université Laval. Sainte-Foy, Québec. 473 p.

Pothier, D. et F. Savard, 1998. Actualisation des tables de production pour les principales espèces forestières du Québec. Ministère des Ressources naturelles, Forêt Québec, 1998. 183 p.

Ruel, J.-C., 1992. La sylviculture face au risque de chablis. Formation continue. L'Aubelle n°88. 12 p.

Ruel, J.-C. et H. Margolis, 1997. Sylviculture appliquée. Note de cours, Faculté de foresterie et de géomatique. Université Laval.

Schütz, J.Ph., 1989. Le régime du jardinage. Chaire de sylviculture, ETH, Zürich. 55 p.

Schütz, J.-Ph., 1991. Sylviculture 1 : Principes d'éducation des forêts. Comment gérer l'environnement. Presses polytechniques et universitaires romandes.

Schütz, J.-Ph., 1997. Sylviculture 2 : La gestion des forêts irrégulières et mélangées. Presses polytechniques et universitaires romandes. 178 p

Smith, D., 1986. The practice of silviculture, 8th ed., John Wiley & Sons, New York, NY

Tubbs, C.H., 1977. Manager's handbook for northern hardwoods in the north central states. General technical NC-39, USDA Forest service, Central Forest Experiment Station.

Tubbs, C. H. et Lamson N., 1991. Effect of shelterwood canopy density on sugar maple reproduction in Vermont. North. J. Appl. For. 8:86-89.

Van Der Kelen et Lessard, 2004. Entre les coupes progressives et le jardinage par trouées : le cas des coupes progressives irrégulières. Synthèse de la littérature. Université Laval. 87 p.

ANNEXE 1 - POURCENTAGES DE SUPERFICIES COUVERTES PAR LES DIFFÉRENTS GROUPEMENTS D'ESSENCES PRÉSENTS POUR LES TYPES ÉCOLOGIQUES MJ21, MS21, RS21 ET RE21 DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU JAUNE

Type	Ess.	Sup. ha	MJ21	MS21	RS21	RE21
F	BJ	261	5			
F	ERBJ	27	1			
total FT			6	0	0	0
F	BB	49	1			
F	BB1	127	1	2		
F	BBBB	909	7	18	1	
F	BBPE	149	1	3		
F	FH	7				
F	FIBB	22				
F	FIPE	88	2	1		
F	PE	16				
F	PE1	21				
F	PEBB	135	2	1		
F	PEPE	636	8	5	2	
total FI		2161	23	30	4	0
M	BJ+C	37	1			
M	BJ+R	443	9			
M	BJ-C	13				
M	BJ-R	168	3			
M	EOR	10				
total Mél(FT)F		671	13	1	0	0
M	BB1E	49				
M	BB1R	147	1	2	1	
M	BB1S	79	2			
M	BBBBE	657	1	3	7	
M	BBBBPG	49			1	
M	BBBBR	1080	9	16	3	
M	BBBBS	807	5	18	1	
M	BBEPO	0				
M	BBPEE	59			1	
M	BBPEPG	117			1	
M	BBPER	131		3		
M	BBPES	164	3			
M	BBPIG	71	1			
M	BBR	28				
M	FIBBE	94		1	1	
M	FIBBPG	9				
M	FIBBR	50	1			
M	FIBBS	49	1			
M	FIPEE	27		1		
M	FIPEPG	40			1	
M	FIPER	144	2	2		
M	FIPES	171	3	1		
M	FIS	10				
M	PE1E	30				
M	PE1R	22				
M	PE1S	19		1		
M	PEBBE	64	1			
M	PEBBPG	62			1	
M	PEBBR	55				

Type	Ess.	Sup. ha	MJ21	MS21	RS21	RE21
M	PEBBS	35	1			
M	PEE	20				
M	PEPEE	278	1		3	
M	PEPEPG	246		1	3	
M	PEPER	276	2		2	
M	PEPES	81	1			
M	PEPG	7				
M	PEPIG	89	2			
M	PES	32				
total Mél(FI)F		4029	39	50	29	0
M	CBJ+	7				
M	RBJ-	54	1			
M	RBJ+	37	1			
total Mél(FT)R		99	2	0	0	0
M	EBB	535			7	
M	EFI	73		1	1	
M	EPE	177			2	
M	PB-BB	17		1		
M	PGBB	50			1	
M	PGPE	157			2	
M	RBB	522	2	5	4	
M	RFI	29				
M	RPE	109	1		1	
M	SBB	591	10	2	1	
M	SFI	84	1	1		
M	SPE	100	1	2		
total Mél(FI)R		2444	15	12	19	0
R	EC	4			0	
R	EE	12209			34	54
R	EME	926				5
R	EPG	2097			2	11
R	ES	440		1	5	
R	MEE	235				1
R	MEME	30				
R	PGE	1636			1	9
R	PGPB	9				
R	PGPG	3658		2	2	19
R	RE	38				
R	SE	145		3	1	
R	SS	158	2		1	
total Rés		21586	2	7	48	99
Sup. totale ha		30 990	4 691	2 606	7 405	17 891

ANNEXE 2 - COMPARAISON DU PORTRAIT DE L'ÉRABLE À SUCRE EN FONCTION DES DEUX SOUS-RÉGIONS ÉCOLOGIQUES 4C-T ET 4B-M

Tableau 2.1 - Calcul de la surface terrière (m^2/ha) en fonction de la vigueur et de la qualité pour le bouleau jaune, l'érable à sucre et toutes les essences confondues. Résultats du test de Students avec probabilité de 0,05.

		CR_ERS	SCR_ERS	Q1_ERS	tot_ERS	CR_total	SCR_total	Q1_5_total	Total de ST/tige
4b1	**n**	449	449	449	449	449	449	449	449
	ST moyenne	**9,31**	**11,43**	**10,20**	**14,77**	**17,71**	**21,19**	**18,85**	**27,84**
	écart-type	7,20	8,82	8,11	11,38	7,13	8,01	7,39	9,68
4c2	**n**	152	152	152	152	152	152	152	152
	ST moyenne	**7,57**	**9,03**	**7,63**	**11,34**	**16,67**	**19,41**	**16,74**	**24,58**
	écart-type	6,30	7,19	6,43	8,64	5,46	5,49	5,22	5,84
	to	2,84	3,36	3,97	3,88	1,86	3,06	3,85	4,96
	ddl	599	599	599	599	599	599	599	599
	t table	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
	Résultats analyse	**différences 4cT<4bM**	**différences 4cT<4bM**	**différences 4cT<4bM**	**différences 4cT<4bM**	**ÉGALE**	**différences 4cT<4bM**	**différences 4cT<4bM**	**différences 4cT<4bM**

Tableau 2.2 - Calcul du pourcentage de surface terrière constituant le CFC (CR), le CF (SCR) et la qualité 1 par rapport à la surface terrière totale de l'essence. Résultats du test de Students avec probabilité de 0,05.

		CR_BOJ	SCR_BOJ	Q1_BOJ	CR_ERS	SCR_ERS	Q1_ERS
4bM	**n**	449	449	449	449	449	449
	moy / EssTot	**0,68**	**0,78**	**0,72**	**0,63**	**0,77**	**0,69**
	écart-type	0,28	0,24	0,28	0,24	0,21	0,24
	Intervalle de confiance	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
4cT	**n**	152	152	152	152	152	152
	moy / EssTot	**0,69**	**0,81**	**0,72**	**0,67**	**0,80**	**0,67**
	écart-type	0,25	0,20	0,25	0,21	0,18	0,19
	Intervalle de confiance	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
	t calculé	0,49	1,60	0,22	1,77	1,21	0,93
	ddl	599	599	599	599	599	599
	t table	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
	Résultats	**Égalité**	**Égalité**	**Égalité**	**Égalité**	**Égalité**	**Égalité**

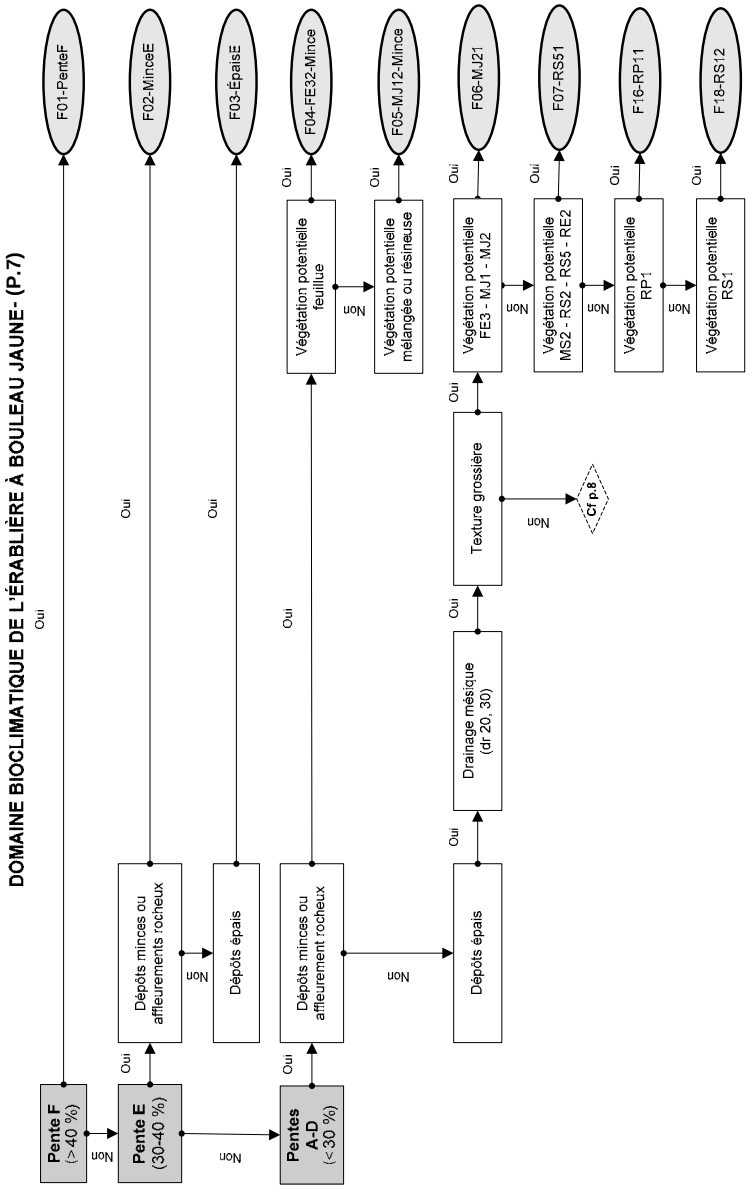
ANNEXE 3 - COMPARAISON DE LA HAUTEUR CARTOGRAPHIQUE POUR LES TYPES ÉCOLOGIQUES DE MILIEUX TRÈS HUMIDES (7, 8 ET 9)

On pose l'hypothèse que les types écologiques sur le milieu 8 est un milieu où la croissance des arbres est meilleure, en comparaison avec les milieux 7 et 9, qui sont beaucoup moins productifs à cause du drainage ombrotrophes. Les données sont en nombre insuffisant pour démontrer une telle affirmation dans la portion de l'UAF 064-51 qui se situe dans la sapinière à bouleau blanc. Par contre, dans le cadre d'un autres guide sylvicole réalisé par le CERFO dans la sapinière à bouleau blanc (en Haute Mauricie dans l'UAF 043-5), la comparaison de la hauteur des peuplements présents sur chaque type écologique pour des âges équivalents a montré que les peuplements purs d'épinette noire sur RE38 et RS38 ont, dans la grande majorité des cas, une hauteur qui est une classe plus élevée que RE37 et RE39 (Tableau 3.1). Cette différence de croissance peut s'expliquer par la présence d'un milieu minérotrophe (types écologiques 38), où la circulation de l'air est supérieure et de meilleure qualité que dans les milieux ombrotrophes (types écologiques 37 et 39).

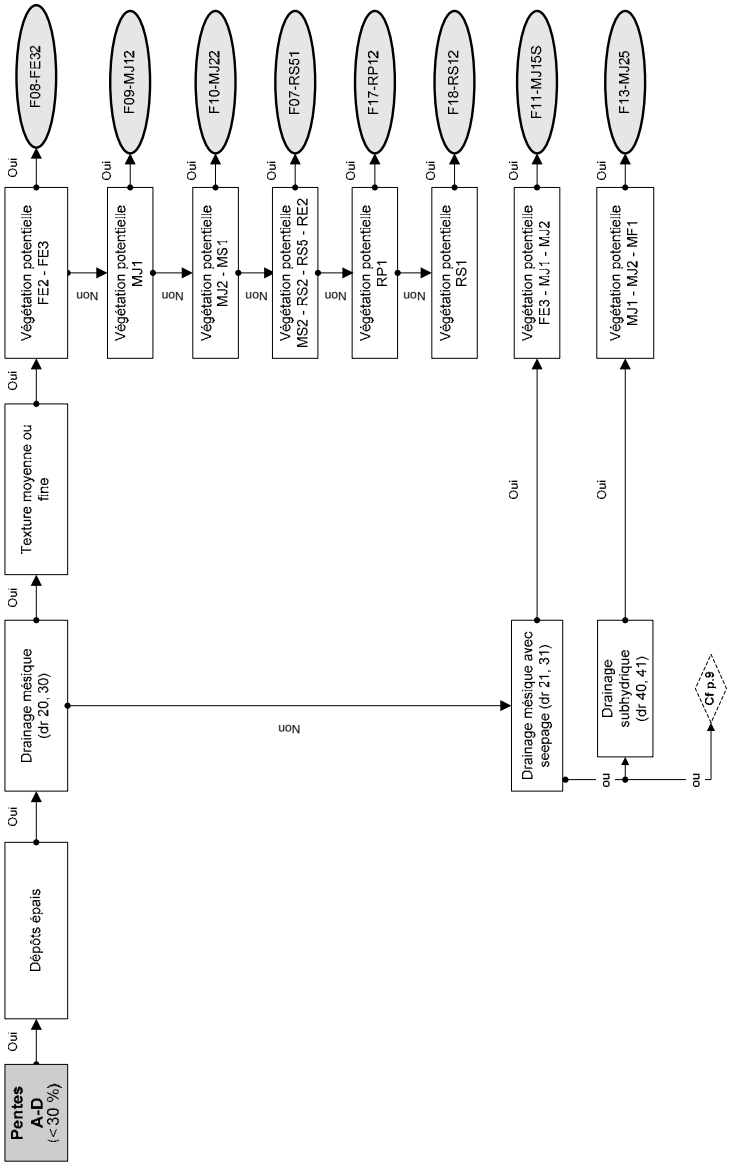
Tableau 3.1 - Comparaison (en % de superficie) de la répartition des classes de hauteurs en fonction de l'âge pour les types écologiques de milieu très humide (37-38-39)

		10		**Somme 10**	**30**				**Somme 30**	**50**				**Somme 50**	**70**			**Somme 70**	**90**			**Somme 90**	**120**			**Somme 120**
SEV_CODE	**texture**	**5**	**6**		**3**	**4**	**5**	**6**		**2**	**3**	**4**	**5**		**2**	**3**	**4**		**2**	**3**	**4**		**2**	**3**	**4**	
RE37	GR		**100**	19			**100**		55		8	**92**		186		**82**	18	61	29	**71**		98	29	**71**		21
	MOY					11	**85**	4	565		3	**85**	12	2 203		39	**61**	443	1	**48**	**50**	436	23	**75**	2	1 057
Somme RE37			***100***	*19*		*10*	***86***	*4*	*620*		*3*	***85***	*11*	*2 421*		***46***	***54***	*515*	*6*	***52***	***42***	*540*	*23*	***74***	*2*	*1 078*
RE39	ORG		**100**	28		18	**74**	9	773		1	**66**	34	3 622		**52**	**48**	2 422	4	**79**	17	1 581	9	**80**	11	8 055
Somme RE39			***100***	*28*		*18*	***74***	*9*	*777*		*1*	***67***	*33*	*3 719*		***52***	***48***	*2 428*	*4*	***79***	*17*	*1 591*	*9*	***80***	*11*	*8 071*
RE38	MOY		**100**	43		**86**	14		108		**52**	**48**		480	**63**	37		306	**79**	21		231	**100**			746
	ORG	12	**88**	42	9	**91**			67	2	**40**	**59**		258	2	**93**	5	159	**51**	**49**		324	**78**	22		800
Somme RE38		*6*	***94***	*85*	*3*	***88***	*8*		*188*	*1*	***48***	***52***		*751*	*13*	***51***	*36*	*479*	*25*	***73***	*2*	*610*	***42***	***55***	*2*	*1 575*
RS38	MOY	27	**73**	246		31	**69**		48		**45**	**55**		196	7	**77**	15	43	**40**	**59**	1	52	**60**	39	1	265
	ORG		**100**	87		**53**	**47**		7		**62**	38		32	23	**77**		62	**49**	**51**			**87**	13		23

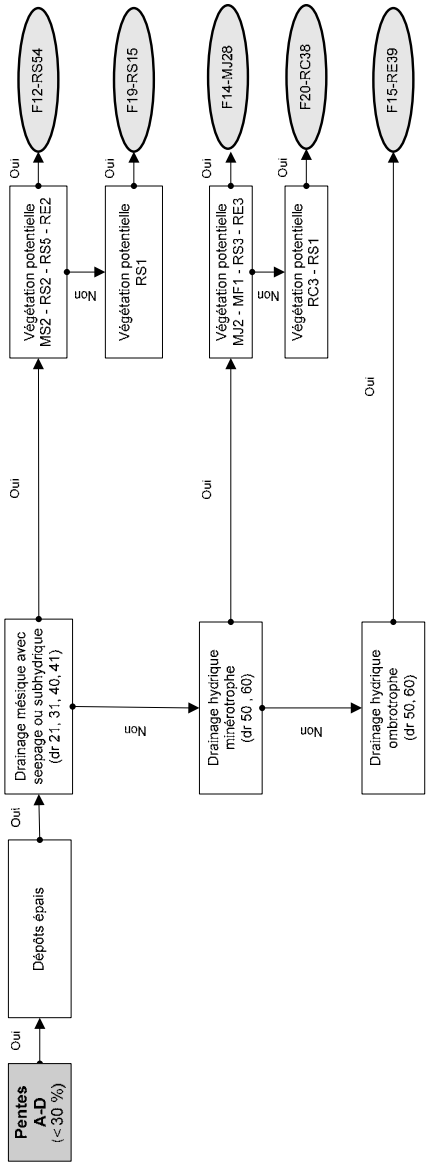
ANNEXE 4 - CLÉ D'IDENTIFICATION DES STATIONS FORESTIÈRES SOUS LA FORME D'ORGANIGRAMMES PAR DOMAINE BIOCLIMATIQUE



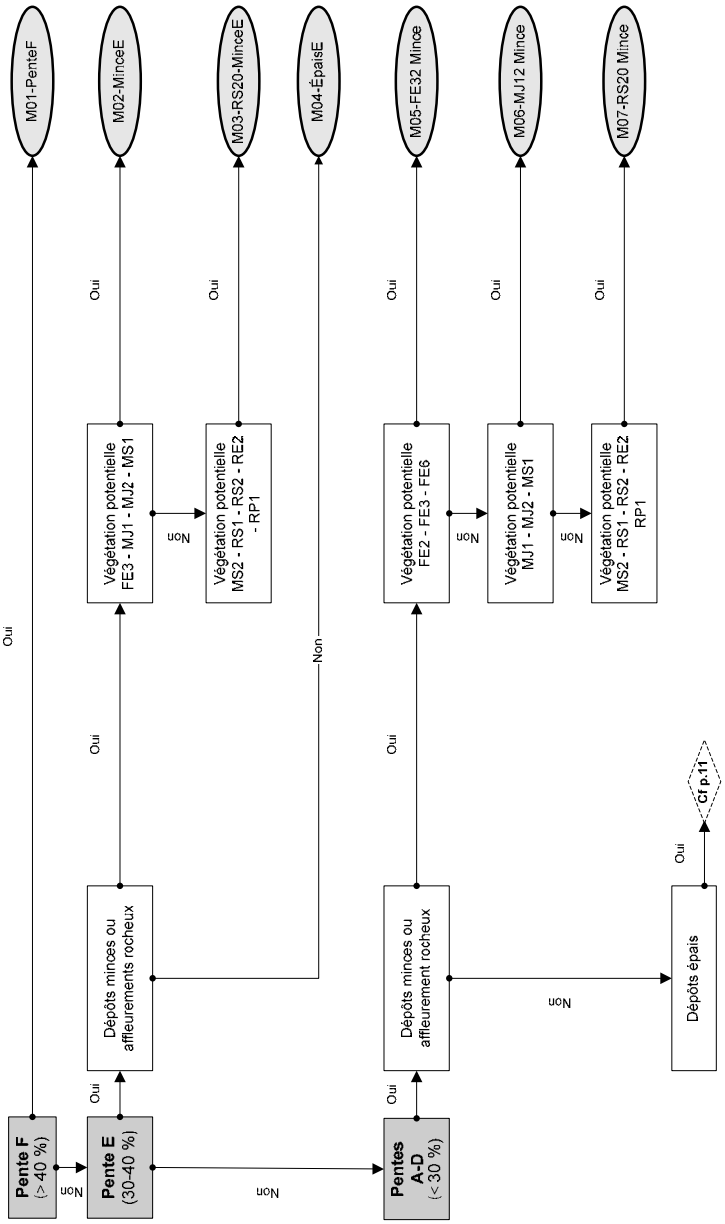
DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE L'ÉRABLIERE A BOULEAU JAUNE - (P.8)



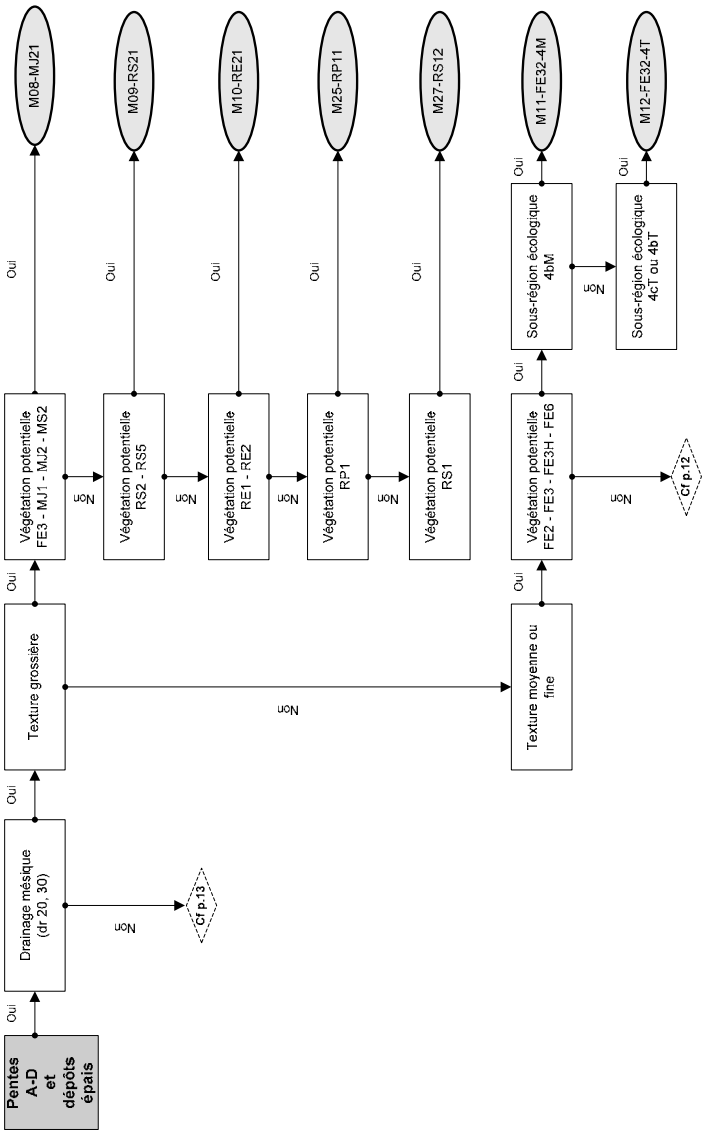
DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE L'ÉRABLIERE A BOULEAU JAUNE - (P.9)



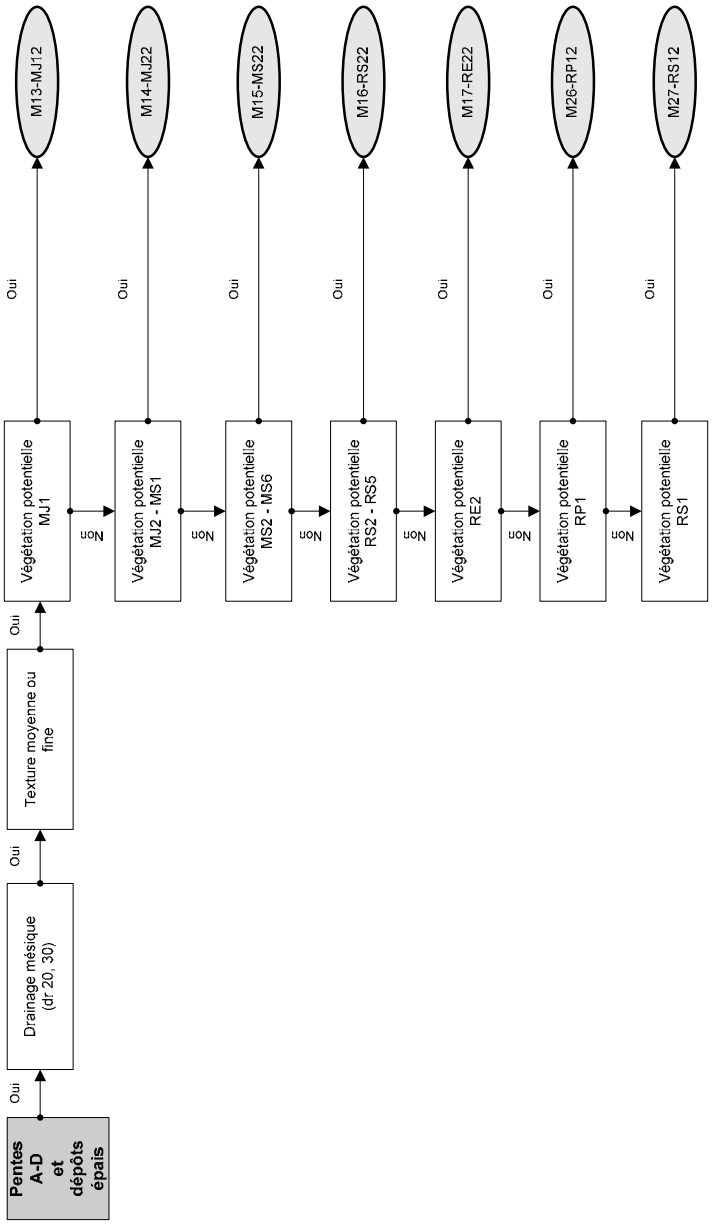
DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU JAUNE- (P.10)



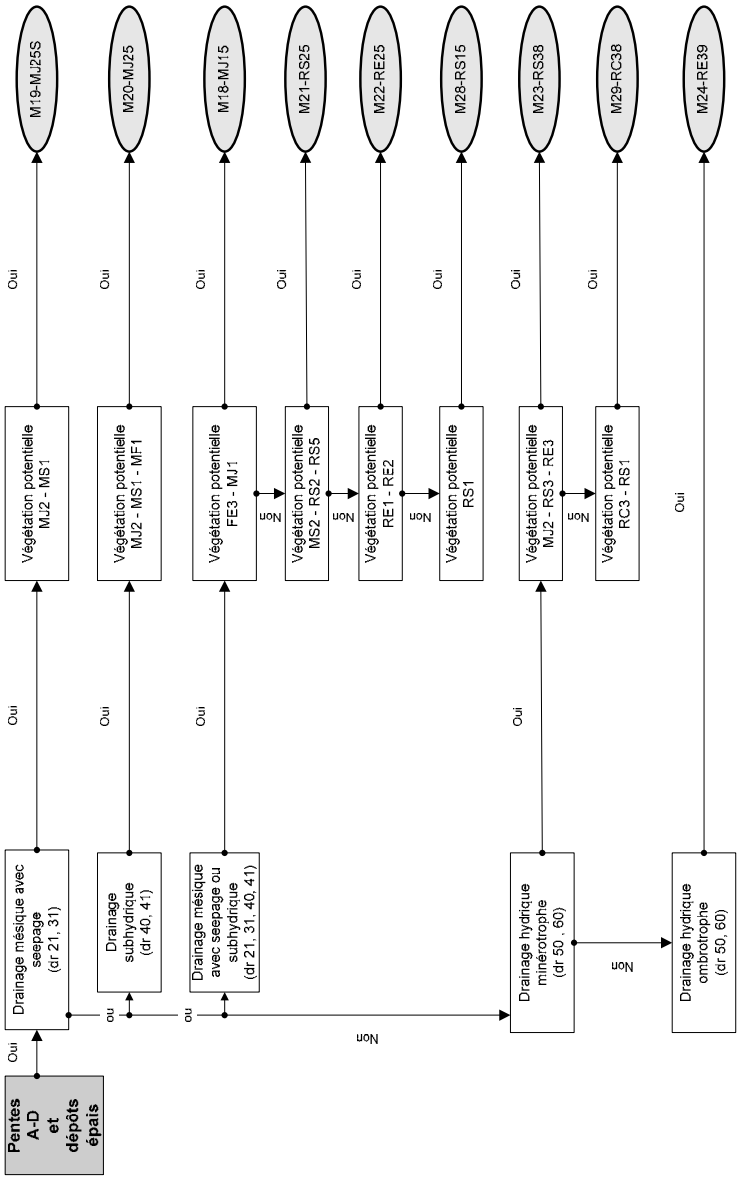
DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU JAUNE - (P.11)



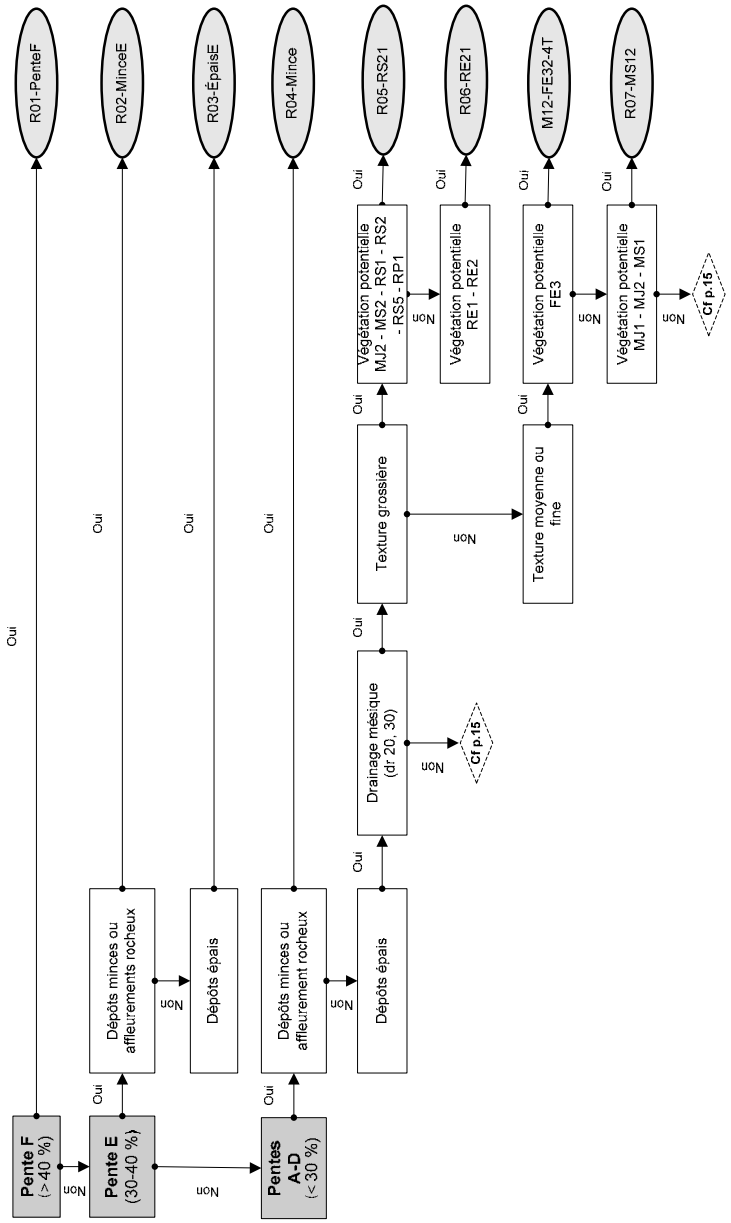
DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU JAUNE - (P.12)



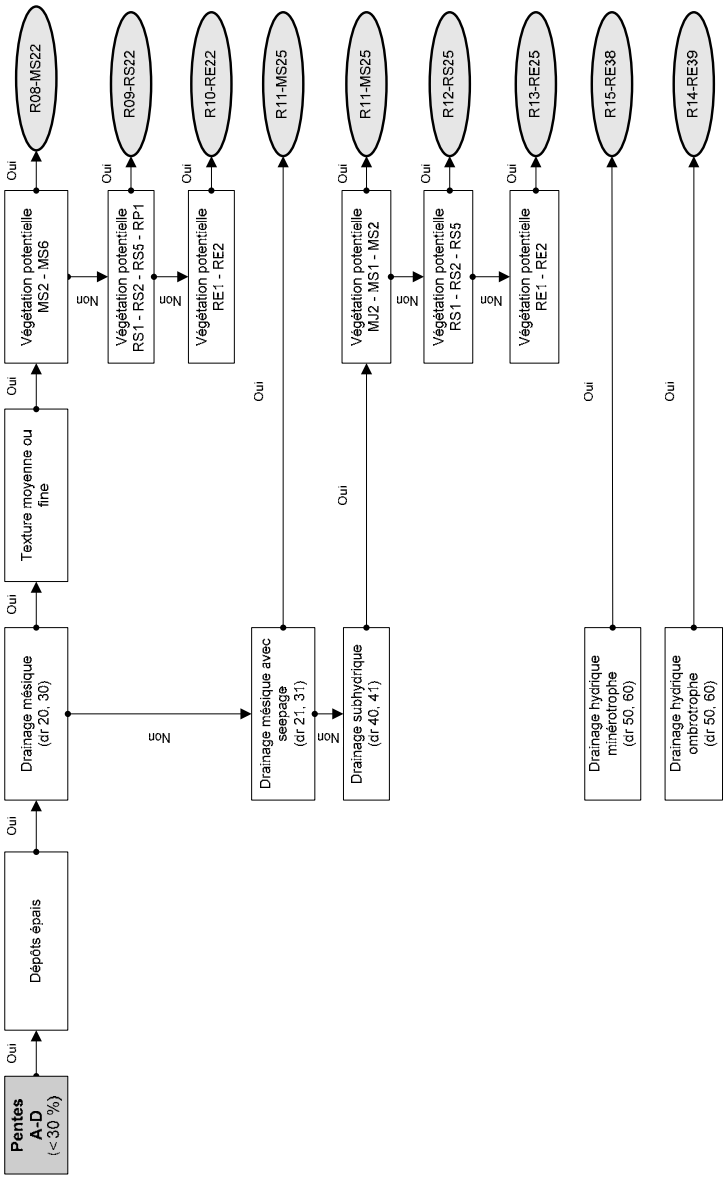
DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU JAUNE - (P.13)



DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC - (P.14)



DOMAINE BIOCLIMATIQUE DE LA SAPINIÈRE À BOULEAU BLANC - (P.15)



ANNEXE 5 - GRILLE D'ÉVALUATION DE LA SUSCEPTIBILITÉ AU CHABLIS D'UN PEUPLEMENT (TIRÉ DE RUEL (1992))

a) Densité du peuplement

CLASSE DE DENSITÉ	A (80 – 100 %)	B (60 – 80 %)	C – D (0 – 60 %)
COTE	3	1	0

b) Hauteur du peuplement

CLASSE DE HAUTEUR	1-2 (>17m)	3 (12-17m)	4-5-6 (0-12m)
COTE	3	1	0

c) Stade de développement

STADE DE DÉVELOPPEMENT	Suranné	Mur	Jeune, régénération et pionnier
COTE	3	1	0

d) Composition

COMPOSITION	Résineuse	Feuillue	Mélangée
COTE	3	1	0

e) Essence dominante

ESSENCE DOMINANTE	PET, BOP, BOJ, ERS, ERR	EPB, MEL, THO, FRN	R (comme premier membre de l'appellation	EPN, SAB
COTE	0	1	2	3

f) Susceptibilité au chablis = sommation des cotes

- Très faible 0 à 2
- Faible 3 à 5
- Modérée 6 à 8
- Élevée 9 à 12
- Très élevée 13 à 15

g) Effet des conditions écologiques

Augmenter d'une classe le risque pour chacune des situations suivantes :

- Dépôt : Organiques (7t, 7e), Minces (R, R1a, M1a) ou Pierreux (lad, 1bf, 1bp)
- Drainage : 50, 51, 60, 61
- Peuplement ayant subi une éclaircie au cours des 2 à 5 dernières années
- Présence d'une épidémie d'insectes

Tiré de Côté et Grondin, 1994.

N. B Les travaux de J-C Ruel à l'Université Laval indiquent qu'il faut aussi tenir compte de l'exposition topographique. Les hauts de pente exposés aux vents dominants sont plus à risque que les vallées.

ANNEXE 6 - GRILLE D'ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ À LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE D'UN PEUPLEMENT

(TIRÉ DE DUPONT ET *AL.* (1991) ET GAGNON ET CHABOT (1988))

a) Composition forestière

STRATE FORESTIÈRE	SS	SE	S (autres)	ES, RS	(autres) S	R (autres)	(résineux)R	(autres)R	Pas d'hôtes dans le nom, EE de RE3 et RS2 et RE
COTE	10	9	8	7	6	5	4	3	0

b) Stade de développement

STADE DE DÉVELOPPEMENT	Régénération et pionnier	Jeune	Mur	Suranné
COTE	0	1	3	4

c) Densité du couvert

DENSITÉ DU COUVERT	A (80 – 100 %)	B (60 – 80 %)	C (40 – 60 %)	D (25 – 40 %)	E (0 – 25 %)
COTE	3	2	1	1	0

d) Drainage

CLASSE DE DRAINAGE	10	11 – 20	21 – 30 – 31 – 40	41 – 50	51 – 60 – 61 - 16
COTE	3	2	1	2	3

e) Dépôt

ÉPAISSEUR DU DÉPÔT	< 50 cm (R, R1a, M1a, 1am)	50 cm – 1 m (1ay)	> 1 m ou dépôt organique (1a, 7t, 7e)
COTE	2	1	0

TEXTURE DU DÉPÔT	Grossière (1ad, 1b*x*, 2a*x*, 2b*x*, 4p, 9s)	Modérément fine et dépôt organiques (1a, 7t, 7e)
COTE	2	0

Vulnérabilité à la TBE – Sommation des cotes

- Très faible 1 à 4
- Faible 5 à 8
- Modérée 9 à 12
- Élevée 13 à 16
- Très élevée 17 et +

Adapté de Côté et Grondin, 1994.

Comité d'experts pour la définition des associations forestières à caractère boréal

Sommaire des orientations
Rencontres des 1er et 2 février 2006

Membres du comité présents à la rencontre

Ken Baldwin
Madeleine Cauboue
Kim Chapman
Norman Dignard
Jocelyn Gosselin
Pierre Grondin
Brian Harvey
Gildo Lavoie
Alain Leduc
Guy Lessard
Claude Morneau
Alison D. Munson
Jean-Pierre Saucier
Normand Villeneuve

Principes de la classification des Associations

- La classification ne doit pas avoir besoin de données externes à la liste des espèces pour identifier les associations et sous-associations. Par conséquent la végétation arborescente, arbustive et les groupes d'espèces indicatrices servent d'indices des conditions édaphiques ou dynamiques.

Orientations relatives aux Associations

- Le couvert arborescent des associations décrit les phases dynamiques principales des peuplements forestiers (*seral stages*).
- Les espèces indicatrices des associations décrivent les caractéristiques écologiques majeures de la station (richesse édaphique, alimentation en eau). C'est le cas des groupes d'espèces indicatrices à mousses (PLS), à sphaignes (SPS et SPG), à espèces subhydriques (RUP), à éricacées (VAM, LEG), à aulnes (AUR) ou encore à cladonies (CLA).

- Les espèces indicatrices des associations peuvent aussi refléter la prise de contrôle dynamique de la station après perturbation majeure (feux, chablis ou épidémies). Ce peut être le cas des groupes d'espèces indicatrices à lichens (CLA ou LICH), à graminoïdes (GRS) ou encore à éricacées (KAA).

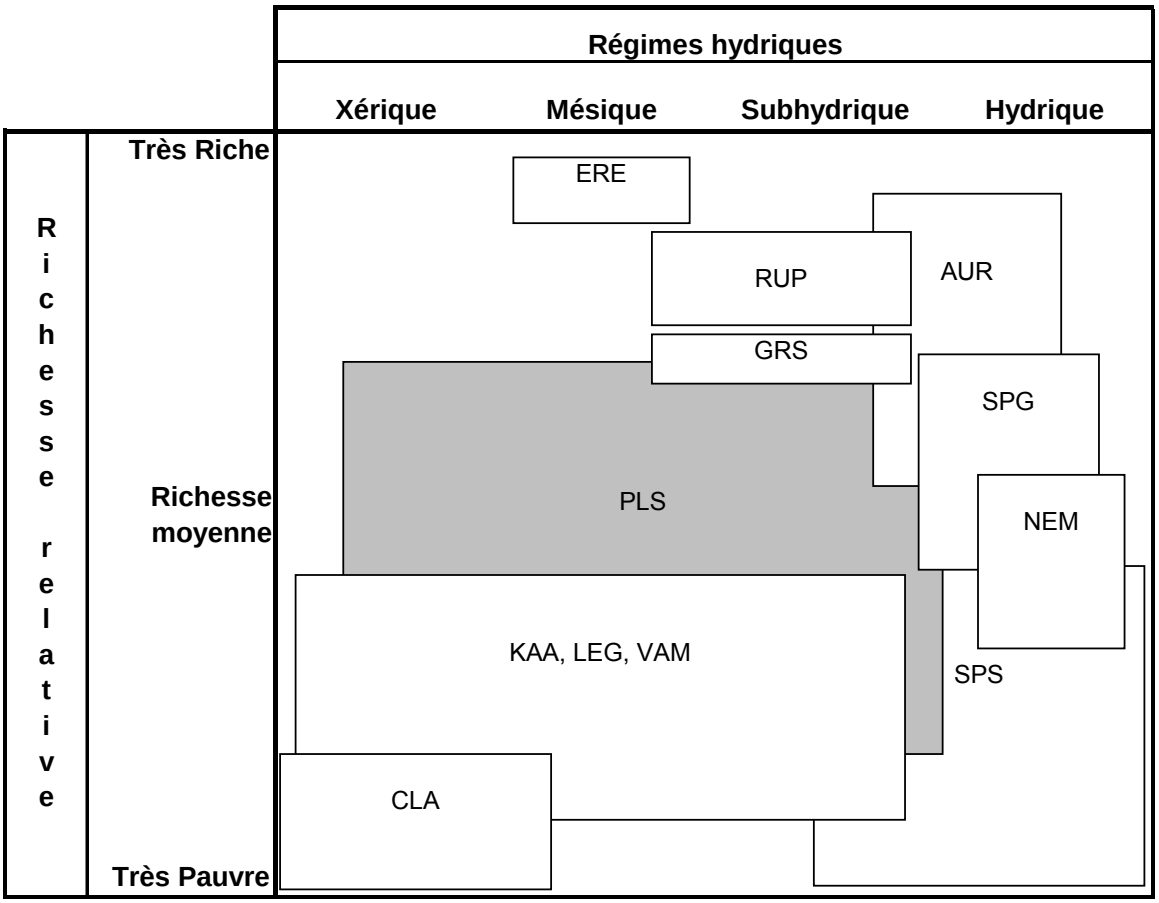
Orientations relatives aux sous-associations

- Le couvert arborescent des sous-associations décrit des variations plus fines des phases dynamiques des peuplements forestiers (*successional pathways*). Celles-ci sont indifféremment du niveau sous-association, variante ou faciès des classifications phytosociologiques.
- Les espèces indicatrices des sous-associations reflètent des variations dynamiques fines des peuplements (perturbations passées, viellissement, temps écoulé depuis le dernier feu). Ce peut être le cas des groupes d'espèces indicatrices à hylocomium (HYS), à Pteridium ou Diervilla (PTA, DIE) ou encore graminoïdes (GRS)
- Les espèces indicatrices des sous-associations décrivent des variantes mineures des conditions édaphiques de la station (régime hydrique). C'est le cas, par exemple, des groupes d'espèces indicatrices à espèces subhydriques (RUP) lorsque la station est déjà dominée par des espèces hydriques (AUR).

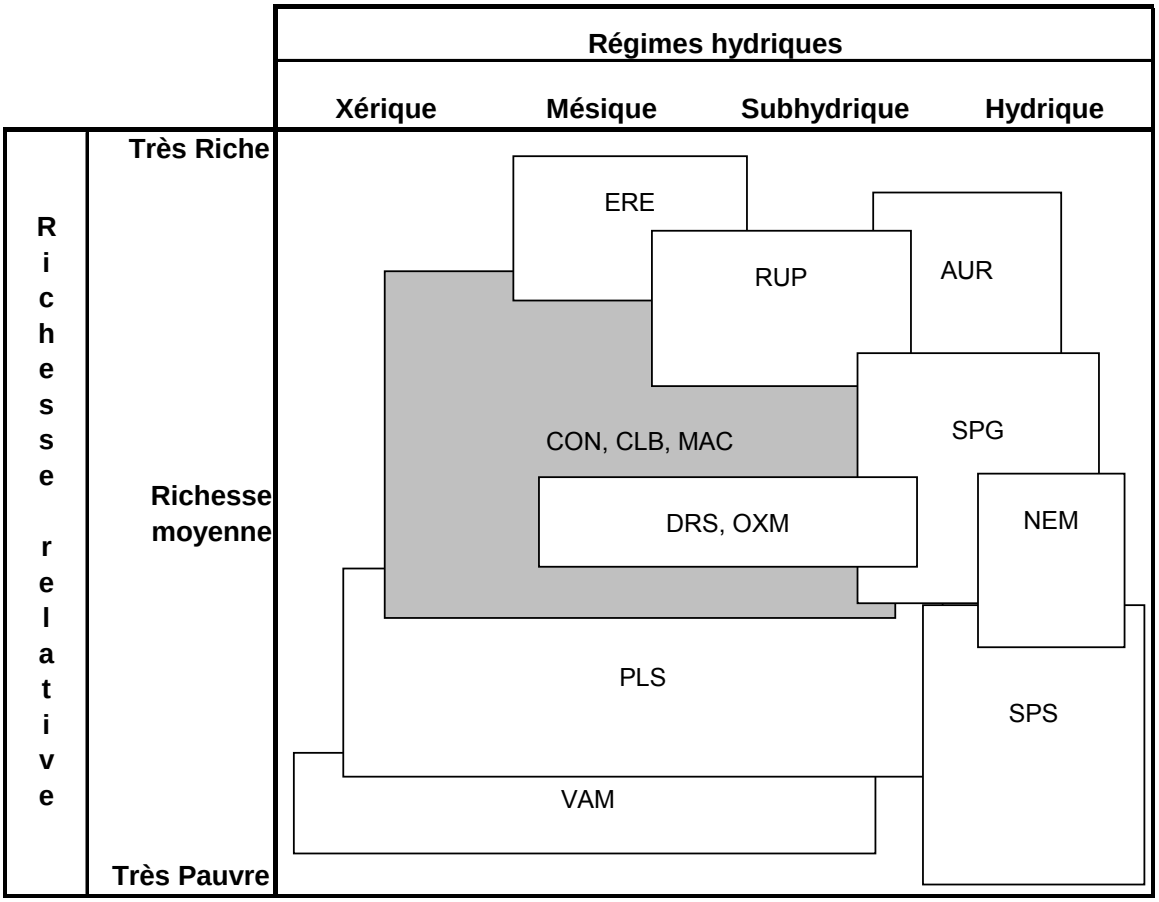
Orientations relatives aux groupes d'espèces indicatrices

- Le comité boréal a proposé d'utiliser les groupes d'espèces indicatrices en fonction de leurs positions dans la grille édaphique (*edatopic grid*) et selon les grands types de milieux boréaux.
- Une grille s'applique aux associations boréales d'épinette noire, de pin gris et d'épinette noire avec sapin et à certaines sapinières boréales.
- Une autre grille s'applique aux associations de sapin baumier et d'épinette blanche, avec bouleau à papier et peupliers.

Distribution des groupes d'espèces indicatrices dans la grille édaphique
Associations boréales d'épinette noire, de pin gris et d'épinette noire avec sapin



Distribution des groupes d'espèces indicatrices dans la grille édaphique
Associations boréales de sapin baumier et d'épinette blanche, avec bouleau à papier et peupliers

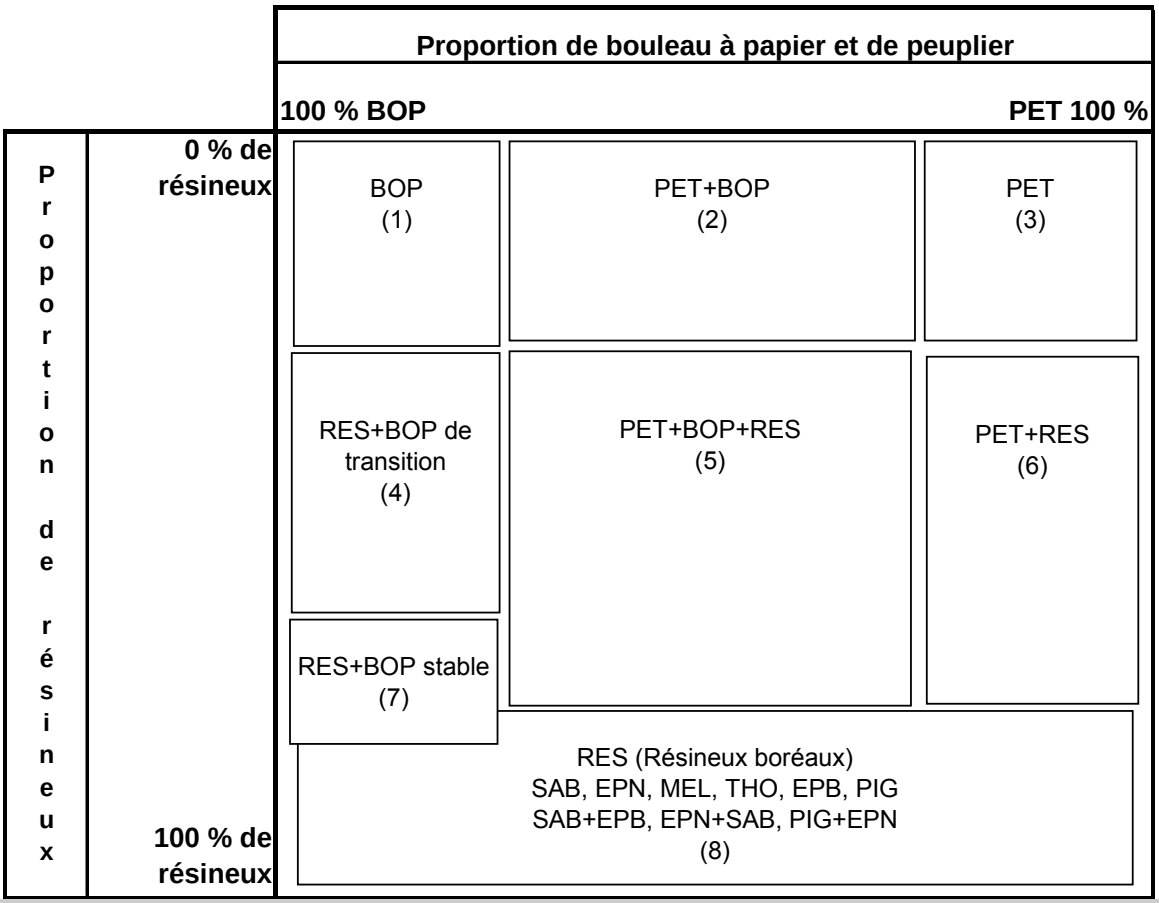


Orientations relatives aux couverts arborescents

- Le comité boréal a proposé de ne pas reconnaître automatiquement toutes les combinaisons d'espèces du couvert arborescent comme association forestière.
- Les combinaisons sont basées sur la dominance.
- Lorsque deux espèces croissent en mélange à peu près égal, on ne reconnaîtra qu'un seul mélange qui sera nommé selon la dominance la plus souvent observée.

Il en résulte 8 blocs de combinaisons d'espèces résineuses et feuillues, dont les proportions seuils sont établies en fonction des espèces indicatrices, qui se présentent comme suit :

Couverts arborescents
Combinaisons reconnues au niveau des associations forestières



Comité d'experts pour la définition des associations forestières à caractère tempéré

Sommaire des orientations
Rencontres des 9 et 10 mars 2006

Membres du comité présents à la rencontre

Louis Archambault
Ken Baldwin
Sean Basquill
Jocelyn Gosselin
Louise Gratton
Pierre Grondin
Gildo Lavoie
Guy Lessard
Zoran Majcen
Jean-Pierre Saucier
Normand Villeneuve

Principes de la classification des Associations

Le comité tempéré a accepté les orientations discutées lors du comité boréal. À savoir :

- La classification ne doit pas avoir besoin de données externes à la liste des espèces pour identifier les associations et sous-associations. Par conséquent, la végétation arborescente, arbustive et les groupes d'espèces indicatrices servent d'indices des conditions édaphiques ou dynamiques.

En y ajoutant que :

- Lorsque la végétation de sous-bois est similaire (cas de ERE et VIL qui sont omniprésents dans les forêts tempérées), les espèces arborescentes feuillues peuvent aussi être utilisées comme indices de richesse relative, de conditions édaphiques ou dynamiques

Orientations relatives aux Associations

Le comité tempéré a accepté les orientations discutées lors du comité boréal. À savoir :

- Le couvert arborescent des associations décrit les phases dynamiques principales des peuplements forestiers (*seral stages*).
- Les espèces indicatrices des associations (sous-bois et couvert arborescent) décrivent les caractéristiques écologiques majeures de la station (richesse édaphique, alimentation en eau).

- Les espèces indicatrices des associations peuvent aussi refléter la prise de contrôle dynamique de la station après perturbation majeure (feux, chablis ou épidémies). Ce peut être le cas des groupes d'espèces indicatrices à Diervilla (DIE) ou Pteridium aquilinum (PTA), à graminoïdes (GRS) ou encore à éricacées (KAA).

Orientations relatives aux Sous-associations

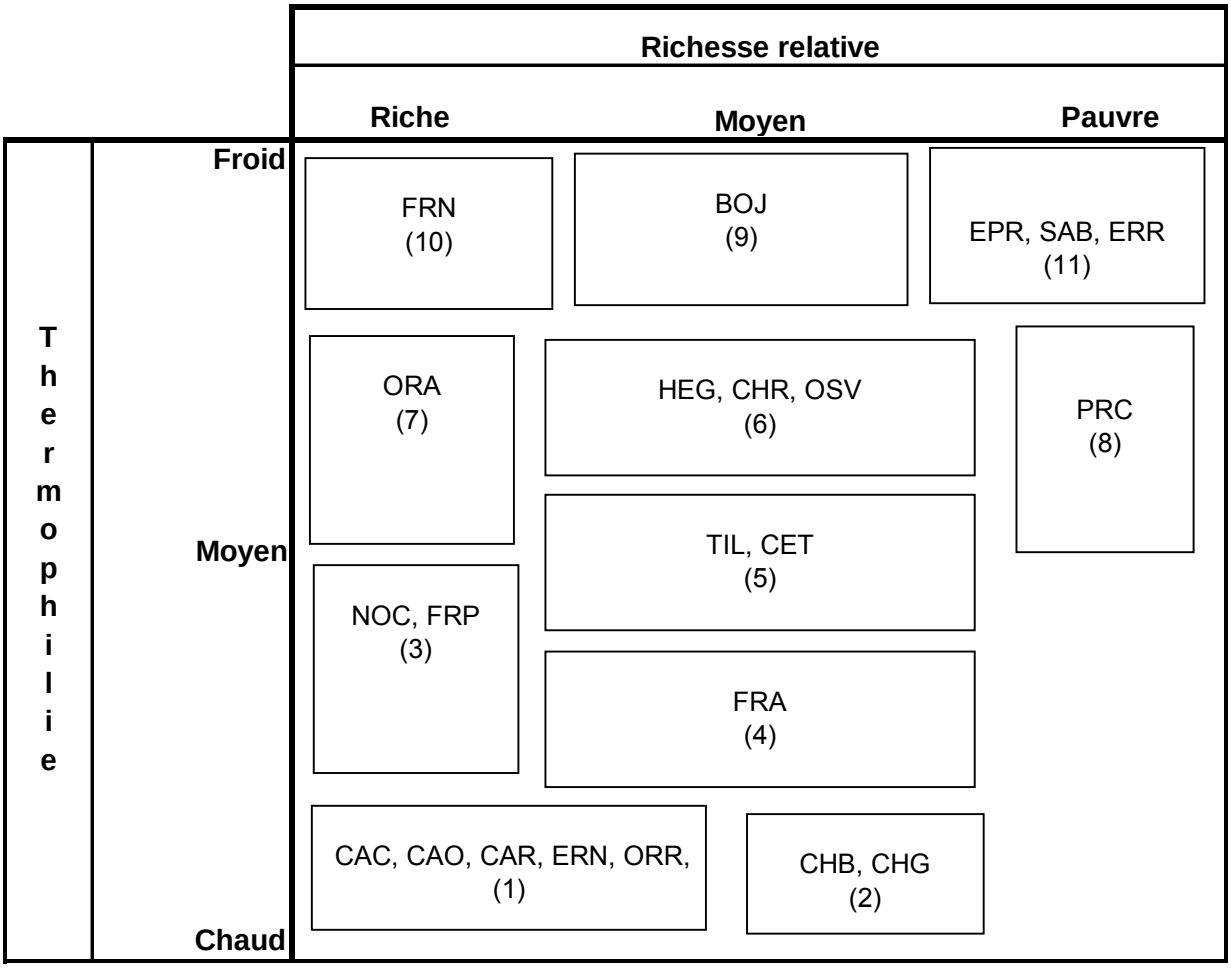
Le comité tempéré a accepté les orientations discutées lors du comité boréal en les modifiant légèrement :

- Les espèces intolérantes à l'ombre du couvert arborescent des sous-associations décrit des variations plus fines des phases dynamiques des peuplements forestiers (*successional pathways*). Celles-ci sont indifféremment du niveau sous-association, variante ou faciès des classification phytosociologiques.
- Les espèces indicatrices des sous-associations reflètent des variations dynamique fines des peuplements (perturbations passées, viellissement, temps écoulé depuis le dernier feu). Ce peut être le cas des groupes d'espèces indicatrices à hylocomium (HYS), à Pteridium ou Diervilla (PTA, DIE) ou encore graminoïdes (GRS)
- Les espèces indicatrices des sous-associations décrivent des variantes mineures des conditions édaphiques de la station (régime hydrique). C'est le cas, par exemple, des groupes d'espèces indicatrices à espèces subhydriques (RUP, TIC) lorsque la station est déjà dominée par des espèces hydriques (AUR).

Orientations relatives aux groupes d'espèces indicatrices

- Le comité tempéré a proposé d'utiliser les groupes d'espèces indicatrices (du sous-bois et du couvert arborescent) en fonction de leurs position dans la grille édaphique (*edatopic grid*) et selon les grands types de milieux tempéré.
- Une grille basée sur la thermophilie (fréquence dans les secteurs les plus chauds du territoire) s'applique aux associations des érablières.
- Une seconde grille, ou une troisième dimension de la grille, exprime le gradient hydrique des érablières.
- Une autre grille s'applique aux associations de bouleau jaune, d'érable rouge, de pruche et de pin blanc, et à celles de bouleau à papier et peupliers.

Distribution des groupes d'espèces indicatrices dans la grille édaphique
Associations tempérées des Érablières

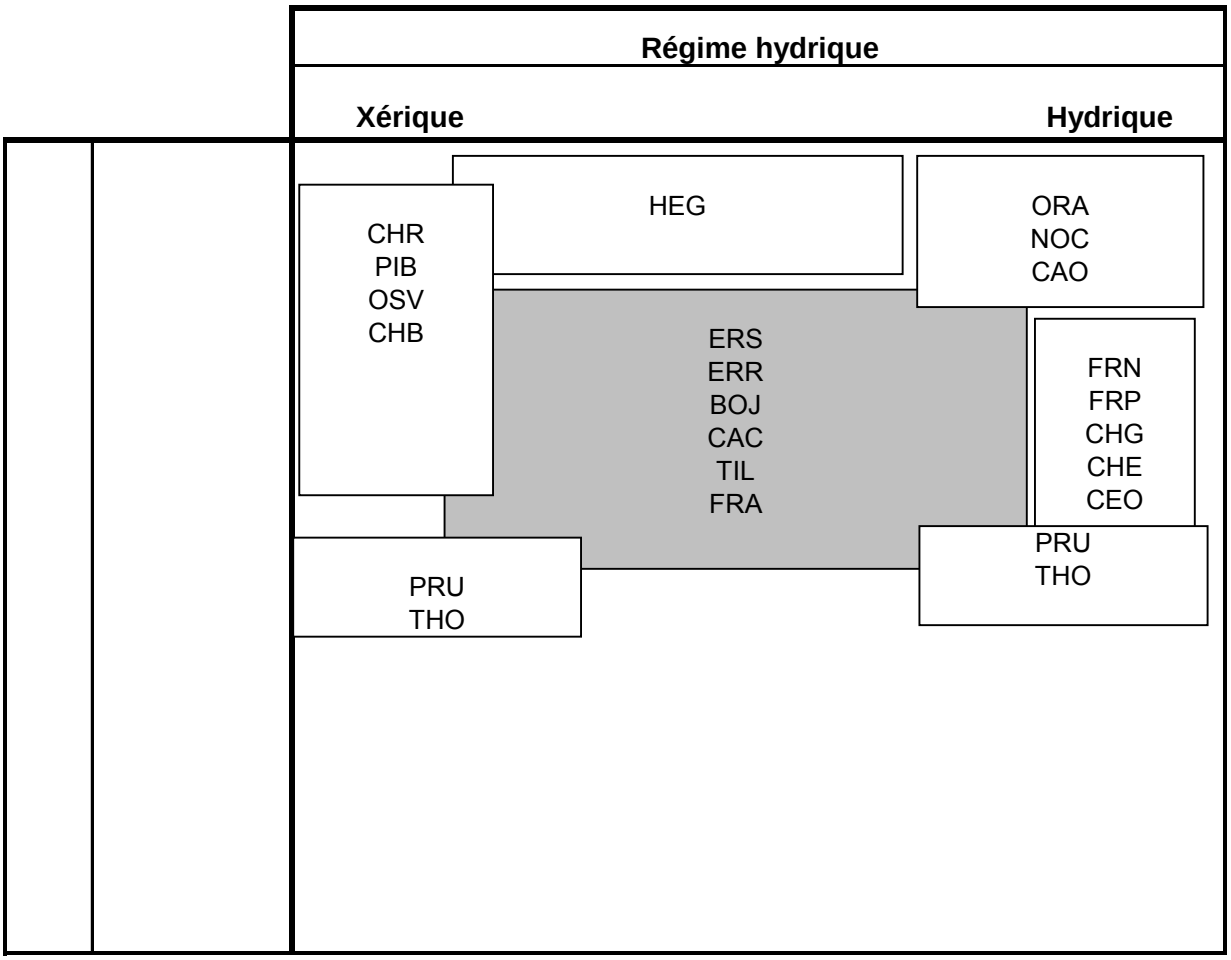


Notes :

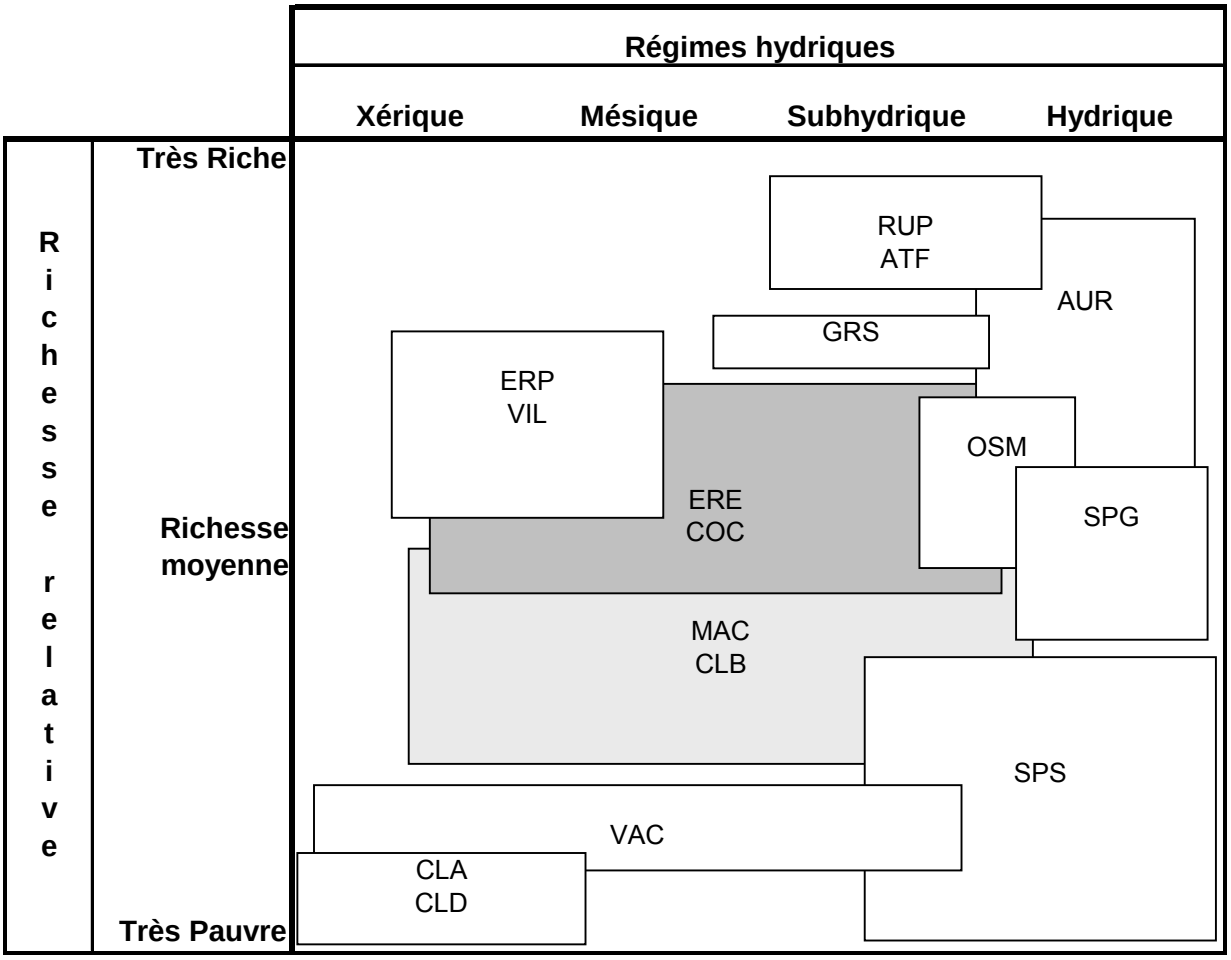
BOJ : Betula alleghaniensis	EPR : Picea rubens	ORA : Ulmus americana
CAC : Carya cordiformis	ERN : acer nigrum	ORR : Ulmus rubra
CAO :Carya ovata	ERR :Acer rubrum	OSV : Ostrya virginiana
CAR : Carpinus caroliniana	FRA : Fraxinus americana	PRC : Tsuga canadensis
CET : Prunus serotina	FRN : Fraxinus nigra	SAB : Abies balsamea
CHB : Quercus alba	FRP : Fraxinus pensylvanica	TIL : Tilia americana
CHG : Quercus macrocarpa	HEG : Fagus grandifolia	
CHR : Quercus rubra	NOC : Juglans cinerea	

Distribution des groupes d'espèces indicatrices dans la grille édaphique en fonction des régime hydriques

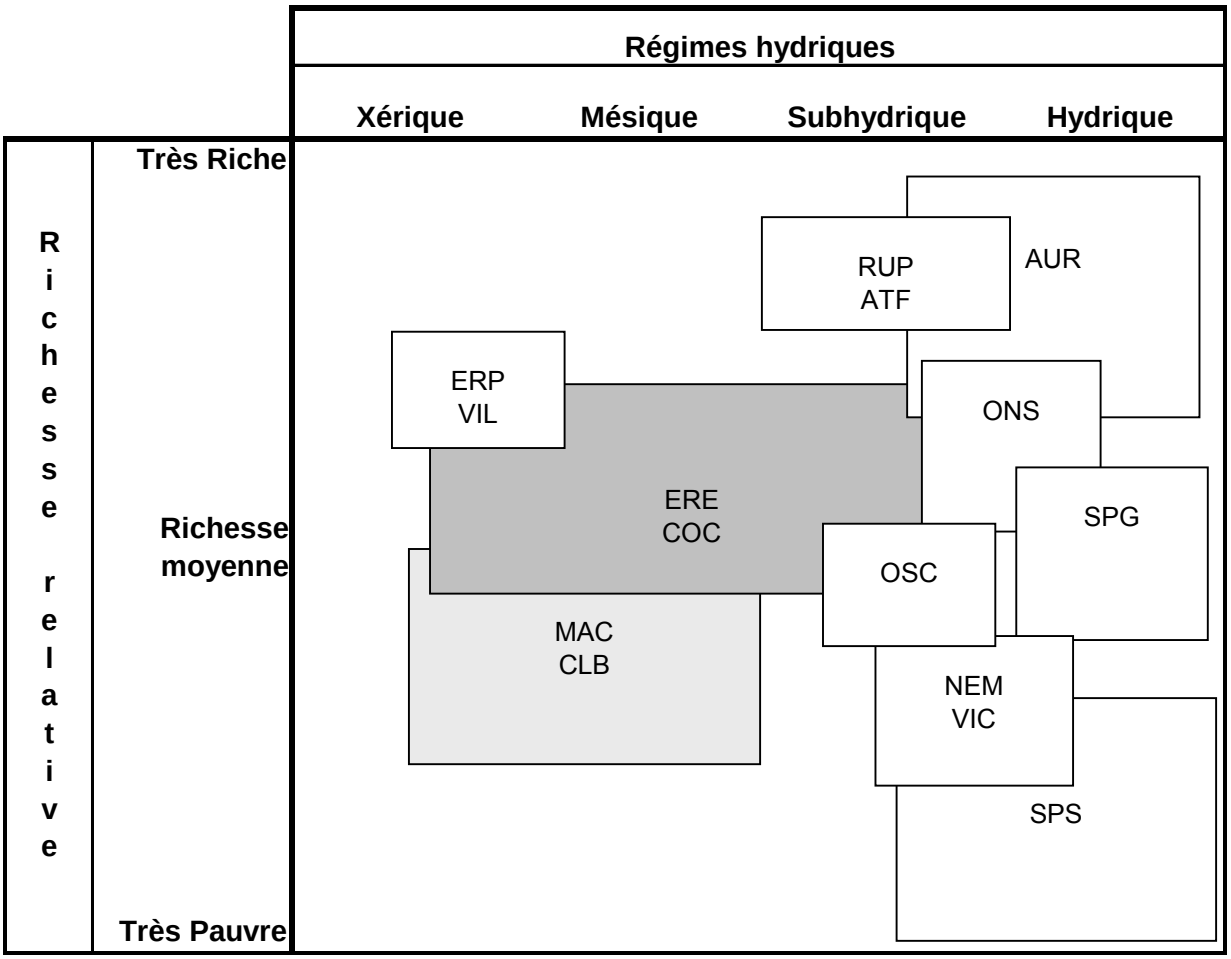
Associations tempérées des Érablières



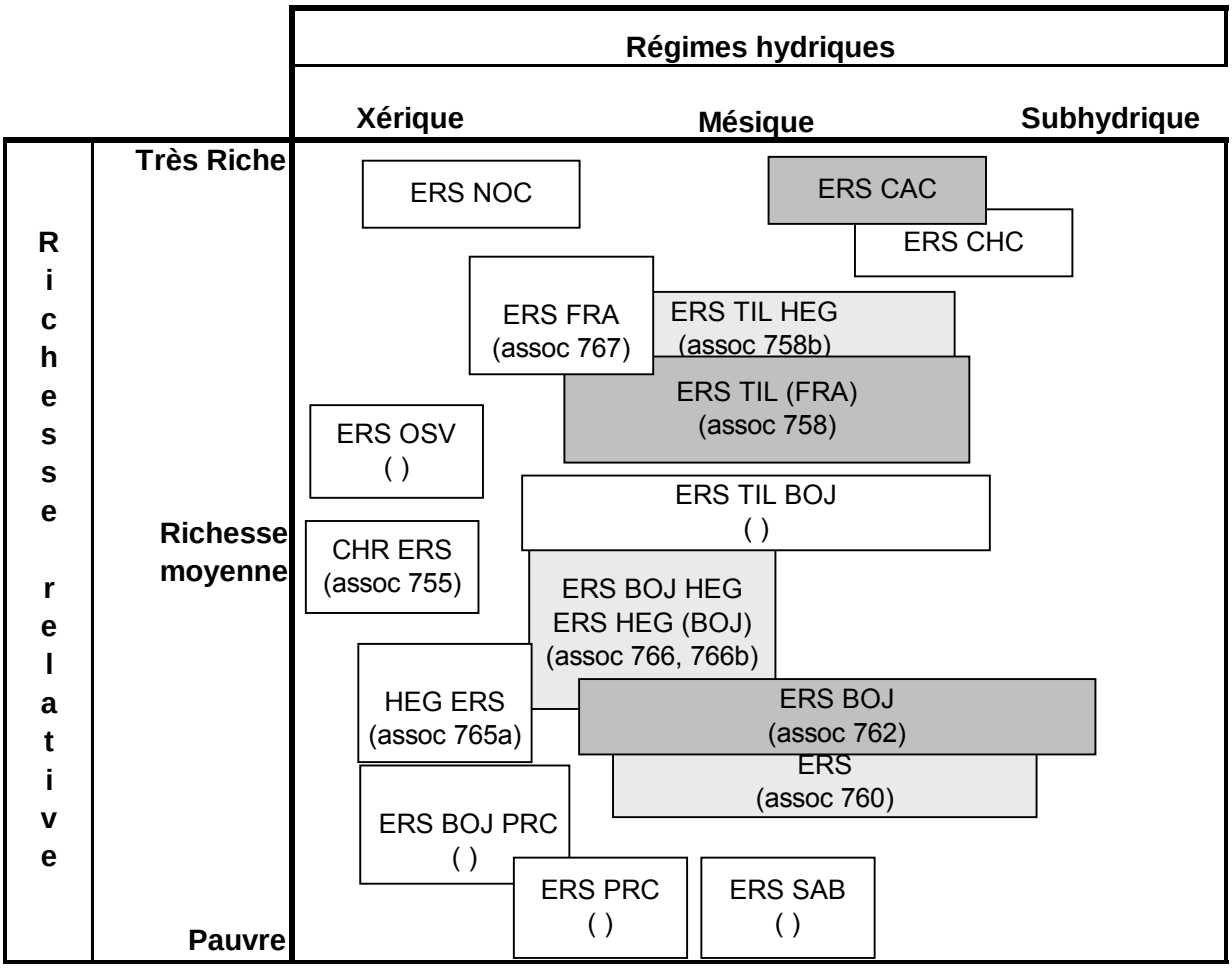
Distribution des groupes d'espèces indicatrices dans la grille édaphique
Associations tempérées de bouleau jaune et de résineux, de pin blanc et de pruche



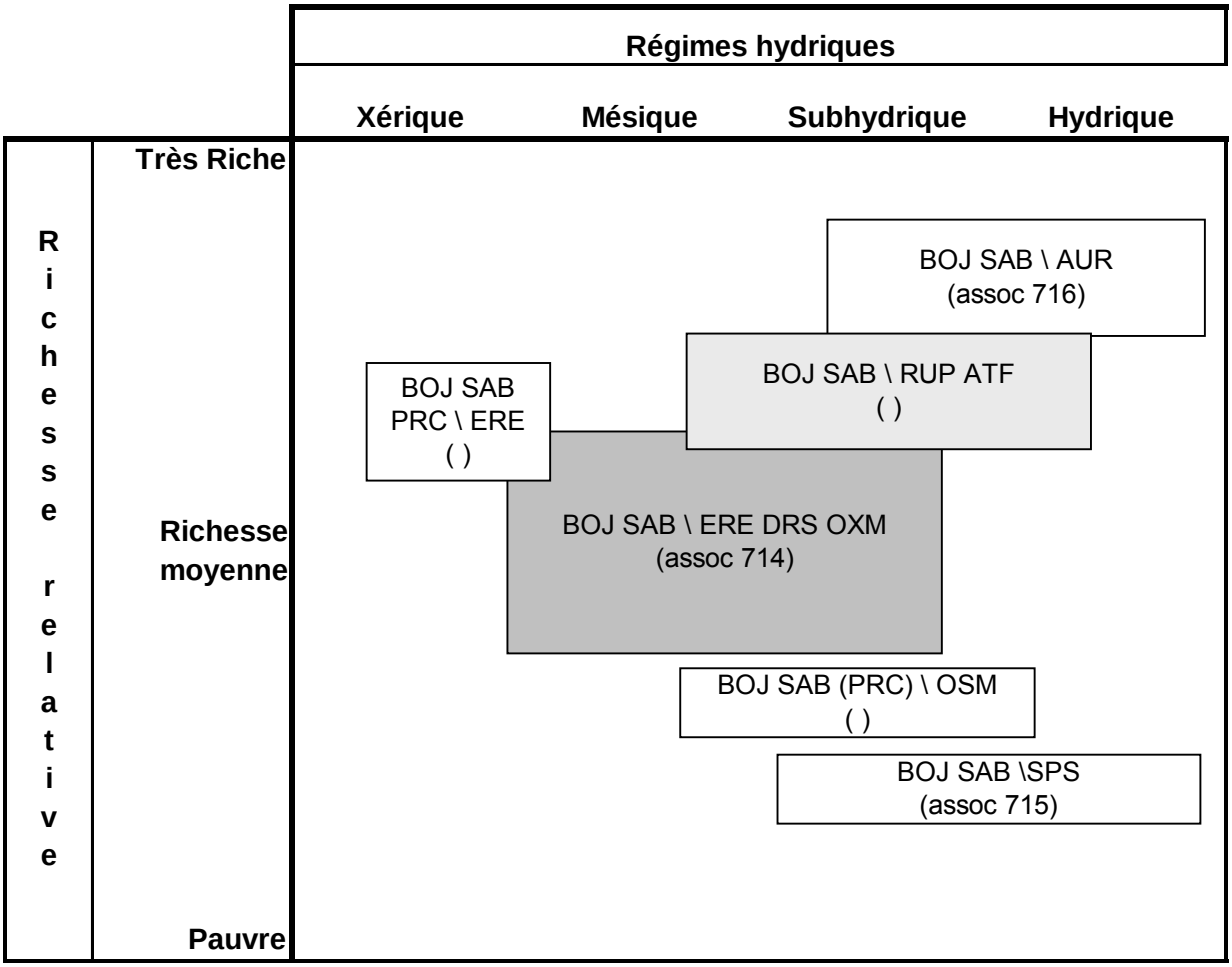
Distribution des groupes d'espèces indicatrices dans la grille édaphique
Associations tempérées d'érable rouge ou de thuya



Distribution des groupes d'espèces indicatrices dans la grille édaphique
Associations tempérées d'érable à sucre



Distribution des groupes d'espèces indicatrices dans la grille édaphique
Associations tempérées de bouleau jaune et de résineux



Orientations relatives aux couverts arborescents

- Le comité boréal a proposé de ne pas reconnaître automatiquement toutes les combinaisons d'espèces du couvert arborescent comme association forestière.
- Les combinaisons sont basées sur la dominance.
- Lorsque deux espèces croissent en mélange à peu près égal, on ne reconnaîtra qu'un seul mélange qui sera nommé selon la dominance la plus souvent observée.

Il en résulte 7 blocs de combinaisons d'espèces tolérantes et intolérantes, dont les proportions seuils sont établies en fonction des espèces indicatrices, qui se présentent comme suit :

Couverts arborescents

Combinaisons reconnues au niveau des associations forestières tempérées

		Proportion de bouleau à papier et de peuplier		
		100 % BOP		**PET 100 %**
Proportion de résineux	**0 % de feuillus tolérants**	BOP (1)	PET+BOP (2)	PET (3)
		ERS+BOP de transition (4)	PET+BOP+ERS (5)	PET+ ERS (6)
	100 % de feuillus tolérants	(Feuillus et mélangés tempérés) ERS, ERS BOJ, ERS TIL, ERS FRA, ERS CAC BOJ, BOJ SAB, BOJ ERS SAB, BOJ PRU (7)		

ANNEXE 8 - LISTE DES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES DANS LE CADRE DE L'ÉLABORATION DE LA GRILLE DE TRAITEMENTS SYLVICOLES

1 BAILEY R.L. et T.R. DELL. 1973. Quantifying diameter distribution with the weibull function. Forest Science 19(2) : 97-104.

3 BRAND 1981. Simulating Timber Management in Lake States Forests. U.S. Government Printing Office: 1981-766-977/199 reg./#6. 25 p.

7 FORTIN 2004. Estimation de la distribution diamétrale d'une strate et de la variabilité qui lui est associée. Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO). 3 p.

13 BLOUIN, D., I. LEGAULT et G. LESSARD, 2004. Document d'accompagnement pour le programme de mise à niveau de la formation des marteleurs. CERFO 2004-8390, 209 p.

15 LIOCOURT, F., 1898. De l'aménagement des sapinières. Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et du territoire de Belfort, vol 4, 396-409, 645 p.

17b LESSARD, G., VAN DER KELEN, G. GAUTHIER, P. ET F. GUILLEMETTE, 2005. Détermination des paramètres des forêts aptes au régime du jardinage (phase I). Rapport 2005-04. 156 p

19 MATTHEWS, J. D., 1989. Silvicultural systems. Oxford Science Publications. 284 p.

20 MRNQ, 2004 a. Manuel d'aménagement forestier. 4e édition. Direction des programmes forestiers, Québec. 245 p.

21 MRNQ, 2004 b. Instructions relatives à l'application du règlement sur la valeur des traitements sylvicoles admissibles en paiement des droits. Exercice 2004-2005. 146 p.

21b Instructions relatives à l'application du règlement sur la valeur des traitements admissibles en paiement en droits – Exercice 2006-2007. Version 18 avril 2006, 2006. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Forêt Québec, Direction de la coordination des opérations régionales, Division de l'expertise technique. 125 p.

22 NYLAND, R.D. 1996. Silviculture: Concepts and Applications. McGraw-Hill Series in Forest Resources, McGraw-Hill, New York, NY. 633 p.

28 SMITH, D. 1986. The practice of silviculture, 8th ed., John Wiley & Sons, New York, NY.

29 SMITH M., LARSON, B.C., KELTY, M.J. et ASHTON, P.M.S. 1997. The practice of silviculture. Applied Forest Ecology. Ninth Edition. John Willey & Sons, Inc. 537 p.

29b SCHÜTZ, J.P. 1989. Le régime du jardinage. Chaire de sylviculture, ETH, Zürich. 55p.

32 TROUP, R.S. 1966. Silvicultural systems. Oxford Clarendon Press, Oxford, England, 216 p.

33 VEZINA et ROBERGE, 1981. Comment aménager nos forêts. Presse de l'Université Laval. 273 p.

61 LEAK, W.B., D.S. SOLOMON, and P.S. DEBALD. 1987. Silvicultural guide for northern hardwood types in the northeast (revised). Research paper NE-603, USDA, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station.

64b LEAK, W.B., 2003. Best Density and Structure for Uneven-Aged Northern Hardwood Management in New England. Northern Journal of Applied Forestry 20(1):43-44.

68 LESSARD, G., D. BLOUIN et A. PATRY, 2000 b. Comparaison de différents traitements sylvicoles pour l'installation de la régénération en essences tolérantes et intermédiaires dans des peuplements à dominance feuillue (bouleau jaune), Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 2000-01. 38 p. + 7 annexes.

71 MARQUIS, D. A. 1991. Independant effects and interactions of stand diameter, tree diameter, crown class, and age on tree growth in mixed species, even-aged hardwood stands. Dans: Proceedings 8th central hardwood conference. General technical report NE-148, USDA, Forest service, Northeasthern Forest Experiment Station.

72 MARQUIS, D.A., ERNST, R.L. et STOUT, S.L. 1992. Prescribing, silvicultural treatments in hardwood stands of the Alleghenies (Revised). USDA, Forest service, Northeastern Forest Experiment Station.

77 MILLER, G.W., SCHULER,T.M. et SMITH, H.C. 1995. Method for applying group selection in central appalachian hardwoods. Research paper NE-696, USDA, Forest service.

83 ROACH et GINGRICH, 1968. Even-aged Silviculture for Upland Central Hardwoods. USDA, Agriculture Handbook 355.

89 TUBBS, C.H. 1977. Manager's handbook for northern hardwoods in the north central states. General technical NC-39, USDA Forest service, Central Forest Experiment Station.

101 LESSARD, G., D. BLOUIN, N. ZENADOCCHIO et G. VAN DER KELEN. 1999d. Étude de différents travaux complémentaires à la coupe progressive dans les érablières à chêne rouge de l'Outaouais, Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 99-03. 53 p. + 4 annexes.

108 OMNR. 1990. A Silvicultural guide for the tolerant hardwoods. 34-37, 106-116.

109 OMNR, 1998 b. A silvicultural guide for the tolerant hardwood forest in Ontario. Ont. Min. Nat. Resour. Queen's Printer for Ontario, Toronto. 500 p.

117 BLOUIN et LESSARD, 1999 a. Comparaison de l'installation de la régénération naturelle de bouleau jaune dans une érablière à bouleau jaune de l'Estrie suite à divers procédés de régénération, Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 99-06. 31 p.

134 HATCHER, R.J. 1966. Yellow birch regeneration on scarified seedbeds under small canopy gaps. For. Chron. 42 : 350-358.

142 LESSARD et BLOUIN 1998. Étude comparative de différents traitements sylvicoles favorisant le développement du bouleau jaune. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Ste-Foy (CERFO). Rapport 3323, 72 p. + 7 annexes.

142b LINTEAU, A. 1948. Factors affecting germination and early survival of yellow birch (Betula lutea Michx.) in Quebec. For.Chron. 24 : 27-86.

147 MARQUIS, D.A. 1966. Germination and growth of paper birch and yellow birch in simulated strip cuttings. USDA For. Serv. Res. Pap. NE-54, 19 p. Northeast. For. Exp. Stn., Upper Darby, PA.

150 BLOUIN, D., D. GRAVEL, G. LESSARD, S. MEUNIER, A. PATRY, 2002 a. Étude sur les traitements sylvicoles favorisant la régénération du bouleau jaune à la Station forestière de Duchesnay. Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO). Rapport 3401. 29 p. + 2 annexes.

160 ROBERGE, M.R. 1977. Influence of cutting methods on natural and artificial regeneration of yellow birch in Quebec northern hardwoods. Can. J. For. Res. 7 : 175-182.

189 GUILLEMETTE, F., D. BLOUIN et G. LESSARD 2005. Résultats d'éclaircies commerciales dans l'érablière - Suivi après 8 ans. Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO).

209 AREND et SCHOLZ, 1969. Oak Forests of the Lake States and their Management. USDA Forest Service Research Paper NC-31. 36 p.

221 DEY, D.C. et PARKER, W.C. 1996. Regeneration of red oak (Quercus rubra L) using shelterwood systems: ecophysiology, silviculture and management recommendations. Information paper 126, Ont. Min. nat. res. Ontario forest research institute, Sault Ste. Marie, Ontario.

234 JOHNSON, P.S. 1984. Responses of planted northern red oak to three overstory treatments. Can. J. For. Res. 14 : 536-542.

260 SANDER, I. L. 1977. Manager's handbook for oaks the north central states. General technical report NC-37, USDA, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, Forest service.

264 SANDER, I.L. and D.L. GRANEY. 1993. Regenerating Oaks in the Central States. pp. 174-183 In D.L. Loftis et C.E. McGee (Eds.). Oak Regeneration: Serious Problems, Practical Recommendations. Symposium Proceedings. Center for Oak Studies, Department of Forestry, Widlife, and Fisheries, Univ. of Tennessee, Knoxville, Tennessee, Sept. 8-10, 1992. USDA Forest Service Southeastern Forest Experiment Station, General technical report SE-84. 319 p.

267 STROEMPL, G. 1995. Guide to the group shelterwood cutting method for regenerating northern red oak. Page 44

296 HUOT, M. et DOUCET, R. 1995. Mesure des effets réels des traitements sylvicoles. Éclaircies précommerciale et commerciale pour la production prioritaire de peuplier et de bouleau à papier. Rapport interne 394, Min. Ress. nat., Service de la recherche apppliquée.

307 MAJCEN, Z. 1989. Composition et structure des tremblaies à érable à sucre et des chênaies à érable à sucre dans quatre secteurs forestiers du sud-ouest québécois. Gouv. du Québec, MER, Québec. Mémoire N° 95. 114 p.

315 OMNR, 1997. A silvicultural guide to managing for black spruce, jack pine and aspen on boreal forest ecosites in Ontario. Ver 1.1. Ont. Min. Nat. Resour. Queen's Printer for Ontario, Toronto. 3 books. 822 p.

316 PERALA, D.A. 1977. Manager's handbook for aspen in the north-central states. USDA Forest Service, North Cent. Exp. Stn, Gen. Tech. Rep. NC-36. 30 p.

337 IQAFF. Étude de la compétition entre le peuplier faux tremble et le bouleau à papier dans de jeunes peuplements de feuillus intolérants.

337b LAFLÈCHE, V., D. PIN, A. PATRY. 1998. Le bouleau à papier. IQAFF. Les éditions à mains nues, Lévis, Québec. 95 p.

359 VALSTA, L. 1986. Optimizing thinnings and rotation for mixed, even-aged pine-birch stands. Folia forestalia 666 : 23 p.

361 BLOUIN, D., G. LESSARD et A. PATRY, 2000 b. Installation de la régénération naturelle dans un peuplement mixte à dominance feuillue de la région de la Mauricie (suivi après un an), Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 2000-03. 43 p.

363 BLOUIN, D., B. MÉNARD et G. LESSARD, 2001. Implantation d'un dispositif expérimental pour la restauration de peuplements dominés par les rémanents dans la sapinière à bouleau jaune dégradée (Aspect correctif), Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 2001-07. 20 p.

370 GUILLEMETTE, F., D. BLOUIN, G. LESSARD et A. PATRY, 2003 a. Suivi après trois ans - Installation de la régénération naturelle dans un peuplement mixte à dominance feuillue de la région de la Mauricie (dispositif du lac Marcotte), Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 2003-02. 39 p.

372 LESSARD, G., D. BLOUIN et T. RYCABEL, 1999 c. Implantation d'un dispositif de comparaison de différents procédés de régénération pour le bouleau jaune et les épinettes (Réserve Mastigouche, AC 41-02), Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 99-05. 18 p. + 3 annexes.

376 MALENFANT et al. 2001. Essai de différents traitements sylvicoles pour l'installation de la régénération en bouleau jaune dans des peuplements mixtes à dominance feuillue. Groupement forestier Baie-des-Chaleurs et CERFO, New Richmond, 44 p.

377 MALENFANT et PATRY, 2002. Comparaison de différents traitements sylvicoles pour l'installation de la régénération en bouleau jaune dans des peuplements mixtes à dominance feuillue - suivi 2001. Groupement forestier Baie-des-Chaleurs et CERFO, New Richmond, 73 p.

393 OMNR 1998 a. A silvicultural guide for the Great Lalkes-St-Lawrence conifer forests in Ontario. Ont. Min. Nat. Resour. Queen's Printer for Ontario, Toronto. 424 p.

394 PINTO L., F.N.H., D. et VASILIAUSKA, S. 1997. Silvics of the Great Lakes-St.Lawrence conifer forest. Pages 1-10 in A sivicultural guide for the Great Lakes-St.Lawrence conifer forest in Ontario.

408b BURGESS, D., F. PINTO and S. WETZEL. 2002. Some Management Implications from an Eastern White Pine Regeneration Experiment. No 28, Technology Transfert Note.

446 DALLAIRE et al. 2003. Bases écologiques pour l'aménagement des hauts plateaux des monts Chic-Chocs - Volet écologie des sapinières vierges. Rapport présenté au ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de la recherche forestière. Département des sciences du bois et de la forêt, Université Laval. 37 p.

519 BEAUSOLEIL et al. 2004. Évaluation du potentiel des strates écoforestières à la CPPTM et la CPHR dans l'unité d'aménagement forestier 97-51. Rapport final. Programme de mise en valeur des ressources forestières (Volet 1). Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec. Unité de gestion Les Escoumains. 63 p.

520 ANDERSON, H.W. and J.A. RICE. 1993. A tree-marking guide for the tolerant working group in Ontario. Ontario Ministry of Natural Resources, Sci. and Tech. Series: Vol. 8, Toronto, Ont.

520b OMNR. 2004. Ontario Tree Marking Guide, Version 1.1. Ont. Min. Nat. Resour. Queen's Printer for Ontario. Toronto. 252 p.

521 ARBOGAST, C.JR 1957. Marking guides for Northern Hardwoods under the selection system. USDA For. Serv. Lake States, For. Exp. Stn., St. Pap. 56, 20 p.

529 LEAK, W.B. and S.M. FILIP. 1977. Thirty-height years of group selection in New England northern hardwoods. J. For. 75(10) : 641-643.

533 MAJCEN, Z., RICHARD, Y., MÉNARD, M. et GRENIER, Y. 1990. Choix des tiges à marquer pour le jardinage d'érablières inéquiennes.

546 MARQUIS, D.A. 1965. Regeneration of Birch and associated hardwoods after patch cutting. Res. Pap. NE-32, Northeast. For. Exp. Stn., Upper Darby, PA. For. Serv., USDA 13 p.

561 BLOUIN, D., G. LESSARD et A. PATRY, 2000 a. Détermination des conditions de réussite de la CPE dans les peuplements à dominance résineuse de la forêt mixte (aspect préventif), Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 2000-04. 25 p. + 3 annexes.

563 BLOUIN, D., PATRY, A. et G. LESSARD, 2003 b. Suivi de la coupe finale dans un dispositif de coupe progressive d'ensemencement du chêne rouge sur les sommets de l'aire commune 72-01, Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 2002-11. 68 p. + 3 annexes.

564 BOIVIN, J.-L. 1975. Coupes progressives par bandes de une, deux et trois chaînes de largeur. Service des plans d'aménagement, Ministère des terres et forêts du Québec.

565 BORMANN, F.H. et G.E. LIKENS, 1979. Pattern and process in a forested ecosystem: disturbance, dévelopment and the steady state based on the Hubbard Brook ecosystem study. Springler-verlag, New York, 253 p.

568 GORDON, A.M., SIMPSON, J.A. et WILLIAMS, P.A. 1995. Six-year response of red oak seedlings planted under a shelterwood in central Ontario. Can. J. For. Res. 25:603-613.

569 BLOUIN, D., F. GUILLEMETTE, G. LESSARD ET A. PATRY, 2003 b. Suivi après 2 ans. Détermination des conditions de réussite de la CPE dans les peuplements à dominance résineuse de la forêt mixte (Dispositif du lac Belette), Centre collégial de transfert de technologie en foresterie (CERFO), 2003-13. 31 p. + 5 annexes.

571 HANNAH, P.R. 1988. The shelterwood method in northeastern forest types: A literature review. Northern Journal of Applied Forestry 5 : 70-77.

579 LEES, J.C. 1970. Natural regeneration of white spruce under spruce-aspen shelterwood, B-18a forest section. Dept. Of Fishery and Forestry, Canadian Forestry Service, Alberta, Publ. N 1274, 14 p.

606 VAN DER KELEN et LESSARD, 2004. Entre les coupes progressives et le jardinage par trouées : le cas des coupes progressives irrégulières. Synthèse de la littérature. Université Laval. 87 p.

612 BOIVIN, J.-L. 1986. Résultats de coupes par bandes dans trois cantons de l'ouest Québecois après 15 ans. Note de recherche 33, Min. Éner. et Ress.

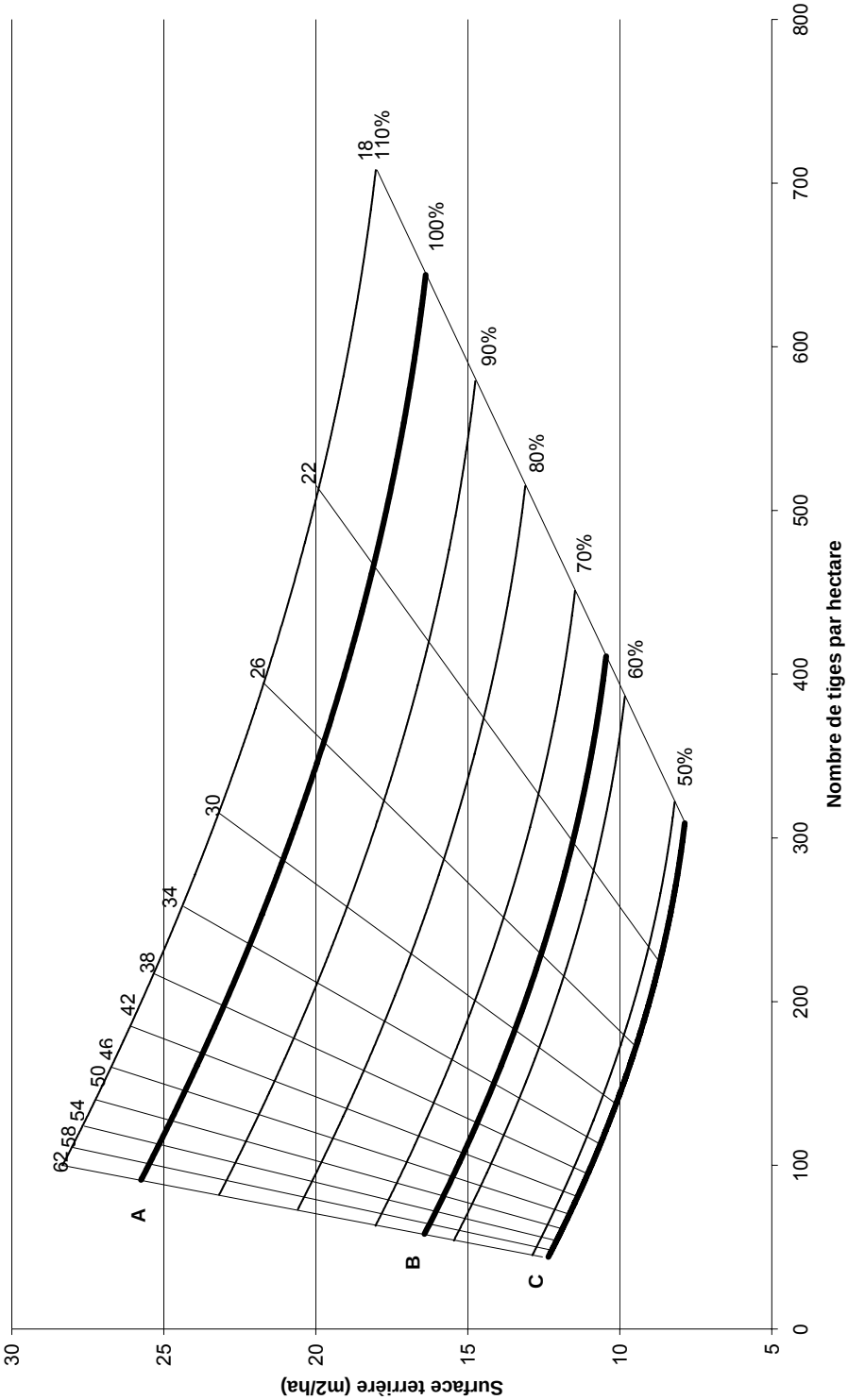
617 FRANK, R.M. et E.L. PUTNAM. 1972. Seedling Survival in Spruce-Fir After Mechanical Tree Harvesting in Strips. Research paper, Northeastern Forest Experiment Station, Upper Darby, PA. USDA Forest Service, N NE-224, 16 p.

781 HUGHES, E.L. 1967. Studies in stand and seedbed treatment to obtain spruce and fir reproduction on the mixedwood slope type of northwestern Ontario. Can. Dep. For. Rural. Div., For. Branch., Ottawa, Ontario, Publ. N 1189, 138 p.

ANNEXE 9 - EXEMPLE DE DIAGRAMME DE GESTION DE LA DENSITÉ

Nomogramme tiré du guide sylvicole ontarien sur les forêts de feuillus tolérants (1998).

A = ligne d'auto-éclaircie, B = fermeture du peuplement, i.e contact des cimes et C = peuplement devant atteindre la ligne B d'ici 10 ans



ANNEXE 10 - BRÈVE REVUE DE LITTÉRATURE SUR L'ÉVALUATION DE LA COMPÉTITIVITÉ POUR LES PRINCIPALES ESSENCES DE COMPÉTITION DE LA RÉGION DES HAUTES-LAURENTIDES

Essences	Sources	Compétition après coupe	Compétition après préparation de terrain	Compétition après dégagement manuel	Longévité	Région où le plus susceptible d'être problématique Interférence avec espèces cultivées	Sources	Généralités
AUR	**1**	Après coupe de printemps ou d'hiver, rejet rapide. Après coupe de juillet ou août, rejet moindre.	Les tiges toujours connectées avec la tige-mère drageonnent vigoureusement. Une tige en contact seulement partiel avec le sol marcotte.		(20-25)		**4**	**Peut nuire à la production d'essences résineuses** particulièrement dans les ***stations fraîches ou humides***, s'il forme un couvert dense qui prive les semis de lumière. Dans les stations mouillées, la coupe de SAB et EPN entraîne parfois la formation de denses fourrés.
	2	AUR très souvent présent après coupe, à diverses densités. Le plus souvent, AUR est présent avant coupe, et **envahit la station** par reproduction végétative. AUR le plus abondant sur des stations mal drainées avec forte accumulation de m.o. (6 667 tiges/ha en Abitibi). Forme un **couvert très dense**. Après coupe, il peut atteindre 39 500 à 74 000 tiges/ha.	Si uniquement renversement des tiges, stimulation de la formation de rejets et de marcottes. Si séparation des tiges de leur système racinaire par scalpage à plus de 10-15 cm, reproduction limitée, car drageonnement marginal. Exposition du sol minéral favorable à la germination.	Après dégagement, forte reprise par des rejets de souche (42 750, 23 550 et 37 545 tiges/ha respectivement avant, un et deux ans après coupe).	20-40	Région où AUR est le plus susceptible d'être problématique : Pessière à epn essentiellement (fréquence d'apparition = 40 %). Forêt mixte (26 %) ; forêt feuillue (15 %). Le couvert de l'aulnaie forme un **écran relativement dense qui restreint le développement de la régénération résineuse sur une longue période, et qui peut même l'empêcher complètement de s'établir**.	**5**	AUR semi-tolérant à l'ombre. Peut donc survivre sous un couvert partiel et prendre un **essor considérable après coupe** (rejets de souche et marcottage). **Occupation très rapide** de l'espace. Peut se renouveler et **se maintenir en peuplement sur une base quasi permanente.** Très agressif sur les **stations très humides**, le long des courts d'eau, des tourbières et des marécages.
BOP	**1**	Rejets du collet ou de la souche. Rejets plus vigoureux si coupes pendant période de croissance et arbres jeunes.	Préparation de terrain par râtelage favorise les rejets. Le brassage de la matière organique avec le sol minéral crée un excellent lit de germination.		140 (60-80)		**5**	Compétition exercée par les semis issus de graines disséminées après coupe (70 cm de hauteur à 3 ans), et surtout par les rejets de souches (1,5 m de hauteur à 3 ans).

Essences	Sources	Compétition après coupe	Compétition après préparation de terrain	Compétition après dégagement manuel	Longévité	Région où le plus susceptible d'être problématique Interférence avec espèces cultivées	Sources	Généralités
BOP	**2**	Importante reproduction par semis à partir de la dissémination des graines provenant des arbres survivants. Recrutement aussi par rejets de souche.	Préparation de terrain où incorporation de la m.o. au sol minéral favorise beaucoup la germination et la croissance des semis. La préparation de terrain par disques réduit le nombre de rejets de souche (13 rejets/acre, *versus* 121 si coupe d'hiver sans prép.)	Après dégagement manuel, régénération rapide par rejets de souche et drageonnement. Plus fort taux de mortalité si dégagement réalisé en juillet et août (suivis de juin et septembre).	100-140	Région où BOP est le plus susceptible d'être problématique : forêt mixte (64 %) et forêt feuillue (38 %). **Fort problème de compétition pour les semis résineux** s'il reste des BOP sur pied. Régénération en BOP compétitionne fortement avec les résineux pour l'interception de la lumière.		
COC	**1**	La coupe stimule les rejets et les drageons. Moins de rejets si coupe en fin de saison de croissance, comparé au début de la saison de croissance et la période de dormance.	Régénération si les tiges souterraines ne sont pas détruites ou enlevées. Le scarifiage diminue le couvert et l'abondance, retarde la croissance.		60 (30-40)		**4**	**Compétition très agressive et nuit beaucoup à la régénération résineuse**. Sa croissance produit une strate dense qui prive de lumière les autres espèces. Racines peu profondes qui exercent une forte compétition pour l'humidité et les éléments nutritifs. **Envahissement rapide** des stations ayant subi une perturbation. **Difficile à éliminer** au moyen de travaux de préparation de terrain.

Essences	Sources	Compétition après coupe	Compétition après préparation de terrain	Compétition après dégagement manuel	Longévité	Région où le plus susceptible d'être problématique Interférence avec espèces cultivées	Sources	Généralités
	2	Coupe favorise la croissance et la reproduction végétative de COC déjà établi (du fait de l'augmentation de la lumière). Contribution importante de la régénération sexuée car augmentation de croissance s'accompagne d'une augmentation de production de semences.	Une préparation de terrain qui ne détruit pas les tiges souterraines conduira à l'émergence de nouvelles tiges.	Augmentation de la biomasse après dégagement car forte capacité de COC à former des rejets. Après 14 ans, plus de production de rejets après coupe. Dégagement stimule l'émergence des drageons.	20-40	Région où COC est le plus susceptible d'être problématique : forêt mixte (57 %) et forêt feuillue (67 %). COC est un compétiteur agressif (compétiteur pour lumière et humidité au sol).		

Essences	Sources	Compétition après coupe	Compétition après préparation de terrain	Compétition après dégagement manuel	Longévité	Région où le plus susceptible d'être problématique Interférence avec espèces cultivées	Sources	Généralités
ERE	**1**	Augmentation temporaire du nb de tiges.	Pour supprimer les tiges, il faut les déraciner. Si coupe au collet, rejets très vigoureux.		(30-40)			
	2	Aptitude à croître sous couvert. Coupe sélective favorise donc aussi ERE dans une certaine mesure. Essentiellement rejets de souche après coupe à blanc. Peu de tiges résiduelles sont nécessaires pour envahir rapidement un site. Généralement, la **coupe de peuplements comportant ERE sous couvert conduit à sa prolifération**.	Stimulation des rejets si la tige est uniquement cassée. Si on retire de la station les tiges d'érables séparées en profondeur de leurs racines, alors maîtrise de l'espèce.	Coupe mécanique au niveau du collet stimule la prolifération de l'espèce. Coupe réalisée de juillet à septembre provoque un moins grand dynamisme des rejets.	30-60 période de suppression : 35	Région où ERE est le plus susceptible d'être problématique : forêt mixte (fréquence d'apparition = 69 %) et forêt feuillue (70 %). **ERE mature peut supprimer SAB et EPN pendant 35 ans**. Provoque échec de l'installation de SAB et inhibe germination des résineux (EP). **Effet de compétition important** dans les plantations de résineux à cause la nourriture et de l'abri qu'il procure aux lièvres qui broutent les jeunes pousses de résineux.	**5**	Aptitude à **croître sous couvert pour devenir dominante lorsque dégagée**. Période de croissance entre 5 et 10 ans. Repousse après coupe essentiellement par **rejets de souche** au niveau du collet. Reproduction occasionnelle et non agressive par marcottage. Multiplication par dispersion des semences ne joue qu'un rôle marginal dans le maintien des peuplements établis. Sites les plus favorables à son établissement : sols frais de texture moyenne.

Essences	Sources	Compétition après coupe	Compétition après préparation de terrain	Compétition après dégagement manuel	Longévité	Région où le plus susceptible d'être problématique Interférence avec espèces cultivées	Sources	Généralités
ERR	**2**	Coupe peut augmenter la présence de ERR sur de stations où il était marginal avant coupe. Reproduction essentiellement par rejets de souche. Nb de rejets de souche après 2 ans augmente avec le dhp de la souche jusqu'à 40 cm (30 rejets) puis décroît. 8 et 12 ans après la coupe, on observe resp. 11,1 et 8 rejets par tige.	Préparation de terrain de faible intensité suivie d'un dégagement manuel favorise ERR.	La période de dégagement influence le nb de rejets pendant 1-2 ans après coupe. Après 3 ans, en moyenne 6,2 rejets toutes périodes de dégagement confondues.	200 diminution de croisance après 80 ans	Région où ERR est le plus susceptible d'être problématique : forêt mixte (53 %) et forêt feuillue (70 %). ERR espèce pionnière plus tolérante à l'ombre et longévive que les espèces de 1er rang. **Compétiteur donc moins sévère que PET ou PRP**. Par contre, **s'il est présent avant coupe, il est un compétiteur très agressif pour la lumière**, du fait de sa forte capacité à produire des drageons. ERR nuit à la croissance et la survie de régénération résineuse.	**5**	Reproduction par rejets produits par des souches de 20-25 cm de dhp. Reproduction aussi à l'aide des samares. Préfère les sols fins profonds et humides.

Essences	Sources	Compétition après coupe	Compétition après préparation de terrain	Compétition après dégagement manuel	Longévité	Région où le plus susceptible d'être problématique Interférence avec espèces cultivées	Sources	Généralités
PET	**1**	Drageonnement par les racines et rejets de souches. Nb de drageons est proportionnel au degré de coupe. Meilleur contrôle sur la production de drageons si coupe en juin. L'annélation prévient le drageonnement.	Préparation de terrain favorise le drageonnement. Pour réduire le drageonnement, scarifier lorsque les drageons ont terminé leur 1e année de croissance. L'exposition du sol minéral crée un excellent lit de germination.		120 (60-80)		**5**	Compétition exercée par les semis issus de graines disséminées après coupe (0,7 à 1,5 m de hauteur à 3 ans), et surtout par les drageons qui sont beaucoup plus abondants que les semis et dont la croissance est 1,5 à 2 fois celle des semis. **Compétiteur potentiel sur plusieurs décennies**. Préfère les stations riches et fraîches, mais croît aussi dans des conditions plus sèches ou humides.

Essences	Sources	Compétition après coupe	Compétition après préparation de terrain	Compétition après dégagement manuel	LON-GÉVITÉ	Région où le plus susceptible d'être problématique Interférence avec espèces cultivées	Sources	Généralités
PET	**2**	**Envahissement très rapide** des drageons après coupe. 1 ans après coupe : 150 000 tiges/ha ; 10-15 ans après : 10 000 tiges/ha.	Scarifiage stimule le drageonnement, car meilleures conditions de température au sol et d'ensoleillement. Forte intensité du scarifiage qui élimine ou blesse le système racinaire (introduction de maladies) et augmentation du nb d'ornières entraînent une forte diminution du drageonnement pendant les 3 premières années.	Dégagement entraîne croissance rapide des drageons et production de drageons (proportionnelle à l'intensité du dégagement). Annelage permet une réduction majeure du drageonnement.	200 déclin entre 60-90 ans	Région où PET est le plus susceptible d'être problématique : forêt mixte (28-34 %) et forêt feuillue (24-26 %) **Grand compétiteur pour la régénération** résineuse, au niveau de la lumière et de l'espace aérien et racinaire. Sérieux dommages mécaniques causés par PET sur tiges de conifères sous couvert.		
	6	Au Québec, si la surface terrière du peuplement avant coupe > 5 m2/ha, alors on peut obtenir le plein stocking au niveau des drageons après coupe.						
PRP	**1**	Régénération favorisée par la coupe.	Préparation de terrain favorise la régénération. 2 ans après le traitement, % de couverture et hauteur des tiges diminuent lorsque préparation de terrain par coupe à la cisaille.		(20-30) 20-40		**4**	Envahissement des zones déboisées. **Colonisation rapide** des grandes ouvertures. **Compétition directe** aux jeunes semis pour l'humidité, les éléments nutritifs et la lumière.

Essences	Sources	Compétition après coupe	Compétition après préparation de terrain	Compétition après dégagement manuel	LON-GÉVITÉ	Région où le plus susceptible d'être problématique Interférence avec espèces cultivées	Sources	Généralités
	2	**Émergence très rapide et vigoureuse après coupe**. **Très abondant** après coupe totale. Production de drageons peut atteindre plus de 20 000 drageons/ha. En forêt mixte, production entre 12 400 et 14 800 tiges/ha de drageons après coupe.	Préparation de terrain mécanique favorise la régénération (119 800 tiges/ha un an après sol minéral mis à nu *versus* 43 200 tiges/ha si coupe avec sol non perturbé; après 6 ans, on obtient 53 900 et 22 600 tiges/ha). La perturbation du sol avec retrait de la m.o. favorise la régénération par semences. PRP avantagé par scarifiage par disques ou râteaux, suivi d'un dégagement manuel.	Coupe stimule les repousses (augmentation du taux de croissance de 88 à 121 % après 4 années de coupes successives). Taux de mortalité de rejets plus élevé si coupe en juillet ou août.	40	Région où PRP est le plus susceptible d'être problématique : forêt mixte (31 %) et forêt feuillue (20 %). Compétition de PRP au niveau de l'eau, des éléments nutritifs et de la lumière. Présence de PRP sur parterre de coupe de 3 ans **nuit fortement la régénération de BOP et BOJ**.	5	Mode de reproduction par **graines enfouies qui peuvent demeurer viables de 75 à 150 ans**. Ne peut se reproduire sous son propre couvert, car fortement intolérant à l'ombre. PRP préfère les stations sèches de texture moyenne.

1 : **Buse, L. J. et F. W. Bell. 1992.** Critical Silvics of Selected Crop and Competitor Species In Northwestern Ontario. Northwestern Ontario Forest. Technology Development Unit. Thunder Bay, Ontario.138 p.

2 : **Jobidon. R. 1995.** Autécologie de quelques espèces de compétition d'importance pour la régénération forestière au Québec. Revue de littérature. Mémoire de recherche forestière n°117. Direction de la recherche forestière. Ministère des Ressources naturelles du Québec. 180 p.

3 : **MRNQ. 1995.** Étude comparative des modes de dégagement de la régénération forestière. Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre de l'Environnement et de la Faune. Rapport principal (version finale). Dossier n°32-11-017-11. Volume 1. Québec. Canada.4.60 p avec annexes.

4 : **Ringius, G. S. et R. A. Sims. 1997.** Plantes indicatrices des forêts canadiennes. Service canadien des Forêts, Ressources Naturelles Canada. 217 p.

5 : **MRNQ. 1991**. Un projet de stratégie. Aménager pour mieux protéger les forêts. Québec. Canada.151 p avec annexes.

6 : **Peterson E.B. et N.M. Peterson. 1992.** Ecology, management, and use of aspen and balsam poplar in the prairie province. Special report 1. Forestry Canada. Northwest Region,