

Manuel de mise en valeur
des forêts privées
du Québec

Ce document a été élaboré par la Fédération des producteurs de bois du Québec et le ministère des Ressources naturelles du Québec en collaboration avec le Regroupement des sociétés d'aménagement forestier du Québec et les représentants de l'industrie forestière du Québec.

Pour obtenir des exemplaires de ce document, communiquer avec la :

Direction des communications
Ministère des Ressources naturelles
5700, 4^e Avenue Ouest
Charlesbourg (Québec) G1H 6R1
Téléphone : (418) 627-8600
 1 800 463-4558
Télécopieur : (418) 644-7160

Internet : <http://www.mrn.gouv.qc.ca>

Publié par la Direction des communications
du Ministère des Ressources naturelles

© Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles, 1999
Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 1999
ISBN : 2-550-34253-4
Code de diffusion : RN99-3039

AVANT-PROPOS

Lors du Sommet sur la forêt privée, tenu en mai 1995, les quatre partenaires (les représentants d'organismes regroupant les propriétaires de boisés privés, du ministère des Ressources naturelles du Québec, de l'industrie et du monde municipal) ont clairement indiqué le besoin de « développer les outils nécessaires à une meilleure connaissance de la forêt privée ¹ ».

Ainsi, une des résultantes du Sommet sur la forêt privée fut l'adoption de *la Loi modifiant la Loi sur les forêts et d'autres dispositions législatives*. La *Loi sur les forêts* exprime maintenant en ces termes le rôle des agences régionales de mise en valeur dans le contexte de l'aménagement durable des forêts privées. « L'agence a pour objet, dans une perspective d'aménagement durable, d'orienter et de développer la mise en valeur des forêts privées de son territoire, en particulier par : l'élaboration d'un plan de protection et de mise en valeur... ». « Le plan de protection et de mise en valeur comprend l'étude des aptitudes forestières du territoire de l'agence, ainsi que l'indication des objectifs de production et des méthodes de gestion préconisées, notamment celles permettant d'assurer la durabilité de l'approvisionnement en bois ». ²

Afin d'appuyer cette démarche, les partenaires du Sommet sur la forêt privée ont confié à la Fédération des producteurs de bois du Québec, en collaboration avec le ministère des Ressources naturelles, le mandat d'élaborer le manuel de mise en valeur des forêts privées.

¹ Ministère des Ressources naturelles, 1995. *Synthèse des travaux et décisions du Sommet sur la forêt privée, les modalités de mise en œuvre*, p. 50.

² Gouvernement du Québec, 1996. *Loi sur les forêts*, article 124.17 et 124.18.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	iii
LISTE DES TABLEAUX	x
LISTE DES FIGURES	xii
DOCUMENT D'ANNEXES	xiii
GLOSSAIRE	xvii
CHAPITRE 1 : CONTEXTE D'APPLICATION	3
1.1 L'ORGANISATION DES FORÊTS PRIVÉES	3
1.1.1 ORGANISATIONS DES PROPRIÉTAIRES DE BOISÉS PRIVÉS	3
1.1.1.1 Syndicats et offices de producteurs de bois du Québec	3
1.1.1.2 Fédération des producteurs de bois du Québec (FPBQ)	5
1.1.1.3 Organismes de gestion en commun (OGC)	5
1.1.1.4 Regroupement des sociétés d'aménagement du Québec (RESAM)	6
1.1.2 AGENCES RÉGIONALES DE MISE EN VALEUR DES FORÊTS PRIVÉES	7
1.1.3 ORGANISMES GOUVERNEMENTAUX	8
1.2 LES RÈGLES DE GESTION DE LA FORÊT PRIVÉE	9
1.2.1 PLANS DE PROTECTION ET DE MISE EN VALEUR EN FORÊT PRIVÉE	9
1.2.1.1 Loi sur les forêts	10
1.2.1.2 Loi sur l'aménagement et l'urbanisme	11
1.2.1.2.1 Instruments de planification	12
1.2.1.2.2 Instruments de contrôle	12
1.2.1.2.3 Schéma d'aménagement des MRC	12
1.2.1.3 Loi sur la protection du territoire agricole	13
CHAPITRE 2 : CHAMPS D'APPLICATION	17
2.1 LE MANUEL À LA BASE DE LA PLANIFICATION FORESTIÈRE	17
2.2 LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE ET L'AMÉNAGEMENT DURABLE DE LA FORÊT	18
2.3 LES MÉTHODES DE CALCUL DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE	18
2.4 LES HYPOTHÈSES DE RENDEMENT	21
2.5 LE SUIVI DES INTERVENTIONS FORESTIÈRES ET DE L'ÉTAT DE LA FORÊT	21
CHAPITRE 3 : CONCEPT DE CALCUL DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE	25

3.1	LA DÉFINITION DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE	25
3.1.1	POSSIBILITÉ FORESTIÈRE À RENDEMENT SOUTENU	25
3.1.2	POSSIBILITÉ FORESTIÈRE À RENDEMENT SOUTENU ET ACCRU	26
3.2	LES MÉTHODES DE CALCUL DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE.....	27
3.2.1	MÉTHODE PAR CONTENANCE	28
3.2.2	MÉTHODE PAR CONTENU	28
3.2.2.1	Formule de Von Mantel.....	29
3.2.2.2	Formule autrichienne.....	29
3.2.2.3	Formule de Hanzlik	29
3.2.3	MÉTHODE PAR CONTENANCE ET CONTENU.....	30
3.2.3.1	Méthode par allocations de la superficie et du volume	30
3.3	LES PEUPELEMENTS DE STRUCTURE ÉQUIENNE ET INÉQUIENNE.....	31
3.3.1	PEUPELEMENTS DE STRUCTURE ÉQUIENNE	31
3.3.2	PEUPELEMENTS DE STRUCTURE INÉQUIENNE	31
3.4	LES MODÈLES DE CROISSANCE	32
3.4.1	MODÈLE PAR COURBES	33
3.4.1.1	Équations de conservation	34
3.4.1.2	Famille de courbes.....	35
3.4.1.2.1	Famille essentielle	36
3.4.1.2.2	Autres familles de courbes.....	41
3.4.1.3	Choix de l'âge d'exploitabilité	42
3.4.1.3.1	Âge d'exploitabilité absolue.....	42
3.4.1.3.2	Âge d'exploitabilité technique.....	43
3.4.1.3.3	Âge d'exploitabilité sylvicole	43
3.4.1.3.4	Âge d'exploitabilité financière.....	43
3.4.1.3.5	Âge d'exploitabilité économique.....	43
3.4.1.3.6	Âge d'exploitabilité physique	44
3.4.2	MODÈLE PAR TAUX.....	44
3.4.2.1	Méthode combinée par aire et par volume.....	44
3.4.2.2	Taux d'accroissement et taux de passage.....	46
3.4.2.2.1	Taux d'accroissement.....	46
3.4.2.2.2	Taux de passage et mécanisme d'application retenu.....	46
3.4.2.2.3	Zones standards d'accroissement	56
3.4.2.3	Évolution de la qualité des tiges.....	56
3.5	LES PRINCIPAUX PARAMÈTRES.....	57
3.5.1	STRATE FORESTIÈRE	58
3.5.2	UNITÉ TERRITORIALE.....	58
3.5.2.1	Modèle par courbes.....	58
3.5.2.2	Modèle par taux.....	59

3.5.3	STRATÉGIE D'AMÉNAGEMENT	59
3.5.3.1	Scénario sylvicole.....	59
3.5.3.1.1	Modèle par courbes	60
3.5.3.1.1.1	Enchaînement dans les séquences de traitements.....	63
3.5.3.1.2	Modèle par taux	68
3.5.3.1.2.1	Strates d'aménagement avec table de peuplement.....	69
3.5.3.1.2.2	Strates d'aménagement sans table de peuplement.....	70
3.5.3.2	Répartition par produits	71
3.5.3.2.1	Matrices standards provinciales.....	73
3.5.3.2.2	Matrices locales	73
3.5.3.2.3	Intégration au modèle par courbes	74
3.5.3.2.4	Intégration au modèle par taux	74
3.5.3.2.4.1	Strates d'aménagement avec table de peuplement.....	74
3.5.3.2.4.2	Strates d'aménagement sans table de peuplement.....	74
3.5.3.3	Scénario de récolte	75
3.5.3.3.1	Modèle par courbes	75
3.5.3.3.2	Modèle par taux	79
3.5.3.3.2.1	Hypothèses générales.....	79
3.5.3.3.2.2	Hypothèses particulières	80
CHAPITRE 4 : CALCUL DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE : LES BASES DU REGROUPEMENT DES STRATES FORESTIÈRES		85
4.1	L'UNITÉ FORESTIÈRE ET LE REGROUPEMENT DES STRATES.....	85
4.2	LA STRATE CARTOGRAPHIQUE ET LA STRATE D'INVENTAIRE	89
4.3	LA STRATE D'AMÉNAGEMENT	92
4.3.1	COMPOSITION D'UNE STRATE D'AMÉNAGEMENT	92
4.3.2	RÈGLE DE PONDÉRATION À LA CRÉATION D'UNE STRATE D'AMÉNAGEMENT	94
4.3.3	LIMITE AUX MODIFICATIONS DES HYPOTHÈSES D'UNE STRATE D'AMÉNAGEMENT.....	94
4.4	LA SÉRIE D'AMÉNAGEMENT.....	95
4.5	LE GROUPE DE CALCUL	96
4.6	LE GROUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE	96
CHAPITRE 5 : HYPOTHÈSES DE RENDEMENT OU DE CROISSANCE		107
5.1	LES HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION NATURELLE.....	107
5.1.1	STRATES FORESTIÈRES AYANT UNE HAUTEUR MOYENNE DE PLUS DE 7 MÈTRES.....	107

5.1.1.1	Évolution des essences à l'aide du modèle par courbes	108
5.1.1.2	Évolution des essences à l'aide du modèle par taux	109
5.1.2	STRATES AYANT UNE HAUTEUR MOYENNE COMPRISE ENTRE 1,5 ET 7 MÈTRES	110
5.1.2.1	Évolution des essences à l'aide du modèle par courbes	110
5.1.2.1.1	Évolution des essences pour des données d'inventaire complètes.....	110
5.1.2.1.2	Évolution des essences pour des données d'inventaire incomplètes ou absentes	110
5.1.2.2	Évolution des essences à l'aide du modèle par taux	112
5.1.3	STRATES AYANT UNE HAUTEUR MOYENNE INFÉRIEURE À 1,5 MÈTRE.....	112
5.1.3.1	Évolution des essences à l'aide du modèle par courbes	113
5.1.3.1.1	Évolution des superficies du groupe 1	113
5.1.3.1.2	Évolution des superficies du groupe 2	114
5.1.3.1.3	Évolution des superficies du groupe 3	114
5.1.3.2	Évolution des essences à l'aide du modèle par taux	114
5.2	LES HYPOTHÈSES DE RÉDUCTION POUR LA PROTECTION DU MILIEU	115
5.2.1	STRATÉGIE SYLVICOLE SUR LES PENTES FORTES.....	115
5.2.2	HYPOTHÈSES DE RÉDUCTION CONCERNANT LES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE	115
5.3	LES HYPOTHÈSES POUR LES TRAITEMENTS SYLVICOLES.....	119
5.3.1	HYPOTHÈSES CONCERNANT DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE TRAITEMENTS	119
5.3.2	TRAITEMENTS SYLVICOLES ET EFFETS ESCOMPTÉS	121
5.3.2.1	Interventions précommerciales favorisant la sélection des tiges et l'implantation des essences principales objectif.....	123
5.3.2.1.1	Dégagement de la régénération	123
5.3.2.1.2	Éclaircie précommerciale.....	123
5.3.2.1.3	Éclaircie intermédiaire.....	129
5.3.2.2	Interventions commerciales favorisant la sélection des tiges, l'accélération de la croissance des essences principales objectif.....	133
5.3.2.2.1	Éclaircie commerciale.....	133
5.3.2.3	Interventions commerciales favorisant la sélection des tiges et l'accélération de la croissance et l'implantation de la régénération des essences principales objectif	139
5.3.2.3.1	Préjardinage et jardinage	139
5.3.2.3.2	Jardinage avec trouées.....	142
5.3.2.3.3	Jardinage avec régénération par parquets	143
5.3.2.4	Interventions commerciales favorisant l'amélioration de la qualité des tiges des essences principales objectif	147
5.3.2.4.1	Coupe d'amélioration	147
5.3.2.4.2	Coupe à diamètre variable.....	148
5.3.2.4.3	Coupe d'assainissement.....	149

5.3.2.5	Interventions commerciales favorisant l'implantation de la régénération	153
5.3.2.5.1	Coupes de régénération	153
5.3.2.5.1.1	Coupe avec protection de la régénération et des sols	157
5.3.2.5.1.2	Coupe de régénération par bandes ou par trouées.....	157
5.3.2.5.1.3	Coupe progressive d'ensemencement.....	158
5.3.2.6	Interventions commerciales favorisant la mutation du peuplement	161
5.3.2.6.1	Coupe de succession.....	161
5.3.2.7	Interventions favorisant l'implantation d'un nouveau peuplement ou la consolidation du peuplement existant	163
5.3.2.7.1	Plantation ou regarni (équivalent de plantation).....	163
5.3.2.7.2	Enrichissement	164
5.3.2.8	Interventions favorisant l'amélioration de la productivité du sol forestier	167
5.3.2.8.1	Drainage forestier	167
5.3.2.8.2	Fertilisation forestière.....	168
5.4	LES HYPOTHÈSES POUR LES PERTES DE MATIÈRE LIGNEUSE ET POUR LES PERTURBATIONS MAJEURES	169
5.4.1	HYPOTHÈSES CONCERNANT LES PERTURBATIONS MAJEURES.....	169
5.4.2	HYPOTHÈSES CONCERNANT LES PERTES DUES À LA CARIE ET AUX DÉCHETS DE COUPE	170
CHAPITRE 6 : MÉTHODES DE VÉRIFICATION OPÉRATIONNELLE ET DE MESURE DES EFFETS RÉELS DES TRAITEMENTS SYLVICOLES		173
6.1	LA MÉTHODE DE VÉRIFICATION OPÉRATIONNELLE	173
6.2	LA MÉTHODE DE MESURE DES EFFETS RÉELS DES TRAITEMENTS SYLVICOLES	173
CHAPITRE 7 : CRITÈRES ET INDICATEURS D'AMÉNAGEMENT DURABLE DE LA FORÊT PRIVÉE		177

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Tables de rendement de référence pour les essences commerciales.....	38
1		
2	Tables de référence développées et attribuées à chaque essence ou groupe d'essences commerciales	39
3	Regroupements d'essences retenus pour l'application des taux de passage dans le modèle par taux.....	47
4	Séries de taux de passage avant traitement retenues par essences ou groupes d'essences forestières dans le modèle par taux	51
5	Surface terrière marchande maximale retenue par groupes d'essences pour contrôler la croissance dans le modèle par taux	54
6	Diamètre maximum retenu de chaque zone d'accroissement différenciée par essences ou groupes d'essences dans le modèle par taux.....	55
7	Définition du scénario sylvicole.....	60
8	Critères d'admissibilité du scénario sylvicole.....	60
9	Effets de traitement dans le modèle par courbes.....	60
10	Schéma général des scénarios sylvicoles dans le modèle par courbes	61
11	Modifications à l'état actuel d'une strate d'aménagement.....	65
12	Retour après une coupe finale d'une strate d'aménagement.....	66
13	Succession naturelle d'une strate d'aménagement.....	67
14	Effets de traitement dans le modèle par taux	68
15	Arbres études des matrices standards provinciales	72
16	Définition du scénario de récolte	75
17	Contraintes permises de traitements sylvicoles retenus dans le modèle par courbes.....	76
18	Priorités de récolte multiples – Modèle par courbes.....	77
19	Priorités de récolte axées sur la vulnérabilité des strates – Modèle par courbes	78
20	Priorités de récolte variant par période quinquennale – Modèle par courbes	78
21	Éléments des hypothèses générales.....	79

22	Éléments des hypothèses particulières	80
23	Essences et regroupements d'essences retenus pour le transfert vers le modèle de simulation.....	91
24	Âge d'un peuplement au moment de la simulation dans le modèle par courbes	93
25	Concept entre essence(s) principale(s) et essence(s) principale(s) objectif	98
26	Codes d'affectation attribuables à chaque compartiment d'une unité de superficie donnée	114
27	Traitements sylvicoles et groupes de production prioritaire	119
28	Effets escomptés de l'éclaircie commerciale dans le modèle par courbes ..	132
29	Effets escomptés de l'éclaircie commerciale dans le modèle par taux	133
30	Effets escomptés de l'éclaircie commerciale dans le modèle par courbes ..	134
31	Effets escomptés de l'éclaircie commerciale dans le modèle par taux	135
32	Effets escomptés du préjardinage et du jardinage	138
33	Effets escomptés du préjardinage et du jardinage	139
34	Effets escomptés du jardinage avec trouées	141
35	Effets escomptés du jardinage avec régénération par parquets	143
36	Effets escomptés de la coupe d'amélioration	145
37	Effets escomptés de la coupe à diamètre variable.....	146
38	Effets escomptés de la coupe d'assainissement dans le modèle par courbes	147
39	Effets escomptés de la coupe d'assainissement dans le modèle par taux ..	148
40	Effets escomptés de la coupe d'assainissement dans le modèle par courbes	148
41	Effets escomptés de la coupe d'assainissement dans le modèle par taux ..	149
42	Volumes escomptés par groupements d'essences et par qualités de station, pour quelques groupes de production prioritaire, applicables dans les scénarios d'aménagement extensifs et semi-intensifs	154
43	Âge moyen du peuplement d'une forêt de moins de 10 mètres	159
44	Rendements escomptés de la plantation pour les essences feuillues tolérantes et peu tolérantes	162

45	|	Critères et indicateurs d'aménagement durable pour la forêt privée.....	176
----	--	---	-----

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Schéma global des principales étapes de réalisation d'un calcul de la possibilité forestière faisant partie du plan de protection et de mise en valeur (PPMV) produit par les agences régionales de mise en valeur des forêts privées 20
2	Exemple de possibilité forestière à rendement soutenu..... 26
3	Exemple de possibilité forestière à rendement soutenu et accru..... 27
4	Évolution d'un peuplement de structure équiennne..... 31
5	Peuplement de structure inéquiennne 32
6	Évolution du diamètre et du nombre de tiges 33
7	Évolution de l'accroissement annuel 34
8	Situations probables de création de familles de courbes du volume marchand total..... 36
9	Illustration d'une courbe de volume marchand total 37
10	Illustration de la courbe de la surface terrière nette 41
11	Illustration de la courbe du diamètre moyen..... 42
12	Illustration d'un indice de qualité d'habitat (IQH) 42
13	Exemple de conversion du taux d'accroissement en taux de passage intégrant la mortalité 49
14	Évolution des classes de qualité des tiges dénombrées par l'inventaire forestier pour l'essence bouleau jaune dans le modèle par taux 57
15	Possibilités de regroupement des strates d'inventaire 87
16	Modifications de la strate d'aménagement 95
17	Représentation schématique des scénarios d'aménagement possibles d'un futur peuplement..... 151

DOCUMENT D'ANNEXES

- Annexe 1 Limites territoriales des syndicats et offices de producteurs de bois et des organismes de gestion en commun dans les forêts privées du Québec
- Annexe 2 Limites territoriales des agences de mise en valeur des forêts privées du Québec
- Annexe 3 Tables de rendement pour les peuplements naturels
- Annexe 4 Tables de rendement pour les plantations
- Annexe 5 Taux de passage
- Accroissement moyen en diamètre par essences et par zones
 - Zones standards d'accroissement permettant d'appliquer les taux de passage
 - Séries de taux de passage avant et après traitement
- Annexe 6 Évolution de la qualité des tiges dans le modèle par taux
- Annexe 7 Matrices de répartition par produits
- Matrices standards
 - Approche retenue pour les modèles par courbes et par taux
- Annexe 8 Arbres indigènes du Québec et leur tolérance à l'ombre

GLOSSAIRE

Accroissement	Augmentation des dimensions (circonférence, rayon, diamètre, surface terrière, hauteur, volume ou poids) des arbres pris individuellement ou en peuplement.
Accroissement annuel courant	Moyenne annuelle de l'accroissement en volume d'un ou de plusieurs arbres au cours d'une période de quelques années précédant le moment de la mesure.
Accroissement annuel moyen	Moyenne annuelle de l'accroissement total en volume d'un ou de plusieurs arbres depuis leur naissance jusqu'à l'année de la mesure.
Âge	Dans le cas d'un arbre : temps écoulé depuis la germination de la graine ou du débouffrage de la bouture, de la marcotte ou du drageon selon l'origine de l'arbre. Dans le cas d'un peuplement équiennne : âge moyen des arbres dominants et codominants qui en font partie.
Âge d'exploitabilité	Âge où un peuplement équiennne peut faire l'objet d'une récolte en fonction des objectifs d'aménagement fixés.
Aménagement forestier	Application pratique des théories de la gestion forestière à l'administration d'une forêt et à la conduite des exploitations et travaux à y exécuter, en vue d'objectifs à atteindre.
Arbre d'avenir	Arbre présentant un bon potentiel de croissance en volume et en qualité, choisi pour constituer le peuplement futur.
Arbre dégagé	Arbre de 1,5 m et moins de hauteur qui reçoit suffisamment de lumière pour maintenir sa croissance dans un état optimal. L'interception de la lumière par les autres espèces végétales ne nuit pas, au-delà du seuil tolérable, à l'arbre dégagé. Cette notion est utilisée pour constater l'état d'oppression des arbres plantés ou de la régénération naturelle pendant la période d'établissement d'un peuplement forestier.

Arbre éclairci	Arbre qui ne subit pas de compétition exercée par un arbre de la même espèce ou d'une autre espèce. Cet arbre a suffisamment d'espace pour s'assurer d'une croissance optimale en hauteur et en diamètre. Cette notion est utilisée pour constater qu'une jeune plantation ou qu'un jeune peuplement naturel éclairci est apte à produire le rendement attribué à une plantation.
Arbre libre de croître	Arbre qui est exempt de tout obstacle occasionné par d'autres arbres ou arbustes empêchant son développement normal en hauteur et qui démontre le potentiel pour faire partie du peuplement final. Cette notion est utilisée pour constater la capacité d'un jeune peuplement forestier de produire un rendement selon l'effet escompté retenu pour chaque production prioritaire.
Classe de fertilité	Pour une essence donnée, l'une des classes parmi lesquelles peuvent être répartis les potentiels de production des forêts, basés sur le volume ou la hauteur (dominante, codominante ou moyenne) du peuplement à un âge donné, ou sur la valeur maximale de l'accroissement annuel moyen.
Codominant	Arbre dont la cime est dans l'étage supérieur du couvert, mais dont la croissance est limitée par les dominants et d'autres codominants.
Coefficient de distribution	Mesure du taux d'occupation d'une superficie par des arbres d'une essence ou d'un groupe d'essences. Il correspond au nombre de placettes occupées par au moins un arbre de l'essence recherchée par rapport au nombre total de placettes établies sur le territoire, exprimé en pourcentage. La grandeur des placettes varie en fonction de la production prioritaire.
Contrôle de la végétation	Ensemble des actions permettant de limiter la concurrence exercée sur des essences recherchées par la végétation ligneuse et herbacée. Ces actions sont notamment le dégagement manuel ou mécanique et la pulvérisation aérienne ou terrestre de phytocides.
Dépressage	Éclaircie pratiquée sur de jeunes semis à la suite d'un ensemencement.
Diamètre à hauteur de poitrine (DHP)	Diamètre d'un arbre sur pied à 1,37 m du sol.

Diamètre au fin bout	Diamètre à l'extrémité la plus petite d'une grume, d'une bille ou d'une perche.
Dominant	Arbre dont la cime est dans l'étage supérieur du couvert et qui reçoit de la lumière par le sommet et les côtés.
Essence	Espèce d'arbre.
Essence principale	Essence ou groupe d'essences qui détermine le scénario sylvicole à appliquer au peuplement actuel en fonction de l'essence principale objectif retenue.
Essence principale objectif	Essence ou groupe d'essences désigné qui détermine la production prioritaire retenue pour constituer le prochain peuplement et devenir, à terme, l'essence principale.
Essence secondaire	Essence associée à une essence principale dans un but cultural, écologique, économique ou esthétique. Pour souligner le grand intérêt que peuvent présenter certaines essences secondaires, on peut se référer aux essences secondaires qualifiées «d'essences désirées» lors du contrôle de la qualité des travaux de récolte partielle appliqués dans les peuplements de feuillus.
Gaule	Jeune arbre dont la hauteur est supérieure à 1,3 m et dont le diamètre est inférieur à 9 cm à hauteur de poitrine.
Indice de qualité de station (IQS)	Évaluation de la potentialité de la production forestière d'une station donnée, pour une essence donnée croissant en peuplement régulier. Cette évaluation est basée sur la hauteur moyenne ou dominante du peuplement à un âge de référence.
Peuplement	Ensemble d'arbres ayant une uniformité jugée suffisante quant à sa composition en essences, sa structure, son âge, sa répartition dans l'espace, etc., pour se distinguer des peuplements voisins.
Plant	Au sens utilisé dans ce document, le terme plant désigne un arbre à racines nues ou en récipient produit en pépinière et mis en terre par la suite pour compléter la régénération naturelle ou établir une plantation.

Perche	Jeune arbre dont le diamètre peut varier de 9 à 23 cm à hauteur de poitrine.
Préparation de terrain	Opération visant à préparer un terrain forestier de façon à favoriser l'ensemencement naturel, l'ensemencement artificiel ou la plantation. Il peut s'agir de scarifiage, de labourage, de hersage, de débroussaillage, de déblaiement, de brûlage dirigé ou de drainage.
Regarni de la régénération naturelle	Mise en terre de plants sur une superficie de terrain où la régénération naturelle est insuffisante, afin d'obtenir un nombre d'arbres uniformément distribués d'essences principales objectif sur cette superficie.
Régénération	Tout arbre vivant non blessé d'une essence commerciale comprenant les stades de semis et de gaulis, y compris les drageons et les marcottes. Dans le cas des peuplements de feuillus tolérants ou de mélangés à feuillus tolérants et des pins blanc ou rouge, les perches de feuillus et de pins blanc ou rouge sont à considérer au même titre que la régénération.
Semis	Jeune arbre, d'origine naturelle ou d'ensemencement artificiel, dont la hauteur est d'au plus 1,30 m.
Strate	Ensemble homogène de peuplements dont la description est basée sur les critères suivants : type de couvert, groupement d'essences, classe de densité, classe de hauteur, classe d'âge, perturbation, défoliation et, s'il y a lieu, origine et classe de pente. En général, une strate ne comprend que des peuplements d'un même type, d'une même classe d'âge et d'une même classe de fertilité.

Contexte
d'application

CONTEXTE D'APPLICATION

Le manuel s'adresse à l'ensemble des forêts privées gérées régionalement par les agences régionales de mise en valeur. Ces forêts appartiennent à quelque 120 000 propriétaires (petits et grands) qui ont des objectifs et des aspirations très variés. Couvrant le territoire habité du Québec, les forêts privées sont réputées, entre autres, pour la qualité des sites qu'elles occupent et la proximité des usines de transformation. Par ailleurs, les propriétaires disposent de différents organismes pour les représenter, notamment aux niveaux de la mise en marché, de la mise en valeur et de la gestion forestière.

1.1 L'ORGANISATION DES FORÊTS PRIVÉES

1.1.1 ORGANISATIONS DES PROPRIÉTAIRES DE BOISÉS PRIVÉS

Les différentes organisations de propriétaires de boisés jouent un très grand rôle dans la mise en valeur et l'utilisation de la ressource forestière en provenance des forêts privées du Québec.

De ce fait, il est important à ce stade, de bien définir le rôle de chacune des organisations, les objectifs qu'elles poursuivent et les services qu'elles offrent aux propriétaires de boisés.

1.1.1.1 SYNDICATS ET OFFICES DE PRODUCTEURS DE BOIS DU QUÉBEC

Historique

Au début des années cinquante, on retrouve à la grandeur du Québec des conditions fort difficiles de mise en marché des différents produits forestiers. En 1956, à la suite des pressions grandissantes des producteurs agricoles et forestiers, le gouvernement instaure une commission d'enquête. De cette commission naîtra la *Loi des marchés agricoles*, maintenant connue sous l'appellation de la *Loi sur la mise en marché des produits agricoles, alimentaires et de la pêche*.

La *Loi des marchés agricoles* permet en 1957-1958, dans l'est du Québec, la création des premiers offices de mise en marché de produits forestiers. De par cette loi, les syndicats ou offices de producteurs de bois ont la responsabilité de gérer leur plan conjoint. Ils dispensent des services de mise en marché des bois en provenance de leurs régions respectives et défendent les droits et intérêts de leurs producteurs forestiers.

On dénombre actuellement quinze plans conjoints administrés par quinze syndicats ou offices de producteurs de bois. L'annexe 1 en présente la localisation.

Les objectifs

Les objectifs des syndicats et offices de producteurs de bois peuvent varier d'une région à l'autre, mais la majorité tend à :

- organiser la mise en marché du bois ;
- améliorer les conditions de cette commercialisation ;
- améliorer les débouchés ;
- réduire les coûts de production et de mise en marché ;
- améliorer la qualité du produit et la productivité ;
- promouvoir l'amélioration de la productivité de la forêt privée par l'aménagement forestier ;
- représenter les producteurs de bois auprès des différentes instances gouvernementales.

Les services

Dépendant de l'importance de l'activité forestière et de l'implication des gens du milieu dans la mise en production de leur ressource forestière, les différentes organisations ont évolué à des rythmes fort différents au cours des dernières années. Les services offerts aux producteurs de bois peuvent donc varier d'une région à l'autre. En voici les plus importants :

- la négociation des conditions de vente du bois avec les industriels forestiers, telles que le prix, les quantités, les délais de livraison, le mesurage, etc. ;
- le transport du bois ;
- la répartition des quantités entre les producteurs ;
- la défense des intérêts des producteurs ;
- l'élaboration de dossiers ou projets spéciaux ;
- la diffusion d'information et de conseils techniques ;
- la formation et la sensibilisation à une utilisation adéquate de la ressource forestière.

1.1.1.2 FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS DE BOIS DU QUÉBEC (FPBQ)

Historique

Dès la fin des années cinquante, un comité provincial de concertation formé des principaux syndicats ou offices de producteurs de bois se met en place afin de mettre en relief les différents problèmes vécus par ceux-ci. Avec l'augmentation croissante du nombre d'organisations, les producteurs de bois décident, en 1970, de remplacer ce comité provincial par la création d'une nouvelle structure, soit la Fédération des producteurs de bois du Québec, pouvant représenter les 120 000 propriétaires de boisés privés.

Les objectifs

Les principaux objectifs de la Fédération sont :

- d'unifier et de coordonner les actions de quatorze syndicats et offices de producteurs de bois ;
- d'aider les organismes dans l'application de leur plan conjoint ;
- de promouvoir une mise en marché rationnelle des produits de la forêt ;
- de représenter et de défendre les droits des producteurs de bois.

Les services

La Fédération joue avant tout un rôle de coordination et d'information auprès des syndicats et offices de producteurs de bois. Elle défend aussi les intérêts généraux des producteurs de bois et exerce des pressions en leur nom lorsque la situation l'impose. Elle participe à plusieurs comités impliqués dans le développement du secteur forestier.

1.1.1.3 ORGANISMES DE GESTION EN COMMUN (OGC)

Historique

Vers la fin des années soixante, lorsque le gouvernement décide de fermer plusieurs villages en Gaspésie et dans le Bas-Saint-Laurent, on assiste alors à une résistance de propriétaires de cette région qui décident de se regrouper et de mettre en valeur leur principale richesse, soit leurs lots boisés. C'est ainsi qu'à la suite de « l'Opération dignité », prend naissance le premier organisme de gestion en commun, soit celui de la Restigouche en 1973.

Aujourd'hui, on ne dénombre pas moins de quarante-cinq organismes de gestion en commun, communément appelés groupements forestiers ou sociétés sylvicoles et ce, à la grandeur du

Québec. Ces organismes sont des compagnies à capital-action dont les actionnaires sont essentiellement des propriétaires de boisés privés (voir annexe 1).

Les objectifs

Le principal objectif des OGC est de favoriser un aménagement intensif et une mise en valeur maximale de la forêt privée par un regroupement de propriétaires de boisés.

Ils visent aussi une amélioration de la productivité, un développement du potentiel ligneux et une stabilisation ou un essor de l'activité économique rurale.

Les services

Les données les plus récentes nous indiquent que les OGC regroupent sous convention de gestion environ 20 000 propriétaires et plus d'un million d'hectares (environ 15 % de la superficie productive de la forêt privée). Ils offrent à leurs actionnaires des services techniques, des programmes d'aide à l'aménagement, des programmes de formation, de sensibilisation et d'information, et des facilités d'accès aux différents programmes gouvernementaux.

1.1.1.4 REGROUPEMENT DES SOCIÉTÉS D'AMÉNAGEMENT DU QUÉBEC (RESAM)

Historique

Afin de combler un manque d'information et de mettre en commun leur expertise, la majorité des OGC décident de créer une nouvelle structure de représentation provinciale. Ainsi prend naissance, en 1980, le Regroupement des sociétés sylvicoles, communément appelé RESAM. Quelque quarante-deux groupements forestiers et sociétés sylvicoles sont membres de cette organisation.

Les objectifs

Le groupe RESAM vise, en tout premier lieu, à améliorer l'échange d'informations entre ses membres. Elle tend à unifier les politiques et les actions des membres et défend leurs intérêts auprès des différents paliers gouvernementaux.

Les services

La diffusion d'information, la planification de sessions d'échanges, l'élaboration de politiques, la réalisation d'études et de mémoires, et la défense des intérêts de leurs membres sont les principaux services offerts par le groupe RESAM.

1.1.2 AGENCES RÉGIONALES DE MISE EN VALEUR DES FORÊTS PRIVÉES³

Historique

Les décisions découlant du Sommet sur la forêt privée de 1995 ont défini les agences régionales de mise en valeur comme suit :

- des agences régionales de mise en valeur des forêts privées sont créées à la suite d'une entente entre les partenaires sur un territoire de référence. Ce territoire peut être celui de la municipalité régionale de comté (MRC) ou d'un groupe de MRC situées dans une même région administrative. On compte 17 territoires d'agences régionales de mise en valeur. L'annexe 2 présente ces agences et les MRC qui composent chacune d'elles.
- Le processus de création des agences est amorcé par une résolution d'une MRC ou d'un groupe de MRC.
- Le noyau de ces agences est constitué des partenaires actuels du Sommet : le monde municipal, l'industrie forestière, représentée par ceux qui s'approvisionnent sur le territoire, les propriétaires de lots boisés, regroupés par le biais de leurs associations (syndicats & offices de producteurs de bois, OGC et autres) et le gouvernement du Québec. D'autres membres peuvent s'ajouter, après la création des agences, selon la volonté des quatre partenaires initiaux et selon des modalités qu'ils auront définies.
- Ces agences sont non gouvernementales et sont créées en vertu des dispositions légales concernant la création des corporations sans but lucratif.
- Elles sont présidées par une personne désignée par la ou les MRC, à la suite de la consultation des autres partenaires.
- Les partenaires sont égaux et les décisions sont prises sur la base du consensus.
- L'administration des agences est assumée par les partenaires qui mettent en commun les ressources qu'ils possèdent déjà. Dans l'éventualité où la mise en commun des ressources

³ Ministère des Ressources naturelles, 1995. *Synthèse des travaux et décisions du Sommet sur la forêt privée, les modalités de mise en œuvre*, p. 40.

actuelles des partenaires se révélerait insuffisante, ces derniers s'entendent pour utiliser une partie des fonds régionaux d'opération à cette fin.

- Les agences régionales de mise en valeur des forêts privées ont pour mandat :
 - d'assurer la concertation sur l'application du nouveau régime de protection et de mise en valeur des forêts privées ;
 - de définir les balises du plan de protection et de mise en valeur de l'ensemble des ressources des forêts privées, tant en ce qui concerne les objectifs que les moyens concrets de sa mise en œuvre ;
 - d'allouer les ressources prévues au budget d'opération de mise en valeur des forêts privées selon une programmation préétablie et de statuer sur les modalités de versement des sommes disponibles ;
 - de confier les mandats requis, de préférence à des organismes existants et déjà implantés dans le secteur de la forêt privée; pour chaque mandat, l'agence établit la durée, les résultats à atteindre et la rémunération, le tout inclus dans un cahier des charges à respecter ;
 - de désigner l'agent de la vérification opérationnelle des travaux d'aménagement forestier ; à cet effet, une entente pourrait être prise avec le MRN concernant sa participation à cette activité ;
 - d'assurer le suivi des actions des organismes ayant des mandats opérationnels ;
 - de produire un rapport, qui sera rendu public, faisant état de leurs réalisations ;
 - d'informer le public ;
 - de s'assurer de l'existence de règles d'éthique dans les organismes qui se voient confier des mandats et d'un code de déontologie quant à l'administration des agences.

1.1.3 ORGANISMES GOUVERNEMENTAUX

Ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN)

Le MRN est un intervenant majeur dans l'aménagement de la forêt privée. Par des programmes de type incitatif, tels que le programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées, le programme de financement forestier et le programme de remboursement des taxes foncières, il participe financièrement aux principaux travaux d'aménagement ayant cours en forêt privée.

Le MRN collabore aussi à l'amélioration de la connaissance de la forêt privée par son programme d'inventaire éco-forestier. Il assure aussi un suivi des principales infestations, telles que les épidémies de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Aussi, le MRN développe des outils de gestion qui contribuent à la mise en valeur des forêts privées.

Forêts Canada

Depuis 1996, Forêts Canada dirige ses énergies notamment sur :

- l'accroissement de la compétitivité du secteur des ressources naturelles et des résultats obtenus au chapitre de l'environnement ;
- l'élaboration des principes, des usages et de la base de connaissance nécessaire au développement durable des ressources naturelles.

1.2 LES RÈGLES DE GESTION DE LA FORÊT PRIVÉE

Le plan de protection et de mise en valeur (PPMV) est la pièce maîtresse du régime de protection et de mise en valeur que les partenaires ont convenu d'instaurer lors du Sommet sur la forêt privée. Les éléments constitutifs de ce régime (principes et règles d'aménagement) sont consignés dans ce document. De plus, l'agence régionale de mise en valeur des forêts privées se sert du PPMV pour signifier son engagement à favoriser l'aménagement durable des forêts privées et d'y démontrer ses réalisations en la matière.

1.2.1 PLANS DE PROTECTION ET DE MISE EN VALEUR EN FORÊT PRIVÉE

Ainsi, lors du Sommet sur la forêt privée, les partenaires ont convenu de la confection du PPMV pour chaque territoire d'agence. Ce plan établit les règles de base de la protection et de la mise en valeur forestière du territoire concerné.

De plus, il permet de fixer les grandes orientations de développement des gestionnaires de la forêt privée et d'élaborer une stratégie d'aménagement forestier en respectant l'objectif véhiculé, soit de favoriser le développement durable de l'ensemble des ressources du milieu forestier pour le mieux-être des propriétaires et de l'ensemble de la collectivité.

Afin d'atteindre cet objectif, certains outils existent déjà et d'autres sont à venir.

Mentionnons notamment :

- le plan d'aménagement forestier (individuel) ;

-
- le guide des saines pratiques d'intervention en forêt privée (mesures de protection des ressources) ;
 - l'affectation du territoire (schémas d'aménagement des MRC) ;
 - le logiciel de simulation Sylva II et le manuel de mise en valeur ;
 - les plans de protection et de mise en valeur.

Enfin, il importe de souligner les dispositions légales spécifiques pour la forêt privée, lesquelles régissent les interventions en forêt privée, notamment la *Loi sur les forêts*, la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* et la *Loi sur la protection du territoire agricole*.

1.2.1.1 LOI SUR LES FORÊTS

La *Loi sur les forêts* prévoit la constitution d'agences régionales de mise en valeur des forêts privées. Ainsi, une ou plusieurs municipalités régionales de comté ou municipalités locales peuvent s'associer à des producteurs forestiers et à des titulaires de permis d'exploitation d'usine de transformation du bois en vue de demander au ministre responsable la création d'une agence sur leur territoire. Les agences ont pour mission d'orienter et de développer la mise en valeur des forêts privées, en particulier par l'élaboration d'un plan de protection et de mise en valeur ainsi que par un soutien financier et technique.

La *Loi sur les forêts* introduit une disposition préliminaire précisant que cette loi a pour objet de favoriser l'aménagement durable de la forêt. Cette disposition précise les objectifs auxquels contribue l'aménagement durable de la forêt.

Elle contient également des dispositions transitoires et abrogatives ainsi que des modifications de concordance afin de permettre la mise en œuvre du nouveau régime de mise en valeur des forêts privées.

Dans la mesure prévue par la présente loi et ses textes d'application, l'aménagement durable de la forêt concourt plus particulièrement :

- à la conservation de la diversité biologique ;
- au maintien et à l'amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers ;
- à la conservation des sols et de l'eau ;
- au maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques ;
- au maintien des avantages socio-économiques multiples que les forêts procurent à la société ;

-
- à la prise en compte, dans les choix de développement, des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées.

Aussi, des dispositions concernant les agences régionales de mise en valeur et les PPMV y sont précisées.

En effet, l'agence a pour objet, dans une perspective d'aménagement durable, d'orienter et de développer la mise en valeur des forêts privées de son territoire, en particulier par :

- l'élaboration d'un plan de protection et de mise en valeur ;
- le soutien financier et technique à la protection ou à la mise en valeur.

À cette fin, elle favorise la concertation entre les personnes ou organismes concernés par ces activités.

Par ailleurs, le PPMV comprend l'étude des aptitudes forestières du territoire de l'agence ainsi que l'indication des objectifs de production et des méthodes de gestion préconisées, notamment celles permettant d'assurer la durabilité de l'approvisionnement en bois.

Le PPMV entre en vigueur sur le territoire de toute municipalité régionale de comté s'il respecte les objectifs de son schéma d'aménagement au sens de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*.

1.2.1.2 LOI SUR L'AMÉNAGEMENT ET L'URBANISME

Le Sommet sur la forêt privée a mis en relief l'intérêt marqué des participants à la protection du milieu forestier. La décision à cet effet se formule comme suit : « Assurer la pérennité du milieu forestier en définissant et en appliquant des normes minimales de protection de ses ressources et de ses fonctions environnementales en ce qui a trait notamment aux composantes suivantes : le couvert forestier (en contrôlant l'abattage d'arbres), l'eau, les rives, le littoral et les plaines inondables, le sol, les habitats fauniques, les paysages et les sites présentant un intérêt culturel ou historique particulier. »

Ainsi, la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (LAU) a pour principal objet d'établir des règles relatives à l'aménagement du territoire et de l'urbanisme, et de fixer le cadre d'élaboration et d'application des instruments de planification (schéma d'aménagement, plan d'urbanisme) et de

contrôle (règlement d'urbanisme) qui doivent être mis en œuvre par les municipalités régionales de comté et les municipalités.

1.2.1.2.1 INSTRUMENTS DE PLANIFICATION

La *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* définit d'abord des instruments de planification (les schémas d'aménagement de MRC) qui traduisent la volonté d'aménagement du territoire par les différentes autorités publiques responsables. Ces schémas d'aménagement contiennent des orientations que l'on entend suivre dans le futur, définissent des éléments de l'organisation physique du territoire et, selon le cas, envisagent certaines implications de ces choix (entre autres, normes à intégrer dans les réglementations, évaluation des coûts, opinions exprimées lors des consultations).

1.2.1.2.2 INSTRUMENTS DE CONTRÔLE

La *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* définit également les instruments de contrôle des usages, de la construction et du lotissement. Ceux-ci traduisent les volontés d'aménagement des autorités publiques en contenant les dispositions et les normes qui encadrent les interventions privées. Parmi les instruments de contrôle liés au schéma d'aménagement, on doit considérer les règlements d'urbanisme des municipalités (articles 113 à 145) et ceux des territoires non érigés en municipalités ou non organisés (articles 76 à 80), ainsi que le contrôle intérimaire de la municipalité régionale de comté (articles 61 à 75).

1.2.1.2.3 SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT DES MRC

Le schéma d'aménagement établit les lignes directrices de l'organisation physique du territoire (l'affectation) d'une MRC, en coordonnant les choix et les décisions qui touchent l'ensemble des municipalités impliquées.

Les affectations du territoire sont les principaux types de fonctions auxquelles on destine les différentes parties du territoire d'une MRC, identifiées dans le schéma d'aménagement, comme par exemple les fonctions agricoles, forestières, de conservation, etc. (contenu obligatoire).

Les affectations du sol sont les principaux types de fonctions auxquelles on destine le sol. Ainsi, à l'intérieur d'un périmètre d'urbanisation, elles désignent des fonctions et usages à caractère urbain,

comme par exemple : résidence, commerce, service, récréatif, etc. Cependant, à l'extérieur des périmètres d'urbanisation, le territoire fait l'objet d'un découpage selon divers modes d'affectation (ce contenu est facultatif).

1.2.1.3 LOI SUR LA PROTECTION DU TERRITOIRE AGRICOLE

Selon l'article 27 de la *Loi sur la protection du territoire agricole*, les érablières qui sont à l'intérieur d'un territoire zoné agricole doivent être protégées.

Champs
d'application

CHAMPS D'APPLICATION

2.1 LE MANUEL À LA BASE DE LA PLANIFICATION FORESTIÈRE

L'agence doit, de par son objet, favoriser l'aménagement durable des forêts privées. À cet effet, elle doit, entre autres, élaborer à l'échelle de son territoire un PPMV de la ressource forestière.

Le *Manuel de mise en valeur des forêts privées du Québec* est l'outil de l'agence. Son objectif est principalement de faciliter et d'appuyer l'agence dans l'élaboration et la mise en œuvre de son PPMV.

Le manuel est un recueil d'instructions dédié à l'aménagiste forestier (mandaté par l'agence) qui, à l'échelle de la forêt du territoire, évalue la possibilité forestière de matière ligneuse en considérant l'ensemble des éléments dynamiques de celle-ci et leur impact dans une optique d'aménagement durable.

Plus précisément, le manuel décrit les méthodes de calcul et les hypothèses de rendement permettant de déterminer la possibilité forestière pour un territoire d'agence régionale de mise en valeur des forêts privées en considérant les principes et les critères d'aménagement forestier durable.

L'ensemble des intrants du calcul de possibilité forestière se retrouve dans le manuel de mise en valeur. Ils se regroupent sous les composantes suivantes :

- la possibilité forestière et les critères d'aménagement durable de la forêt ;
- les méthodes de calcul de la possibilité forestière ;
- les hypothèses de rendement reliées à la croissance et à l'impact des interventions et des perturbations.

2.2 LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE ET L'AMÉNAGEMENT DURABLE DE LA FORÊT

La possibilité forestière peut se définir comme : « **Le volume annuel maximum que l'on peut prélever dans un territoire pour une période donnée sans diminuer la capacité productive du milieu forestier.** »

Sa réalisation poursuit notamment deux buts :

- évaluer les prévisions de récolte résultant des décisions de protection et de mise en valeur ;
- guider les propriétaires de boisés dans leurs prélèvements afin de tenir compte des principes et objectifs de mise en valeur.

Le respect de la possibilité forestière est un critère d'aménagement forestier impératif qui conduit à un ajustement du rythme des coupes prévues à l'échelle du territoire du PPMV. Ce critère peut conduire à l'application de normes d'interventions forestières plus ou moins contraignantes.

La possibilité forestière (chapitre 3) est régie par des principes et objectifs de mise en valeur qui s'inspirent des critères d'aménagement durable de la forêt.

L'aménagement durable de la forêt est un processus d'amélioration continue de gestion forestière auquel peuvent se greffer des indicateurs (chapitre 7).

2.3 LES MÉTHODES DE CALCUL DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE

Deux méthodes de calcul ont été retenues pour déterminer la possibilité forestière : la méthode des équations de conservation et la méthode combinée par aire et par volume. La première permet de déterminer la possibilité forestière maximale en s'assurant qu'il n'y a jamais de rupture de stock au cours de l'horizon de calcul. La deuxième permet de déterminer la possibilité forestière maximale en conjuguant les superficies et les volumes récoltés en vue d'assurer une régularisation de la récolte tout en évitant une rupture de stock au cours de l'horizon de calcul (chapitre 3).

L'application de ces deux méthodes nécessite l'intégration et la systématisation d'un ensemble de données concernant notamment :

- les objectifs de protection et de mise en valeur ;
- l'affectation du territoire ;
- la stratification forestière ;
- le regroupement des strates forestières ;
- la croissance naturelle des peuplements forestiers ;
- les traitements sylvicoles et leurs impacts ;
- la récolte et son impact ;
- les indicateurs de l'état de la forêt.

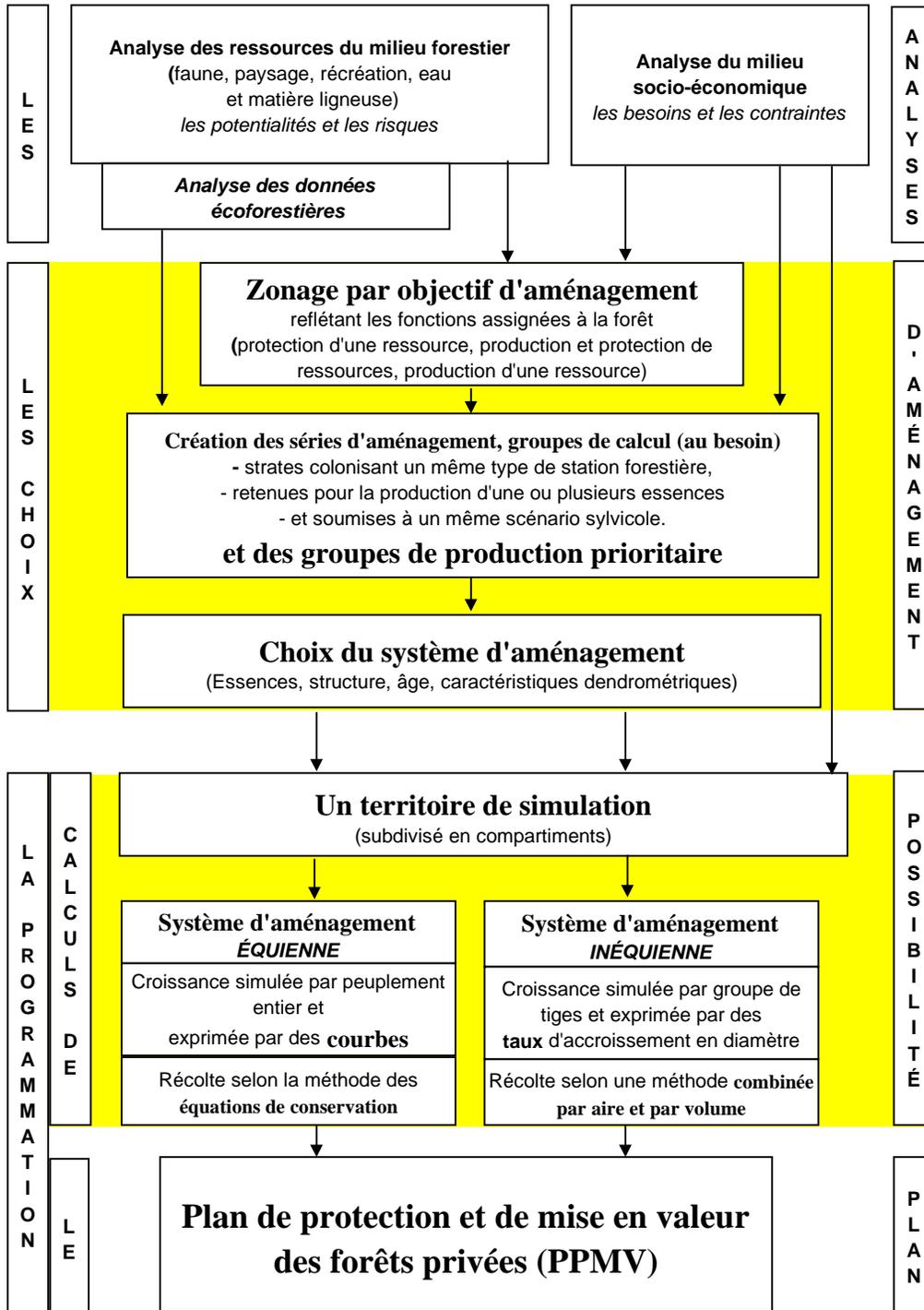
Les chapitres 3, 4 et 5 abordent ces aspects.

La possibilité forestière calculée à partir de ces méthodes tient à d'autres facteurs bien particuliers à la forêt privée. À cet effet, il faut considérer la variabilité des pratiques forestières des propriétaires de boisés.

La figure 1 illustre schématiquement toutes les étapes qui permettent d'en arriver à un calcul de possibilité forestière sur les territoires d'agences régionales de mise en valeur des forêts privées.

FIGURE 1

SCHÉMA GLOBAL DES PRINCIPALES ÉTAPES DE RÉALISATION D'UN CALCUL DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE FAISANT PARTIE DU PLAN DE PROTECTION ET DE MISE EN VALEUR (PPMV) PRODUIT PAR LES AGENCES RÉGIONALES DE MISE EN VALEUR DES FORÊTS PRIVÉES



2.4 LES HYPOTHÈSES DE RENDEMENT

Des hypothèses sont décrites sur la croissance naturelle de la forêt et sur les effets escomptés des différents traitements sylvicoles. Ces hypothèses sont basées sur les connaissances actuelles. Cependant, elles doivent être précisées ultérieurement par la mesure des effets réels.

Référant à une stratification forestière traduite en groupes de production prioritaire et en séries d'aménagement, on retrouve au chapitre 5 les diverses hypothèses retenues pour simuler la croissance naturelle et l'impact des divers traitements sylvicoles sur la croissance de la forêt.

2.5 LE SUIVI DES INTERVENTIONS FORESTIÈRES ET DE L'ÉTAT DE LA FORÊT

Divers travaux favorisés dans le cadre de programmes d'aide font l'objet d'un suivi opérationnel par l'agence. Une méthode de vérification par échantillonnages permet de statuer sur la qualité des travaux réalisés (chapitre 6).

Il n'y a pas de comptabilité forestière en forêt privée. Cependant, un système de grands indicateurs de l'état de la forêt et de son évolution est prévu pour mesurer, entre autres, l'impact des interventions forestières. Ces grands indicateurs sont énumérés au chapitre 7.

Concept de calcul
de la possibilité
forestière

CONCEPT DE CALCUL DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE

3.1 LA DÉFINITION DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE

La définition de « possibilité forestière » est formulée à la section 2.2. Certaines précisions peuvent être considérées à l'intérieur de ce concept. Il y a une différence entre le calcul d'une possibilité forestière à rendement soutenu et celui d'une possibilité forestière à rendement soutenu et accru. Les éléments à prendre en compte dans le calcul de ces deux types de possibilités forestières sont présentés ci-après, en considérant l'exemple d'un horizon de simulation de 150 ans devant être retenu pour la forêt privée.

3.1.1 POSSIBILITÉ FORESTIÈRE À RENDEMENT SOUTENU

Définition

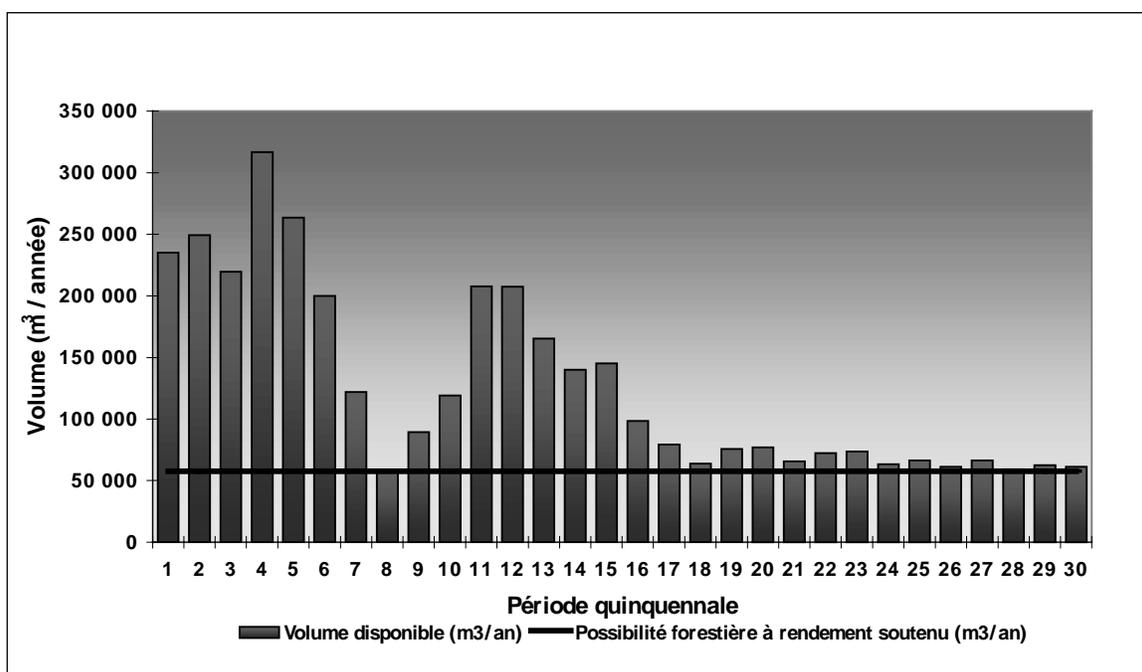
La possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu correspond : « **au volume maximum des récoltes annuelles de bois que l'on peut prélever à perpétuité dans une unité d'aménagement donnée, sans diminuer la capacité productive du milieu forestier** ».

Par volume maximum des récoltes annuelles de bois, on entend le volume annuel moyen récolté par périodes de 5 ans en permettant des variations annuelles.

De façon plus explicite, le rendement annuel correspond à la possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu, exprimée sur la base de ce qui peut être récolté en moyenne par hectare dans une aire destinée à la production forestière, en tenant compte de la distribution des peuplements par classes d'âges sur cette aire forestière, des techniques sylvicoles qui peuvent s'y appliquer et des caractéristiques biophysiques de cette aire.

L'exemple ci-après illustre le niveau de coupe retenu pour la possibilité forestière à rendement soutenu.

FIGURE 2
EXEMPLE DE POSSIBILITÉ FORESTIÈRE À RENDEMENT SOUTENU



3.1.2 POSSIBILITÉ FORESTIÈRE À RENDEMENT SOUTENU ET ACCRU

Définition

Cette possibilité forestière correspond « **au volume maximum des récoltes annuelles de bois que l'on peut prélever dans une unité d'aménagement pour une période donnée, sans diminuer la capacité productive du milieu forestier** ».

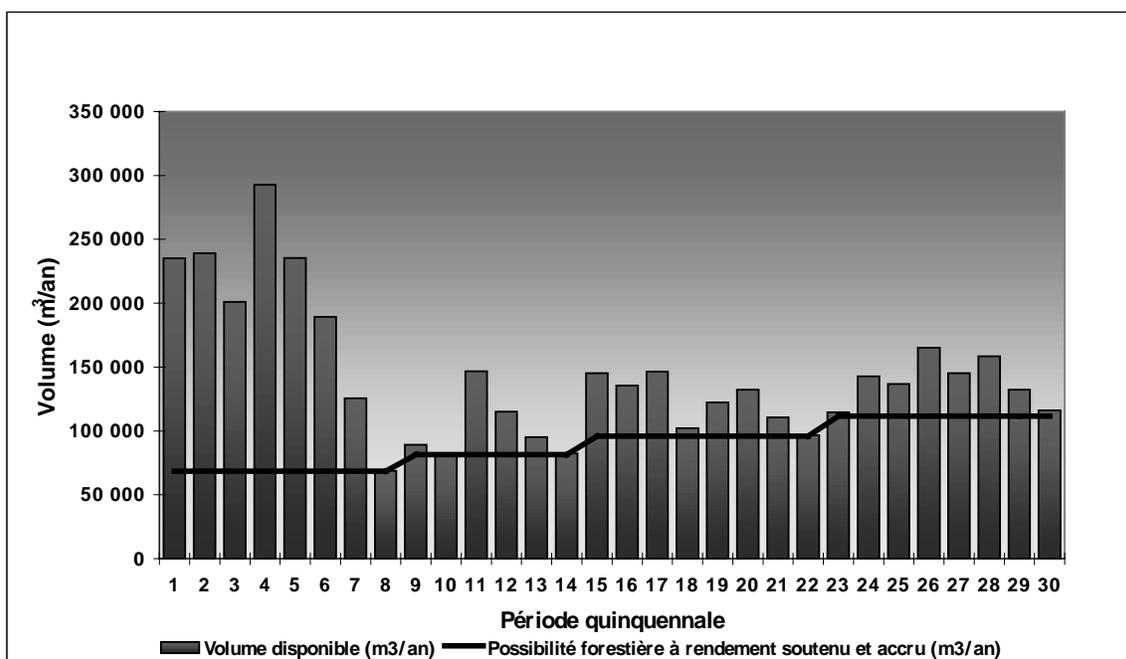
Ce volume, révisé périodiquement afin de le faire évoluer vers la capacité optimale du territoire, est établi en fonction de la productivité des peuplements existants, de la superficie forestière productive considérée, de l'utilisation actuelle du territoire et des objectifs d'aménagement.

Par volume maximum des récoltes annuelles de bois, on entend le volume annuel moyen récolté par périodes de 5 ans en permettant des variations annuelles.

Dans un contexte de forêt jeune, l'augmentation du capital forestier, à court et à moyen terme, favorise l'application de ce principe.

L'exemple ci-après illustre le niveau de coupe retenu pour la possibilité forestière à rendement soutenu et accru.

FIGURE 3
EXEMPLE DE POSSIBILITÉ FORESTIÈRE À RENDEMENT SOUTENU ET ACCRU



3.2 LES MÉTHODES DE CALCUL DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE

Le manuel décrit les méthodes de calcul de la possibilité forestière. Aussi, il traite d'un outil de simulation informatisé (SYLVA II) permettant l'intégration des méthodes de calcul retenues pour les fins de l'évaluation de la possibilité forestière. Voyons d'abord les principales méthodes de calcul développées jusqu'à ce jour.

La littérature actuelle décrit différentes méthodes permettant de calculer la possibilité forestière. Ces méthodes et leurs principales variantes sont les suivantes :

- méthode par contenance ;
- méthode par contenu :
 - . formule de Von Mantel ;
 - . formule autrichienne ;
 - . formule de Hanzlik ;
- méthode par contenance et contenu :
 - . **méthode combinée par aire et par volume** ;
 - . **méthode des équations de conservation** ;
 - . méthode par allocations de la superficie et du volume.

Une description succincte de ces méthodes est présentée.

3.2.1 MÉTHODE PAR CONTENANCE

La méthode par contenance permet d'estimer la possibilité à partir de la superficie allouée à la récolte. La formule simple à utiliser :

$$P = \frac{S}{R} \times \bar{V}$$

où :

P	=	possibilité (m ³ /an)
S	=	surface productive accessible (ha)
$\frac{R}{V}$	=	révolution (forêt équienne) ou rotation (forêt inéquienne) (années)
V	=	volume moyen à l'hectare à maturité (m ³ /an)

3.2.2 MÉTHODE PAR CONTENU

La méthode par contenu permet d'estimer la possibilité à partir :

- du volume total ;
- de la répartition du volume sur pied ;
- de l'accroissement ;
- d'une combinaison de ces divers critères.

Cette méthode donne lieu au développement de nombreuses formules dont les plus connues sont les suivantes.

3.2.2.1 FORMULE DE VON MANTEL

La formule de Von Mantel vise à réaliser un calcul de possibilité pour des **forêts normales de structure équiennne**. Elle se définit comme suit :

$$P = \frac{V}{1/2 R}$$

où : P = possibilité (m³/an)
V = volume sur pied (m³)
R = révolution (années)

3.2.2.2 FORMULE AUTRICHIENNE

La formule autrichienne vise à établir une possibilité qui permettra de **normaliser en contenu** une forêt **anormale**. Cette formule se définit de la façon suivante :

$$P = a + \frac{V - V_n}{R}$$

où : P = possibilité (m³/an)
a = accroissement annuel moyen (AAM) de la forêt (m³/an)
V = volume sur pied (m³)
V_n = volume sur pied normal (m³)
R = révolution (forêt équiennne) ou rotation (forêt inéquiennne) (années)

3.2.2.3 FORMULE DE HANZLIK

La formule de Hanzlik s'applique aux **forêts de structure équiennne très anormales par surabondance**. La possibilité résulte de la formule suivante :

$$P = \frac{V}{R} + a$$

où : P = possibilité (m³/an)
V = volume sur pied des peuplements mûrs et surannés (m³)
R = révolution (années)
a = accroissement annuel moyen (AAM) des jeunes peuplements mesuré à l'âge de révolution (m³/an)

3.2.3 MÉTHODE PAR CONTENANCE ET CONTENU

Les deux méthodes précédentes (voir articles 3.2.1 et 3.2.2) ont le désavantage de ne pouvoir détecter les ruptures de stock et, dans une moindre mesure, le volume et la superficie de la récolte. Celles-ci sont incomplètes, mais elles sont complémentaires. Il est donc logique de les combiner. C'est ce que l'on appelle **la méthode par contenance et contenu**.

Il existe trois variantes de cette méthode de calcul de la possibilité. Les deux premières, soit celles des « **Équations de conservation** » et « **La méthode combinée par aire et par volume** » permettent de répondre le plus adéquatement à l'objectif de respect de la possibilité forestière à rendement soutenu et accru. Elles sont décrites respectivement aux sections 3.4.1.1 et 3.4.2.1.

3.2.3.1 MÉTHODE PAR ALLOCATIONS DE LA SUPERFICIE ET DU VOLUME

La troisième variante, non retenue, s'appelle la méthode par allocations de la superficie et du volume.

C'est une approche empirique, basée sur la pratique réelle de la foresterie. La possibilité est calculée en tenant compte des superficies, des volumes, des traitements sylvicoles requis et des désirs du propriétaire. Il s'agit plus d'une approche générale que d'un procédé rigide de calcul.

De plus, elle permet de quantifier et de localiser la récolte, laquelle pourra varier d'une période à l'autre selon les besoins de la forêt et du propriétaire. Ce faisant, la priorité est accordée aux peuplements nécessitant des traitements et le plan d'aménagement se trouve ainsi à être préparé par la même occasion. Cependant, la méthode requiert un inventaire d'intervention et de l'expérience.

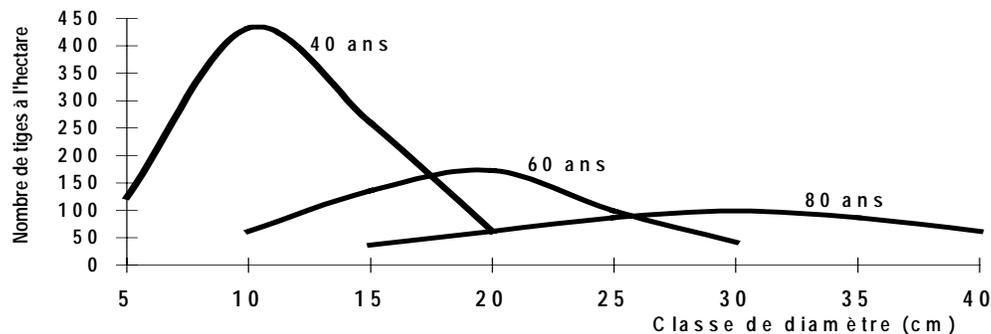
3.3 LES PEUPEMENTS DE STRUCTURE ÉQUIENNE ET INÉQUIENNE

3.3.1 PEUPEMENTS DE STRUCTURE ÉQUIENNE

Les peuplements de structure équiennne contiennent des arbres qui débutent leur croissance pratiquement en même temps. Selon Davis et Johnson, c'est ce noyau de tiges qui évolue dans le temps jusqu'à leur remplacement.

La structure d'un peuplement équiennne en termes de nombre de tiges par classes de diamètre, varie grandement avec l'âge. Dans sa jeunesse, un peuplement est composé d'un grand nombre de tiges bien distribuées autour d'une plage restreinte de petits diamètres. Avec l'âge, le nombre de tiges diminue et la distribution s'évase (figure 4). Ce phénomène est lié à un taux variable de croissance par tiges exprimant la qualité du site, les contraintes du milieu, le bagage génétique de ces mêmes tiges et leur position dans le peuplement.

FIGURE 4
ÉVOLUTION D'UN PEUPEMENT DE STRUCTURE ÉQUIENNE

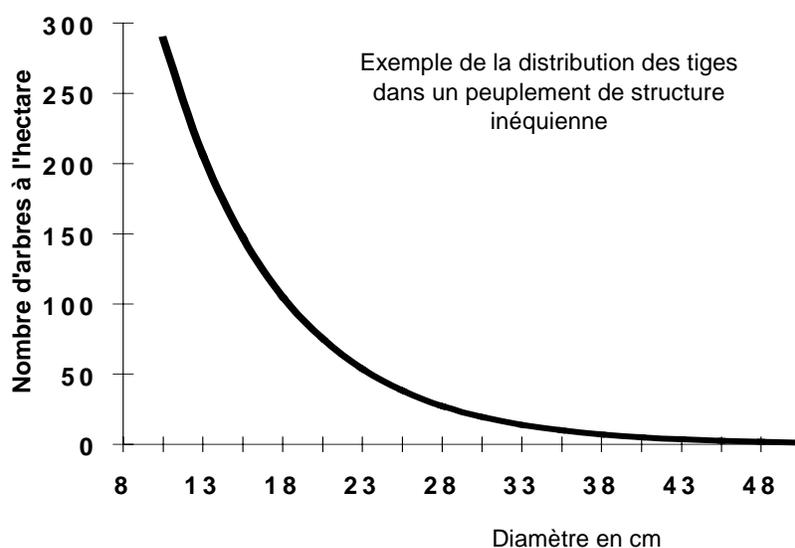


3.3.2 PEUPEMENTS DE STRUCTURE INÉQUIENNE

Les peuplements de structure inéquiennne, selon Davis et Johnson, se distinguent par la difficulté qu'il y a de leur définir un début et une fin dans le temps. Rondeux va plus loin en signalant que le problème essentiel de la modélisation de la production des peuplements inéquiennes vient de la difficulté, voire de l'impossibilité, étant donné la structure de ces peuplements, de se référer à un âge. Les arbres, sur une superficie donnée, sont d'âges et de diamètres variés (figure 5) et comportent toujours plusieurs essences en mélange. Tout au long de leur existence, ils

compétitionnent avec les plus grands (dominants et codominants) ou leurs voisins pour la lumière et l'humidité. Les prescriptions d'aménagement qu'on y applique sont assujetties à un cycle périodique de récolte partielle, à la composition en espèces et au diamètre des tiges qui composent le peuplement. Cette structure se rencontre particulièrement chez les espèces tolérantes, telles que l'érable à sucre.

FIGURE 5
PEUPEMENT DE STRUCTURE INÉQUIENNE



3.4 LES MODÈLES DE CROISSANCE

Aux structures de la forêt précédemment décrites et à la méthode d'aménagement pouvant s'y appliquer, deux modèles de croissance sont développés. Ces modèles se nomment **modèle par courbes** et **modèle par taux**.

Le **modèle par courbes** utilise les **équations de conservation** pour calculer la possibilité et les **courbes de production** pour simuler la croissance du peuplement et l'application de certaines variables.

Le **modèle par taux** utilise une **méthode combinée par aire et par volume** pour **calculer** la possibilité et les **taux d'accroissement par essences et classes de diamètre** pour évaluer la croissance.

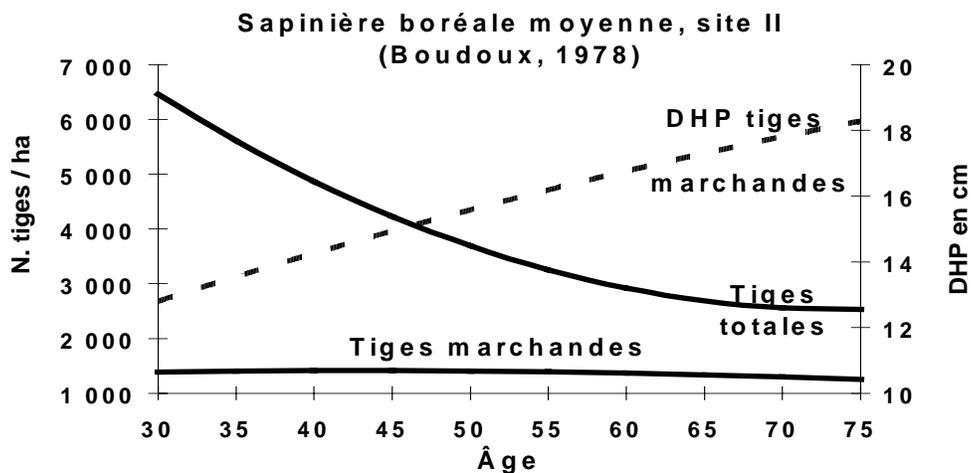
3.4.1 MODÈLE PAR COURBES

Ce modèle repose sur l'utilisation d'une table de production pour exprimer la croissance périodique d'un peuplement. Cette table constitue un des outils les plus connus et les plus utilisés en matière de prévision de la production et de l'évolution dans le temps de peuplements purs de structure équiennne. Les caractéristiques de ce genre de peuplement sont donc reliées principalement à une fonction de temps à laquelle il est très facile d'associer des scénarios d'aménagement.

Davis et Johnson énumèrent ces caractéristiques (seulement quelques-unes sont présentées ici) :

- le nombre d'arbres diminue continuellement avec l'âge à cause de la mortalité (figure 6) ;
- la hauteur des dominants et codominants augmente tout au long de la vie du peuplement (cette variable est sensible à la qualité du site) ;
- l'augmentation du diamètre moyen dans le temps est influencée par le fort taux de mortalité dans les tiges de faibles diamètres ;
- la surface terrière augmente dans le temps ;
- la production brute et nette augmente dans le temps avec une production nette devenant moindre que la production brute à cause d'une mortalité accumulée ;

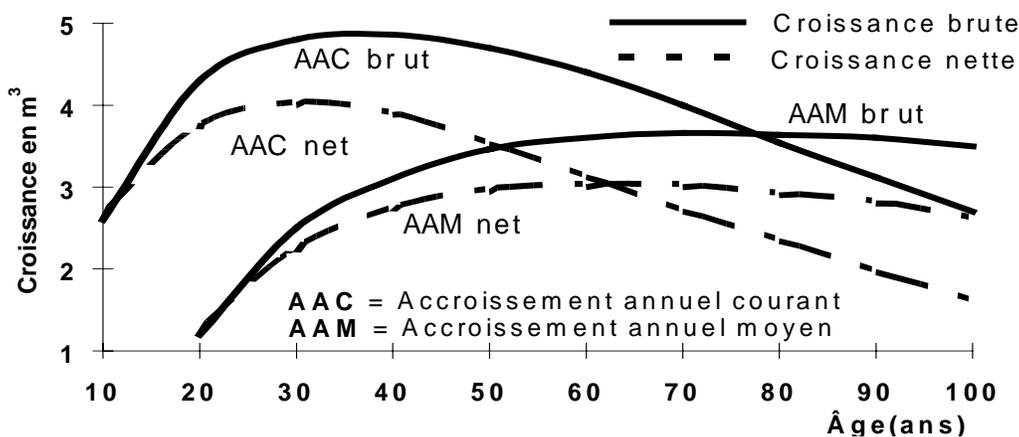
FIGURE 6
ÉVOLUTION DU DIAMÈTRE ET DU NOMBRE DE TIGES



- la production nette reflète le volume récoltable à un âge donné, tandis que la production brute reflète la productivité d'un site ;
- la croissance périodique ou courante augmente, culmine et décroît comme le fait l'accroissement annuel moyen des productions nette et brute. Cette croissance périodique est

supérieure à l'accroissement annuel moyen quand celui-ci augmente, lui est égal quand il culmine, et lui est inférieur lorsqu'il décline (figure 7).

FIGURE 7
ÉVOLUTION DE L'ACCROISSEMENT ANNUEL



La croissance de la forêt, avec ou sans intervention sylvicole de la forêt, est exprimée à l'aide de tables de production. Le calcul de la possibilité, quant à lui, résulte de l'application de la **méthode des équations de conservation**.

3.4.1.1 ÉQUATIONS DE CONSERVATION

Cette méthode est dérivée de la méthode combinée par aire et par volume avec régularisation par volume. Elle vise à obtenir la possibilité forestière maximale en s'assurant qu'il n'y a jamais de rupture de stock au cours de l'horizon de calcul.

La résolution du système d'équations se fait de façon itérative et requiert de connaître ou d'estimer pour chaque strate ou peuplement :

- le temps avant l'âge d'exploitabilité retenu ;
- et le volume à cet âge.

Ainsi, pour un groupe de peuplements, la possibilité forestière maximale recherchée est évaluée comme suit :

$$\begin{aligned} V_1 - T_1P &= R_1 \\ R_1 + V_2 - T_2P &= R_2 \\ R_2 + V_3 - T_3P &= R_3 \\ &\dots\dots \end{aligned}$$

$$R_{i-1} + V_i - T_i P = R_i$$

où	P	=	volume de possibilité en m ³ /an
	1,2,3,...i	=	la période de récolte
	T	=	le nombre d'années entre deux récoltes
	V	=	le volume en m ³ arrivant à l'âge d'exploitabilité retenu durant la période
	R	=	le volume résiduel et son accroissement en m ³ après avoir récolté P pendant T années

Par approximations successives, il s'agit d'introduire une valeur **P** pour laquelle la valeur **R** sera toujours égale ou plus grande que zéro. Si cette valeur devient négative, il y a rupture de stock.

Cependant, même si elle peut sembler simple, telle qu'elle est exprimée par le système d'équations, elle requiert une analyse minutieuse de chaque peuplement faisant l'objet d'un calcul.

Il est nécessaire de connaître :

- l'âge du peuplement ;
- la productivité du site ;
- la production rattachée au site ;
- l'évolution naturelle du peuplement ;
- le type de traitement sylvicole à retenir ;
- les effets de l'application de ce traitement.

La simulation elle-même est soumise à certaines règles de récolte (traitement prioritaire de certaines strates par rapport à d'autres). Les niveaux de récolte et de travaux sylvicoles peuvent être variables.

3.4.1.2 FAMILLE DE COURBES

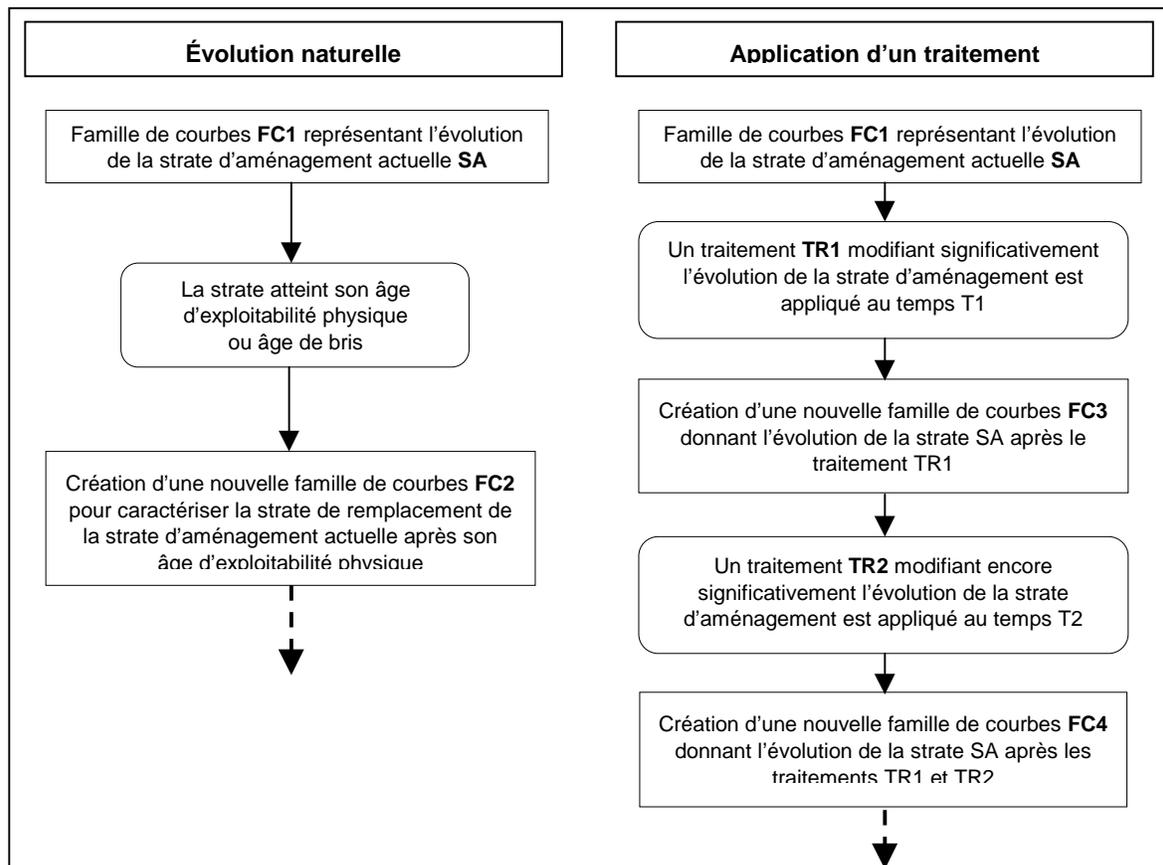
Les caractéristiques évolutives d'une strate d'aménagement (section 4.3) de structure équiennne peuvent se traduire sous forme de courbes. Six variantes de ces caractéristiques peuvent être considérées à l'intérieur d'ensemble appelé « **famille de courbes** ».

3.4.1.2.1 FAMILLE ESSENTIELLE

Courbe de volume marchand total

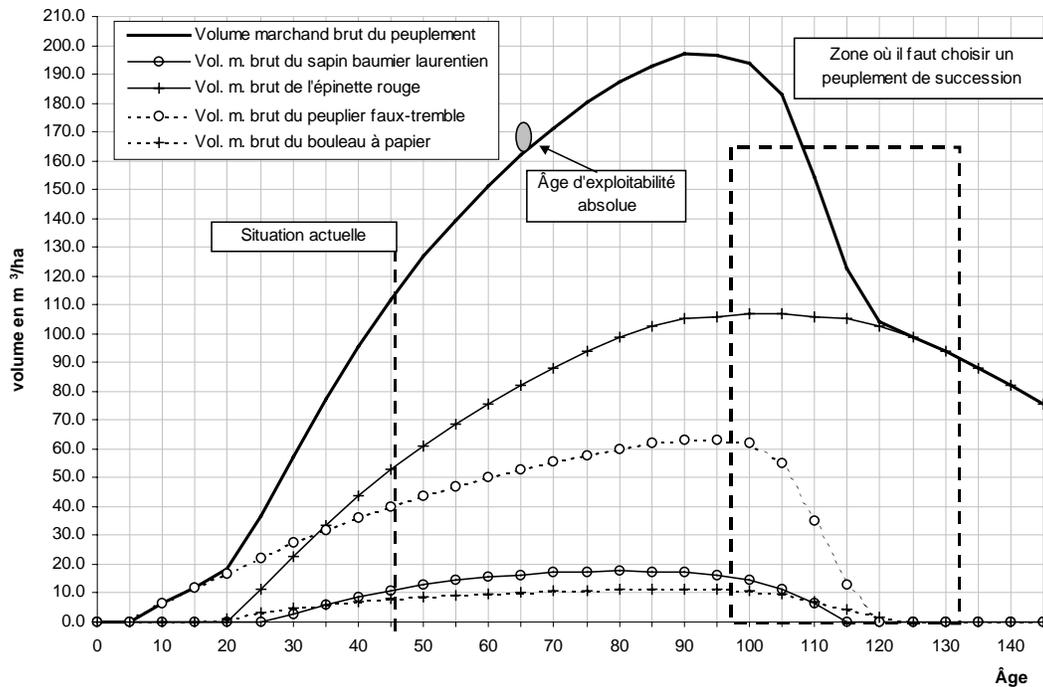
Une famille de courbes, appelée **courbe de volume marchand total**, décrit les caractéristiques évolutives d'une strate jusqu'à ce que celle-ci atteigne son âge d'exploitabilité physique ou âge de bris (section 3.4.1.3.6) ou qu'elle subisse une intervention sylvicole qui la change significativement. Si c'est le cas, il faut alors créer une nouvelle famille de courbes montrant les nouvelles caractéristiques résultant d'un traitement ou décrivant le peuplement de la succession naturelle après l'âge de bris (figure 8).

FIGURE 8
SITUATIONS PROBABLES DE CRÉATION DE FAMILLES DE COURBES
DU VOLUME MARCHAND TOTAL



Les caractéristiques décrites dans la courbe de volume marchand total sont présentées sous forme de matrice dans le modèle par courbes. La figure 9 montre dans une relation âge, volume marchand et essences, la production d'une strate d'aménagement.

FIGURE 9
ILLUSTRATION D'UNE COURBE DE VOLUME MARCHAND TOTAL



Cette famille de courbes tient compte de la composition en essences de la strate. Un maximum de 10 essences permet d'en évaluer la productivité totale. La courbe donne la croissance à tout moment du peuplement mais le modèle permet au moyen d'une matrice d'en connaître la variation en composition. C'est à l'aide de **courbes de référence monospécifiques** qu'il est possible de générer **la courbe de volume marchand total**.

Actuellement, les courbes de référence utilisées et décrites au manuel sont empiriques et couvrent une grande amplitude territoriale. Comme le souligne le manuel de foresterie de l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec : « **Les tables de production retenues ne sont pas le résultat de prises de mesures périodiques dans un même peuplement. Elles résultent plutôt de mesures prises une seule fois dans des peuplements d'âges différents, mais d'une même qualité de station. Elles ne représentent donc pas l'évolution réelle ou historique d'un peuplement particulier, mais celle d'un ensemble de peuplements croissant sur un même site** ».

Les tables de rendement de référence en peuplements naturels et en plantations actuellement disponibles et décrites aux annexes 3 et 4 du manuel concernent les essences commerciales présentées au tableau 1 :

TABLEAU 1
TABLES DE RENDEMENT DE RÉFÉRENCE POUR
LES ESSENCES COMMERCIALES

<i>Essences commerciales</i>		<i>Lieux d'origine</i>	<i>Auteur selon le type de peuplement et année d'origine</i>	
<i>Nom vernaculaire</i>	<i>Code</i>		<i>Naturel</i>	<i>Plantation</i>
<i>Bouleau à papier</i>	Bop	Québec	Pothier et Savard, 1998	-
<i>Épinette blanche</i>	Epb	Québec	Pothier et Savard, 1998	Bolghari, Bertrand, 1984
<i>Épinettes noire ou rouge</i>	Epn-Epr	Québec	Pothier et Savard, 1998	Prégent et al., 1996
<i>Épinette de Norvège</i>	Epo	Québec	-	Bolghari, Bertrand, 1984
<i>Érable rouge</i>	Err	Québec	Bégin et al., 1990	-
<i>Érable à sucre</i>	Ers	Québec	Carpentier, 1995	-
<i>Feuillus tolérants</i>	Ft	Ontario	Plonski, 1974	-
<i>Peuplier faux-tremble</i>	Pet	Québec	Pothier et Savard, 1998	-
<i>Peupliers hybrides</i>	Peh	Québec	-	Manuel d'aménagement, 1998
<i>Mélèzes du Japon et d'Europe</i>	Mej	Québec	-	Bolghari, Bertrand, 1984
<i>Mélèze laricin</i>	Mez	Québec	-	Bolghari, Bertrand, 1984
<i>Pin blanc</i>	Pib	Ont et Que	Plonski, 1974	Bolghari, Bertrand, 1984
<i>Pin gris</i>	Pig	Québec	Pothier et Savard, 1998	Bolghari, Bertrand, 1984
<i>Pin rouge</i>	Pir	Ont et Que	Plonski, 1974	Bolghari, Bertrand, 1984
<i>Pin sylvestre</i>	Pis	Québec	-	Bolghari, Bertrand, 1984
<i>Sapin baumier</i>	Sab	Québec	Pothier et Savard, 1998	-
<i>Thuja occidentale</i>	Tho	Québec	Pothier et Savard, 1998	-

Comme l'inventaire forestier dénombre 44 essences commerciales qui sont regroupées en 27 essences pour les besoins du modèle de simulation (section 4.2) et que les courbes de référence ne concernent que quelques-unes de celles-ci, il a fallu leur attribuer des courbes régissant leur croissance. Le tableau 2 qui suit présente les courbes de référence attribuées à chaque essence autant lorsqu'elle croît naturellement que lorsqu'elles originent de plantations ou de traitements similaires. Le code de table utilisé allie le code d'essence commerciale et de lieu d'origine de l'ensemble des courbes rendues disponibles.

TABLEAU 2
TABLES DE RÉFÉRENCE DÉVELOPPÉES ET ATTRIBUÉES
À CHAQUE ESSENCE OU GROUPE D'ESSENCES COMMERCIALES

Essences ou regroupements d'essences retenus pour le modèle de simulation			Courbes disponibles à partir des courbes de référence du manuel			
No	Code	Nom vernaculaire	Peuplement naturel		Plantation *	
			Essences	Zone écologique	Essences	Zone écologique
<i>Essences ou regroupements d'essences résineuses</i>						
1	EPB	Épinette blanche	Epb	Que	Epb	Que
2	EPO	Épinette de Norvège	-	-	Epo	Que
3	EPN	Épinette noire	Epn	Dsb, Dpm, Que, Sje, Sjw, Szd, Ztn	Epn	Que
4	EPR	Épinette rouge				
5	MEZ	Mélèzes du Japon et d'Europe	Sab	Que	Mej	Que
		Mélèze laricin			Mez	Que
6	PIG	Pins gris, dur et sylvestre	Pig	Dsb, Dpm, Que, Ztn	Pig-Pis	Que
7	PIB	Pin blanc	Pib	Ont	Pib	Que
8	PIR	Pin rouge	Pir	Ont	Pir	Que
9	PRU	Pruche de l'Est	Pib	Ont	-	-
10	SAB	Sapin baumier	Sab	Pme, Pmw, Que, Sbe, Sbw, Sje, Sjw, Szd	-	-
11	THO	Thuya occidental	Tho	Que	-	-
<i>Essences ou regroupements d'essences feuillues</i>						
12	BOG	Bouleau gris	Bop	Que	-	-
13	BOJ	Bouleau jaune	Ft	Ont	-	-
14	BOP	Bouleau à papier	Bop	Que, Zbo, Ztn	-	-
15	CHN	Chênes blanc, bicolore, à gros fruits et rouge	Ft	Ont	-	-
16	ERO	Érables argenté, noir et rouge	Ero	Que	-	-
17	ERS	Érable à sucre	Ers	Que	-	-
18	FRE	Frênes d'Amérique, de Pennsylvanie	Ft	Ont	-	-
19	FRN	Frêne noir	Ft	Ont	-	-
20	HEG	Hêtre à grandes feuilles	Ft	Ont	-	-
21	OSV	Ostryer de Virginie	Ft	Ont	-	-
22	PEB	Peuplier baumier	Pet	Que	-	-
23	PEH	Peupliers hybrides	-	-	Peh	Feu, Mix
24	PET	Peuplier faux-tremble	Pet	Que	-	-
25	PEU	Peupliers à grandes dents, à feuilles deltoïdes	Pet	Que	-	-
26	TIL	Tilleul d'Amérique	Ft	Ont	-	-
27	AUF	Noyer, Caryers, Ormes, Cerisier	Ft	Ont	-	-

* Les traitements ayant le même rendement que la plantation peuvent utiliser ces courbes de référence.

La courbe de référence projette le volume marchand brut en fonction de l'âge, l'indice de qualité de station et l'indice de densité relative de la strate (pour les courbes de Pothier et Savard, 1998).

Comme l'âge des arbres échantillons est maintenant déterminé à une hauteur de 1 mètre au-dessus de la surface du sol (troisième programme d'inventaire décennal) et que cette procédure va se poursuivre dans l'avenir, cet âge a été la référence pour l'élaboration des tables de Pothier et Savard (1998). Cependant, comme ce n'était pas la pratique des deux programmes d'inventaire précédents, il faut donc connaître le temps pris par un arbre pour croître de 0 à 1 mètre du sol.

Pour les essences dont la production est définie par les tables de Pothier et Savard (1998), trois variables doivent dorénavant être recherchées pour connaître **l'indice de qualité de station** ; l'âge à 1 mètre du sol, l'indice de qualité basé sur la connaissance de la hauteur dominante du peuplement et l'indice de densité relative (IDR_{100}) pour un âge de 100 ans.

L'évaluation de l'indice de qualité de station d'un peuplement exige plus que la simple moyenne arithmétique de la hauteur des arbres échantillons. C'est la hauteur dominante du peuplement qu'il faut utiliser. Elle se définit comme étant la hauteur moyenne des 100 plus gros arbres à l'hectare. Elle permet ainsi une estimation plus réaliste que l'ancienne mesure en associant mieux la hauteur à la cohorte des arbres dominants et codominants.

Dans la prédiction du volume marchand brut d'un peuplement, la connaissance du niveau d'occupation du territoire par les arbres est importante. C'est l'indice de densité relative (IDR_{100}) qui nous la donne. Cet indice va également améliorer le choix des courbes pour la création d'une table de production toutes essences. En effet, un même nombre de tiges peut signifier une densité moyenne pour une essence et une densité forte pour une autre. La croissance de chacune de ces essences suivra donc une forme qui tient compte, dans le peuplement, du niveau d'occupation de tous les arbres. L'indice de densité relative a également une influence directe sur l'âge d'exploitabilité absolue d'un peuplement. Un peuplement de faible densité aura un âge d'exploitabilité absolue supérieur à celui présentant une densité forte.

Aussi, la densité a tendance à évoluer dans le temps. Pour tenir compte de cette variation, un indice de densité relative fixé à l'âge de 100 ans a été introduit. L'utilisation de cet artifice de calcul permet de décrire de façon réaliste le taux d'augmentation de l'indice de densité relative pour des densités variables.

Nous référons le lecteur à l'ouvrage de Pothier et Savard (1998) pour une meilleure compréhension de l'approche brièvement décrite dans ce manuel. Les auteurs y précisent également les limites d'application de leurs tables de production.

Dans le cas des courbes de référence conçues par les autres auteurs, l'indice de qualité de station (IQS) des essences croissant en peuplements naturels est évalué par la relation simple de l'âge avec la hauteur de l'arbre.

Pour les essences en plantations, l'évaluation de l'indice de qualité de station (IQS) est basée sur la hauteur dominante des tiges pour un âge total comprenant les années passées en pépinière. Si, dans les peuplements naturels, l'IQS est caractérisé par la hauteur à un âge de référence de 50 ans, pour les plantations, l'âge de référence est de 25 ou 15 ans selon l'essence.

3.4.1.2.2 AUTRES FAMILLES DE COURBES

L'utilisation d'autres paramètres (maximum cinq) liés à l'évolution et permettant de caractériser la strate s'expriment sous forme de valeurs en fonction de l'âge. La surface terrière, le diamètre moyen, l'indice de qualité d'habitat (IQH) en sont des exemples. Les figures 10, 11 et 12 montrent l'allure que peuvent prendre ces thèmes. Ces familles peuvent être utilisées comme éléments de priorisation ou de contraintes dans une simulation mais jamais dans l'évolution d'une strate.

FIGURE 10
ILLUSTRATION DE LA COURBE DE LA SURFACE TERRIÈRE NETTE

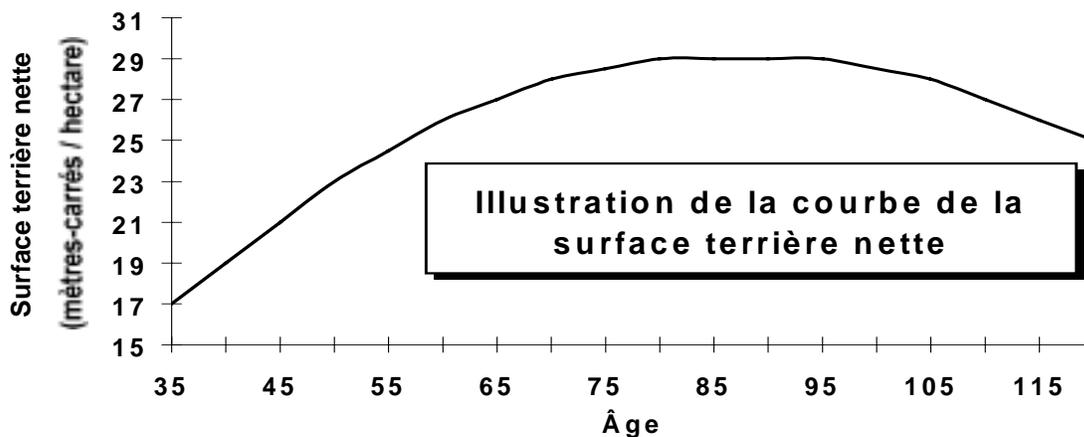


FIGURE 11
ILLUSTRATION DE LA COURBE DU DIAMÈTRE MOYEN

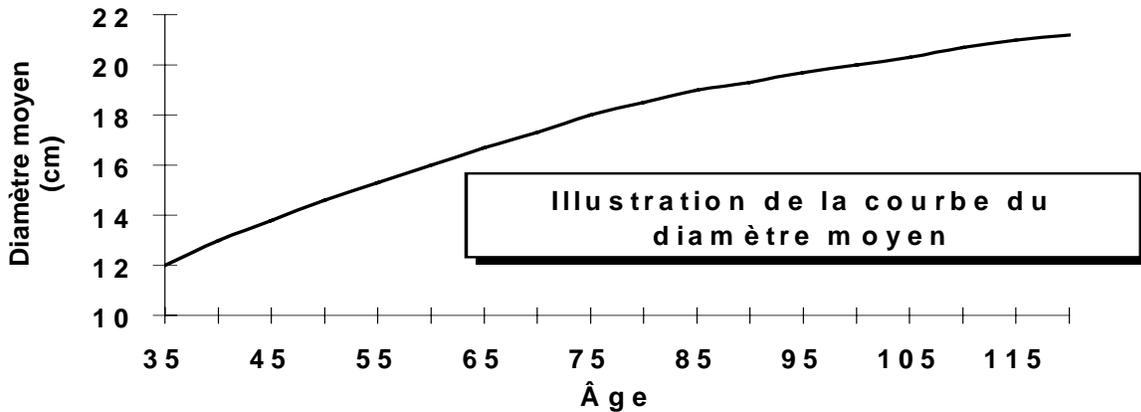
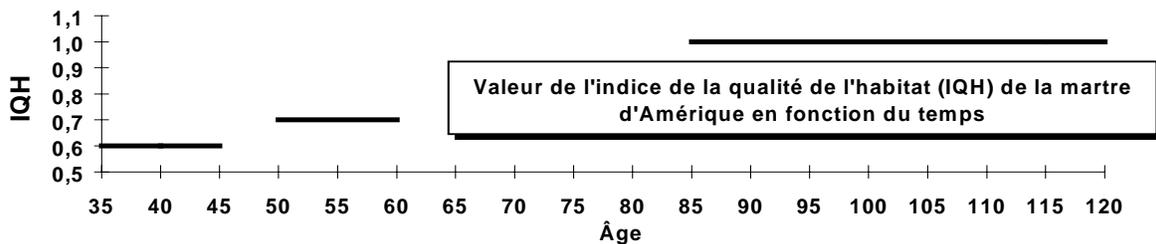


FIGURE 12
ILLUSTRATION D'UN INDICE DE QUALITÉ D'HABITAT (IQH)



3.4.1.3 CHOIX DE L'ÂGE D'EXPLOITABILITÉ

Selon le dictionnaire forestier multilingue, l'exploitabilité d'un peuplement régulier s'identifie avec le stade de son développement qui correspond le mieux à l'objectif auquel il est destiné dans le cadre de l'aménagement. L'âge d'exploitabilité est le moment de la récolte, tel qu'il est fixé par l'aménagement. Il est nécessaire de préciser le type d'exploitabilité et l'âge qui s'y rattache pour enclencher la récolte. Les âges d'exploitabilité sont définis ci-après.

3.4.1.3.1 ÂGE D'EXPLOITABILITÉ ABSOLUE

L'âge d'exploitabilité absolue correspond au moment de la production de la plus grande quantité de matière ligneuse possible dans le plus court temps possible. C'est l'âge où l'accroissement

annuel moyen (AAM) culmine et correspond au point de rencontre des courbes de l'AAM et de l'accroissement annuel courant (AAC) ou périodique (figure 7). Cette notion convient bien à la production de bois à pâte.

3.4.1.3.2 ÂGE D'EXPLOITABILITÉ TECHNIQUE

L'âge d'exploitabilité technique est le moment où l'on obtient la plus grande quantité de matière ligneuse pour un usage donné ; la dimension des tiges et la qualité sont alors importantes. Cette notion s'applique notamment aux bois de sciage et de déroulage.

3.4.1.3.3 ÂGE D'EXPLOITABILITÉ SYLVICOLE

L'âge d'exploitabilité sylvicole est le moment où les arbres atteignent leur maximum de pouvoir de reproduction et où la régénération naturelle en résultant se trouve dans les meilleures conditions. En pratique, cet état couvre une grande période au cours de laquelle d'autres types d'exploitabilité surviennent. Il se peut également que cet âge survienne plus tard que certains types d'exploitabilité, notamment dans les peuplements denses. Ce dernier état a une incidence directe sur la réussite d'une coupe avec protection de la régénération.

3.4.1.3.4 ÂGE D'EXPLOITABILITÉ FINANCIÈRE

L'âge d'exploitabilité financière est le moment où un arbre ou un peuplement a la plus grande valeur monétaire. Pour déterminer cette exploitabilité, il faut à la fois connaître le rendement d'un peuplement et la valeur des produits ; lorsque le prix ne varie pas avec la dimension ou la qualité, comme c'est le cas des bois à pâte, l'exploitabilité absolue et financière coïncide.

3.4.1.3.5 ÂGE D'EXPLOITABILITÉ ÉCONOMIQUE

L'âge d'exploitabilité économique correspond à l'âge auquel la valeur du revenu annuel est maximale ou au meilleur taux de rendement pour un propriétaire.

3.4.1.3.6 ÂGE D'EXPLOITABILITÉ PHYSIQUE

Le bris de la structure intervient lorsqu'un peuplement composé d'une ou plusieurs essences forestières est au terme de sa durée de vie. Ce bris correspond à la durée physique du peuplement et le moment à **l'âge d'exploitabilité physique**.

L'âge d'exploitabilité physique devient pour nous **l'âge de bris** (figure 9), qui sera l'âge auquel on assigne une nouvelle famille de courbes pour simuler le renouvellement de ce peuplement.

L'âge d'exploitabilité physique ou âge de bris, c'est également l'âge jusqu'auquel les arbres peuvent procurer le service qui leur est principalement demandé, autre que la production de bois (protection des sols et cours d'eau, par exemple).

3.4.2 MODÈLE PAR TAUX

Le **modèle par taux** s'adapte très bien au peuplement de structure inéquienne puisqu'il est conçu pour évaluer la croissance d'arbres regroupés par classes de diamètre et soumis à la compétition au sein d'un peuplement. Il peut aussi être utilisé dans le cas de peuplements de structure équienne lorsque l'exploitation vise la récolte d'essences selon des classes de diamètre ou de qualité particulière.

On y prévoit l'évolution de la distribution des arbres par classes de diamètre et on exprime les paramètres de cette distribution non pas en fonction de l'âge, mais en fonction d'une caractéristique donnée au temps t_0 et de l'évolution de celle-ci pour une période de temps ou d'accroissement $\in t$ (Rondeux, 1993).

3.4.2.1 MÉTHODE COMBINÉE PAR AIRE ET PAR VOLUME

Dans ce modèle, pour réaliser l'exercice du calcul de la possibilité, on utilise une **méthode combinée** des deux méthodes classiques définies **par aire** (par contenance) et **par volume** (par contenu).

Par cette méthode on touche à la fois les superficies et les volumes récoltés pour régulariser la récolte. On joue à la fois sur :

- la rotation ;
- le seuil d'exploitabilité du peuplement ;
- l'étalement de la coupe ;
- les produits ;
- le choix des essences.

Toute l'approche repose sur quatre éléments clés (Davis et Johnson) :

- le niveau de stock en croissance ;
- la distribution des diamètres dans chaque peuplement ;
- la composition en essences ;
- la rotation choisie.

Des grilles de taux de passage (section 3.4.2.2) par classes de diamètre facilitent le développement d'un modèle par taux pour les peuplements inéquiennes. En appliquant ces grilles à différents scénarios de coupe partielle, il est possible, sur une rotation, de connaître l'évolution des tiges d'un peuplement. Les résultats obtenus permettent alors d'élaborer les différents scénarios de traitements à utiliser pour établir la possibilité de récolte.

La simulation est entièrement sous le contrôle de l'utilisateur. La possibilité se calcule pour une ou plusieurs essences **principales** objectif (tableau 25). Elle résulte de la sommation des volumes prélevés par les traitements sylvicoles réalisés à chaque période quinquennale. Une régularisation du prélèvement peut s'avérer nécessaire. C'est l'utilisateur qui, au moyen de **l'année de départ** de l'application du traitement ou de **l'étalement** de la superficie sur plusieurs périodes, fait cette régularisation pour en arriver à fixer la possibilité forestière.

L'approche de simulation du modèle par taux s'adapte à chaque strate pour chaque traitement sylvicole. Le prélèvement s'adapte au diamètre et à l'essence suivant sa qualité. Les hypothèses des travaux sylvicoles présentées à la section 5.3.2 par groupes de production prioritaire se transposent donc dans ce modèle. Dans le cas de traitements, tels que l'éclaircie commerciale, le préjardinage, le jardinage et la coupe d'amélioration, le temps pour procéder au prochain traitement, soit la rotation, doit être défini afin de répéter le prélèvement en volume total et en bois-d'œuvre pour une ou plusieurs essences principales objectif retenues à la simulation.

3.4.2.2 TAUX D'ACCROISSEMENT ET TAUX DE PASSAGE

La table de peuplement est la base de la simulation dans ce modèle. Lors de la simulation, il faut donc prévoir un mécanisme pour tenir compte de la croissance de ces tiges dans le temps. Pour ce faire, un taux d'accroissement en diamètre par essences, traduit en taux de passage, permet de l'atteindre.

3.4.2.2.1 TAUX D'ACCROISSEMENT

Une étude réalisée par le MRN, en collaboration avec la FPBQ sur l'ensemble du réseau des placettes-échantillons permanentes, a permis d'établir un constat de la croissance en diamètre observé sur des échantillons qui proviennent du premier programme décennal d'inventaire (1970) et du résultat des mesures subséquentes qui étaient disponibles à ce moment-là.

Ce constat de la croissance permet de différencier des zones d'accroissement, à partir des régions écologiques, pour la majorité des essences commerciales du Québec. Chaque zone définie peut être constituée d'une ou plusieurs régions écologiques. L'annexe 6 présente ces zones par essences et l'accroissement moyen en diamètre correspondant. Ces taux et ces zones ne sont pas traduits directement dans le modèle par taux, mais se transforment grâce à l'approche de taux de passage.

3.4.2.2.2 TAUX DE PASSAGE ET MÉCANISME D'APPLICATION RETENU

Les **taux de passage** sont le résultat de l'application d'un taux d'accroissement en diamètre à chaque classe de diamètre d'un nombre de tiges d'une essence donnée dans un peuplement pendant un nombre d'années et d'un taux de mortalité pour en régulariser le nombre de tiges.

L'analyse de la mortalité, quoique réalisée à un niveau provincial, est appliquée au même niveau que les résultats de l'étude sur les taux d'accroissement en diamètre. Comme les données de croissance disponibles ne couvrent pas toutes les essences commerciales du Québec, il a fallu faire un regroupement pour l'application des taux de passage. Le tableau 3 donne le regroupement d'essences retenu pour l'application des taux de passage. Ainsi, pour les 27 essences ou groupe d'essences transférées au modèle de simulation, on dispose de taux de passage pour 21 essences ou groupe d'essences.

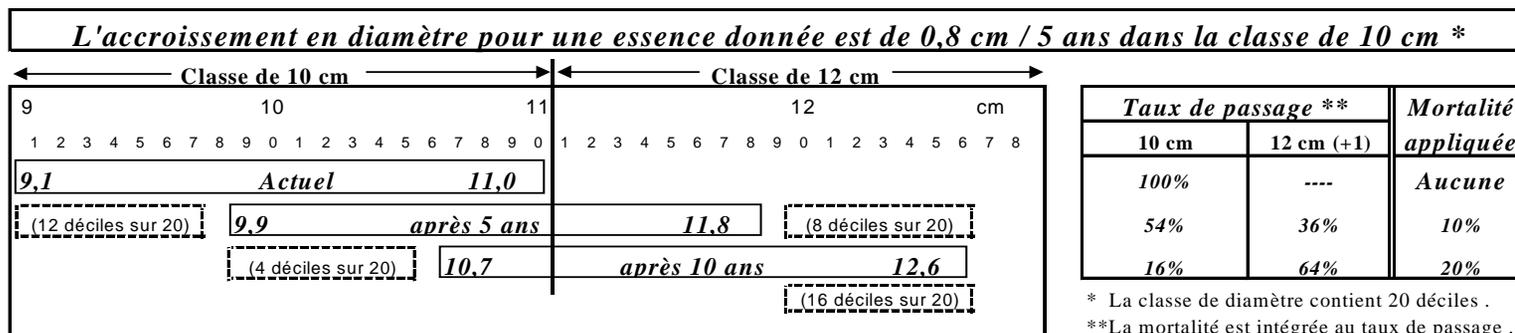
TABLEAU 3
REGROUPEMENTS D'ESSENCES RETENUS POUR L'APPLICATION
DES TAUX DE PASSAGE DANS LE MODÈLE PAR TAUX

Essences ou regroupements d'essences pour l'application des taux de passage		Essences ou regroupements d'essences retenus aux modèles de simulation		Essences commerciales originales, dénombrées dans les programmes décennaux d'inventaire forestier du MRN		
N°	Code	Nom vernaculaire	N°	Code	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Essences ou regroupements d'essences résineuses						
1	EPB	Épinettes blanche, de Norvège	1	EPB	Épinette blanche	<i>Picea glauca</i>
			2	EPO	Épinette de Norvège	<i>Picea abies</i>
2	EPN	Épinette noire, Mélèzes	3	EPN	Épinette noire	<i>Picea mariana</i>
			4	MEL	Mélèze laricin	<i>Larix laricina</i>
			5	MEJ	Mélèze du Japon	<i>Larix leptolepis</i>
			6	MEU	Mélèze d'Europe	<i>Larix decidua</i>
3	EPR	Épinette rouge	5	EPR	Épinette rouge	<i>Picea rubra</i>
4	PIG	Pins gris, dur, sylvestre	6	PIG	Pins gris, dur, sylvestre	
			7	EPR	Épinette rouge	<i>Picea rubra</i>
			8	PIG	Pin gris	<i>Pinus banksiana (divaricata)</i>
			9	PID	Pin dur (rigide)	<i>Pinus rigida</i>
			10	PIS	Pin sylvestre (d'Écosse)	<i>Pinus sylvestris</i>
5	PIB	Pins blanc, rouge	7	PIB	Pin blanc	<i>Pinus strobus</i>
			8	PIR	Pin rouge	<i>Pinus resinosa</i>
6	PRU	Pruche de l'Est	9	PRU	Pruche de l'Est	<i>Tsuga canadensis</i>
7	SAB	Sapin baumier	10	SAB	Sapin baumier	<i>Abies balsamea</i>
8	THO	Thuva occidental	11	THO	Thuva occidental	<i>Thuja occidentalis</i>
			15	THO	Thuva occidental	<i>Thuja occidentalis</i>
Essences ou regroupements d'essences feuillues						
9	BOG	Bouleau gris	12	BOG	Bouleau gris	<i>Betula populifolia</i>
10	BOJ	Bouleau jaune	14	BOJ	Bouleau jaune	<i>Betula alleghaniensis (lutea)</i>
11	BOP	Bouleau à papier	13	BOP	Bouleau à papier	<i>Betula papyrifera</i>
12	CHN	Chênes	15	CHN	Chênes	
			16	BOG	Bouleau gris (à feuilles de peuplier)	<i>Betula populifolia</i>
			17	BOJ	Bouleau jaune	<i>Betula alleghaniensis (lutea)</i>
			18	BOP	Bouleau à papier	<i>Betula papyrifera</i>
			19	CHB	Chêne blanc	<i>Quercus alba</i>
			20	CHE	Chêne bicolore	<i>Quercus bicolor</i>
			21	CHG	Chêne à gros fruits	<i>Quercus macrocarpa</i>
			22	CHR	Chêne rouge	<i>Quercus rubra var. borealis</i>
13	ERO	Érables argenté, noir, rouge	16	ERO	Érables argenté, noir, rouge	
			23	ERA	Érable argenté	<i>Acer saccharinum</i>
			24	ERN	Érable noir	<i>Acer nigrum</i>
			25	ERR	Érable rouge	<i>Acer rubrum</i>
14	ERS	Érable à sucre	17	ERS	Érable à sucre	<i>Acer saccharum</i>
15	FRE	Frênes d'Amérique, de Pennsylvanie	18	FRE	Frênes d'Amérique, de Pennsylvanie	
			26	ERS	Érable à sucre	<i>Acer saccharum</i>
			27	FRA	Frêne d'Amérique	<i>Fraxinus americana</i>
			28	FRP	Frêne de Pennsylvanie	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>
16	FRN	Frêne noir	19	FRN	Frêne noir	<i>Fraxinus nigra</i>
17	HEG	Hêtre à grandes feuilles	20	HEG	Hêtre à grandes feuilles	<i>Fagus grandifolia</i>
18	OSV	Ostryer de Virginie	21	OSV	Ostryer de Virginie	<i>Ostrya virginiana</i>
19	PET	Peuplier faux-tremble	25	PET	Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>
20	PEU	Peupliers baumier, hybrides, à grandes dents, deltoïdes	22	PEB	Peuplier baumier	<i>Populus balsamifera</i>
			23	PEH	Peupliers hybrides	<i>Populus sp.</i>
			24	PEU	Peupliers à grandes dents, à feuilles deltoïdes	<i>Populus grandidentata</i>
			35	PEG	Peuplier à grandes dents	<i>Populus grandidentata</i>
			36	PED	Peupliers à feuilles deltoïdes	<i>Populus deltoïdes</i>
21	TIL	Noyer, Caryers, Ormes, Cerisier, Tilleul	26	TIL	Tilleul d'Amérique	<i>Tilia americana</i>
			27	AUF	Noyer, Caryers, Ormes, Cerisier	
			38	NOC	Noyer cendré	<i>Juglans cinerea</i>
			39	CAC	Caryer cordiforme	<i>Carya cordiformis</i>
			40	CAF	Caryer à fruits doux (ovale)	<i>Carya ovata</i>
			41	ORA	Orme d'Amérique	<i>Ulmus americana</i>
			42	ORR	Orme rouge	<i>Ulmus rubra</i>
			43	ORT	Orme de Thomas	<i>Ulmus thomasi</i>
			44	CET	Cerisier tardif	<i>Prunus serotina</i>

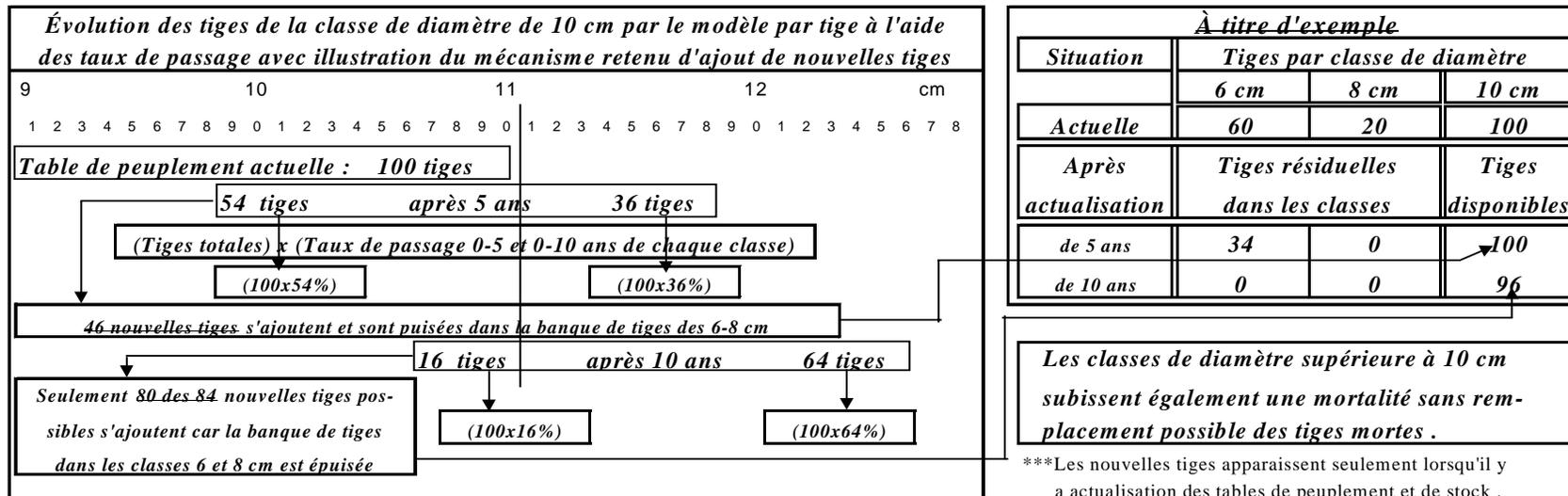
Les taux de passage ne prévoyant pas l'apparition des nouvelles tiges (recrues), un mécanisme différent permet de les traiter. Ce flot de tiges varie d'une essence à l'autre selon la table de peuplement à analyser et suivant que le peuplement a subi un traitement ou non. Le flot de recrues s'ajoute à la classe de diamètre de 10 cm après chaque période quinquennale sans dépasser le nombre originellement inscrit à cette classe dans le peuplement. Les tiges qui changent de classes de diamètre, ainsi que celles qui meurent sont automatiquement remplacées. Ce flot s'ajoute en autant qu'il y a présence de tiges dans les classes 6 et 8 cm dénombrées par l'inventaire et jusqu'à épuisement des tiges de ces dernières. De plus, si des prélèvements sont réalisés dans la classe des 10 cm, le flot de tiges se limite à la valeur résiduelle du nombre de tiges dans cette classe. Les tiges des classes de diamètre supérieur à 10 cm évaluées à l'aide des taux de passage intégrant la mortalité, donc qui se traduisent par une perte de tiges, ne sont jamais remplacées. L'ajout de tiges se limite donc à la classe de 10 cm.

La figure 13 illustre, à titre d'exemple, pour une classe de diamètre de 10 cm, la conversion des taux d'accroissement en diamètre en taux de passage, intégrant la mortalité. De plus, il montre le fonctionnement retenu pour l'ajout de nouvelles tiges dans le mécanisme de la croissance.

FIGURE 13
 EXEMPLE DE CONVERSION DU TAUX D'ACCROISSEMENT EN TAUX DE PASSAGE
 INTÉGRANT LA MORTALITÉ



Représentation schématique de l'ajout automatique de nouvelles tiges (recrues) dans la table de peuplement d'une strate, pour une essence donnée, dans le mécanisme de croissance du modèle de simulation par taux



Les taux de passage sont calculés pour une période maximale de 10 ans par intervalle de 5 ans. Ils sont ensuite répétés au besoin. Ils sont toujours appliqués à la table de peuplement initiale pour la période 0 à 5 ans et 0 à 10 ans. Lors des répétitions, ils s'appliquent toujours à la table actualisée à tous les 10 ans.

Les taux de passage sont calculés pour toutes les essences. Ils s'appliquent à des groupes de diamètre variable par essences. Ils tiennent compte du type de couvert, de la densité et de l'absence ou de la présence d'une perturbation dans la strate d'inventaire. Ils sont présentés enfin selon la qualité des tiges et la défoliation résultant de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Ainsi, on dénombre plusieurs séries de taux de passage par essences. Cependant, elles respectent intégralement les zones homogènes d'accroissement en diamètre retenu provenant de l'analyse des placettes échantillons permanentes.

Toutes les strates d'inventaire décrites à l'aide de tables de peuplement peuvent évoluer grâce à ce mécanisme de croissance. Sinon, la croissance se régit au moyen du **scénario d'évolution**. Des séries de taux de passage permettent l'évolution d'une strate **avant** et **après** traitement.

Les **taux de passage avant traitement** déterminent l'évolution naturelle de chaque strate. Des séries permettent de tenir compte de la variabilité des strates de l'inventaire. Ces séries résultent de l'analyse de variables, telles que :

- le type de couvert ;
- les diamètres et la qualité ;
- l'indice de perturbation ;
- la densité de la strate ;
- la mortalité des tiges.

Le tableau 4 illustre, pour les 21 essences, les séries de taux de passage retenues selon les variables utilisées et décrites sous forme de matrice. Ces séries sont identiques pour chaque zone d'accroissement en diamètre retenue par essences. **Une seule série** de taux par essences pour chaque strate permet son évolution naturelle (avant traitement).

TABLEAU 4

SÉRIES¹ DE TAUX DE PASSAGE AVANT TRAITEMENT RETENUES PAR ESSENCES
OU GROUPES D'ESSENCES FORESTIÈRES DANS LE MODÈLE PAR TAUX

Essences ou regroupements d'essences retenus pour appliquer les taux de passage			Nbre de séries	Variables utilisées pour former les séries de taux de passage par essences			Type de couvert	Densité de la strate	Indice de perturbation
No	Code	Nom vernaculaire		Type de couvert	Densité de la strate	Indice de perturbation			
Essences non classées dans l'inventaire d'aménagement									
1	EPB	Épinettes blanche, de Norvège	1	R-M-F	A-B	P et NP	R : couvert résineux ; M : couvert mélangé ; F : couvert feuillu ; P : strates perturbées ; NP : strates non perturbées .		
		(toutes classes de défoliation)	2	R-M-F	C-D	P et NP			
2	EPN	Épinette noire, Mélèzes	1	R	A-B	P et NP			
			2	M-F	A-B	P et NP			
			3	R	C-D	P et NP			
			4	M-F	C-D	P et NP			
3	EPR	Épinette rouge	1	R-M-F	A-B	P et NP			
			2	R-M-F	C-D	P et NP			
4	PIG	Pins gris, dur, sylvestre	1	R-M-F	A-B	P et NP			
			2	R-M-F	C-D	P et NP			
5	PIB	Pins blanc, rouge	1	R-M-F	A-B	P et NP			
			2	R-M-F	C-D	P et NP			
6	PRU	Pruche de l'Est	1	R-M-F	A-B	P et NP			
			2	R-M-F	C-D	P et NP			
7	SAB	Sapin baumier	1	R-M-F	A-B	P et NP			
		(toutes classes de défoliation)	2	R-M-F	C-D	P et NP			
8	THO	Thuya occidental	1	R-M-F	A-B	P et NP			
			2	R-M-F	C-D	P et NP			
Essences classées par qualité dans l'inventaire d'aménagement									
			Tiges de qualité A-B-C et non classées ²			Tiges de qualité D (24 cm et plus) ³			
9	BOG	Bouleau gris	1	R-M-F	A-B-C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
10	BOJ	Bouleau jaune	1	R-M	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			2	F	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			3	R-M-F	C-D	NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			4	R-M-F	C-D	P	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
11	BOP	Bouleau à papier	1	R	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			2	M	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			3	F	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			4	R	C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			5	M	C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			6	F	C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
12	CHN	Chênes	1	R-M-F	A-B-C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
13	ERO	Érables argenté, noir, rouge	1	R-M	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			2	F	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			3	R-M	C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			4	F	C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
14	ERS	Érable à sucre	1	R-M-F	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			2	R-M-F	C-D	NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			3	R-M-F	C-D	P	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
15	FRE	Frênes d'Amérique, de Pennsylvanie	1	R-M-F	A-B-C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
16	FRN	Frêne noir	1	R-M-F	A-B-C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
17	HEG	Hêtre à grandes feuilles	1	R-M-F	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			2	R-M-F	C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
18	OSV	Ostryer de Virginie	1	R-M-F	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			2	R-M-F	C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
19	PEU	Peupliers baumier, hybrides, à grandes dents, deltoïdes	1	R-M-F	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			2	R-M-F	C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
20	PET	Peuplier faux-tremble	1	R-M	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			2	F	A-B	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			3	R-M	C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
			4	F	C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP
21	TIL	Noyer, Caryers, Ormes Cerisier, Tilleul	1	R-M-F	A-B-C-D	P et NP	R-M-F	A-B-C-D	P et NP

Les **taux de passage après traitement** développés régissent la croissance d'une strate qui a subi une intervention humaine. Des séries ont été développées en tenant compte de variables, telles que :

- la densité de la strate ;
- la mortalité ;
- le diamètre des tiges.

Ainsi, **six séries** de taux de passage après traitement sont disponibles pour chacune des 21 essences retenues par le modèle. Elles sont classées en ordre croissant d'effet sur la croissance à la suite d'un traitement sylvicole, de la façon suivante (codification retenue au modèle) :

1. La série de **taux avant traitement** utilisée (tableau 4).
2. La série mixant les taux de passage entre les densités A-B et C-D à partir de classes de diamètres données et corrigeant la mortalité retenue avant traitement de la façon suivante (**ABCD avec Mort**) :
 - les tiges des classes 10 à 26 cm évoluent avec les taux des strates de densité C-D, perturbées et non perturbées et la mortalité retenue est identique à celle retenue pour ces mêmes strates dans les taux avant traitement ;
 - les tiges dans les classes supérieures à 28 cm évoluent avec les taux des strates de densité A-B, perturbées et non perturbées et la mortalité retenue correspond au tiers de la mortalité appliquée dans les taux avant traitement pour ces mêmes strates.
3. La série associée aux strates de densité C-D, perturbées et non perturbées, où la mortalité est appliquée de la façon suivante (**CD avec Mort**) :
 - pour les tiges entre 10 et 26 cm, la mortalité est identique à celle retenue pour ces mêmes strates dans les taux avant traitement ;
 - pour les tiges de plus de 28 cm, le tiers de la mortalité définie dans les taux avant traitement pour ces mêmes strates.
4. La série associée aux strates de densité A-B, perturbées et non perturbées, en supprimant la mortalité (**AB sans Mort**).

-
5. La série mixant les taux de passage entre les densités A-B et C-D à partir de classes de diamètres données (**ABCD sans Mort**) :
- les tiges des classes de 10 à 26 cm sont évaluées à partir des taux des strates de densité C-D, perturbées et non perturbées en supprimant la mortalité (partie de 3) ;
 - les tiges dans les classes supérieures à 28 cm sont évaluées à partir des taux des strates de densité A-B, perturbées et non perturbées en supprimant la mortalité (partie de 2).
6. La série associée aux strates de densité C-D, perturbées et non perturbées, en supprimant la mortalité (**CD sans Mort**).

L'application de l'une ou l'autre de ces séries de taux de passage après traitement sera décrite au chapitre des effets escomptés (chapitre 5) pour des traitements sylvicoles précis.

L'annexe 5 présente les séries de taux de passage avant et après traitement pour les 21 essences retenues.

Dans le mécanisme de la croissance, traduit par l'application de taux de passage **avant** et **après** traitement, un **blocage** en surface terrière et en grosseur de tiges (diamètre limite maximum) évite que des emballements dans la croissance se produisent. Ces limites entraînent automatiquement l'arrêt de la croissance de la strate ou de certaines tiges qui sont à la limite de leur croissance.

La surface **terrière maximale** retenue varie d'un groupe d'essences à l'autre et vaut pour toutes les essences formant la strate (tableau 5). Elle a été fixée à l'aide des tables normales à partir d'un âge majoré de 30 ans par rapport à la maturité absolue sur les meilleurs sites.

TABLEAU 5
SURFACE TERRIÈRE MARCHANDE MAXIMALE RETENUE PAR GROUPES D'ESSENCES
POUR CONTRÔLER LA CROISSANCE DANS LE MODÈLE PAR TAUX

Groupements d'essences	S.T. ¹ maximale	Sources d'information
Cédrrières	48	Johnston (Minnesota)-Thuya 12 m
Érablières (rouge ou à sucre)	33	Carpentier - Érable à sucre 18m
Érables avec bouleaux ou autres feuillus tolérants ou peu tolérants	33	Moyenne des érables et des bouleaux
Pessières	35	Vézina-Linteau - Épinette noire site II
Pessières avec sapin	37	Vézina-Linteau - Épinettes et sapin site I
Pinèdes blanches et rouges	43	Plonski - Pin blanc 17 m
Pinèdes grises	27	Plonski - Pin gris 18,5 m
Prucheraies	41	Moyenne des pins (blanc et rouge) et du sapin baumier
Sapinières	40	Vézina-Linteau - Épinette blanche et sapin site I
Sapinières avec épinettes	37	Vézina-Linteau - Épinettes et sapin site I
Peuplements mélangés avec pins et bouleaux	39	Moyenne des Pins et bouleaux
Peuplements mélangés avec pins, bouleaux et érables	39	Moyenne des Pins, bouleaux et érables
Peuplements mélangés avec pruches et bouleaux	39	Moyenne des Pins et bouleaux
Peuplements mélangés avec pruches, bouleaux et érables	39	Moyenne des Pins, bouleaux et érables
Bétilaies blanches	25	Carpentier et Lacombe - Bouleau à papier 17 m
Peuplements avec bouleaux à papier et jaune	34	Plonski - Feuillus tolérants 15,5m
Peupleraies	32	Carpentier et Lacombe - Peupliers 21 m
Peuplements mélangés avec résineux et feuillus intolérants	32	Moyenne des Sapin, bouleau à papier et peupliers
Peuplements mélangés avec résineux et feuillus tolérants et/ou peu tolérants	39	Moyenne des Sapin, pins, bouleaux et érables

¹ S.T. : surface terrière marchande (m²/ha) .

Le **diamètre maximum** retenu varie d'une essence à l'autre et d'une zone d'accroissement à l'autre en tenant compte de la qualité des tiges lorsque dénombrées (les essences feuillues). Le diamètre retenu provient de l'observation du diamètre le plus élevé dans le réseau des placettes-échantillons permanentes. Les tiges ayant atteint ce diamètre n'évoluent plus dans une classe de diamètre supérieur. Le tableau 6 illustre le diamètre maximum retenu par essences et par zones homogènes d'accroissement.

TABLEAU 6
DIAMÈTRE MAXIMUM RETENU DE CHAQUE ZONE D'ACCROISSEMENT DIFFÉRENCIÉE
PAR ESSENCES OU GROUPES D'ESSENCES DANS LE MODÈLE PAR TAUX

Essences ou regroupements d'essences retenus pour appliquer les taux de passage			N° de séries	Diamètre maximum (DHP) de chaque zone d'accroissement ¹ différenciée par essence ou groupe d'essences présentée avec et sans la qualité dénombrée pour les essences concernées et suivant les séries de taux de passage avant traitement retenues (cm)												
No	Code	Nom vernaculaire														
Essences non classées dans l'inventaire d'aménagement																
1	EPB	Épinettes blanche, de Norvège (toutes classes de défoliation)	1	211 304	164 227	164 277										
			2	52	52	52										
2	EPN	Épinette noire, Mélèzes	1	144 158	144 188	144 111	099 115	099 143	099 056	099 088	069 074					
			2	36	36	36	36	36	36	36	36	34				
			3	36	36	36	36	36	36	36	36	34				
			4	36	36	36	36	36	36	36	36	34				
3	EPR	Épinette rouge	1	183 211	150 219											
			2	48	44											
4	PIG	Pins gris, dur, sylvestre	1	142 177	106 162	106 124										
			2	42	34	34										
5	PIB	Pins blanc, rouge	1	271 383												
			2	76	82											
6	PRU	Pruche de l'Est	1	212 258												
			2	70	66											
7	SAB	Sapin baumier (toutes classes de défoliation)	1	225 296	265 260	190 255	158 208	158 164	115 119							
			2	42	38	42	42	42	42							
8	THO	Thuva occidental	1	134 208	186 236	186 188										
			2	56	66	66										
Essences classées par qualité dans l'inventaire d'aménagement²																
				Tiges de qualité A-B-C						Tiges de qualité D						
9	BOG	Bouleau gris	1	131 149						131 149						
			24													
10	BOJ	Bouleau jaune	1	239 285	192 302	290 345					239 285	192 302	290 345			
			2	72	50	64					80	80	80			
			3	72	50	64					80	80	80			
			4	72	50	64					80	80	80			
11	BOP	Bouleau à papier	1	174 191	174 153	132 185	132 258	070 078			174 191	174 153	132 185	132 258	070 078	
			2	52	52	50	50	42			52	52	52	52	52	
			3	52	52	50	50	42			52	52	52	52	52	
			4	52	52	40	40	42			52	52	52	52	52	
			5	52	52	40	40	42			52	52	52	52	52	
			6	52	52	40	40	42			52	52	52	52	52	
12	CHN	Chênes	1	239 218						239 218						
			60													
13	ERO	Érables argenté, noir, rouge	1	231 267	170 201	269 269					231 267	170 201	269 269			
			2	56	38	56					54	54	54			
			3	56	38	56					54	54	54			
			4	50	38	52					54	54	54			
14	ERS	Érable à sucre	1	224 289	224 238	271 269	183 208	299 370			224 289	224 238	271 269	183 208	299 370	
			2	76	76	68	62	66			68	68	68	68	68	
			3	64	64	60	48	62			68	68	68	68	68	
			4	60	60	60	48	52			68	68	68	68	68	
15	FRE	Frênes d'Amérique, de Pennsylvanie	1	361 264						321 264						
			46													
16	FRN	Frêne noir	1	176 167						176 167						
			46													
17	HEG	Hêtre à grandes feuilles	1	238 304	210 258					238 304	210 258					
			2	64	52					56	56					
18	OSV	Ostryer de Virginie	1	095 114						095 114						
			34													
19	PEU	Peupliers baumier, hybrides, à grandes dents, deltoïdes	1	291 284	358 405					291 284	358 405					
			2	52	46					52	52					
20	PET	Peuplier faux-tremble	1	306 359	264 277	235 286	205 320	165 209			306 359	264 267	236 286	205 320	165 209	
			2	54	48	52	36	42			56	56	56	56	56	
			3	54	48	52	36	42			56	56	56	56	56	
			4	54	46	56	38	42			56	56	56	56	56	
21	TIL	Noyer, Caryers, Ormes Cérisier, Tilleul	1	203 228	234 202					203 228	234 202					
			44	52												

¹ La zone d'accroissement est définie de la façon suivante :
 -Exemple pour le EPB : zone 2,11_3,04 (mm/an)
 2,11 : accroissement des strates de densité A-B dans la zone ;
 3,04 : accroissement des strates de densité C-D dans la zone .

² Pour les essences classées par qualité, les diamètres maximum peuvent différer par zone et suivant les qualités A-B-C versus D de sorte que les zones se répètent .

L'application des taux de passage avant traitement se limite aux soixante premières années en incluant la période de mise à jour de l'inventaire, l'année de départ et l'étalement de récolte de la strate ou jusqu'au moment de son admissibilité à subir un traitement. Aucune limite d'application n'est retenue pour les taux après traitement puisque l'intervalle entre deux prélèvements ne dépasse jamais cette période de temps. D'autres critères, tels le volume à prélever et le diamètre de récolte peuvent préalablement servir à établir le moment de la récolte.

3.4.2.2.3 ZONES STANDARDS D'ACCROISSEMENT

Pour le fonctionnement du modèle par taux, il faut choisir les taux de passage pour les vingt-sept essences commerciales possibles d'un territoire donné. Évidemment, comme il est indiqué à la section précédente, des taux de certaines essences ont été assimilés à d'autres espèces semblables faute de données, de sorte que vingt et une séries de taux de passage peuvent être choisies. De plus, il faut également choisir la zone d'accroissement de chaque essence au moment de simuler un territoire.

Comme certaines zones d'accroissement sont communes à certaines essences, quarante-trois **zones standards d'accroissement** ont été définies pour faciliter l'entrée de l'information dans le modèle par taux. Elles permettent de référer rapidement et automatiquement à la série de taux de passage s'appliquant à la zone choisie pour le territoire à simuler. Ces zones épousent le contour des unités écophysiographiques définies par le MRN. Les unités écophysiographiques sont des sous-ensembles de la région écologique qui est à la base de l'établissement des zones homogènes d'accroissement par essences. La figure illustrant la localisation de ces zones est présentée à l'annexe 6.

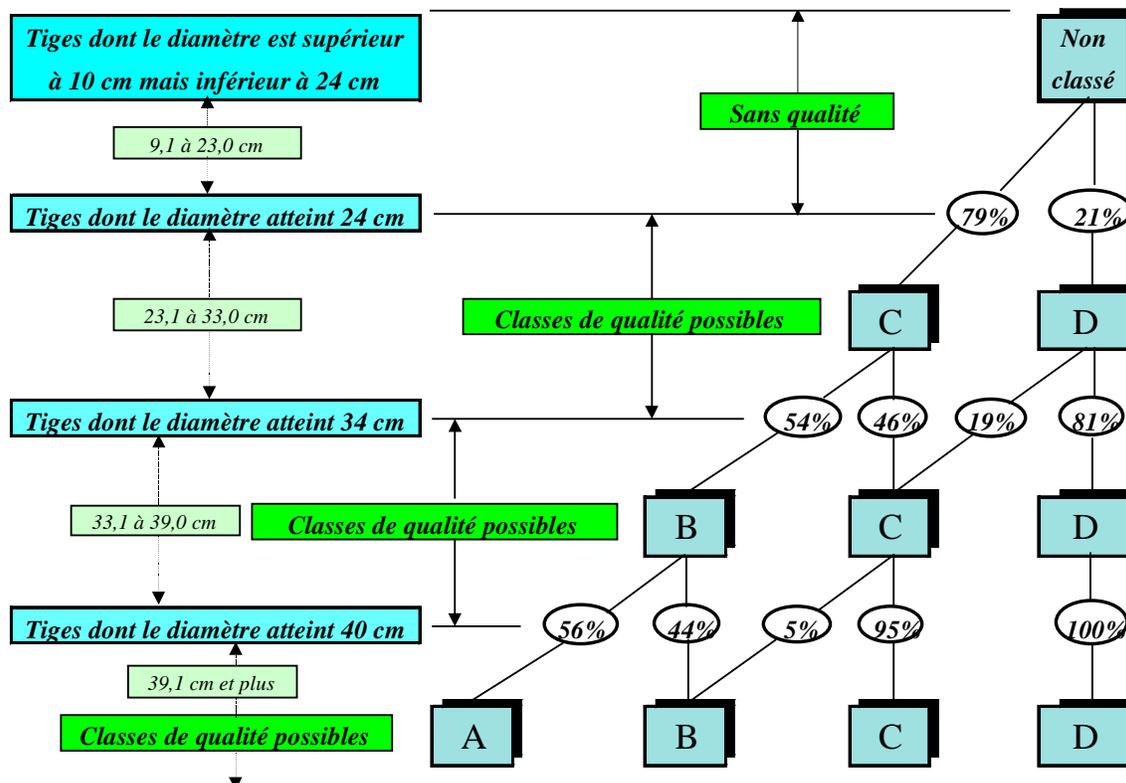
3.4.2.3 ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DES TIGES

Les taux de passage permettent l'accroissement des tiges en diamètre d'où la nécessité de prévoir un mécanisme qui tient compte de l'évolution des tiges en termes de qualité.

Seules les essences feuillues commerciales sont classifiées et on distingue quatre classes de qualité décroissantes, soit A, B, C et D. Pour qu'une tige s'améliore en qualité, elle doit atteindre le diamètre minimum de chacune des classes (24 cm, 34 cm et 40 cm), qui croît graduellement de la qualité D vers la qualité A. Une portion des tiges, qui parviennent successivement aux diamètres minimums de classification, conservera la même qualité.

Ce portrait de l'évolution de la qualité correspond à l'état de la forêt publique établi lors du deuxième programme décennal d'inventaire forestier. À titre d'exemple, la figure 14 présente l'évolution des tiges du bouleau jaune.

FIGURE 14
ÉVOLUTION DES CLASSES DE QUALITÉ DES TIGES DÉNOMBRÉES PAR L'INVENTAIRE FORESTIER POUR L'ESSENCE BOULEAU JAUNE DANS LE MODÈLE PAR TAUX



L'annexe 6 présente l'évolution de la qualité des tiges pour l'ensemble des essences classifiées dans les données de l'inventaire forestier.

3.5 LES PRINCIPAUX PARAMÈTRES

Le **regroupement des strates forestières**, la **vocation des unités territoriales** et la **stratégie d'aménagement** constituent les trois principaux paramètres à définir pour évaluer la possibilité forestière à rendement soutenu ou soutenu et accru à partir des modèles par courbes et par taux.

3.5.1 STRATE FORESTIÈRE

La forêt est stratifiée et cartographiée à la suite d'un inventaire d'aménagement. Cette stratification est fonction de plusieurs caractéristiques dont, notamment, le type de couvert, le groupement d'essences, la densité, la hauteur et les caractéristiques écologiques (dépôt, drainage). Le chapitre 4 traite plus spécifiquement de ce paramètre.

3.5.2 UNITÉ TERRITORIALE

L'**unité territoriale** est un paramètre commun aux deux modèles. Elle se définit comme un ensemble représentant le niveau d'agrégation où sont consignées les caractéristiques reliées au territoire. Ce paramètre permet d'assigner, pour une superficie particulière, des modalités quant à l'utilisation du territoire et à l'application de contraintes liées à la récolte et à la croissance de la forêt.

La base de l'unité territoriale est le compartiment. Il peut être défini au moyen du **parcellaire** (unités territoriales créées pour la gestion d'un territoire forestier) ou du **polygone écoforestier** (subdivision d'un peuplement cartographié en fonction de limites géographiques ou administratives).

Certaines hypothèses de contraintes liées à la croissance et à la récolte varient d'un modèle à l'autre. La section 5.2 traite particulièrement des contraintes touchant l'affectation du territoire.

3.5.2.1 MODÈLE PAR COURBES

Pour le modèle par courbes, chaque compartiment doit décrire les règles relatives à l'application de la stratégie d'aménagement :

- assigner une stratégie sylvicole ;
- appliquer une réduction de territoire spécifique ;
- contrôler la récolte dans le temps et la disponibilité des strates (prématurité ou attente) ;
- attribuer la répartition par produits souhaitée.

La **stratégie sylvicole** étant **complétée** à cette étape, les **compartiments en héritent automatiquement**.

3.5.2.2 MODÈLE PAR TAUX

Pour le modèle par taux, chaque compartiment doit comprendre des hypothèses liées à la croissance qui s'ajoutent à celles de la stratégie d'aménagement, soit :

- de choisir la zone standard d'accroissement ;
- d'assigner une stratégie sylvicole ;
- d'appliquer une réduction de territoire spécifique ;
- d'attribuer la répartition par produits souhaitée.

La **stratégie sylvicole** étant **embryonnaire** à cette étape, elle **se complète** lors de la description des **hypothèses particulières** du scénario de récolte. Les **compartiments ne peuvent** donc aucunement hériter du scénario sylvicole final (section 3.5.3.3.2.2).

3.5.3 STRATÉGIE D'AMÉNAGEMENT

La stratégie d'aménagement se définit comme l'ensemble des traitements sylvicoles qui sont réalisés, l'effet qu'ils ont sur l'évolution de la forêt et enfin, les limites ou contraintes auxquelles ils sont soumis. Elle est composée d'**un scénario sylvicole, d'une répartition par produits et d'un scénario de récolte.**

Le scénario sylvicole définit les séquences de traitements sylvicoles applicables sans contraintes à chacune des strates d'aménagement, ainsi que les conditions régissant leur application.

La répartition par produits donne l'image de l'utilisation d'une tige d'essence commerciale pour un traitement sylvicole sur un territoire donné.

Le scénario de récolte pour sa part impose des contraintes à la réalisation des travaux et à l'importance des récoltes, et détermine l'ordre dans lequel ils sont exécutés selon divers critères variables par périodes.

3.5.3.1 SCÉNARIO SYLVICOLE

L'élément clé de tout scénario sylvicole est le traitement à appliquer. Où doit-il intervenir, dans quelles conditions et quel effet a-t-il sur l'évolution subséquente de la strate traitée ?

TABLEAU 7

DÉFINITION DU SCÉNARIO SYLVICOLE
Une description du traitement.
Le type générique du traitement.
Un pourcentage de prélèvement .
La table de répartition par produits s'appliquant au volume récolté par le traitement.
Les traitements connexes nécessaires à la réussite du traitement.

TABLEAU 8

CRITÈRES D'ADMISSIBILITÉ DU SCÉNARIO SYLVICOLE
La ou les séries d'aménagement ordonnée(s).
Le ou les unités forestières ordonné(s) (section 4.1).
L'intervalle d'âge durant lequel le traitement s'applique.
L'élément de la famille de courbes ou des tables d'inventaire (volume, surface terrière) fixant l'admissibilité.

Les effets du traitement se traduisent différemment d'un modèle à l'autre.

3.5.3.1.1 MODÈLE PAR COURBES

Voici les effets de traitement du modèle par courbes.

TABLEAU 9

EFFETS DE TRAITEMENT DANS LE MODÈLE PAR COURBES
Sur l'état actuel de l'unité forestière (section 4.1) :
- une nouvelle famille et le nouvel âge si nécessaire ;
- ou un ajustement à la courbe de volume actuel.
Sur la composition (si nécessaire).
Sur la succession (si nécessaire) :
- une nouvelle famille pour la succession naturelle avec un âge de retour ;
- une nouvelle famille après la récolte finale avec un âge de retour.
Le nombre d'années avant la réalisation du prochain traitement.

Au tableau 10, une illustration schématique présente l'ensemble des scénarios sylvicoles possibles et les conditions permettant leur application.

TABLEAU 10
SCHÉMA GÉNÉRAL DES SCÉNARIOS SYLVICOLES DANS LE MODÈLE PAR COURBES

ÉTAT DE LA RÉGÉNÉRATION	Régénération naturelle existante (âge d'exploitabilité sylvicole atteint)				Régénération naturelle déficiente (âge d'exploitabilité sylvicole non atteint ou autres choses)				
	Stocking en essences principales assuré				ou stocking en essences commerciales assuré				
COMPOSITION DE LA RÉGÉNÉRATION									
AMÉNAGEMENT	Aménagement intensif		Aménagement extensif		Remise en production		Maintien du couvert		
LES SCÉNARIOS SYLVICOLES ET LES TYPES D'UNITÉ FORESTIÈRE	Période de régénération du peuplement								
	CPRS	Récolte des arbres matures	CPRS	Réc. des arbres matures	CPRS	Réc. des arbres matures	CPRS	Réc. des arbres matures	
		(Traitements connexes)		(Traitements connexes)		▼		(Traitements connexes)	(Traitements connexes)
		(Coupe de succession)		(Coupe de succession)		PL		Plantation	CS	(Coupe de succession)
	CS	Période des traitements culturaux							
	▼								
	EPC	Éclaircie précommerciale							
	EC₁	Éclaircies commerciales (1 à 5)			EC₁	Écl. commerciales (1 à 5)			
		T₁		T₂		T₃			
		Par définition, une strate d'aménagement ou partie de celle-ci qui est désignée de type T ₁ sera la seule apte à subir un aménagement intensif.		Une strate d'aménagement ou partie de celle-ci qui est désignée T ₂ sera celle dont la succession sera identique à la strate originale en appliquant un minimum d'interventions.		La strate d'aménagement ou partie de celle-ci dite T ₃ sera celle où l'aménagiste assurera, par des travaux appropriés, le maintien d'un couvert en essences commerciales. C'est également la partie pouvant nécessiter une remise en production par plantation.			



Ces scénarios répondent également aux règles d'aménagement énoncées dans ce manuel. D'ailleurs, tous les traitements créés dans un scénario doivent être regroupés sous un des **types de traitement sylvicole**, ci-après :

<u>Codes</u>	<u>Description</u>
CPRS	Coupe avec protection de la régénération et des sols et les autres coupes de régénération
EPC	Coupe d'éclaircie précommerciale
EC (1 à 5)	Coupe d'éclaircie intermédiaire ou commerciale (possibilité de cinq)
PL	Plantation
CS	Coupe de succession

Les traitements de récolte sont ceux qui, par définition, prélèvent un volume marchand. Pour tous ces types, il faut maintenant préciser le pourcentage de prélèvement : si une coupe finale où la régénération est assurée prévoit la récolte de 100 % des arbres matures, on voudrait peut-être alors modifier ce pourcentage pour considérer une récolte avec réserve de semenciers (sans récupération des semenciers). Pour une éclaircie commerciale, le pourcentage de prélèvement peut être associé à une répartition des produits récoltés spécifiques au traitement lui-même.

La préparation de terrain, le dégagement, l'ensemencement et le regarni sont considérés comme des **traitements connexes** associés à la réalisation du traitement principal. Lors de la création d'un traitement reconnu, on indique si celui-ci nécessite par la suite la réalisation d'un traitement connexe pour rencontrer les objectifs de production qui lui sont dévolus. Ce traitement connexe s'applique à un temps donné par rapport au traitement principal et sur l'ensemble ou sur une partie de la superficie traitée.

Le niveau d'application des effets est la **série d'aménagement** (section 4.4). Il y a donc possibilité maintenant de moduler les effets d'un traitement aux caractéristiques moyennes d'une série d'aménagement.

La séquence des traitements est définie par l'utilisateur. Chaque strate d'aménagement étant qualifiée d'un **type d'unité forestière** et chaque traitement en générant un, l'utilisateur devra indiquer à quel

type d'unité s'applique le traitement qu'il définit. En cours de simulation, le type d'unité forestière devient une condition essentielle à l'enchaînement du traitement suivant.

D'autres critères d'admissibilité peuvent être fixés pour préciser le moment opportun de l'application d'un traitement. Entre quel **intervalle d'âge** veut-on l'appliquer ? Entre deux âges précis ou entre deux âges en relation avec l'âge d'exploitabilité choisi ? L'utilisateur peut choisir aussi d'autres critères d'admissibilité d'une strate à un traitement. N'importe quel descripteur inséré dans une famille de courbes et décrivant une caractéristique évolutive spécifique d'une strate d'aménagement peut être utilisé. L'utilisateur veut-il introduire la surface terrière comme critère d'admissibilité ? Il faut que cet élément ait sa courbe dans les familles de courbes. On spécifie alors deux valeurs de la courbe entre lesquelles le critère s'applique. Veut-on utiliser le diamètre moyen, le volume par tiges, le coût au mètre cube ou tout autre paramètre comme critère d'admissibilité ? Il s'agit de créer les courbes correspondantes dans les familles et d'en définir la plage d'application lors de la définition du traitement.

L'application d'un traitement, surtout cultural, provoque des modifications à la strate touchée. Selon l'importance de l'impact, deux méthodes permettent de les décrire. Une méthode simple qui procède par pourcentages d'ajustement à la courbe actuelle du volume. Les autres éléments de la famille de courbes ne sont pas modifiés.

L'autre méthode procède par la création de nouvelles familles de courbes donnant de nouvelles valeurs d'évolution. La première famille touchée est celle décrivant la strate d'aménagement actuelle après son traitement. L'effet peut se limiter à celle-ci. Mais il faudra peut-être introduire de nouvelles familles qui décrivent les autres successions possibles (naturelle et après récolte finale des arbres matures).

Enfin, il est possible d'empêcher la réalisation du prochain traitement avant qu'un certain nombre d'années ne se soit écoulé.

3.5.3.1.1.1 ENCHAÎNEMENT DANS LES SÉQUENCES DE TRAITEMENTS

Les scénarios sylvicoles règlent le déroulement sans contraintes des séquences de traitements sylvicoles. Ces séquences, une fois définies, deviennent des automatismes permettant l'enchaînement des traitements sur l'horizon de simulation. Le seul contrôle que l'utilisateur a sur ceux-ci réside dans la création de scénarios de récolte qui fixent les balises à l'intérieur desquelles

il désire faire agir les différents scénarios sylvicoles. Avant de décrire le scénario de récolte, il serait bon de comprendre les règles contrôlant les enchaînements pour bien cerner l'ensemble d'une simulation dans le modèle par courbes.

Le mécanisme de succession d'une strate d'aménagement repose principalement sur la connaissance de trois états :

- un état décrivant l'évolution présente de la strate (tableau 11) ;
- un autre donnant son évolution après une récolte finale de ses arbres matures (tableau 12) ;
- un dernier orientant la succession naturelle si aucune intervention humaine ne vient modifier son évolution naturelle (tableau 13).

Chaque fois qu'un événement induit une modification importante à l'état présent d'une strate, il faut réévaluer son évolution. Si cette modification est provoquée par un traitement, on doit redéfinir les évolutions lors de la définition de celui-ci. Cependant, si ces modifications résultent d'une succession décrite à la définition de la strate d'aménagement, il faut en préciser les règles. Ces automatismes agiront tout au long d'une simulation chaque fois qu'une telle situation se présentera. Il faut bien comprendre par contre que plus on s'éloigne dans le temps, plus il faut simplifier les règles de succession.

TABLEAU 11
MODIFICATIONS À L'ÉTAT ACTUEL D'UNE STRATE D'AMÉNAGEMENT

À la suite d'une	L'âge actuel sera	La famille de courbes sera	La composition en essences sera
Succession naturelle	l'âge de retour de la succession naturelle	celle définie pour la succession naturelle	Dérivée de la famille de courbes de la succession naturelle ou celle inscrite à la succession naturelle
Coupe finale des arbres matures par types T_j	l'âge de retour du type T_j	celle définie au type T_j	Dérivée de la famille de courbes du type T_j ou celle inscrite au type T_j
Coupe de dégagement	l'âge défini au traitement	celle définie au traitement	Dérivée de la famille définie au traitement ou celle définie au traitement
Plantation	l'âge défini au traitement	Celle définie au traitement	Celle définie au traitement
Éclaircie précommerciale	l'âge à l'éclaircie	celle définie au traitement	Dérivée de la famille définie au traitement ou celle définie au traitement
Éclaircie commerciale (1 à 5)	l'âge à l'éclaircie	la famille actuelle avec ajustement des volumes ou celle définie au traitement	la composition actuelle

$T_j = T_1$ ou T_2 ou T_3

TABLEAU 12
RETOUR APRÈS UNE COUPE FINALE D'UNE STRATE D'AMÉNAGEMENT

Originant d'une	L'âge de retour sera	La famille de courbes sera
Succession naturelle	l'âge de retour de la succession naturelle	celle définie pour la succession naturelle
Coupe finale des arbres matures par types T_j	l'âge de retour du type T_j	celle définie au type T_j
Coupe de dégagement	l'âge de retour du type T_j	celle définie au type T_j
	ou	
	l'âge défini au traitement	celle définie au traitement
Plantation	l'âge défini au traitement	celle définie au traitement
Éclaircie précommerciale	l'âge de retour du type T_j	celle définie au type T_j
	ou	
	l'âge défini au traitement	celle définie au traitement
Éclaircie commerciale (1 à 5)	l'âge de retour du type T_j	celle définie au type T_j
	ou	
	l'âge défini au traitement	celle définie au traitement

$T_j = T_1$ ou T_2 ou T_3

TABLEAU 13
SUCCESSION NATURELLE D'UNE STRATE D'AMÉNAGEMENT

Originant d'une	L'âge de retour sera	La famille de courbes sera
Succession naturelle	l'âge de retour de la succession naturelle	celle définie pour la succession naturelle
Coupe finale des arbres matures par types T_j	l'âge de retour de la succession naturelle	celle définie au type T_j
Coupe de dégagement	l'âge de retour de la succession naturelle	celle définie pour la succession naturelle
	ou	
	l'âge défini au traitement	celle définie au traitement
Plantation	l'âge défini au traitement	celle définie au traitement
Éclaircie précommerciale	l'âge de retour de la succession naturelle	celle définie pour la succession naturelle
	ou	
	l'âge défini au traitement	celle définie au traitement
Éclaircie commerciale (1 à 5)	l'âge de retour de la succession naturelle	celle définie pour la succession naturelle
	ou	
	l'âge défini au traitement	celle définie au traitement

$T_j = T_1$ ou T_2 ou T_3

3.5.3.1.2 MODÈLE PAR TAUX

Voici les effets de traitement dans le modèle par taux.

TABLEAU 14

EFFETS DE TRAITEMENT DANS LE MODÈLE PAR TAUX
<p>Sur l'état actuel de l'unité forestière (section 4.1) :</p> <ul style="list-style-type: none">- une table de peuplement résiduelle, à la suite du prélèvement, est accrue selon une série de taux de passage après traitement ; <p>ou</p> <ul style="list-style-type: none">- un scénario d'évolution et de récolte présentant les volumes par essences et par périodes quinquennales sur un horizon de 150 ans. <p>Sur la composition :</p> <ul style="list-style-type: none">- inhérente à la table de peuplement résiduelle ; <p>ou</p> <ul style="list-style-type: none">- pour le scénario d'évolution et de récolte, un maintien ou une modification de la situation initiale. <p>Le nombre d'années ou la rotation avant la réalisation du prochain traitement pour une strate avec table de peuplement ou un âge fixe de réalisation du prochain traitement pour un scénario d'évolution et de récolte.</p>

Dans le système d'aménagement équienne, les principaux types de traitements sylvicoles sont :

- la plantation ou l'éclaircie précommerciale ;
- les éclaircies intermédiaires et commerciales ;
- les coupes de régénération.

Dans le système d'aménagement inéquienne, les principaux types de traitements sylvicoles qui font partie du scénario sylvicole sont :

- la coupe de préjardinage ;
- la coupe de jardinage ;
- la coupe d'amélioration ;
- la coupe à diamètre variable ;
- et la coupe de régénération.

Ce sont généralement des traitements de récolte qui visent le prélèvement en tout ou en partie d'un volume marchand de la strate d'aménagement. L'application des effets de traitement varie selon que l'on est en **présence** ou en **l'absence** d'une **table de peuplement**.

3.5.3.1.2.1 STRATES D'AMÉNAGEMENT AVEC TABLE DE PEUPEMENT

Le critère d'admissibilité général avant traitement visant un aménagement tant équienne qu'inéquienne est la **surface terrière**. Pour certains traitements, comme les éclaircies, une combinaison de critères, tels que **l'âge actuel**, **l'âge maximum**, le diamètre moyen et la **surface terrière** peuvent aider à fixer le moment du traitement. Ces critères peuvent varier d'un groupe de production prioritaire à l'autre. Les critères d'admissibilité par traitements sylvicoles et groupes de production prioritaire retenus au modèle par taux sont présentés à la section 5.3.2.

Même si les coupes de régénération sont plutôt basées sur la présence d'une régénération suffisante ou d'un état du peuplement présentant les caractéristiques obligeant leurs recours, les critères d'admissibilité définis peuvent également s'appliquer.

La **rotation** ou l'intervalle entre deux traitements doit être indiqué et varie d'un traitement à l'autre et d'un groupe de production prioritaire à l'autre.

Le **prélèvement** est variable par essences, par traitements et groupes de production prioritaire.

La séquence des traitements définis par le scénario sylvicole est entièrement sous la responsabilité de l'utilisateur. Ce dernier verra à **modifier** la séquence ou à **rectifier** certains paramètres, tels l'étalement et l'année de départ du traitement, s'il veut réaliser le scénario sylvicole.

Il faut souligner que des traitements, tels que **l'éclaircie intermédiaire** et la **coupe de préjardinage** sont uniques dans un scénario sylvicole. Ils se réalisent dans une perspective de traitements sylvicoles plus intéressants, tels que **l'éclaircie commerciale** et la **coupe de jardinage**.

Comme l'utilisateur contrôle l'application du scénario sylvicole, il n'y a pas de limite à la réalisation d'un même traitement. Ce n'est que **l'horizon de simulation** qui limite son application.

Les strates d'aménagement qui ne sont pas admissibles à subir le scénario sylvicole font l'objet d'une croissance définie par l'utilisation de taux de passage **avant traitement** sur une **période**

maximale de 60 ans jusqu'à l'atteinte des critères d'admissibilité les rendant admissibles au premier traitement retenu par le scénario.

Les critères d'admissibilité au traitement ne sont vérifiés que pour le premier traitement dans un scénario définissant plusieurs interventions identiques. L'usager doit donc contrôler l'atteinte des objectifs avant l'exécution de chacun d'eux. Dans ce cas, la modification du prélèvement peut s'avérer nécessaire.

3.5.3.1.2.2 STRATES D'AMÉNAGEMENT SANS TABLE DE PEUPEMENT

Ce type de strates s'identifie à des strates d'inventaire jeunes ne possédant pas de table de peuplement marchand. D'autres cas peuvent s'assimiler à cette situation, soit la strate qui subit une coupe de régénération ou qui est affectée par une perturbation partielle qui rend la table de peuplement originelle caduque.

Pour permettre au modèle d'appliquer un **scénario sylvicole**, il faut recourir à la création d'un **scénario d'évolution et de récolte**. Une multitude de scénarios de ce type peuvent être créés pour s'adapter aux strates et à leur complexité. Le **scénario d'évolution et de récolte** est composé à partir des courbes de production empiriques connues de chaque essence, qui sont exprimées sous forme de matrice et intégrées au modèle. En d'autres termes, les courbes de référence utilisées par le modèle par courbes sont disponibles aussi pour le modèle par taux pour générer la croissance de chaque essence qui forme la strate. Il suffit donc de choisir la courbe de référence appropriée à chaque essence pour former la matrice du scénario sylvicole qui permet la croissance de la strate. Cette matrice exprime, pour chaque essence, à chaque période quinquennale et pendant 150 ans, le volume selon l'âge de la strate en rapport au volume à maturité.

Un scénario de type **extensif**, **semi-intensif** ou **intensif** peut ensuite être composé (section 5.3.2.5).

Le scénario **extensif** se limite à un traitement connu, soit la coupe de régénération. Aucun traitement intermédiaire n'influence l'évolution de la strate.

Le scénario **extensif** édite, sous forme de matrice, une courbe de peuplement en fonction de diverses variables, dont :

- l'âge de la récolte,
- la composition en essences,
- et le volume réparti par produits (déroulage, sciage, pâte) à prélever par périodes quinquennales sur un horizon de 150 ans. Le modèle exécute le prélèvement au moment voulu.

Le scénario de type **semi-intensif** ou **intensif** suppose l'application d'un scénario sylvicole à plus d'une intervention dans le cours de l'évolution de la strate, soit sa révolution.

Le scénario de type **semi-intensif** ou **intensif** présente aussi une matrice d'évolution, comme c'est le cas pour le scénario extensif. Cependant, il présente, en plus, les prélèvements intermédiaires qui s'effectuent tout au cours de l'évolution de la strate. Cette matrice fixe le prélèvement aux âges déterminés par les rendements escomptés selon le traitement à réaliser. Cette matrice définit donc un prélèvement réparti en produit par essences et par traitements sylvicoles à réaliser.

L'utilisateur contrôle entièrement l'exécution de ces scénarios d'évolution et de récolte. Le modèle n'applique aucun critère d'admissibilité. Il l'exécute au moment défini par le scénario.

3.5.3.2 RÉPARTITION PAR PRODUITS

La répartition par produits donne l'image de l'utilisation d'une tige, qu'elle soit feuillue ou résineuse, selon les technologies de récolte et de transformation des bois en vertu d'études réalisées pour la majorité des essences commerciales.

Cette répartition par produits s'illustre sous forme de matrice et tient compte à la fois de la partie **utilisable** (déroulage, sciage, pâte) et **non utilisable** (carie, déchets de coupe) de la tige (annexe 7).

Pour la partie **utilisable** de la tige, plusieurs études sont actuellement disponibles et réalisées en forêt publique. Ces matrices sont le résultat de l'utilisation marchande (9,1 cm et plus) des tiges. Les études originent et concernent les essences présentées au tableau 15.

TABLEAU 15
ARBRES ÉTUDES DES MATRICES STANDARDS PROVINCIALES

Les essences résineuses	Source de la donnée
- Le pin blanc et le pin rouge	- Étude de débitage de 250 tiges de diamètre et de qualité variables - Région de l'Abitibi-Témiscamingue (08) et de l'Outaouais (07)
- La pruche	- Aucune étude spécifique, sauf une donnée d'utilisation dont on ignore exactement la provenance et qui date de 1970
- Le thuya	- Étude de débitage basée sur une utilisation sciage - Région de l'Outaouais (07) - Étude de débitage basée sur une utilisation bardeau - Région de l'Outaouais (07) (projet d'usine)
- Le sapin, les épinettes, le pin gris et les mélèzes	- Tronçonnage provincial des tiges provenant de la banque du premier décennal d'inventaire forestier à partir d'un logiciel de simulation utilisant l'équation de défilement des tiges - Résultats présentés par zones socio-économiques et suivant les limites administratives du MRN

Les essences feuillues	Source de la donnée
- Le bouleau à papier, le bouleau jaune et les érables	- Étude de débitage réalisée sur environ 1500 tiges de diamètre et de qualité variables - Région de l'Abitibi-Témiscamingue (08), de Montréal (06) et de l'Outaouais (07)
- Les peupliers	- Étude de débitage pour deux régions : <ul style="list-style-type: none"> . environ 300 tiges pour la zone comprenant les régions de l'Abitibi-Témiscamingue (UG 82 à 87) et de Trois-Rivières (04) ; matrice standard nord . environ 150 tiges pour le reste de la province ; matrice standard sud
- Les autres essences feuillues : <ul style="list-style-type: none"> . le hêtre . les chênes, le tilleul et les autres feuillus 	- Aucune étude - Utilisation des résultats d'autres essences commerciales : <ul style="list-style-type: none"> . l'érable à sucre . le bouleau jaune

3.5.3.2.1 MATRICES STANDARDS PROVINCIALES

Ces études ont permis la création de deux **matrices standards** couvrant la province. Ces matrices sont différenciées par l'utilisation des peupliers. Elles sont toutefois incomplètes puisqu'elles ne permettent pas d'intégrer correctement la répartition par produits pour les essences **sapin, épinettes, pin gris et mélèzes**. Le thuya, pour sa part, réfère plutôt à une utilisation (sciage ou bardeau) sans connotation territoriale particulière. Les autres essences s'ajustent aux données de l'unité territoriale.

Il faut souligner que les résultats présentés dans les matrices standards, pour les essences feuillues, les pins (blanc et rouge), la pruche et le thuya, varient par groupes de classes de diamètres (D.H.P.) qui peuvent différer entre eux. Pour les autres essences, une répartition unique s'applique à tous les diamètres.

L'annexe 7 présente la méthode retenue, en fonction des études disponibles, qui permet de compléter les matrices standards (modèle par taux). Il présente en plus les résultats de la **partie non modifiable** des deux **matrices standards**.

Ces matrices s'utilisent intégralement dans le modèle par taux. Dans le modèle par courbes, il faut redéfinir la matrice pour présenter une information moyenne par essences regroupant toutes les classes de diamètre (10 à 98 cm) sans égard à la qualité des tiges (A, B, C, D).

3.5.3.2.2 MATRICES LOCALES

Les deux matrices standards ne reflètent que faiblement les particularités de la forêt régionale. Pour pallier cette lacune, un groupe de travail s'est penché sur l'analyse de certaines variables permettant de solutionner cette problématique. Des variables, telles que le diamètre, la qualité et la hauteur utilisable des tiges pour la majorité des essences commerciales, sont disponibles et peuvent permettre de développer des matrices plus locales. Ces variables, compilées dans la banque des inventaires forestiers, peuvent servir à établir des constats. À l'aide du modèle de tronçonnage « FORÉTRON », la combinaison de ces variables fait effectivement ressortir des différences significatives pouvant mener à la définition de telles matrices. Il faut toutefois vérifier si les différences observées peuvent s'appliquer localement. Un document préliminaire est actuellement en cours de préparation pour vérifier ces constats afin d'établir des matrices locales.

3.5.3.2.3 INTÉGRATION AU MODÈLE PAR COURBES

Dans le modèle par courbes, à moins d'avoir une courbe d'évolution du diamètre en fonction de l'âge, il est difficile d'utiliser une matrice de répartition par produits variant par diamètres.

Tel que mentionné précédemment, la matrice présente l'utilisation moyenne des **tiges marchandes** (10 cm et plus) des essences commerciales. La récolte finale à diamètre limite des tiges de certaines essences n'est pas applicable. La récolte vise toujours le peuplement entier.

Aucune matrice n'est éditée, de sorte qu'elle doit être entièrement complétée par l'utilisateur.

Le modèle permet de définir une utilisation à **l'unité territoriale** et si nécessaire, pour un **traitement sylvicole** donné.

La matrice de répartition par produits s'obtient généralement par l'analyse des données du territoire à l'aide du **modèle par taux**.

3.5.3.2.4 INTÉGRATION AU MODÈLE PAR TAUX

Dans le modèle par taux, la répartition par produits se présente différemment suivant que l'on est en présence ou non d'une table de peuplement pour une strate d'aménagement donnée.

3.5.3.2.4.1 STRATES D'AMÉNAGEMENT AVEC TABLE DE PEUPLEMENT

L'utilisateur peut utiliser l'une des **matrices standards** éditées en la complétant ou en la rectifiant pour les essences mentionnées à la section 3.5.3.2.1. De cette façon, des résultats plus locaux composeront la nouvelle matrice et ainsi représentera mieux le territoire d'analyse. L'annexe 7 illustre la méthode retenue pour définir la matrice. La matrice est liée à **l'unité territoriale**.

3.5.3.2.4.2 STRATES D'AMÉNAGEMENT SANS TABLE DE PEUPLEMENT

Ces strates sans table de peuplement doivent évoluer à l'aide du **scénario d'évolution et de récolte** qu'il soit **extensif**, **semi-intensif** ou **intensif**. Ces scénarios ne reconstituent pas une table de peuplement mais créent plutôt une courbe de production avec la possibilité de réaliser des récoltes intermédiaires et finales. Il faut définir l'utilisation probable à chaque prélèvement en fonction des rendements escomptés.

3.5.3.3 SCÉNARIO DE RÉCOLTE

Le scénario de récolte correspond aux hypothèses générales et particulières appliquées aux strates d'aménagement d'un groupe de calcul donné afin de réaliser la simulation visant à fixer la récolte ou la possibilité.

3.5.3.3.1 MODÈLE PAR COURBES

Le scénario de récolte, dans le modèle par courbes, se limite à la description d'hypothèses générales. Si un scénario sylvicole décrit une séquence de traitements sans application de contraintes, le scénario de récolte vient en préciser les limites.

TABLEAU 16

DÉFINITION DU SCÉNARIO DE RÉCOLTE
L'horizon de simulation du calcul.
Les classes de pente.
Le niveau d'agrégation des strates à simuler (unités forestières).
Les strates faisant l'objet d'un calcul (même groupe de production prioritaire).
Le niveau de récolte recherché.
La liste des traitements admissibles à la simulation.
Les niveaux des traitements de régénération ou culturaux.
L'ordre des priorités régissant l'application des traitements.

L'horizon de simulation couvre une période de 150 ans.

Le modèle permet de sélectionner les classes de pentes qui sont rattachées aux superficies simulées. La section 5.2.1 aborde la problématique des pentes.

Par le choix du **niveau d'agrégation** (strates cartographiques, d'inventaires ou d'aménagement), l'utilisateur définit l'unité forestière (section 4.1). La stratégie sylvicole retenue s'appliquera à ces unités de surface. Ce choix entraîne la création des **unités de simulation** qui se définissent comme les plus petites entités territoriales qui héritent de la stratégie sylvicole.

Les strates faisant l'objet d'un calcul sont regroupées en un ou plusieurs groupe(s) de calcul (section 4.5).

Le tableau 17 qui contrôle les contraintes du scénario de récolte prend la forme décrite ci-après. Il permet de fixer, par périodes, un niveau de récolte finale des arbres matures et des superficies de traitements applicables au groupe de calcul.

TABLEAU 17
CONTRAINTES PERMISES DE TRAITEMENTS SYLVICOLES RETENUS
DANS LE MODÈLE PAR COURBES

P É R I O D E S	Régénération du peuplement			Traitements culturaux					
	Volume net de récolte	Plantation	Coupe de succession	Éclaircie précommerciale	Éclaircies commerciales				
					1	2	3	4	5
	(m ³ an)	(ha/an)	(ha/an)	(ha/an)	(ha/an)				
1	V	P	CS	EPC	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
2	V	P	CS	EPC	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
3	V	P	CS	EPC	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5
...
30	V	P	CS	EPC	EC1	EC2	EC3	EC4	EC5

La stratégie d'aménagement permet de définir les traitements qui sont pertinents à chaque scénario sylvicole et à chaque scénario de récolte.

Un dernier point complète la description du scénario de récolte. C'est l'ordre de priorité de récolte auquel seront soumises les strates d'aménagement du groupe de calcul lors de la coupe finale. L'utilisateur peut, s'il le désire, planifier la récolte des strates lors de la coupe finale en fonction d'un ordre de priorité basé sur les caractéristiques dendrométriques et des paramètres retenus lors de la création des familles de courbes. Il peut également changer de paramètres à chaque période de simulation et même utiliser deux paramètres durant une période. Il sera possible de récolter les

volumes dans les peuplements mûrs les mieux stockés ou de choisir ceux dont la courbe de production indique la plus grande perte en volume. Il y aura également possibilité de forcer la récolte des plantations avant d'appliquer les critères précédents.

Le tableau des priorités de récolte s'élabore en deux étapes. Dans une première étape, il faut définir le paramètre lui-même. Cette opération nécessite la sélection d'une courbe dans une famille. Cette courbe représente le paramètre de la priorité. La seconde étape permet de préciser l'interprétation qui sera donnée à la valeur du paramètre.

Lorsque tous les paramètres susceptibles d'être utilisés dans une simulation auront été définis, ceux-ci sont alors disponibles pour compléter la stratégie d'aménagement pour le groupe de calcul à simuler. À chaque période, il y a possibilité de choisir deux de ceux-ci. Ils s'appliqueront conjointement pour la recherche du volume correspondant à la possibilité forestière.

Il peut être proposé qu'à chaque période, la récolte soit orientée dans les strates présentant le plus de risques de pertes en volume (MIN). Ensuite, la récolte sera dirigée vers les strates les mieux stockées (MAX). Le tableau 18 décrit les priorités de récolte multiples par périodes.

TABLEAU 18
PRIORITÉS DE RÉCOLTE MULTIPLES – MODÈLE PAR COURBES

PÉRIODES	PRIORITÉ 1		PRIORITÉ 2	
	%	Code de l'exemple	%	Code de l'exemple
1	50	MIN	50	MAX
2	50	MIN	50	MAX
3	50	MIN	50	MAX
...
30	50	MIN	50	MAX

Par exemple, pour une série d'aménagement regroupant les sapinières susceptibles à une future épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE), la récolte pourrait être dirigée prioritairement vers les strates présentant la plus grande perte en volume de mortalité (VUL).

TABLEAU 19
PRIORITÉS DE RÉCOLTE AXÉES SUR LA VULNÉRABILITÉ DES STRATES –
MODÈLE PAR COURBES

PÉRIODES	PRIORITÉ 1		PRIORITÉ 2	
	%	Code de l'exemple	%	Code de l'exemple
1	100	VUL	...	...
2	100	VUL	...	...
3	100	VUL	...	...
...
30	100	VUL	...	...

Il est également possible de créer une grille combinant plusieurs paramètres s'appliquant à des périodes différentes. On projette une récolte qui minimise les pertes à la TBE durant les deux premières périodes. Ensuite on désire minimiser les pertes de matière ligneuse pour les deux périodes suivantes. Enfin, pour le reste de l'horizon, on revient à la stratégie classique décrite dans le premier exemple (tableau 20).

TABLEAU 20
PRIORITÉS DE RÉCOLTE VARIANT PAR PÉRIODE QUINQUENNALE –
MODÈLE PAR COURBES

PÉRIODES	PRIORITÉ 1		PRIORITÉ 2	
	%	Code de l'exemple	%	Code de l'exemple
1	100	VUL	...	...
2	100	VUL	...	...
3	100	MIN	...	...
4	100	MIN	...	...
5	50	MIN	50	MAX
...
30	50	MIN	50	MAX

Il est cependant essentiel de faire une analyse judicieuse des paramètres à prioriser pour éviter qu'ils deviennent contradictoires.

3.5.3.3.2 MODÈLE PAR TAUX

Contrairement au modèle par courbes, c'est lors de la description des hypothèses générales et particulières que chaque strate, remaniée en unité de simulation, reçoit des caractéristiques évolutives tant avant qu'après traitement. Les stratégies sylvicoles et de récolte sont finalisées à cette étape. Cette section présente donc les éléments qui permettent de compléter la stratégie d'aménagement et de procéder par la suite à la simulation.

3.5.3.3.2.1 HYPOTHÈSES GÉNÉRALES

Ces hypothèses permettent de finaliser la description du territoire et de fixer certaines contraintes générales qui ont un impact sur l'application d'un traitement et la récolte qu'elles engendrent. Les éléments essentiels à définir à cette étape sont présentés au tableau 21.

TABLEAU 21

ÉLÉMENTS DES HYPOTHÈSES GÉNÉRALES
L' horizon de simulation du calcul.
Les classes de pente .
Le niveau d'agrégation des strates à simuler (unités forestières).
Les produits critiques à la simulation.
Les seuils de maturité désirés.
Le niveau d'aménagement souhaité.

L'**horizon de simulation** couvre une période de 150 ans.

On détermine par la suite le niveau de récolte en essences principales objectif selon les types de produits à simuler. Le moment où les unités de simulation font l'objet d'un traitement sylvicole est fonction du seuil de maturité retenu. La maturité ou la prématurité est fixée selon une surface terrière minimale. Le chapitre 5 qui traite des effets escomptés des traitements sylvicoles présente les surfaces terrières minimales retenues pour chaque groupe de production prioritaire.

L'utilisateur identifie, pour l'horizon de la simulation, les traitements sylvicoles à réaliser, lesquels seront attribués à chaque unité de simulation. Il les inscrit dans la fenêtre « **niveau d'aménagement** ». Il peut planifier la récolte en favorisant certains traitements sylvicoles.

3.5.3.3.2.2 HYPOTHÈSES PARTICULIÈRES

Les hypothèses particulières s'appliquent exclusivement à chaque **unité de simulation** établie à l'aide des hypothèses générales. Pour compléter adéquatement les hypothèses particulières, il est nécessaire que l'on puisse connaître l'état de l'unité de simulation par rapport au seuil de maturité. Cette démarche permet de compléter la stratégie sylvicole. Les éléments liés à la définition des hypothèses particulières sont présentés au tableau 22.

TABLEAU 22

ÉLÉMENTS DES HYPOTHÈSES PARTICULIÈRES
La prématurité de l'unité de simulation.
La mise à jour de l'unité de simulation.
Le départ de l'unité de simulation.
L' étalement de l'unité de simulation.
Le choix de la stratégie sylvicole s'articulant autour des paramètres suivants :
- le choix des traitements sylvicoles visant la récolte partielle des tiges,
- la coupe finale , s'il y a lieu,
- l'identification du scénario sylvicole extensif, semi-intensif ou intensif,
- le recours à des traitements spéciaux .
Le blocage de la croissance de l'unité de simulation.

La **prématurité** indiquée à l'unité de simulation fait voir si cette dernière peut subir immédiatement le premier traitement que l'on prévoit définir à la stratégie sylvicole selon le seuil de maturité retenu.

S'il s'avère que l'unité de simulation a fait l'objet d'interventions humaines, il est possible de procéder à la **mise à jour** de la table de peuplement pour lui permettre de refléter son image actuelle.

Il est aussi possible de choisir le moment propice pour réaliser le premier traitement de la stratégie sylvicole à partir du résultat de l'application du seuil de maturité. La case « **départ** » permet cette souplesse.

L'analyste peut aussi choisir de réaliser les traitements visant la récolte partielle des tiges sur une période plus ou moins longue pour toutes sortes de raisons. C'est l'**étalement** qui permet d'appliquer cette stratégie.

La **stratégie sylvicole** est finalisée à cette étape et contient les éléments suivants :

- un premier bloc d'hypothèses se rapporte aux traitements en coupe partielle, soit : les coupes de jardinage, de préjardinage, d'amélioration, d'éclaircie commerciale. Il est possible d'appliquer successivement deux choix de prélèvements en coupe partielle. Pour chacun, il faut indiquer le type de traitements à réaliser, la rotation entre chaque traitement prescrit, le nombre d'interventions semblables à exécuter et le taux d'accroissement applicable au peuplement résiduel. De plus, il est permis de contrôler les hypothèses sur la croissance dans le déroulement de la stratégie ;
- un deuxième bloc d'hypothèses concerne le recours aux coupes finales. Il permet de définir le type de traitement à appliquer, le nombre d'interventions semblables et, finalement, le temps entre chacune. Le nombre d'interventions entraîne la subdivision de l'unité de simulation par périodes quinquennales ;
- un troisième bloc d'hypothèses porte sur les unités de simulation qui n'ont pas de table de peuplement ou qui ont passé par toutes les étapes de la stratégie concernant la récolte partielle ou totale des tiges. Ce bloc permet d'assigner le scénario d'évolution (extensif ou intensif) élaboré à l'étape de la stratégie d'aménagement et de définir le moment de sa mise en application ;
- un quatrième bloc d'hypothèses sert à l'application de traitements spéciaux, telle que la coupe de jardinage avec trouées ou jardinage par parquets. Le scénario spécial permet de tenir compte simultanément de l'application d'une coupe de jardinage et d'une coupe finale (par trouées ou par parquets) sur une même superficie.

Finalement, il est possible de provoquer l'**arrêt de la croissance** d'une unité de simulation en tout temps dans l'application de la stratégie sylvicole. Ce **blocage** se fait par le biais de la **surface terrière** en la limitant à un plafond donné. La section 3.4.2.2 en explique le contexte d'application.

Calcul de la possibilité forestière :

les bases de regroupement
des strates forestières

CALCUL DE LA POSSIBILITÉ FORESTIÈRE : LES BASES DU REGROUPEMENT DES STRATES FORESTIÈRES

4.1 L'UNITÉ FORESTIÈRE ET LE REGROUPEMENT DES STRATES

Lorsque l'on veut réaliser un calcul de possibilité à l'aide d'un modèle de simulation, on suit généralement les étapes suivantes :

- procéder à l'inventaire de toutes les informations disponibles ;
- décrire le territoire de simulation ;
- analyser les caractéristiques de la forêt ;
- établir la stratégie d'aménagement ;
- réaliser la simulation.

Selon cette approche, la description de la forêt actuelle et la stratégie d'aménagement reposent sur la notion **d'unité forestière**. Cette dernière représente le niveau d'agrégation auquel sera décrite l'évolution de la forêt. Les niveaux d'agrégation possibles sont :

- la strate cartographique ;
- la strate d'inventaire ;
- la strate d'aménagement.

Le choix d'un niveau dépend en grande partie de la dimension du territoire de simulation et de l'intensité de l'échantillonnage. S'il est très grand, on adoptera un niveau plus général afin de conserver une précision sur l'information provenant de l'inventaire forestier à l'intérieur de limites raisonnables de confiance. Dans le cas contraire et en disposant de l'information pertinente, on peut utiliser un niveau plus raffiné pour caractériser une particularité locale.

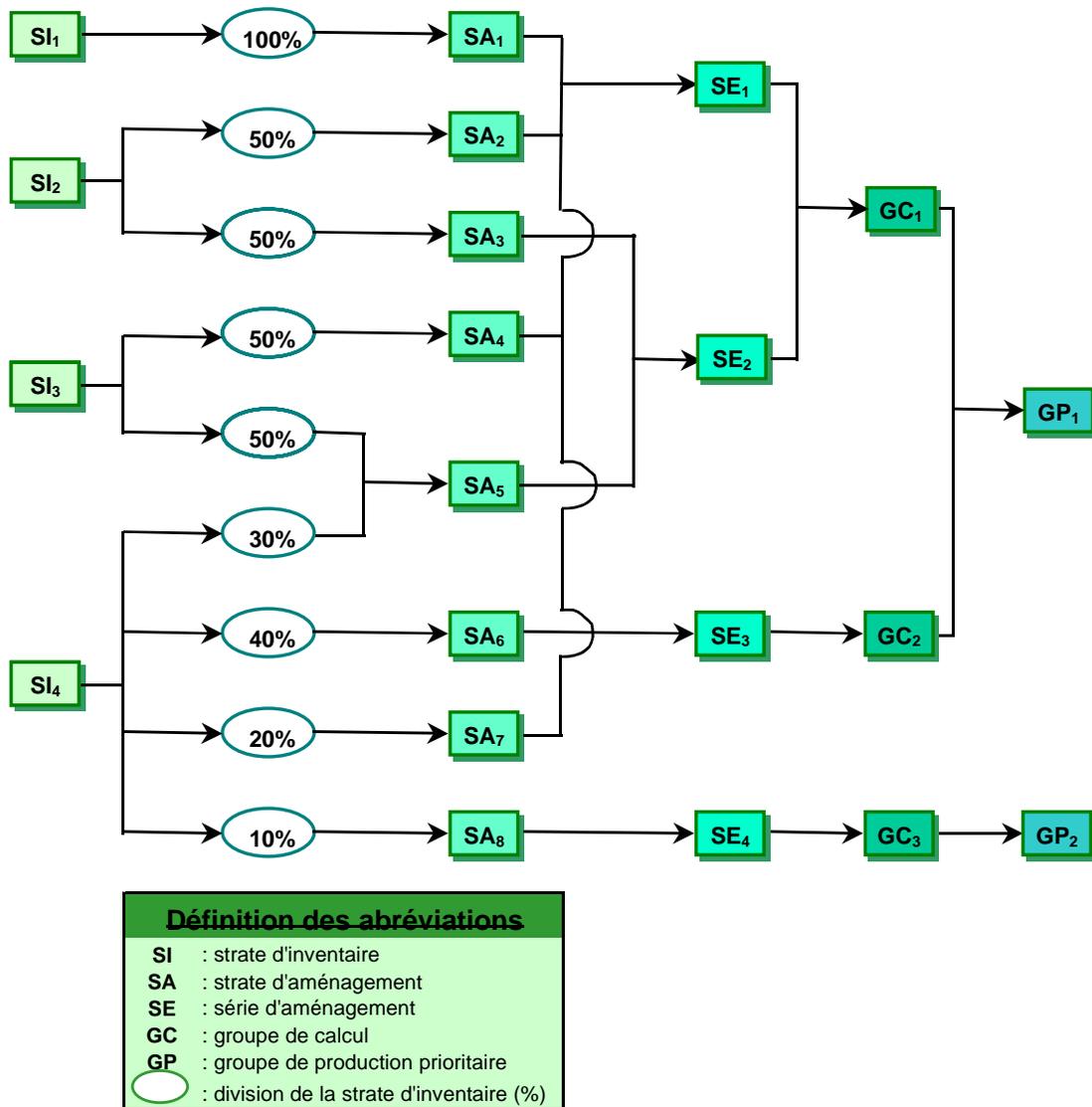
L'unité forestière sera l'ensemble	L'unité forestière peut également être le sous-ensemble	L'unité forestière peut finalement être
strate d'aménagement incluant les strates d'inventaire et les strates cartographiques qu'elles regroupent.	strate d'inventaire incluant la strate cartographique qu'elle regroupe.	la strate cartographique .
Ces trois éléments partagent alors les mêmes hypothèses d'aménagement qui ont été inscrites au niveau de la strate d'aménagement.	Ces deux éléments partagent les mêmes hypothèses d'aménagement. Elles diffèrent cependant de celles de la strate d'aménagement qui les regroupe.	Ces hypothèses d'aménagement diffèrent de celles de la strate d'inventaire dans laquelle elle est regroupée.

Le niveau d'agrégation retenu permet la description de la forêt et celle de la stratégie d'aménagement. Cette description de la forêt permet de connaître son état actuel, son évolution naturelle sans intervention humaine et sa réaction à la récolte finale de ses arbres matures. Cette description regroupe ainsi des variables qualifiant d'abord :

- **la vocation de l'unité en regard de l'aménagement planifié** en précisant :
 - la série d'aménagement ;
 - le groupe de calcul ;
 - le groupe de production prioritaire auquel seront rattachés la série d'aménagement et le groupe de calcul.

Cette approche de regroupements plus macroscopique de la stratification forestière est essentielle pour les fins de la réalisation d'un calcul de la possibilité. La figure 15 illustre l'amplitude accordée par le modèle de simulation pour réaliser le regroupement de l'unité forestière. Les deux autres variables essentielles à définir demandent une information différente d'un modèle à l'autre.

FIGURE 15
POSSIBILITÉS DE REGROUPEMENT DES STRATES D'INVENTAIRE



i) **Modèle par courbes**

- **Certaines caractéristiques touchant la stratégie d'aménagement** doivent être précisées :
 - l'âge actuel ;
 - la prématurité maximale acceptable ;
 - le type de l'unité forestière ;
 - la réduction en superficie (facultatif).

-
- **Son évolution qu'elle soit naturelle ou découlant d'une intervention humaine** par le choix d'une famille de courbes précisant :
 - le type d'exploitabilité et son âge d'exploitabilité ;
 - son âge d'exploitabilité physique ou âge de bris ;
 - l'âge de la régénération naturelle à l'âge d'exploitabilité physique ;
 - le volume marchand total (obligatoire) ;
 - la composition en essences (variable ou fixe dans le temps : obligatoire) ;
 - le diamètre moyen selon l'âge (facultatif) ;
 - l'indice de qualité d'habitat pour une espèce faunique donnée (facultatif) ;
 - la vulnérabilité à un insecte ou un agent pathogène (facultatif) ;
 - etc.

ii) **Modèle par taux**

- **Certaines caractéristiques touchant la stratégie d'aménagement** doivent aussi être précisées :
 - le type de couvert ;
 - la présence d'une perturbation ;
 - la densité de la strate ;
 - la hauteur de la strate ;
 - le traitement sylvicole applicable ;
 - la réduction en superficie (facultatif).
- **Son évolution qu'elle soit naturelle ou découlant d'une intervention humaine** par le choix d'une série de taux de passage ou d'un scénario d'évolution et de récolte. Ce n'est que dans le cas du scénario que l'on doit préciser certaines données, soit :
 - l'âge de la récolte ;
 - la composition en essences ;
 - le traitement sylvicole applicable ;
 - le volume prélevé réparti par produits.

La description de la stratégie d'aménagement viendra ensuite définir dans les deux modèles l'ensemble des traitements sylvicoles qui sont réalisés, l'effet qu'ils ont sur l'évolution naturelle de la forêt et les limites ou contraintes auxquelles ils sont soumis.

4.2 LA STRATE CARTOGRAPHIQUE ET LA STRATE D'INVENTAIRE

Le ministère des Ressources naturelles réalise l'inventaire écoforestier des forêts privées du Québec. À la suite de la prise de photographies aériennes du territoire, on procède à l'interprétation de celles-ci, ce qui permet une stratification cartographique des surfaces. Un échantillonnage terrain rend disponibles les informations dendrométriques se rapportant aux strates cartographiques retenues lors de la confection du plan de sondage.

La **strate cartographique** se définit donc comme **l'ensemble des peuplements ayant la même appellation pour une unité de sondage donnée.**

Comme l'évaluation volumétrique est réalisée à l'aide d'un sondage terrain, la formation d'une strate dite d'inventaire s'avère essentielle.

La **strate d'inventaire** se définit comme un **regroupement de strates cartographiques ayant des caractéristiques similaires.** Le sondage vise à estimer le volume de la strate d'inventaire.

Un regroupement des strates cartographiques s'effectue avant et après le sondage terrain. Le regroupement après sondage permet d'améliorer les choix retenus lors du regroupement avant sondage, à la lumière des informations recueillies par le sondage terrain.

Ces strates d'inventaire servent à produire le rapport d'inventaire d'aménagement. Ainsi, les strates d'inventaire permettent de construire les tables de peuplement, les tables de surface terrière, les tables de stock, etc., c'est-à-dire tous les résultats contenus dans le rapport d'inventaire d'aménagement (résultats de compilation de l'inventaire forestier).

Les données d'inventaire utilisées pour les fins du calcul de la possibilité forestière proviennent du troisième programme décennal d'inventaire écoforestier.

L'appellation complète d'une strate provenant du troisième programme est composée des champs suivants :

- le type de couvert ;
- le groupement d'essences ;
- la classe de densité ;

-
- la classe de hauteur ;
 - la classe d'âge ;
 - la particularité ;
 - la perturbation d'origine et son année ;
 - la perturbation récente et son année ;
 - la série évolutive (pour certains territoires) ;
 - le dépôt de surface ;
 - le régime hydrique ;
 - l'affectation ;
 - le code de terrain.

Ces données sont transférables sous support informatique et permettent ainsi de mieux définir le regroupement subséquent.

Quarante-quatre essences commerciales peuvent être dénombrées par le sondage terrain. Afin d'alléger la simulation, ces essences ont été regroupées en vingt-sept groupes. Le tableau 23 montre les essences ou groupements d'essences transférés dans le modèle et illustre le regroupement réalisé par rapport aux essences originales de l'inventaire.

TABLEAU 23
ESSENCES ET REGROUPEMENTS D'ESSENCES RETENUS POUR LE TRANSFERT
VERS LE MODÈLE DE SIMULATION

Essences ou regroupements d'essences retenus aux modèles de simulation			Essences commerciales originales, dénombrées dans les programmes décennaux d'inventaire forestier du MRN			
N°	Code	Nom vernaculaire	N°	Code	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Essences ou regroupements d'essences résineuses						
1	EPB	Épinette blanche	1	EPB	Épinette blanche	<i>Picea glauca</i>
2	EPO	Épinette de Norvège	2	EPO	Épinette de Norvège	<i>Picea abies</i>
3	EPN	Épinette noire	3	EPN	Épinette noire	<i>Picea mariana</i>
4	EPR	Épinette rouge	4	EPR	Épinette rouge	<i>Picea rubra</i>
5	MEZ	Mélèzes européen, japonais et laricin	5	MEL	Mélèze laricin	<i>Larix laricina</i>
			6	MEJ	Mélèze du Japon	<i>Larix leptolepis</i>
			7	MEU	Mélèze d'Europe	<i>Larix decidua</i>
6	PIB	Pin blanc	8	PIB	Pin blanc	<i>Pinus strobus</i>
7	PIG	Pins gris, dur et sylvestre	9	PIG	Pin gris	<i>Pinus banksiana (divaricata)</i>
			10	PID	Pin dur (rigide)	<i>Pinus rigida</i>
			11	PIS	Pin sylvestre (d'Écosse)	<i>Pinus sylvestris</i>
8	PIR	Pin rouge	12	PIR	Pin rouge	<i>Pinus resinosa</i>
9	PRU	Pruche de l'Est	13	PRU	Pruche de l'Est	<i>Tsuga canadensis</i>
10	SAB	Sapin baumier	14	SAB	Sapin baumier	<i>Abies balsamea</i>
11	THO	Thuja occidental	15	THO	Thuja occidental	<i>Thuja occidentalis</i>
Essences ou regroupements d'essences feuillues						
12	BOG	Bouleau gris	16	BOG	Bouleau gris (à feuilles de peuplier)	<i>Betula populifolia</i>
13	BOJ	Bouleau jaune	17	BOJ	Bouleau jaune	<i>Betula alleghaniensis (lutea)</i>
14	BOP	Bouleau à papier	18	BOP	Bouleau à papier	<i>Betula papyrifera</i>
15	CHN	Chênes blanc, bicolore, à gros fruits et rouge	19	CHB	Chêne blanc	<i>Quercus alba</i>
			20	CHE	Chêne bicolore	<i>Quercus bicolor</i>
			21	CHG	Chêne à gros fruits	<i>Quercus macrocarpa</i>
			22	CHR	Chêne rouge	<i>Quercus rubra var. borealis</i>
16	ERO	Érables argenté, noir et rouge	23	ERA	Érable argenté	<i>Acer saccharinum</i>
			24	ERN	Érable noir	<i>Acer nigrum</i>
			25	ERR	Érable rouge	<i>Acer rubrum</i>
17	ERS	Érable à sucre	26	ERS	Érable à sucre	<i>Acer saccharum</i>
18	FRE	Frênes d'Amérique, de Pennsylvanie	27	FRA	Frêne d'Amérique	<i>Fraxinus americana</i>
			28	FRP	Frêne de Pennsylvanie	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>
19	FRN	Frêne noir	29	FRN	Frêne noir	<i>Fraxinus nigra</i>
20	HEG	Hêtre à grandes feuilles	30	HEG	Hêtre à grandes feuilles	<i>Fagus grandifolia</i>
21	OSV	Ostryer de Virginie	31	OSV	Ostryer de Virginie	<i>Ostrya virginiana</i>
22	PEB	Peuplier baumier	32	PEB	Peuplier baumier	<i>Populus balsamifera</i>
23	PEH	Peupliers hybrides	33	PEH	Peupliers hybrides	<i>Populus sp.</i>
24	PET	Peuplier faux-tremble	34	PET	Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>
25	PEU	Peupliers à grandes dents, à feuilles deltoïdes	35	PEG	Peuplier à grandes dents	<i>Populus grandidentata</i>
			36	PED	Peupliers à feuilles deltoïdes	<i>Populus deltoïdes</i>
26	TIL	Tilleul d'Amérique	37	TIL	Tilleul d'Amérique	<i>Tilia americana</i>
27	AUF	Noyer, Caryers, Ormes, Cerisier	38	NOC	Noyer cendré	<i>Juglans cinerea</i>
			39	CAC	Caryer cordiforme	<i>Carya cordiformis</i>
			40	CAF	Caryer à fruits doux (ovale)	<i>Carya ovata</i>
			41	ORA	Orme d'Amérique	<i>Ulmus americana</i>
			42	ORR	Orme rouge	<i>Ulmus rubra</i>
			43	ORT	Orme de Thomas	<i>Ulmus thomasii</i>
			44	CET	Cerisier tardif	<i>Prunus serotina</i>

4.3 LA STRATE D'AMÉNAGEMENT

La **strate d'aménagement** est **l'élément fondamental exclusif** qui relève du modèle de simulation.

La **strate d'aménagement** se définit comme un **regroupement de strates cartographiques ou d'inventaire ayant des caractéristiques similaires**. Lorsqu'on parle de strates cartographiques, ce sont des parties de strates d'inventaire.

Le regroupement des strates d'inventaire en strates d'aménagement permet d'assigner la totalité ou une partie d'une strate d'inventaire à une ou plusieurs strates d'aménagement.

Cette possibilité de regroupement ou de subdivision des strates d'inventaire a des répercussions sur le traitement subséquent lié à cette information. Ce traitement repose sur un principe d'héritage qui lègue aux strates d'inventaire et cartographiques, regroupées sous la strate d'aménagement, les hypothèses qui se rattachent à cette dernière.

Certaines règles doivent s'appliquer lors de la création d'une strate d'aménagement. Ces règles concernent :

- la composition de la strate ;
- la pondération des données regroupées sous la strate ;
- la limite à certaines modifications.

4.3.1 COMPOSITION D'UNE STRATE D'AMÉNAGEMENT

Sur un même territoire de simulation, plusieurs tables de stock compilées à des années différentes (provenant soit du second ou du troisième inventaire décennal) peuvent être disponibles. Compte tenu qu'il faut faire vieillir adéquatement ces tables avant de débiter une simulation, on doit s'assurer que « **le regroupement de strates d'inventaire en strates d'aménagement respecte les limites des unités de compilation** ».

Le mécanisme de mise à jour des données de l'inventaire forestier s'applique différemment entre les modèles par courbes et par taux.

Dans le modèle par courbes, les données de l'inventaire forestier sont transformées et s'expriment sous forme de courbes. Pour toutes ces courbes et, en particulier pour celles du volume marchand total, l'âge devient l'élément central pour exprimer les valeurs. Ainsi, pour un peuplement donné, l'âge est défini par rapport à l'année du sondage et toujours à l'année près. Deux mises à jour additionnelles permettent d'actualiser la donnée jusqu'au moment de la simulation. Une première mise à jour est réalisée par l'analyse et correspond au nombre d'années entre le sondage et le moment de la simulation. Cette mise à jour est inscrite à l'année près. Une deuxième mise à jour, intrinsèque au modèle, de 2,5 ans s'applique à toutes les données de l'inventaire et permet de les actualiser à la première mi-période quinquennale. Ainsi, l'addition de ces deux mises à jour à l'âge du peuplement au sondage donne l'âge du peuplement au moment de la simulation. Cet âge est toutefois arrondi au cinq ans près dans le modèle. Le tableau 24 présente à titre d'exemple l'âge d'un peuplement au moment de la simulation lorsque les mises à jour sont appliquées.

TABLEAU 24
ÂGE D'UN PEUPEMENT AU MOMENT DE LA SIMULATION
DANS LE MODÈLE PAR COURBES

Âge du peuplement à l'année du sondage (an)	Mises à jour des données (an)		Âge actuel du peuplement au moment de la simulation (an)	
	Analyste	Intrinsèque	Âge à l'année près	Âge arrondi (interne au modèle)
	Âge entre l'année du sondage et le moment de la simulation	Âge pour ajustement à la mi-période quinquennale		
76	3	2,5	81,5	80

Dans le modèle par taux, les données de l'inventaire forestier sont intégralement utilisées. La mise à jour, dans ce modèle, se limite au nombre d'années entre le sondage et le moment de la simulation. Cette mise à jour, réalisée à l'année près, est par la suite arrondie au cinq ans près compte tenu du mécanisme de croissance utilisé. En effet, les séries de taux de passage s'appliquent par période de cinq ans seulement.

4.3.2 RÈGLE DE PONDÉRATION À LA CRÉATION D'UNE STRATE D'AMÉNAGEMENT

Toutes les statistiques et moyennes calculées pour les strates d'aménagement et demandant une pondération par les superficies sont faites en utilisant la superficie totale de la strate d'inventaire. Cette façon de faire vise essentiellement à permettre l'élaboration de stratégies d'aménagement qui sont indépendantes des unités territoriales. S'il faut traiter une portion de territoire différemment d'une autre, on applique une stratégie d'aménagement différente.

Tout regroupement, même à l'intérieur d'une unité de compilation, suppose qu'il y aura un mécanisme de pondération. Habituellement, ce sont les superficies qui permettent d'ajuster les volumes des strates regroupées. Cependant, ce traitement de l'information n'est pas exempt de biais. Une première dérive peut être induite par l'information elle-même. Lorsque l'on extrait une partie seulement d'une unité de compilation, l'information moyenne transférée n'est valable que pour l'ensemble de l'unité. Il peut arriver aussi que pour le territoire extrait, l'information s'écarte de la moyenne.

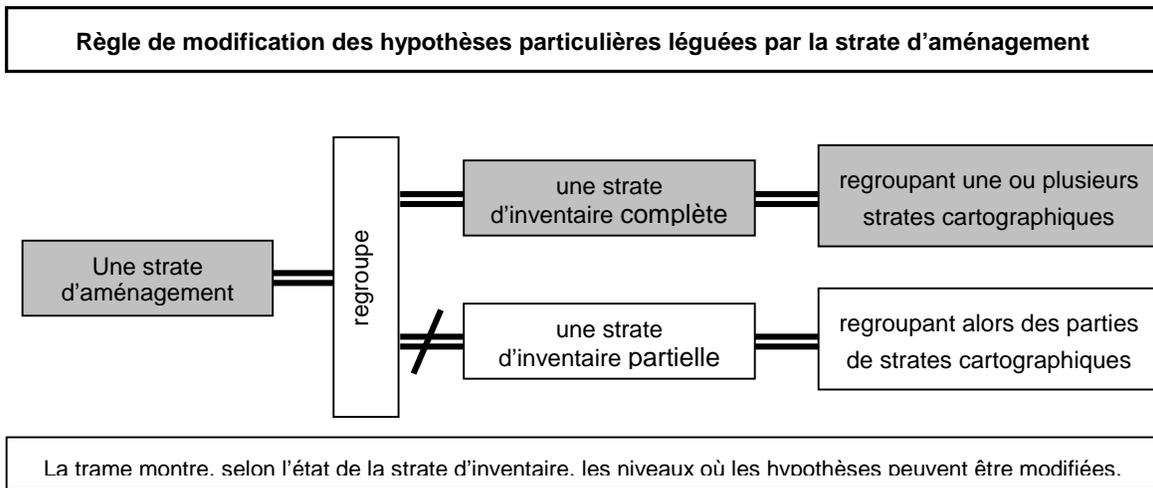
4.3.3 LIMITE AUX MODIFICATIONS DES HYPOTHÈSES D'UNE STRATE D'AMÉNAGEMENT

Si une strate d'aménagement est composée de strates d'inventaire complètes, toutes les hypothèses peuvent être modifiées au niveau de cette dernière et pour les strates cartographiques la composant. Par contre, la subdivision d'une strate d'inventaire interdit toutes modifications des hypothèses héritées de la strate d'aménagement. La figure 16 illustre ce qui est avancé.

Une strate d'inventaire peut être assignée à plus d'une série d'aménagement ou d'un groupe de calcul si elle est partagée entre plus d'une strate d'aménagement.

Il faut cependant s'assurer que le partage des strates ne dépasse pas la superficie réelle.

FIGURE 16
MODIFICATIONS DE LA STRATE D'AMÉNAGEMENT



4.4 LA SÉRIE D'AMÉNAGEMENT

La **série d'aménagement** est un attribut important de l'unité forestière. **Elle désigne un ensemble d'unités forestières semblables par leur composition, leur dynamisme naturel d'évolution et qui sont soumises à un même mode de traitements sylvicoles ou aux mêmes contraintes d'aménagement.** La série d'aménagement est liée directement à un groupe de production prioritaire selon la production ou l'attribution d'une essence ou d'un groupe d'essences forestières (figure 15).

La série d'aménagement ne fait pas nécessairement l'objet d'un calcul. Advenant qu'elle soit l'objet d'un calcul, c'est la notion de **groupe de calcul** qui s'applique (section 4.5).

À la section 4.6, les séries d'aménagement probables par groupes de production prioritaire sont présentées à titre d'exemple.

4.5 LE GROUPE DE CALCUL

Le groupe de calcul se définit comme **un regroupement d'une ou plusieurs séries d'aménagement formant une unité distincte du point de vue de l'aménagement et de l'approvisionnement et ce, à l'intérieur d'un même groupe de production prioritaire.**

La formation d'un groupe de calcul (figure 15) résulte d'objectifs particuliers, notamment :

- appliquer une stratégie d'aménagement particulière ;
- régulariser l'approvisionnement par le contrôle de la récolte ;
- maintenir la composition des essences ;
- contrer la vulnérabilité à certains insectes ravageurs ;
- améliorer la qualité des tiges à récolter ;
- produire pour des besoins spécifiques, etc.

La section 4.6 présente un aperçu des groupes de production prioritaire susceptibles d'être subdivisés en groupes de calcul.

Le groupe de calcul se traduit toujours par une simulation visant à résoudre les contraintes pour atteindre les objectifs, tels que ceux définis ci-dessus.

4.6 LE GROUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE

Les groupes de production prioritaire se définissent comme **des regroupements de strates visant la production d'une ou de plusieurs essences sur la base des habitudes et de leurs complémentarités en termes d'approvisionnement, de la valeur du produit recherché, du système d'aménagement et des rendements s'y appliquant et du respect de l'écologie des strates.**

Pour chaque strate d'inventaire présente dans un territoire de simulation, un choix devra être fait pour ce qui est de la priorité de production (essences principales ou essences principales objectif, tableau 25). Évidemment, nous ne pouvons décrire le comportement de centaines, voire de milliers

de propriétaires pour chaque strate impliquée. Nous devons préciser, selon notre connaissance, les interventions (des propriétaires) qui sont probables dans les années à venir. Nous présenterons à la section 5.3.2, pour les différents groupes de production prioritaire, les différents traitements permettant de les maintenir à long terme.

Ainsi, à partir de l'analyse des données de l'inventaire forestier (table de peuplement, table de surface terrière, table de stock, observation d'arbres, etc.), chaque strate (superficie) est assignée à un groupe d'essences dites principales. Les autres essences composant la strate sont nommées secondaires. Pour un territoire de simulation, une même essence (ou groupe d'essences) peut être principale dans une strate et secondaire dans une autre.

Les trois approches suivantes peuvent s'appliquer aux strates forestières, soit :

- la production prioritaire d'essences résineuses ;
- la production prioritaire d'essences feuillues ;
- la production mixte (essences résineuses et feuillues).

Le propriétaire choisit les priorités (essences) sur lesquelles il veut diriger l'aménagement de son lot. Le propriétaire forestier récolte ou aménage le plus souvent selon ces critères :

- les prix qui lui sont offerts ;
- ses habitudes et ses goûts (tradition) ;
- la facilité d'écouler son produit (marché) ;
- les dommages causés à sa forêt par des agents destructeurs (ex. : épidémie, maladie, verglas, etc.) ;
- les activités de loisir et de récréation ;
- les contraintes réglementaires ;
- la mécanisation disponible, etc.

Cependant, certains incitatifs peuvent influencer le comportement du propriétaire.

Ainsi, il convient de faire la distinction entre l'essence principale et l'essence principale objectif. Le tableau 25 décrit les éléments de différence entre ces deux notions.

TABLEAU 25
CONCEPT ENTRE ESSENCE(S) PRINCIPALE(S) ET
ESSENCE(S) PRINCIPALE(S) OBJECTIF

PEUPEMENT ACTUEL	PEUPEMENT DÉSIRÉ
<p>Essence(s) principale(s)</p> <p>Essence(s) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • qui détermine(nt) le choix du (des) traitement(s) sylvicole(s) à appliquer pour optimiser la production d'une ou de plusieurs essences principales ; • qui détermine(nt) le moment d'application du (des) traitement(s) sylvicole(s) retenu(s) pour favoriser la régénération d' (des) essence(s) principale(s) objectif ; • qui est (sont) généralement dominante(s) sur le site. 	<p>Essence(s) principale(s) objectif</p> <p>Essence(s) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • qui oriente(nt) le choix de la production prioritaire ; • qui se régénère(nt) sur le site ; • qui détermine(nt) le choix du (des) traitement(s) sylvicole(s) à appliquer au peuplement actuel pour favoriser la régénération d'une ou de plusieurs essences principales objectif.
<p>Exemple 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peuplement actuel : bétulaie blanche. • Régénération : en sous-étage abondant en sapin baumier. • Station propice à la sapinière à bouleau à papier. • Production prioritaire retenue à long terme : sapin, épinettes, pin gris et mélèzes (SEPM). <p>Dans ce premier exemple, le bouleau à papier est l'essence principale et les essences résineuses (sapin, épinettes et mélèzes) sont les essences principales objectif. Une coupe de succession ou une coupe finale (CPRS) favorise l'orientation de la production forestière.</p> <p>Exemple 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peuplement actuel : érablière à bouleau jaune composée d'une très forte proportion de tiges d'érable à sucre. • Régénération : peu de bouleau jaune parmi les tiges inférieures à 10 cm de diamètre. • Station propice à la bétulaie jaune mais l'érable à sucre y est omniprésente. • Production prioritaire retenue à long terme : feuillus tolérants et peu tolérants (Ft-Fpt) et particulièrement, érables et bouleaux (jaune et à papier) (Er-Bo). <p>Dans ce deuxième exemple, l'érable à sucre et les bouleaux jaune et à papier sont les essences principales objectif. Des traitements, tels que le jardinage par trouées ou par parquets, favorisent l'objectif de production retenu.</p>	

Aussi la notion de tolérance aide à préciser les essences comprises dans chacun des groupes de production prioritaire. On retrouve à l'annexe 8 la liste des essences en fonction de leur tolérance à l'ombre.

Enfin, le groupe de production prioritaire constitue, à la limite, l'unité forestière la plus « macro » pour réaliser une simulation. Douze groupes de production prioritaire ont été créés. Les pages

suivantes présentent pour chaque groupe l'objectif de production générale, les séries d'aménagement et les raisons motivant le recours au groupe de calcul.

GROUPES DE PRODUCTION PRIORITAIRE

<p>GRUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 1</p> <p>SAPIN, ÉPINETTES, PIN GRIS ET MÉLÈZES (SEPM)</p>	<p>SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production du sapin, des épinettes, du pin gris et des mélèzes.</p>	
	<p>EXEMPLES DE SÉRIES D'AMÉNAGEMENT</p>	<p>MOTIFS POSSIBLES POUR RECOURIR AU GRUPE DE CALCUL</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Sapinières • Pessières vulnérables • Pessières non vulnérables • Pinèdes grises • Mélèzaies 	<ul style="list-style-type: none"> • Vulnérabilité • Stratégie d'aménagement • Approvisionnement • Etc.
<p>GRUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 2</p> <p>THUYA (THO)</p>	<p>SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production de thuya.</p>	
<p>GRUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 3</p> <p>RÉSINEUX TOLÉRANTS ET PEU TOLÉRANTS (Rt-Rpt)</p>	<p>SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production d'essences résineuses variées, telles les pins, le thuya, la pruche, les épinettes et le sapin.</p>	
	<p>EXEMPLES DE SÉRIES D'AMÉNAGEMENT</p>	<p>MOTIFS POSSIBLES POUR RECOURIR AU GRUPE DE CALCUL</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Pins – thuya • Pins – pruche – sapin • Pins – sapin – épinettes 	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie d'aménagement • Produit • Approvisionnement • Etc.
<p>GRUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 4</p> <p>PEUPLIERS (PEU)</p>	<p>SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production de peupliers.</p>	

<p>GROUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 5 BOULEAU À PAPIER (BOP)</p>	<p style="text-align: center;">SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production de bouleau à papier.</p>
---	---

<p>GROUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 6 MIXTE À RÉSINEUX AVEC FEUILLUS INTOLÉRANTS (R-Fi)</p>	<p style="text-align: center;">SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production des essences résineuses et feuillues intolérantes.</p>	
	<p style="text-align: center;">EXEMPLES DE SÉRIES D'AMÉNAGEMENT</p>	<p style="text-align: center;">MOTIFS POSSIBLES POUR RECOURIR AU GROUPE DE CALCUL</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Mixte à dominance de bouleau à papier (à dominance résineuse ou feuillue) • Mixte à dominance de peuplier (à dominance résineuse ou feuillue) 	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie d'aménagement • Approvisionnement • Etc.

<p>GROUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 7 PINS BLANC ET ROUGE (PIN)</p>	<p style="text-align: center;">SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production de pin blanc et de pin rouge.</p>	
	<p style="text-align: center;">EXEMPLES DE SÉRIES D'AMÉNAGEMENT</p>	<p style="text-align: center;">MOTIFS POSSIBLES POUR RECOURIR AU GROUPE DE CALCUL</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Pinède à pin blanc • Pinède à pin rouge 	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie d'aménagement • Produit • Approvisionnement • Structure du peuplement • Etc.

<p>GROUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 8</p> <p>PINS AVEC FEUILLUS TOLÉRANTS ET PEU TOLÉRANTS (PI - Ft - Fpt)</p>	<p>SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production de pins (blanc ou rouge) en association avec les essences feuillues tolérantes ou peu tolérantes.</p>	
	<p>EXEMPLES DE SÉRIES D'AMÉNAGEMENT</p>	<p>MOTIFS POSSIBLES POUR RECOURIR AU GROUPE DE CALCUL</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Pins associés à l'érable • Pins associés aux bouleaux ou aux chênes • Pins associés à l'érable, au tilleul et aux bouleaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie d'aménagement • Produit • Qualité • Approvisionnement • Etc.

<p>GROUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 9</p> <p>ÉRABLES ET FEUILLUS TOLÉRANTS (ER- Ft)</p>	<p>SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production des érables ou de feuillus tolérants.</p>	
	<p>EXEMPLES DE SÉRIES D'AMÉNAGEMENT</p>	<p>MOTIFS POSSIBLES POUR RECOURIR AU GROUPE DE CALCUL</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Érablière à sucre • Érablière rouge • Érablière à sève • Érablière à hêtre 	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie d'aménagement • Qualité • Approvisionnement • Produit • Etc.

<p>GROUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 10</p> <p>FEUILLUS PEU TOLÉRANTS (Fpt)</p>	<p>SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production d'essences feuillues peu tolérantes.</p>	
	<p>EXEMPLES DE SÉRIES D'AMÉNAGEMENT</p>	<p>MOTIFS POSSIBLES POUR RECOURIR AU GROUPE DE CALCUL</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Bétulaie jaune • Chênaie • Frênaie 	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie d'aménagement • Produit • Qualité • Approvisionnement • Etc.

<p>GROUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 11</p> <p>FEUILLUS TOLÉRANTS ET PEU TOLÉRANTS (Ft - Fpt)</p>	<p>SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production d'essences feuillues tolérantes et peu tolérantes.</p>	
	<p>EXEMPLES DE SÉRIES D'AMÉNAGEMENT</p>	<p>MOTIFS POSSIBLES POUR RECOURIR AU GROUPE DE CALCUL</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Érablière à bouleau jaune • Érablière à tilleul • Chênaie à érable 	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie d'aménagement • Produit • Qualité • Approvisionnement • Etc.

<p>GROUPE DE PRODUCTION PRIORITAIRE N° 12</p> <p>MIXTE À RÉSINEUX AVEC FEUILLUS TOLÉRANTS OU PEU TOLÉRANTS (R-Ft-Fpt)</p>	<p>SUPERFICIES RETENUES</p> <p>Les superficies dont l'objectif est la production des essences résineuses et feuillues tolérantes ou peu tolérantes.</p>	
	<p>EXEMPLES DE SÉRIES D'AMÉNAGEMENT</p>	<p>MOTIFS POSSIBLES POUR RECOURIR AU GROUPE DE CALCUL</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Mixte à dominance de bouleaux (à dominance résineuse ou feuillue) • Mixte à dominance d'érables (à dominance résineuse ou feuillue) 	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie d'aménagement • Approvisionnement • Etc.

Hypothèses de
rendement ou de
croissance

HYPOTHÈSES DE RENDEMENT OU DE CROISSANCE

5.1 LES HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION NATURELLE

Des douze groupes de production prioritaire définis à la section 4.6, nous distinguons deux structures de strates : la structure équiennne et la structure inéquiennne. En général, l'évolution des strates de structure équiennne se fait à l'aide du modèle par courbes, tandis que pour la structure inéquiennne, on utilise le modèle par taux. La structure de la strate détermine le choix des types d'interventions possibles qui permettent d'assurer le maintien des essences principales objectif.

L'application dans ces deux modèles (par courbes ou par taux) est différente selon la hauteur des tiges de l'essence (ou groupe d'essences) principale contenue dans les strates ayant les caractéristiques suivantes :

- strates ayant une hauteur moyenne de plus de 7 mètres ;
- strates ayant une hauteur moyenne comprise entre 1,5 et 7 mètres ;
- strates ayant une hauteur moyenne inférieure à 1,5 mètre.

5.1.1 STRATES FORESTIÈRES AYANT UNE HAUTEUR MOYENNE DE PLUS DE 7 MÈTRES

Ces strates correspondent en général aux classes d'âge de 30 ans et plus. Avant de procéder à l'évaluation du potentiel de croissance de ces strates, nous colligeons toutes les informations que l'inventaire rend disponibles dont, notamment :

- le type de couvert de la strate (groupement d'essences) ;
- le volume marchand brut à l'hectare (table de stock) ;
- la composition en essences (table de peuplements) ;
- l'âge de la strate (observation d'arbres) ;
- le tarif de cubage ;
- les classes de qualité des tiges.

5.1.1.1 ÉVOLUTION DES ESSENCES À L'AIDE DU MODÈLE PAR COURBES

Avant de créer la table de production en volume marchand total qui régit la croissance de la strate, certaines informations doivent préalablement être définies :

- l'essence ou le groupe d'essences formant le groupe de production prioritaire ;
- le volume marchand de chaque essence à retenir ;
- l'âge actuel de chaque essence formant la courbe de volume marchand total de la strate ;
- la hauteur moyenne de chaque essence ;
- la classe de fertilité de chaque essence ;
- la densité de la strate.

L'essence ou le groupe d'essences à prioriser peut influencer certains paramètres liés à la croissance de la strate, tels que l'âge actuel et d'exploitabilité. Il peut avoir également une influence sur le système d'aménagement à appliquer. Ce choix influe donc le déroulement de la simulation.

Le volume marchand de chaque essence découle de la table de stock de l'inventaire et peut être réajusté en fonction de pertes probables causées par des insectes ravageurs ou des maladies.

L'âge et la hauteur moyenne de chaque essence formant la courbe proviennent généralement d'une compilation des statistiques d'observations d'arbres des parcelles-échantillons permanentes et temporaires de la strate.

La classe de fertilité (indice de qualité de station) est généralement obtenue à l'aide de la relation de l'âge avec la hauteur moyenne de chaque essence. Un abaque ou une formule apparaissant à l'annexe 3 permet généralement de définir l'I.Q.S.

La densité de la strate appliquée à chaque essence, la classe de fertilité et la zone d'application propre à l'essence permettent de choisir la courbe de référence qui régit la croissance de son volume marchand. La carte des zones d'application de chaque essence servant au choix de la courbe de référence appropriée apparaît à l'annexe 3.

La démarche indiquée permet de générer la courbe de volume marchand total de la strate qui traduit la croissance périodique de chaque essence qui, additionnée, donne le rendement de la strate. La répartition périodique du volume marchand de chaque essence varie et c'est sous forme de matrice que ce volume est géré. Elle permet également de situer la strate sur la courbe de

croissance par le biais de la connaissance de son âge réel et d'en définir l'âge d'exploitabilité absolue.

5.1.1.2 ÉVOLUTION DES ESSENCES À L'AIDE DU MODÈLE PAR TAUX

Ce modèle utilise le contenu des tables de peuplement, traduit en table de stock à l'aide du tarif de cubage et en table de surface terrière pour faire évoluer la strate dans le temps.

Un certain nombre d'informations préalables sont nécessaires pour faire croître l'ensemble des essences de la strate, soit :

- sélectionner **la zone standard d'accroissement** correspondant à la situation géographique de l'unité territoriale à simuler. Le choix de cette zone est appliqué à une dimension territoriale généralement plus vaste que la strate. La zone se définit au compartimentage. Ces zones décrites à l'annexe 5 cadrent les séries de taux de passage, tant avant qu'après traitement, qui sont utilisées pour faire croître la strate ;
- définir le type de **couvert**, la **densité**, la **hauteur** et l'indice de **perturbation** de la strate qui permet de faire le choix de la série de taux de passage, avant traitement seulement, appropriée à la zone définie préalablement.

À partir de ces informations, des séries de taux de passage avant et après traitement, couvrant l'ensemble des essences commerciales, sont rendues disponibles. Aussi, pour chaque intervention prévue dans la stratégie sylvicole, il faut également définir la série de taux de passage en respectant les effets escomptés liés au traitement sélectionné.

Une série de **taux de passage** s'applique à une strate tant que les interventions (récolte partielle des tiges) n'altèrent pas la qualité des tables résiduelles (tables de peuplement, de stock, etc.). Si la strate fait l'objet d'une récolte finale de toutes les tiges, la croissance doit alors être régie au moyen du **scénario d'évolution et de récolte** qui peut être soit **extensif**, **semi-intensif** ou **intensif**.

5.1.2 STRATES AYANT UNE HAUTEUR MOYENNE COMPRISE ENTRE 1,5 ET 7 MÈTRES

Ces strates ont en général entre 10 et 30 ans. Ce sont des strates non marchandes ou en voie de le devenir. Le type de couvert, la classe d'âge cartographique et terrestre, l'époque de la coupe ou de la perturbation ou toute autre information pertinente peuvent servir à prédire l'avenir de la strate.

La table de peuplement permet de retracer la composition en essences, de même que la distribution des tiges dans la strate. Elle doit être analysée en fonction, encore une fois, de la strate d'avenir. Ce sont généralement les tiges non marchandes (2 à 8 cm) qui la forment.

Toutes les données disponibles doivent être mises à contribution afin de décrire le plus précisément possible ces strates et de les orienter dans le groupe de production prioritaire approprié.

5.1.2.1 ÉVOLUTION DES ESSENCES À L'AIDE DU MODÈLE PAR COURBES

5.1.2.1.1 ÉVOLUTION DES ESSENCES POUR DES DONNÉES D'INVENTAIRE COMPLÈTES

Ces strates disposent de données similaires à celles des strates de plus de 7 mètres. Il suffit alors d'utiliser la démarche indiquée à la section 5.1.1.1. La croissance périodique de la strate est donc influencée par l'importance relative de chaque essence en provenance du résultat de l'inventaire.

5.1.2.1.2 ÉVOLUTION DES ESSENCES POUR DES DONNÉES D'INVENTAIRE INCOMPLÈTES OU ABSENTES

Lorsque les strates contiennent une donnée d'inventaire incomplète ou absente, il faut quand même créer une courbe de volume marchand total. La démarche suivante peut s'appliquer afin d'accorder une croissance à ces strates.

1) **Évaluation de la productivité et de la composition de la strate**

Les résultats de l'inventaire écoforestier peuvent nous donner des indications pertinentes quant aux objectifs de production à retenir. Aussi, lorsqu'une table de peuplement nous donne une information satisfaisante sur l'importance des essences commerciales présentes dans les tiges non

marchandes, il faut également en tenir compte. Ces informations doivent servir à établir l'**essence** ou le **groupe d'essences à prioriser**, la **composition** en essences de la strate et la **production** en fonction d'un âge de référence défini à partir de l'exploitabilité absolue.

2) Détermination de l'âge de la strate

Connaissant la composition en essences de la strate, l'analyste peut choisir de fixer un **âge commun** pour chaque essence retenue pour former la strate ou de fixer un **âge différent pour chaque essence**.

Pour la première option, plusieurs éléments peuvent servir à évaluer l'âge actuel de la strate. Ce sont :

- les classes d'âge cartographiques et terrestres ;
- le diamètre moyen et la distribution des tiges ;
- l'année de la perturbation.

Pour la seconde option, le deuxième élément susmentionné peut permettre d'évaluer l'âge de chaque essence en autant que l'information soit disponible.

3) Détermination de la classe de fertilité des essences de la strate

À partir des données recueillies sur les tiges non marchandes de la strate, il est possible d'évaluer la richesse de la station et d'estimer la classe de fertilité probable de chaque essence devant composer la strate. Cette information absente, il s'agit de rechercher sur le territoire, dans les forêts de plus de 7 mètres, une strate de composition semblable à celle qui est retenue.

4) Création de la table de production en volume total de la strate

Ayant déterminé auparavant les objectifs de production en fonction d'un âge de référence donné, en plus de certains autres paramètres essentiels pour fixer la croissance de la strate, il suffit d'associer la courbe de volume marchand total.

Deux choix sont possibles pour associer la table de production à la strate. Ce sont :

- utiliser une table de production déjà définie pour une strate similaire comprise dans les forêts de plus de 7 mètres ;
- ou
- créer une nouvelle table de production avec les éléments définis auparavant.

Pour le deuxième choix, il est évident que la démarche d'élaboration de la table correspond, à peu de chose près, à celle définie pour les forêts de plus de 7 mètres (section 5.1.1.1).

Advenant que certaines strates ne peuvent faire l'objet d'une telle démarche, faute d'informations pertinentes, il faut alors suivre la démarche proposée pour les strates ayant moins de 1,5 mètres de hauteur moyenne (section 5.1.3.1).

5.1.2.2 ÉVOLUTION DES ESSENCES À L'AIDE DU MODÈLE PAR TAUX

Les strates de cette hauteur ne renferment que très peu de tiges marchandes de sorte que l'application des taux de passage ne peut donner des résultats de croissance satisfaisants.

La croissance pour ce type de strate doit donc passer par la confection du scénario d'évolution et de récolte qu'il soit extensif, semi-intensif ou intensif (section 3.5.3.1.2.2).

Les productions anticipées de la strate sont généralement établies au chapitre des effets escomptés sur les traitements sylvicoles (section 5.3.2).

5.1.3 STRATES AYANT UNE HAUTEUR MOYENNE INFÉRIEURE À 1,5 MÈTRE

Ces strates ou ces superficies sont identifiées par une origine seulement, soit :

- le chablis total ;
- la coupe totale ;
- le dépérissement total ;
- l'épidémie grave ;
- le feu ;
- la friche ;
- la plantation.

Il s'agit de strates formées de tiges ayant généralement moins de 1,5 mètre ou d'une superficie qui ne s'est pas encore régénérée.

Sur la base d'informations pertinentes, telles les données écoforestières, l'inventaire de régénération et l'époque de la perturbation, un certain nombre d'hypothèses peuvent être posées pour fixer les paramètres qui vont permettre d'évaluer la croissance périodique de ces strates.

5.1.3.1 ÉVOLUTION DES ESSENCES À L'AIDE DU MODÈLE PAR COURBES

Dans ces strates, trois groupes d'origine se différencient et permettent de modéliser leurs croissances. Ils se définissent comme suit :

Groupe 1 : les superficies dont l'origine est le chablis total, la coupe totale, le dépérissement total, l'épidémie grave et le feu.

Groupe 2 : les superficies résultant de traitements sylvicoles tels que la plantation et l'éclaircie précommerciale.

Groupe 3 : les superficies provenant de friche, en y joignant certaines strates telles les strates de feuillus non commerciaux (FNC) et les aulnaies, considérées comme improductives.

5.1.3.1.1 ÉVOLUTION DES SUPERFICIES DU GROUPE 1

Les superficies du groupe 1 évoluent différemment selon qu'elles sont régénérées ou non. La démarche suivante peut s'appliquer :

a) Superficies bien régénérées

Ces superficies se classent selon les objectifs de production prioritaire retenus.

Aussi, à moins de données écoforestières pertinentes, il faut répartir les superficies dans les groupements d'essences les plus susceptibles de les coloniser. Pour ce faire, si des études de régénération sont disponibles, il s'agit de répartir les superficies selon ces informations. Cependant, lorsque qu'aucune donnée n'est disponible, il est souhaitable d'établir la distribution par groupements d'essences à partir de l'image de la forêt ayant une hauteur comprise entre 1,5 et 7 mètres.

Chaque groupement d'essences retenu doit faire l'objet d'une démarche similaire à celle qui est retenue à la section 5.1.2.1.2. Concernant spécifiquement l'âge réel de chaque strate créée, un maximum de 5 ans doit leur être attribué.

b) Superficies non ou mal régénérées

Ces superficies présentent des difficultés de régénération par rapport à celles identifiées aux paragraphes précédents. La même démarche s'applique. Le délai d'installation peut toutefois atteindre jusqu'à 30 ans. La connaissance du type de station forestière, lorsque disponible, facilite la connaissance de ce délai.

5.1.3.1.2 ÉVOLUTION DES SUPERFICIES DU GROUPE 2

Les superficies du groupe 2 ont l'avantage d'avoir fait l'objet d'une intervention humaine de sorte qu'il est probablement possible de retracer les paramètres concernant :

- l'essence ou le groupe d'essences prioriser ;
- la composition en essences au moment du traitement ou actuellement ;
- l'âge de la strate ;
- la classe de fertilité par le choix de la station traitée ;
- la production escomptée du traitement.

Encore une fois, les données écologiques peuvent être d'un précieux secours à l'analyste si elles sont disponibles. En particulier, pour établir les hypothèses de croissance suivant les stations observées. Les effets escomptés pour ces traitements sont d'ailleurs présentés à la section 5.3.2 pour chaque production prioritaire. La croissance étant modélisée à l'aide d'une table de production, il faut la définir suivant la procédure établit à la section 5.1.2.1.2.

5.1.3.1.3 ÉVOLUTION DES SUPERFICIES DU GROUPE 3

Une partie ou la totalité des superficies du groupe 3 peuvent faire l'objet d'une production forestière, soit, parce qu'elles se régénèrent naturellement ou artificiellement. Dans le premier cas, il faut suivre la démarche proposée en 5.1.3.1.1. Dans le second cas, c'est la procédure décrite en 5.1.3.1.2 qui permet d'en régir la croissance.

5.1.3.2 ÉVOLUTION DES ESSENCES À L'AIDE DU MODÈLE PAR TAUX

Les strates de cette structure de forêt ne renfermant aucune information forestière susceptible de permettre l'application de taux de passage, il faut donc modeler la croissance au moyen du scénario d'évolution et de récolte extensif ou intensif. La démarche proposée à la section 5.1.2.2 s'applique intégralement pour ces strates.

Les productions anticipées de la strate sont généralement établies au chapitre des effets escomptés des traitements sylvicoles (section 5.3.2).

5.2 LES HYPOTHÈSES DE RÉDUCTION POUR LA PROTECTION DU MILIEU

5.2.1 STRATÉGIE SYLVICOLE SUR LES PENTES FORTES

Les peuplements localisés sur des pentes fortes peuvent faire l'objet d'une récolte partielle des tiges seulement. Les pentes fortes représentent les terrains forestiers dont l'inclinaison dépasse 40 %. Ainsi, toute stratégie peut prévoir, pour ces pentes, des traitements sylvicoles visant un prélèvement partiel des tiges de façon à permettre le maintien du peuplement dans le temps et dans l'espace. Ils peuvent également faire l'objet d'une réduction s'il n'y est prévu aucune intervention visant un prélèvement de matière ligneuse.

Évidemment, les deux règles définies précédemment peuvent s'appliquer simultanément suivant les éléments de connaissance disponibles.

5.2.2 HYPOTHÈSES DE RÉDUCTION CONCERNANT LES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE

On définit l'aménagement forestier **comme l'organisation dans le temps et dans l'espace de l'ensemble des actions de production et de protection liées au milieu forestier**. Il faut donc, dans un premier temps, connaître l'ensemble des affectations touchant le territoire sous aménagement (élément de localisation).

En forêt privée c'est le schéma d'aménagement des MRC qui influencera l'aménagement forestier. Ce schéma vise sensiblement les mêmes objectifs forestiers que ceux qui sont préconisés en forêt publique.

Ainsi, la protection d'une ressource doit être intégrée à l'aménagement forestier. Il devient un objectif lié à la production de la matière ligneuse que l'on identifie à un **zonage par objectifs d'aménagement**.

Certaines superficies sont aménagées en visant la **protection prioritaire** d'une autre ressource. Aucune récolte n'y est permise sauf dans un but de protection ou d'aménagement en fonction de la vocation de ces superficies.

D'autres superficies sont soumises à des modalités d'interventions particulières où la récolte de matière ligneuse est assujettie à la protection ou à la mise en valeur d'une autre ressource. L'objectif en est un **de production avec protection ou mise en valeur d'une autre ressource**.

Enfin, certaines superficies sont soumises à une **production** de matière ligneuse sans pour autant négliger la conservation des autres ressources qui s'y trouvent. Leur aménagement doit s'insérer dans un cadre d'harmonisation de leur utilisation et assurer ainsi le développement durable.

Pour connaître ce zonage pour l'ensemble du territoire, chaque compartiment du territoire se voit attribuer, au moment de sa définition, un code **d'affectation générale** composé de trois chiffres et définissant l'objectif d'aménagement (tableau 26).

TABLEAU 26
CODES D'AFFECTION ATTRIBUABLES
À CHAQUE COMPARTIMENT D'UNE UNITÉ DE SUPERFICIE DONNÉE

La position 1 définit l' objectif général	La position 2 définit la ressource principale	La position 3 définit la ressource secondaire
1. protection d'une ressource	1. matière ligneuse	0. aucune (code par défaut)
2. production d'une ressource avec protection ou mise en valeur d'une seconde	2. faune	1. matière ligneuse
	3. récréation	2. faune
	4. paysage	3. récréation
	5. eau	4. paysage
3. production en harmonie avec les autres ressources (code par défaut)	6. milieu	5. eau
	7. autre	6. milieu
		7. autre

- **GESTION DES AFFECTATIONS**

Parallèlement à cette démarche qui permet de définir l'aménagement en fonction du zonage, il faut également traiter chaque peuplement selon l'affectation qui le caractérise. Généralement, les superficies dont l'objectif d'aménagement est la protection prioritaire d'une autre ressource sont pour la plupart de faibles étendues ou sont définies par une tenure particulière pour les superficies importantes. Dans le logiciel de simulation, il est très facile de les exclure des calculs. On peut considérer également que ces superficies soumises à un aménagement spécial n'ont pas ou peu d'effet significatif sur les résultats d'un calcul (à moins que le territoire sous aménagement soit très petit).

Les secteurs soumis à des objectifs à la fois de production et de protection ou de mise en valeur peuvent, quant à eux, être traités en deux catégories :

- Il y a ceux qui sont plus facilement intégrables aux opérations forestières et qui n'exigent pas une planification particulière dans l'espace et dans le temps.
Exemple : les réseaux denses de randonnées diverses.
- Il y a ceux qui exigent une planification plus précise dans l'espace et le temps.
Exemple : les aires importantes de confinement de cerfs de Virginie, les encadrements visuels sensibles dans les zones à forte concentration de villégiature.

Dans le premier cas, il est important d'en connaître l'emplacement et les modalités de traitement pour les inclure dans la planification courante des opérations. L'impact sur les résultats d'un calcul peut simplement être traduit par une perte en volume équivalant au pourcentage net de perte de superficie qui peut s'appliquer à une portion de territoire ou à une strate d'aménagement particulière.

Pour la seconde catégorie, il y a possibilité de lui appliquer un aménagement sur mesure, soit en créant une série d'aménagement appropriée ou en créant des compartiments spécifiques soumis tous les deux à une stratégie d'aménagement rencontrant les objectifs fixés.

Pour chaque agence, le plan de protection et de mise en valeur forestière doit respecter les objectifs des schémas d'aménagement.

Au niveau individuel, le plan d'aménagement forestier s'adresse directement aux producteurs forestiers. C'est à ce niveau que ce dernier a le loisir d'agir directement sur son lot boisé et de mettre en branle ou d'initier un aménagement multiresource qui aura un effet d'entraînement sur d'autres propriétaires forestiers. L'effet multiplicateur des actions positives posées par les propriétaires est « sine qua non » à la réussite des plans de protection et de mise en valeur.

Ce plan comprend notamment l'identification du producteur forestier, la désignation des superficies à vocation forestière, la description de la forêt, les objectifs du producteur forestier ainsi que les travaux de mise en valeur applicables. Le plan d'aménagement forestier vise à orienter les pratiques forestières des propriétaires de boisés dans le sens de la protection et de la mise en valeur des principales ressources de la forêt. Aussi, il permet de localiser et d'identifier les traitements sylvicoles favorisés, tout en tenant compte de l'utilisation polyvalente de la forêt.

L'impact des mesures de protection découle de l'application du *Guide des saines pratiques d'intervention en forêt privée*, du guide de protection du couvert forestier et de la réglementation municipale.

Ainsi, les guides exposent un volet « normatif » résultant de lois et règlements existants et un volet « éthique » établi par les propriétaires de boisés. De fait, on y retrouve des règles spécifiques à l'égard des diverses ressources de la forêt et cela en fonction de zones identifiables qualifiées « zones sensibles ».

Essentiellement, ces règles visent la protection des ressources de la forêt dans une perspective de maintien de l'exploitation de celle-ci pour la production de matière ligneuse. La matière ligneuse, la faune, l'eau, les sites d'intérêt, la sève et le bleuët constituent les principales ressources protégées.

L'effet sur la production de la matière ligneuse est évalué à partir d'un cadre de protection minimal établi pour chacune des ressources protégées. Les hypothèses pertinentes concernent l'envergure des zones sensibles prévues par l'aménagiste à l'égard de chacune des ressources.

5.3 LES HYPOTHÈSES POUR LES TRAITEMENTS SYLVICOLES

L'évaluation de la croissance d'une forêt implique également le choix d'hypothèses concernant les réactions de la forêt à la suite d'une ou de plusieurs interventions.

Les réactions de la forêt ou en d'autres termes « les rendements escomptés » d'une intervention sont évalués en tenant compte du groupe de production prioritaire (auquel chaque strate est associé) et du modèle de croissance appliqué. Comme hypothèses, algorithmes et données de référence, on retient ceux qui cadrent avec l'un ou l'autre des deux modèles de croissance.

Les rendements escomptés peuvent se traduire sous forme de courbes ajustées (modèle par courbes) ou par une augmentation du taux d'accroissement sur une période donnée (modèle par taux).

Dans le cadre du manuel, le choix des hypothèses de croissance de la forêt après une intervention est abordé selon le thème suivant : traitements sylvicoles et effets escomptés (section 5.3.2).

5.3.1 HYPOTHÈSES CONCERNANT DIFFÉRENTES CATÉGORIES DE TRAITEMENTS

Ces hypothèses traduisent les principales pratiques ou activités **des petits propriétaires** et **des grands propriétaires** de boisés lorsqu'ils interviennent dans des peuplements forestiers. Les travaux réalisés dans le cadre du Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées⁴ sont notamment pris en compte. Évidemment, nous ne pouvons décrire le comportement de centaines, voire de milliers de propriétaires pour chaque traitement sylvicole.

Cependant, pour traduire le mode de gestion forestière privé, nous décrivons l'ensemble des interventions des propriétaires en distinguant les huit catégories suivantes :

- 1) interventions précommerciales favorisant la sélection des tiges et l'implantation des essences principales objectif :
 - dégagement de la régénération (DEG) ;
 - éclaircie précommerciale (EPC) ;
 - éclaircie intermédiaire (ECI) ;

⁴ Agences régionales de mise en valeur des forêts privées. *Programme d'aide à la mise en valeur de la forêt privée – Cahier d'instructions techniques*, avril 1996.

-
- 2) interventions commerciales favorisant la sélection des tiges et l'accélération de la croissance des essences principales objectif :
 - éclaircie commerciale (EC) ;
 - 3) interventions commerciales favorisant la sélection des tiges, l'accélération de la croissance et l'implantation de la régénération des essences principales objectif :
 - préjardinage (PJA) ;
 - jardinage (JAR) ;
 - jardinage avec trouées (JAT) ;
 - jardinage avec régénération par parquets (JAP) ;
 - 4) interventions commerciales favorisant l'amélioration de la qualité des tiges des essences principales objectif :
 - coupe d'amélioration (CAM) ;
 - coupe à diamètre variable (CDV) ;
 - coupe d'assainissement (CAS) ;
 - 5) interventions commerciales favorisant l'implantation de la régénération :
 - coupe avec protection de la régénération et des sols (CPRS) ;
 - coupe de régénération par bandes ou par trouées (CBB – CPT) ;
 - coupe progressive d'ensemencement (CPE) ;
 - 6) interventions commerciales favorisant la mutation du peuplement :
 - coupe de succession (CS) ;
 - 7) interventions favorisant l'implantation d'un nouveau peuplement ou la consolidation du peuplement existant :
 - plantation ou regarni (équivalent de plantation) (PL) ;
 - enrichissement (ENR) ;
 - 8) interventions favorisant l'amélioration de la productivité du sol forestier :
 - drainage (DR) ;
 - fertilisation (FERT).

5.3.2 TRAITEMENTS SYLVICOLES ET EFFETS ESCOMPTÉS

La section suivante présente une définition de chaque traitement sylvicole de même que ses effets escomptés selon le groupe de production prioritaire concerné. Pour chaque traitement, il y a également une description des caractéristiques avant et après intervention.

Pour les traitements sylvicoles, le manuel présente un éventail d'effets escomptés traduisant, dans l'ensemble, les pratiques diversifiées des propriétaires de boisés.

La table 27 présente les traitements sylvicoles s'appliquant à chaque groupe de production prioritaire.

TABLEAU 27
TRAITEMENTS SYLVICOLES ET GROUPES DE PRODUCTION PRIORITAIRE

TRAITEMENTS SYLVICOLES	Groupes de production prioritaire												
	S E P M	T H O	R t - R p t	P E U	B O P	R - F i	P I N	P I - F t - F p t	E R - F t	F p t	F t - F p t	R - F t - F p t	
	Codes/No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dégagement de la régénération	<i>DEG</i>	x		x				x	x	x	x	x	x
Éclaircie précommerciale	<i>EPC</i>	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Éclaircie intermédiaire	<i>ECI</i>	x	x	x			x						x
Éclaircie commerciale	<i>ECI</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Préjardinage	<i>PJA</i>	x	x	x						x		x	x
Jardinage	<i>JAR</i>	x	x	x						x		x	x
Jardinage avec trouées	<i>JAT</i>			x				x	x		x	x	x
Jardinage avec régénération par parquets	<i>JAP</i>			x				x	x		x	x	x
Coupe d'amélioration	<i>CAM</i>		x										
Coupe à diamètre variable	<i>CDV</i>			x				x	x	x	x	x	x
Coupe d'assainissement	<i>CAS</i>	x		x				x	x	x	x	x	x
Coupe avec protection de la régénération et des sols	<i>CPRS</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coupe de régénération par bandes ou par trouées	<i>CBB-CPT</i>	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x
Coupe progressive d'ensemencement	<i>CPE</i>	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x
Coupe de succession	<i>CS</i>	x		x				x	x	x	x	x	
Plantation ou regarni (équivalent de plantation)	<i>PL</i>	x		x	x			x		x	x	x	
Enrichissement	<i>ENR</i>			x				x	x				
Drainage forestier	<i>DR</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fertilisation forestière	<i>FERT</i>	x		x				x	x	x	x	x	x



5.3.2.1 INTERVENTIONS PRÉCOMMERCIALES FAVORISANT LA SÉLECTION DES TIGES ET L'IMPLANTATION DES ESSENCES PRINCIPALES OBJECTIF

5.3.2.1.1 DÉGAGEMENT DE LA RÉGÉNÉRATION

Description

Ce traitement consiste à libérer la régénération naturelle ou artificielle d'essences commerciales de la végétation nuisible afin de favoriser la croissance des essences recherchées.

Groupes de production prioritaire

1- SEPM
3- Rt-Rpt
7- PIN
8- PI-Ft-Fpt
9- ER-Ft
10- Fpt
11- Ft-Fpt
12- R-Ft-Fpt

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Les sites doivent avoir un coefficient de distribution de la régénération supérieur à 40 %. Cette régénération est composée d'essences principales objectif d'au moins 15 cm de hauteur et d'au plus 5 ans, qui sont opprimées par la compétition.

Caractéristiques du peuplement après traitement

L'intervention vise le dégagement de tiges désirées dans un rayon de 60 cm ou plus. Lorsque la hauteur de la compétition est supérieure à 1 mètre, le rayon de dégagement est égal à 1 mètre autour de la tige.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements naturels ayant fait l'objet de ce traitement se traduiront par un rendement équivalent au peuplement avant coupe.

Les effets escomptés des peuplements régénérés au moyen de la plantation ayant fait l'objet de ce traitement permettent d'assurer le rendement de la plantation.

5.3.2.1.2 ÉCLAIRCIE PRÉCOMMERCIALE

Description

Ce traitement consiste à éliminer des arbres qui nuisent à la croissance d'arbres d'avenir dans un jeune peuplement forestier (non marchand), tout en régularisant l'espacement entre les arbres.

Groupes de production prioritaire

1- SEPM
3- Rt-Rpt
7- PIN

Catégorie A

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif généralement âgé entre 5 et 20 ans et dont la hauteur moyenne des tiges qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 2 et 3 mètres. Aussi, il doit contenir un minimum de 5 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Immédiatement après la réalisation du traitement, le peuplement peut comporter en essences principales objectif entre 1 875 et 3 125 ou entre 3 126 et 4 500 arbres d'avenir éclaircis à l'hectare et uniformément espacés.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements, pour les deux densités considérées, se traduisent par un rendement de plantation suivant la densité et l'indice de qualité de station (IQS) observés (annexe 4).

Catégorie B

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif, généralement âgé entre 5 et 20 ans et dont la hauteur moyenne des tiges qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 2 et 3 mètres. Aussi, il doit contenir un minimum de 4 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Immédiatement après la réalisation du traitement, le peuplement doit comporter en essences principales objectif entre 1 500 et 1 875 arbres d'avenir éclaircis à l'hectare et uniformément espacés.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements ayant fait l'objet de ce traitement se traduiront par un rendement de 15 % inférieur à celui d'une plantation en utilisant la densité de 2 500 tiges à l'hectare et l'indice de qualité de station (IQS) approprié (annexe 4).

Groupes de production prioritaire

4- PEU 5- BOP

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif généralement âgé entre 5 et 20 ans et dont la hauteur moyenne des tiges qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 3 et 9 mètres. Aussi, il doit contenir un minimum de 5 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 1 100 et 1 500 tiges bien distribuées.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements qui font l'objet de ce traitement se traduisent par une réduction de l'âge de maturité de 20 % avec le même volume et diamètre qu'à l'âge de maturité de son rendement naturel (annexe 3).

Groupe de
production
prioritaire

6- R-Fi
(à dominance
de SEPM)

Catégorie A

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif généralement âgé entre 5 et 20 ans. Aussi, il doit contenir un minimum de 5 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

La hauteur moyenne des tiges résineuses qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 2 et 3 mètres. Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 1 875 et 3 125 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Le rendement de ce traitement permettra une production équivalente à 63 % du rendement d'une plantation d'essences résineuses de densité « 2 500 tiges à l'hectare » et selon l'indice de qualité de station (IQS) approprié (annexe 4) et à 37 % du rendement d'une éclaircie précommerciale appliquée à un peuplement de feuillus intolérants (annexe 3).

Catégorie B

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif, généralement âgé entre 5 et 20 ans. Aussi, il doit contenir un minimum de 4 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

La hauteur moyenne des tiges résineuses qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 2 et 3 mètres. Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 1 500 et 1 875 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Le rendement de ce traitement permettra une production équivalente à 54 % du rendement d'une plantation d'essences résineuses de densité « 2 500 tiges à l'hectare » et selon l'indice de qualité de station (IQS) approprié (annexe 4) et à 31 % du rendement d'une éclaircie précommerciale appliquée à un peuplement de feuillus intolérants (annexe 3).

Groupe de
production
prioritaire

6- R-Fi
(à dominance
de feuillus)

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif généralement âgé entre 5 et 20 ans. Aussi, il doit contenir un minimum de 5 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

La hauteur moyenne des tiges feuillues qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 2 et 3 mètres. Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 1 100 et 1 500 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Le rendement de ce traitement permettra une production équivalente à 37 % du rendement d'une plantation d'essences résineuses de densité « 2 000 tiges à l'hectare » et selon l'indice de qualité de station (IQS) approprié (annexe 4) et à 63 % du rendement d'une éclaircie précommerciale appliquée à un peuplement de feuillus intolérants (annexe 3).

Groupe de
production
prioritaire

8- PI-Ft-Fpt

Catégorie A

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif généralement âgé entre 5 et 20 ans. Aussi, il doit contenir un minimum de 5 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 300 et 500 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements ayant fait l'objet de ce traitement se traduiront par un rendement de plantation selon la proportion des essences principales objectif. Pour le pin blanc ou le pin rouge, la densité de 2 000 tiges à l'hectare est utilisée selon l'indice de qualité de station (IQS) approprié (annexe 4).

Catégorie B

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif, généralement âgé entre 5 et 20 ans. Aussi, il doit contenir un minimum de 4 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 240 et 300 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements ayant fait l'objet de ce traitement se traduiront par un rendement de 15 % inférieur à celui d'une plantation selon la proportion des essences principales objectif. Pour le pin blanc ou le pin rouge, la densité de 2 000 tiges à l'hectare est utilisée selon l'indice de qualité de station (IQS) approprié (annexe 4).

Groupes de production prioritaire
9- ER-Ft
10- Fpt
11- Ft-Fpt

Catégorie A

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif généralement âgé entre 5 et 20 ans et dont la hauteur moyenne des tiges qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 5 et 9 mètres. Aussi, il doit contenir un minimum de 5 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 300 et 500 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements ayant fait l'objet de ce traitement se traduiront par un rendement de plantation selon la proportion des essences principales objectif (section 5.3.2.7.1).

Catégorie B

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif, généralement âgé entre 5 et 20 ans et dont la hauteur moyenne des tiges qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 5 et 9 mètres. Aussi, il doit contenir un minimum de 4 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 240 et 300 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements ayant fait l'objet de ce traitement se traduiront par un rendement de 15 % inférieur à celui d'une plantation selon la proportion des essences principales objectif (section 5.3.2.7.1).

Groupe de
production
prioritaire

12- R-Ft-Fpt
(à dominance
de SEPM)

Catégorie A

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif généralement âgé entre 5 et 20 ans. Aussi, il doit contenir un minimum de 5 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

La hauteur moyenne des tiges résineuses qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 2 et 5 mètres. Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 1 875 et 3 125 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Le rendement de ce traitement permettra une production équivalente à 63 % du rendement d'une plantation d'essences résineuses de densité « 2 500 tiges à l'hectare » et selon l'indice de qualité de station (IQS) approprié (annexe 4) et à 37 % du rendement d'une plantation d'essences feuillues (section 5.3.2.7.1).

Catégorie B

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif, généralement âgé entre 5 et 20 ans. Aussi, il doit contenir un minimum de 4 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

La hauteur moyenne des tiges résineuses qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 2 et 5 mètres. Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 1 500 et 1 875 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Le rendement de ce traitement permettra une production équivalente à 54 % du rendement d'une plantation d'essences résineuses de densité « 2 500 tiges à l'hectare » et selon l'indice de qualité de station (IQS) approprié (annexe 4) et à 31 % du rendement d'une plantation d'essences feuillues (section 5.3.2.7.1).

Groupe de
production
prioritaire

12- R-Ft-Fpt
(à dominance
de feuillus)

Catégorie A

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif généralement âgé entre 5 et 20 ans. Aussi, il doit contenir un minimum de 5 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

La hauteur moyenne des tiges feuillues qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 5 et 9 mètres. Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 300 et 700 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Le rendement de ce traitement permettra une production équivalente à 63 % du rendement d'une plantation d'essences feuillues (section 5.3.2.7.1) et à 37 % du rendement d'une plantation d'essences résineuses de densité « 2 000 tiges à l'hectare » et selon l'indice de qualité de station (IQS) approprié (annexe 4).

Catégorie B

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif, généralement âgé entre 5 et 20 ans. Aussi, il doit contenir un minimum de 4 000 tiges d'essences commerciales à l'hectare.

Caractéristiques du peuplement après traitement

La hauteur moyenne des tiges feuillues qui formeront le peuplement après traitement est généralement comprise entre 5 et 9 mètres. Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 240 et 300 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Le rendement de ce traitement permettra une production équivalente à 54 % du rendement d'une plantation d'essences feuillues (section 5.3.2.7.1) et à 31 % du rendement d'une plantation d'essences résineuses de densité « 2 000 tiges à l'hectare » et selon l'indice de qualité de station (IQS) approprié (annexe 4).

5.3.2.1.3 ÉCLAIRCIE INTERMÉDIAIRE

Description

Ce traitement consiste à dégager les tiges d'avenir grâce à l'élimination de la compétition ligneuse et la récolte d'une partie du volume marchand (entre 5 m³/ha et 20 m³/ha). Il s'effectue dans les

étages supérieurs (dominants et codominants) d'un peuplement trop dense dont le stade de développement moyen se situe entre le gaulis (précommercial) et la perchie (commerciale).

Groupes de
production
prioritaire

1- SEPM
2- THO
3- Rt-Rpt

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement possède une densité initiale minimale de 5 000 tiges à l'hectare, incluant les tiges commerciales et précommerciales, généralement âgé entre 20 et 30 ans. Le peuplement est majoritairement de structure équienne et sa densité excessive a pour effet de réduire la croissance des arbres d'avenir.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis à l'hectare se situe entre 1 200 et 1 800 tiges uniformément espacées.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements qui font l'objet de ce traitement se traduisent par une réduction de l'âge de maturité de 10 ans avec le même volume et diamètre qu'à l'âge de maturité de son rendement naturel.

Groupe de
production
prioritaire

6- R-Fi

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement possède une densité initiale minimale de 5 000 tiges à l'hectare, incluant les tiges commerciales et précommerciales résineuses, généralement âgé entre 20 et 30 ans. Le peuplement est majoritairement de structure équienne et sa densité excessive a pour effet de réduire la croissance des arbres d'avenir.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Le nombre d'arbres éclaircis uniformément espacés à l'hectare se situe entre 800 et 1 200 arbres d'avenir dominants ou codominants pour la dominance feuillue et entre 1 200 et 1 800 arbres d'avenir dominants ou codominants pour la dominance résineuse.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements qui font l'objet de ce traitement se traduisent par une réduction de l'âge de maturité de 10 ans avec le même volume et diamètre qu'à l'âge de maturité de son rendement naturel.

Groupe de
production
prioritaire

12- R-Ft-Fpt

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement possède une densité initiale minimale de 4 000 tiges pour la dominance feuillue et de 5 000 tiges pour la dominance résineuse à l'hectare, incluant les tiges commerciales et précommerciales résineuses, généralement âgé entre 15 et 30 ans. Le peuplement est majoritairement de structure équienne et sa densité excessive a pour effet de réduire la croissance des arbres d'avenir.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Le nombre d'arbres d'avenir éclaircis uniformément espacés à l'hectare se situe entre 300 et 700 arbres d'avenir dominants et codominants pour la dominance feuillue et entre 1 200 et 1 800 arbres d'avenir dominants et codominants pour la dominance résineuse.

Effets escomptés

Les effets escomptés des peuplements qui font l'objet de ce traitement se traduisent par une réduction de l'âge de maturité de 10 ans avec le même volume et diamètre qu'à l'âge de maturité de son rendement naturel.

5.3.2.2 INTERVENTIONS COMMERCIALES FAVORISANT LA SÉLECTION DES TIGES ET L'ACCÉLÉRATION DE LA CROISSANCE DES ESSENCES PRINCIPALES OBJECTIF

5.3.2.2.1 ÉCLAIRCIE COMMERCIALE

Description

C'est la récolte d'arbres de dimensions commerciales, de qualité moindre ou qui nuisent aux arbres de qualité supérieure dans les étages dominants et codominants, d'un peuplement forestier équienne encore en âge de réagir favorablement. Le traitement a pour but d'accélérer l'accroissement des arbres restants et d'améliorer la qualité du peuplement. Plusieurs éclaircies peuvent être réalisées successivement.

Groupes de production prioritaire

1- SEPM
3- Rt-Rpt
(dominance de SEPM)
4- PEU
5- BOP
6- R-Fi
12- R-Ft-Fpt
(dominance de SEPM)

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif, généralement âgé entre :

- 30 et 60 ans pour le bouleau à papier ;
- 30 et 40 ans pour les peupliers ;
- 30 et 45 ans pour le pin gris, le mélèze, le sapin baumier ;
- 30 et 70 ans pour les épinettes ;

et la surface terrière minimale avant traitement varie en fonction du prélèvement, soit :

- entre 10 et 20 % : 15 m²/ha ;
- 20 à 30 % : 18 m²/ha ;
- entre 30 et 40 % : 21 m²/ha.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Ce traitement vise à augmenter la croissance et à améliorer la qualité du peuplement en prélevant un volume de bois. Il vise en plus une meilleure répartition des arbres en même temps qu'une sélection des arbres d'avenir dans le peuplement.

Effets escomptés pour le modèle par courbes

Le tableau 28 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement et de l'âge du peuplement traité. **Ces effets réfèrent à la courbe de production naturelle du peuplement traité.**

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

TABLEAU 28
EFFETS ESCOMPTÉS DE L'ÉCLAIRCIE COMMERCIALE DANS LE MODÈLE PAR COURBES

Intensité de prélèvements (%)	Âge au traitement (an)	Effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement (%)									
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans	45 ans	50 ans
Entre 30 et 40	30-50	73	83	86	89	92	95	96	97	98	99
	51-70	67	77	80	83	86	89	90	91	92	93
20 - 30	30-50	79	89	92	95	98	99	100	100	100	100
	51-70	73	83	85	89	92	95	96	97	98	99
Entre 10 et 20	30-50	83	93	97	99	100	100	100	100	100	100
	51-70	79	89	93	96	99	100	100	100	100	100

Lorsque l'éclaircie commerciale est réalisée dans un peuplement très jeune ou pour la première fois, le volume récolté n'a pas la qualité du volume récolté à la maturité du peuplement. Ainsi, en première éclaircie, pour toutes les essences coupées, le volume récolté est exclusivement un produit pâte auquel s'ajoute la perte pour les déchets de coupe et la carie. À la deuxième éclaircie, le volume en qualité de bois d'œuvre constitue près de 25 % du volume de chaque essence récoltée. Le reste étant partagé entre la pâte, les déchets de coupe et la carie. Si d'autres éclaircies sont réalisées, il faut utiliser la répartition par produits retenue après la coupe de régénération originale, à moins d'informations plus pertinentes.

Effets escomptés pour le modèle par taux

Le tableau 29 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement, de l'âge du peuplement traité et de la fréquence de prélèvements.

Les effets escomptés se traduisent par la recherche de la série de taux de passage qui vise à reconstituer un pourcentage du volume résiduel après la réalisation du traitement sur un horizon de 15 ans. Les essences principales objectif doivent être maintenues dans leurs proportions initiales.

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

TABLEAU 29
EFFETS ESCOMPTÉS DE L'ÉCLAIRCIE COMMERCIALE DANS LE MODÈLE PAR TAUX

Intensité de prélèvements (%)	Âge au traitement (an)	Fréquence de prélèvements et effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement									
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans	45 ans	50 ans
Entre 30 et 40	30-50	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 180 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans								
	51-70	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 135 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans								
20 - 30	30-50	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 160 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans								
	51-70	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 130 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans								
Entre 10 et 20	30-50	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 155 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans								
	51-70	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 125 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans								

Pour les strates dont la croissance est régie à partir d'un scénario d'évolution et de récolte, il faut fixer la répartition par produits. Lorsque le traitement est réalisé dans un peuplement très jeune ou pour la première fois, le volume récolté n'a pas la qualité du volume récolté à la maturité du peuplement. Ainsi, en première intervention, pour toutes les essences coupées, le volume récolté est exclusivement un produit pâte auquel s'ajoute la perte pour les déchets de coupe et la carie. À la deuxième intervention, le volume en qualité de bois d'œuvre constitue près de 25 % du volume de chaque essence récoltée. Le reste étant partagé entre la pâte, les déchets de coupe et la carie. Pour les interventions subséquentes, il faut utiliser la répartition par produits retenue après la coupe de régénération originale, à moins d'informations plus pertinentes.

Groupes de production prioritaire
2- THO
3- Rt-Rpt (à dominance pins, pruche et/ou thuya)
7- PIN
8- PI-Ft-Fpt
9- ER-Ft
10- Fpt
11- Ft-Fpt
12- R-Ft-Fpt (à dominance de feuillus)

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif généralement âgé entre :

- 30 et 90 ans pour le pin blanc, la pruche, le thuya, les feuillus tolérants et peu tolérants ;
- 30 et 70 ans pour les épinettes, le pin rouge et le sapin baumier ;

et la surface terrière minimale avant traitement varie en fonction du prélèvement, soit :

- entre 10 et 20 % : 15 m²/ha ;
- 20 à 30 % : 18 m²/ha ;
- entre 30 et 40 % : 21 m²/ha.

Caractéristiques du peuplement après traitement

Ce traitement vise à augmenter la croissance et à améliorer la qualité du peuplement en prélevant un volume de bois. Il vise en plus une meilleure répartition des arbres en même temps qu'une sélection des arbres d'avenir dans le peuplement. Le pourcentage de surface terrière des arbres de qualité doit être supérieur à ce qu'il était avant la récolte.

Effets escomptés pour le modèle par courbes

Le tableau 30 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement et de l'âge du peuplement traité. **Ces effets sont donnés par rapport à la courbe de production naturelle du peuplement traité.**

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

TABLEAU 30
EFFETS ESCOMPTÉS DE L'ÉCLAIRCIE COMMERCIALE DANS LE MODÈLE PAR COURBES

Intensité de prélèvements (%)	Âge au traitement (an)	Effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement (%)									
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans	45 ans	50 ans
Entre 30 et 40	30-60	73	83	86	89	92	95	96	97	98	99
	61-90	67	77	80	83	86	89	90	91	92	93
20 - 30	30-60	79	89	92	95	98	99	100	100	100	100
	61-90	73	83	85	89	92	95	96	97	98	99
Entre 10 et 20	30-60	83	93	97	99	100	100	100	100	100	100
	61-90	79	89	93	96	99	100	100	100	100	100

Lorsque l'éclaircie commerciale est réalisée dans un peuplement très jeune ou pour la première fois, le volume récolté n'a pas la qualité du volume récolté à la maturité du peuplement. Ainsi, en première éclaircie, pour toutes les essences coupées, le volume récolté est exclusivement un produit pâte auquel s'ajoute la perte pour les déchets de coupe et la carie. À la deuxième éclaircie, le volume en qualité de bois d'œuvre constitue près de 25 % du volume de chaque essence récolté. Le reste étant partagé entre la pâte, les déchets de coupe et la carie. Si d'autres éclaircies sont réalisées, il faut utiliser la répartition par produits retenue après la coupe de régénération originale, à moins d'informations plus pertinentes.

Effets escomptés pour le modèle par taux

Le tableau 31 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement, de la surface terrière avant traitement et de la fréquence de prélèvements.

Les effets escomptés se traduisent par la recherche de la série de taux de passage qui vise à reconstituer un pourcentage du volume résiduel après la réalisation du traitement sur un horizon de 15 ans. Les essences principales objectif doivent être maintenues dans leurs proportions initiales.

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

TABLEAU 31
EFFETS ESCOMPTÉS DE L'ÉCLAIRCIE COMMERCIALE DANS LE MODÈLE PAR TAUX

Intensité de prélèvements (%)	Âge au traitement (an)	Fréquence de prélèvements et effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement										
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans	45 ans	50 ans	
Entre 30 et 40	30-60	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 195 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans									
	61-90	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 140 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans									
20 - 30	30-60	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 180 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans									
	61-90	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 130 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans									
Entre 10 et 20	30-60	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 170 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans									
	61-90	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 125 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans									

Pour les strates dont la croissance est régie à partir d'un scénario d'évolution, il faut fixer la répartition par produits. Lorsque le traitement est réalisé dans un peuplement très jeune ou pour la première fois, le volume récolté n'a pas la qualité du volume récolté à la maturité du peuplement. Ainsi, en première intervention, pour toutes les essences coupées, le volume récolté est exclusivement un produit pâte auquel s'ajoute la perte pour les déchets de coupe et la carie. À la deuxième intervention, le volume en qualité de bois d'œuvre constitue près de 25 % du volume de chaque essence récoltée. Le reste étant partagé entre la pâte, les déchets de coupe et la carie. Pour les interventions subséquentes, il faut utiliser la répartition par produits retenue après la coupe de régénération originale, à moins d'informations plus pertinentes.

5.3.2.3 INTERVENTIONS COMMERCIALES FAVORISANT LA SÉLECTION DES TIGES, L'ACCÉLÉRATION DE LA CROISSANCE ET L'IMPLANTATION DE LA RÉGÉNÉRATION DES ESSENCES PRINCIPALES OBJECTIF

5.3.2.3.1 PRÉJARDINAGE ET JARDINAGE

Description : Préjardinage

C'est la récolte d'arbres choisis individuellement ou par petits groupes dans une futaie inéquienne pour l'amener à une structure propice au jardinage, en assurant les soins culturaux nécessaires aux arbres en croissance et en favorisant l'installation de semis. Il nécessite la récolte des arbres en tenant compte de l'ensemble des classes de diamètre des arbres se trouvant dans le peuplement.

Description : Jardinage

C'est la récolte périodique d'arbres choisis individuellement ou par petits groupes dans une futaie inéquienne pour l'amener à une structure jardinée équilibrée ou pour maintenir une telle structure, tout en assurant les soins culturaux nécessaires aux arbres en croissance et en favorisant l'installation de semis.

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Groupes de production prioritaire

1- SEPM
3- Rt-Rpt
9- Er-Ft
11- Ft-Fpt
12- R-Ft-Fpt

Le peuplement visé doit contenir, dans chaque classe de diamètre, des arbres d'essences principales objectif. Aussi, il doit contenir avant traitement un minimum de 15 m²/ha de surface terrière marchande pour le préjardinage et un minimum de 21 m²/ha pour le jardinage.

Caractéristiques du peuplement après traitement et effets escomptés

Le pourcentage de surface terrière des arbres de qualité est supérieur à ce qu'il était avant la récolte. La surface terrière enlevée peut varier, mais ne doit pas excéder 10 m²/ha.

Le tableau 32 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement, de la surface terrière avant traitement et de la fréquence de prélèvements.

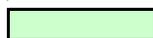
Pour le préjardinage, l'effet escompté doit permettre, à partir de la rotation cible, de reconstituer un peuplement d'au moins 21 m²/ha de surface terrière de façon à le rendre propice au jardinage. Les essences principales objectif doivent également se reconstituer dans les proportions équivalentes à celles qu'elles occupaient au moment de la réalisation du traitement.

Dans le cas du jardinage, l'effet escompté vise à reconstituer le volume prélevé en fonction de la rotation cible retenue. Le volume prélevé des essences principales objectif doit également se reconstituer proportionnellement en fonction de cette rotation cible.

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

TABLEAU 32
EFFETS ESCOMPTÉS DU PRÉJARDINAGE ET DU JARDINAGE

Intensité de prélèvements (%)	Surface terrière avant traitement (m ² /ha)	Fréquence de prélèvements et effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement				
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans
Entre 30 et 40	15 à 21	Série TAT	Série de taux de passage qui reconstitue le volume prélevé			
	21 et plus	Série TAT				
20 - 30	15 à 21	Série TAT				
	21 et plus	Série TAT				
Entre 10 et 20	15 à 21	Série TAT				
	21 et plus	Série TAT				

 Rotation cible : période de croissance qui permet de reconstituer le volume prélevé.

 Série de taux de passage s'appliquant en fonction de la fréquence de prélèvements.

Série TAT : série de taux de passage avant traitement (évolution naturelle);

Série AB sans Mort : série de taux de passage après traitement;

Série ABCD avec Mort : série de taux de passage après traitement;

Série ABCD sans Mort : série de taux de passage après traitement;

Série CD avec Mort : série de taux de passage après traitement;

Série CD sans Mort : série de taux de passage après traitement.

Pour les strates dont la croissance est régie à partir d'un scénario d'évolution et de récolte, il faut fixer la répartition par produits. Lorsque le jardinage est réalisé dans un peuplement très jeune ou pour la première fois, le volume récolté n'a pas la qualité du volume récolté à la maturité du peuplement. Ainsi, en première intervention, pour toutes les essences coupées, le volume récolté est exclusivement un produit pâte auquel s'ajoute la perte pour les déchets de coupe et la carie. À la deuxième intervention, le volume en qualité de bois d'œuvre constitue près de 25 % du volume de chaque essence récoltée. Le reste étant partagé entre la pâte, les déchets de coupe et la carie. Pour les interventions subséquentes, il faut utiliser la répartition par produits retenue après la coupe de régénération originale, à moins d'informations plus pertinentes.

Groupe de production prioritaire
2- THO

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé doit contenir, dans chaque classe de diamètre, des arbres d'essences principales objectif. Aussi, il doit contenir avant traitement un minimum de 15 m²/ha de surface terrière marchande pour le préjardinage et un minimum de 21 m²/ha pour le jardinage.

Caractéristiques du peuplement après traitement et effets escomptés

Le pourcentage de surface terrière des arbres de qualité est supérieur à ce qu'il était avant la récolte. La surface terrière enlevée peut varier, mais ne doit pas excéder 14 m²/ha.

Le tableau 33 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement, de la surface terrière avant traitement et de la fréquence de prélèvements.

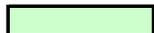
Pour le préjardinage, l'effet escompté doit permettre, à partir de la rotation cible, de reconstituer un peuplement d'au moins 21 m²/ha de surface terrière de façon à le rendre propice au jardinage. L'essence principale objectif doit également se reconstituer dans la proportion équivalente à celle qu'elle occupait au moment de la réalisation du traitement.

Dans le cas du jardinage, l'effet escompté vise à reconstituer le volume prélevé en fonction de la rotation cible retenue. Le volume prélevé de l'essence principale objectif doit également se reconstituer en fonction de cette rotation cible.

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100%.

TABLEAU 33
EFFETS ESCOMPTÉS DU PRÉJARDINAGE ET DU JARDINAGE

Intensité de prélèvements (%)	Surface terrière avant traitement (m ² /ha)	Fréquence de prélèvements et effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement								
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans	45 ans
Entre 30 et 40	15 à 21	Série TAT		Série de taux de passage qui reconstitue le volume prélevé						
	21 et plus	Série TAT								
20 - 30	15 à 21	Série TAT								
	21 et plus	Série TAT								
Entre 10 et 20	15 à 21	Série TAT								
	21 et plus	Série TAT								

 Rotation cible : période de croissance qui permet de reconstituer le volume prélevé.

 Série de taux de passage s'appliquant en fonction de la fréquence de prélèvements.

Série TAT : série de taux de passage avant traitement (évolution naturelle);

Série AB sans Mort : série de taux de passage après traitement;

Série ABCD avec Mort : série de taux de passage après traitement;

Série ABCD sans Mort : série de taux de passage après traitement;

Série CD avec Mort : série de taux de passage après traitement;

Série CD sans Mort : série de taux de passage après traitement.

Pour les strates dont la croissance est régie à partir d'un scénario d'évolution et de récolte, il faut fixer la répartition par produits. Lorsque le jardinage est réalisé dans un peuplement très jeune ou pour la première fois, le volume récolté n'a pas la qualité du volume récolté à la maturité du peuplement. Ainsi, en première intervention, pour toutes les essences coupées, le volume récolté est exclusivement un produit pâte auquel s'ajoute la perte pour les déchets de coupe et la carie. À

la deuxième intervention, le volume en qualité de bois d'œuvre constitue près de 25 % du volume de chaque essence récoltée. Le reste étant partagé entre la pâte, les déchets de coupe et la carie. Pour les interventions subséquentes, il faut utiliser la répartition par produits retenue après la coupe de régénération originale, à moins d'informations plus pertinentes.

5.3.2.3.2 JARDINAGE AVEC TROUÉES

Description

C'est la récolte d'arbres selon deux méthodes de coupe sur la même unité de superficie. La superficie traitée par le jardinage correspond à la récolte périodique d'arbres choisis individuellement ou par petits groupes dans une futaie inéquienne pour l'amener à une structure jardinée équilibrée ou pour maintenir une telle structure tout en assurant les soins culturaux nécessaires aux arbres en croissance et en favorisant l'installation des semis. La superficie traitée par la coupe de régénération par trouées correspond à la récolte de tous les arbres ayant un diamètre marchand. La dimension de ces aires de coupe varie de 500 à 1 500 m². Cette coupe favorise la régénération des essences peu tolérantes à l'ombre.

Groupes de production prioritaire

3- Rt-Rpt

7- PIN

8- Pl-Ft-Fpt

10- Fpt

11- Ft-Fpt

12- R-Ft-Fpt

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé doit contenir, dans chaque classe de diamètre, des arbres d'avenir d'essences principales dont la courbe de distribution des tiges tend vers celle d'un J inversé. Au moment du traitement, la surface terrière marchande minimale est de 15 m²/ha.

Caractéristiques du peuplement après traitement et effets escomptés

Globalement, le jardinage avec trouées vise le maintien des essences principales objectif du peuplement dans le temps.

1- Superficie traitée par le jardinage

Le jardinage couvre près de 90 % de la superficie après la première intervention et la superficie jardinée minimale diminue jusqu'à 50 % après l'application d'autres interventions. Le pourcentage de surface terrière des arbres de qualité est supérieur à ce qu'il était avant la récolte. La surface terrière enlevée peut varier, mais ne doit pas excéder 10 m²/ha.

Le tableau 34 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement, de la surface terrière avant traitement et de la fréquence de prélèvements.

L'effet escompté vise à reconstituer le volume prélevé en fonction de la rotation cible retenue. Les essences principales objectif peu tolérantes se régénèrent difficilement par ce traitement, de sorte que le volume prélevé peut se reconstituer en partie seulement. Il est nécessaire de s'assurer que les essences principales objectif se reconstituent en volume.

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

TABLEAU 34
EFFETS ESCOMPTÉS DU JARDINAGE AVEC TROUÉES

Intensité de prélèvements (%)	Surface terrière avant traitement (m ² /ha)	Fréquence de prélèvements et effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement			
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans
Entre 30 et 40	15 et plus	Série TAT	Série de taux de passage qui reconstitue le volume prélevé		
20 - 30	15 et plus	Série TAT			
Entre 10 et 20	15 et plus	Série TAT			

Rotation cible : période de croissance qui permet de reconstituer le volume prélevé.

Série de taux de passage s'appliquant en fonction de la fréquence de prélèvements.

Série **TAT** : série de taux de passage avant traitement (évolution naturelle) ;

Série **AB sans Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **ABCD avec Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **ABCD sans Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **CD avec Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **CD sans Mort** : série de taux de passage après traitement.

2- Superficie traitée par la coupe de régénération par trouées

Les superficies récoltées couvrent environ 10 % de la superficie après chaque intervention et jusqu'à un maximum de 50 % de la superficie faisant l'objet du jardinage avec trouées.

Les effets escomptés de ce traitement sont présentés à la section 5.3.2.5.1.2 pour les groupes de production prioritaire concernés. Le volume des essences principales objectif peu tolérantes doit augmenter d'au moins 50 % par rapport au contenu de la strate originale. Cette augmentation se fait au détriment des autres essences du peuplement pour assurer le maintien du rendement escompté pour le jardinage avec trouées. On ne prévoit aucun délai de régénération après la réalisation de ce traitement. La répartition par produits à appliquer lors de la prochaine coupe finale correspond à celle qui est obtenue lors de la coupe originale.

5.3.2.3.3 JARDINAGE AVEC RÉGÉNÉRATION PAR PARQUETS

Description

C'est la récolte d'arbres selon deux méthodes de coupe sur la même unité de superficie. La superficie traitée par le jardinage correspond à la récolte périodique d'arbres choisis individuellement ou par petits groupes dans une futaie inéquienne pour l'amener à une structure

jardinée équilibrée ou pour maintenir une telle structure tout en assurant les soins culturaux nécessaires aux arbres en croissance et en favorisant l'installation des semis. La superficie traitée par la coupe de régénération par parquets correspond à la récolte de tous les arbres ayant un diamètre marchand. La dimension de ces aires de coupe varie de 1 à 2 hectares. Cette coupe favorise la régénération des essences peu tolérantes à l'ombre.

Groupes de
production
prioritaire

3- Rt-Rpt

7- PIN

8- Pl-Ft-Fpt

10- Fpt

11- Ft-Fpt

12- R-Ft-Fpt

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé doit contenir, dans chaque classe de diamètre, des arbres d'avenir d'essences principales dont la courbe de distribution des tiges tend vers celle d'un J inversé. Au moment du traitement, la surface terrière marchande minimale est de 15 m²/ha.

Caractéristiques du peuplement après traitement et effets escomptés

Globalement, le jardinage avec régénération par parquets vise le maintien des essences principales objectif du peuplement dans le temps.

1- Superficie traitée par le jardinage

Le jardinage couvre près de 80 % de la superficie après la première intervention. Il diminue progressivement, jusqu'à disparaître, au terme de la dernière intervention pour être remplacé par la coupe de régénération par parquets. Le pourcentage de surface terrière des arbres de qualité est supérieur à ce qu'il était avant la récolte. La surface terrière enlevée peut varier, mais ne doit pas excéder 10 m²/ha.

Le tableau 35 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement, de la surface terrière avant traitement et de la fréquence de prélèvements.

L'effet escompté vise à reconstituer le volume prélevé en fonction de la rotation cible retenue. Les essences principales objectif peu tolérantes se régénèrent difficilement par ce traitement, de sorte que le volume prélevé peut se reconstituer en partie seulement. Il est nécessaire de s'assurer que les essences principales objectif se reconstituent en volume.

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

TABLEAU 35
EFFETS ESCOMPTÉS DU JARDINAGE AVEC RÉGÉNÉRATION PAR PARQUETS

Intensité de prélèvements (%)	Surface terrière avant traitement (m ² /ha)	Fréquence de prélèvements et effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement			
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans
Entre 30 et 40	15 et plus	Série TAT	Série de taux de passage qui reconstitue le volume prélevé		
20 - 30	15 et plus	Série TAT			
Entre 10 et 20	15 et plus	Série TAT			

Rotation cible : période de croissance qui permet de reconstituer le volume prélevé.

Série de taux de passage s'appliquant en fonction de la fréquence de prélèvements.

Série **TAT** : série de taux de passage avant traitement (évolution naturelle);

Série **AB sans Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **ABCD avec Mort** : série de taux de passage après traitement;

Série **ABCD sans Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **CD avec Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **CD sans Mort** : série de taux de passage après traitement.

2- Superficie traitée par la coupe de régénération par parquets

Les superficies récoltées couvrent environ 20 % de la superficie après chaque intervention et augmente progressivement jusqu'à couvrir toute la superficie faisant l'objet du jardinage avec régénération par parquets.

Les effets escomptés de ce traitement sont présentés à la section 5.3.2.5.1 pour les groupes de production prioritaire concernés. L'aménagement de ces superficies doit favoriser au moins le maintien des essences principales objectif peu tolérantes du peuplement original. On ne prévoit aucun délai de régénération après la réalisation de ce traitement. La répartition par produits à appliquer lors de la prochaine coupe finale correspond à celle qui est obtenue lors de la coupe originale.

5.3.2.4 INTERVENTIONS COMMERCIALES FAVORISANT L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DES TIGES DES ESSENCES PRINCIPALES OBJECTIF

5.3.2.4.1 COUPE D'AMÉLIORATION

Description

C'est le prélèvement d'arbres dans une futaie inéquienne dégradée, dont le diamètre est égal ou supérieur à celui qui est déterminé pour chaque essence en augmentant ou maintenant le pourcentage de la surface terrière des arbres de première qualité après traitement.

Groupe de production prioritaire
2- THO

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé doit contenir, avant traitement, un minimum de 15 m²/ha de surface terrière marchande.

Caractéristiques du peuplement après traitement et effets escomptés

Le tableau 36 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement, de la surface terrière avant traitement et de la fréquence de prélèvements.

L'effet escompté vise à reconstituer le volume prélevé en fonction de la rotation cible retenue. Le volume prélevé de l'essence principale objectif doit également se reconstituer en fonction de cette rotation.

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

TABLEAU 36
EFFETS ESCOMPTÉS DE LA COUPE D'AMÉLIORATION

Intensité de prélèvements (%)	Surface terrière avant traitement (m ² /ha)	Fréquence de prélèvements et effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement								
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans	
Entre 30 et 40	15 et plus	Série TAT	Série de taux de passage qui reconstitue le volume prélevé							
20 - 30	15 et plus	Série TAT								
Entre 10 et 20	15 et plus	Série TAT								

 Rotation cible : période de croissance qui permet de reconstituer le volume prélevé.

 Série de taux de passage s'appliquant en fonction de la fréquence de prélèvements.

Série **TAT** : série de taux de passage avant traitement (évolution naturelle) ;

Série **AB sans Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **ABCD avec Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **ABCD sans Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **CD avec Mort** : série de taux de passage après traitement ;

Série **CD sans Mort** : série de taux de passage après traitement.

5.3.2.4.2 COUPE À DIAMÈTRE VARIABLE

Description

C'est le prélèvement d'arbres dans une futaie inéquienne, dont le diamètre est égal ou supérieur à celui qui est déterminé pour chaque essence.

Groupes de production prioritaire	Caractéristiques du peuplement avant traitement
	Le peuplement visé doit contenir, avant traitement, un minimum de 15 m ² /ha de surface terrière marchande.
3- Rt-Rpt 7- PIN 8- PI-Ft-Fpt 9- ER-Ft 10- Fpt 11- Ft-Fpt 12- R-Ft-Fpt	Caractéristiques du peuplement après traitement et effets escomptés
	Le tableau 37 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement, de la surface terrière avant traitement et de la fréquence de prélèvements.
	L'effet escompté vise à reconstituer le volume prélevé en fonction de la rotation cible retenue. Le volume prélevé des essences principales objectif doit également se reconstituer proportionnellement en fonction de cette rotation cible.

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

TABLEAU 37
EFFETS ESCOMPTÉS DE LA COUPE À DIAMÈTRE VARIABLE

Intensité de prélèvements (%)	Surface terrière avant traitement (m ² /ha)	Fréquence de prélèvements et effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement					
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans
Entre 30 et 40	15 et plus	Série TAT	Série de taux de passage qui reconstitue le volume prélevé				
20 - 30	15 et plus	Série TAT					
Entre 10 et 20	15 et plus	Série TAT					

 Rotation cible : période de croissance qui permet de reconstituer le volume prélevé.

 Série de taux de passage s'appliquant en fonction de la fréquence de prélèvements.

Série TAT : série de taux de passage avant traitement (évolution naturelle) ;

Série AB sans Mort : série de taux de passage après traitement ;

Série ABCD avec Mort : série de taux de passage après traitement ;

Série ABCD sans Mort : série de taux de passage après traitement ;

Série CD avec Mort : série de taux de passage après traitement ;

Série CD sans Mort : série de taux de passage après traitement.

5.3.2.4.3 COUPE D'ASSAINISSEMENT

Description

C'est le prélèvement d'arbres dégradés (morts ou affaiblis par la maladie ou l'attaque d'insectes), mal formés ou indésirables dans un but d'amélioration du peuplement.

Groupes de production prioritaire 1- SEPM 3- Rt-Rpt (à dominance de SEPM) 12- R-Ft-Fpt (à dominance de SEPM)	Caractéristiques du peuplement avant traitement Le peuplement visé doit contenir, avant traitement, un minimum de 15 m ² /ha de surface terrière marchande dont au moins 15 % des tiges sont dégradées.
	Caractéristiques du peuplement après traitement et effets escomptés Ce traitement vise à augmenter la croissance et à améliorer la qualité du peuplement en prélevant un volume de bois dégradé.
	L'effet escompté vise à maintenir la croissance naturelle du peuplement en soustrayant la mortalité potentielle, car elle est récupérée.

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

Modèle par courbes

Le tableau 38 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), en fonction de l'intensité du prélèvement et de l'âge du peuplement traité. **Ces effets sont donnés par rapport à la courbe de production naturelle du peuplement traité.**

TABLEAU 38
EFFETS ESCOMPTÉS DE LA COUPE D'ASSAINISSEMENT
DANS LE MODÈLE PAR COURBES

Intensité de prélèvements (%)	Âge au traitement (an)	Effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement (%)									
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans	45 ans	50 ans
Entre 10 et 20	30 - 50	83	93	97	99	100	100	100	100	100	100
	51 - 70	79	89	93	96	99	100	100	100	100	100

Modèle par taux

Le tableau 39 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), en fonction de l'intensité du prélèvement et de l'âge du peuplement traité.

TABLEAU 39
EFFETS ESCOMPTÉS DE LA COUPE D'ASSAINISSEMENT
DANS LE MODÈLE PAR TAUX

Intensité de prélèvements (%)	Âge au traitement (an)	Effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement (%)										
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans	45 ans	50 ans	
Entre 10 et 20	30-50	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 155 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans									
	51-70	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 125 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans									

Groupes de production prioritaire

3- Rt-Rpt
(dominance de pin,pruche et/ou thuya)

7- PIN

8- PI-Ft-Fpt

9- ER-Ft

10- Fpt

11- Ft-Fpt

12- R-Ft-Fpt
(dominance de feuillus)

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé doit contenir, avant traitement, un minimum de 15 m²/ha de surface terrière marchande dont au moins 15 % des tiges sont dégradées.

Caractéristiques du peuplement après traitement et effets escomptés

Ce traitement vise à augmenter la croissance et à améliorer la qualité du peuplement en prélevant un volume de bois dégradé.

L'effet escompté vise à maintenir la croissance naturelle du peuplement en soustrayant la mortalité potentielle, car elle est récupérée.

La fréquence de prélèvements retenue peut faire en sorte que les effets escomptés soient inférieurs à 100 %.

Modèle par courbes

Le tableau 40 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement et de l'âge du peuplement traité. **Ces effets sont donnés par rapport à la courbe de production naturelle du peuplement traité.**

TABLEAU 40
EFFETS ESCOMPTÉS DE LA COUPE D'ASSAINISSEMENT
DANS LE MODÈLE PAR COURBES

Intensité de prélèvements (%)	Âge au traitement (an)	Effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement (%)									
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans	45 ans	50 ans
Entre 10 et 20	30 – 60	83	93	97	99	100	100	100	100	100	100
	61 - 90	79	89	93	96	99	100	100	100	100	100

Modèle par taux

Le tableau 41 donne les effets escomptés dans le temps (période quinquennale), à la suite de la réalisation du traitement, en fonction de l'intensité du prélèvement et de l'âge du peuplement traité. Ces effets sont donnés par rapport à la courbe de production naturelle du peuplement traité.

TABLEAU 41
EFFETS ESCOMPTÉS DE LA COUPE D'ASSAINISSEMENT
DANS LE MODÈLE PAR TAUX

Intensité de prélèvements (%)	Âge au traitement (an)	Effets escomptés à la suite de la réalisation du traitement (%)										
		5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans	40 ans	45 ans	50 ans	
Entre 10 et 20	30-60	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 170 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans									
	61-90	Série TAT	Série de taux de passage qui permet de reconstituer 125 % du volume résiduel après traitement dans 15 ans									

5.3.2.5 INTERVENTIONS COMMERCIALES FAVORISANT L'IMPLANTATION DE LA RÉGÉNÉRATION

5.3.2.5.1 COUPES DE RÉGÉNÉRATION

Description

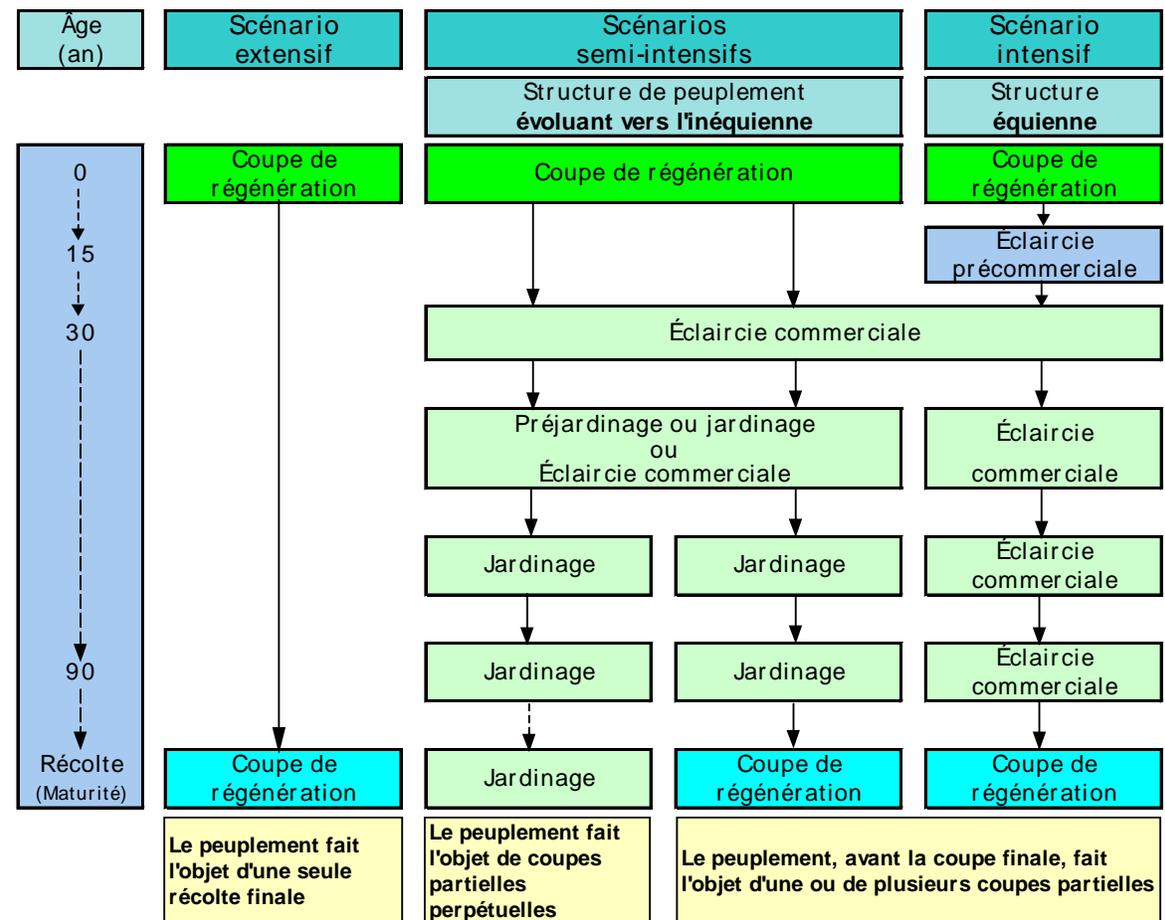
C'est la récolte d'arbres destinée à provoquer la régénération ou à favoriser la régénération déjà présente. Ces interventions concernent la coupe avec protection de la régénération et des sols, la coupe de régénération par bandes ou par trouées, la coupe progressive d'ensemencement et la coupe de régénération par parquets.

Les caractéristiques du peuplement avant chaque type de coupe de régénération sont expliquées lors de la description de chacun.

Scénarios d'aménagement envisageables suite à la coupe de régénération

Après la coupe de régénération, différents scénarios d'aménagement peuvent être envisageables. La figure 17 illustre schématiquement l'évolution d'un futur peuplement.

FIGURE 17
REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT POSSIBLES
D'UN FUTUR PEUPEMENT



Volumes escomptés à la suite de la coupe de régénération

Le résultat de ce type de traitement consiste en un rajeunissement drastique du peuplement. La table de peuplement jusqu'alors utilisée et lorsque disponible est abaissée vers une présence plus marquée de tiges non commerciales. La croissance de ce type de peuplement peut continuer de se modeler à l'aide d'une courbe de production, dans le modèle par courbes, ou au moyen d'un scénario d'évolution et de récolte, dans le modèle par taux. Ainsi, dans le deuxième cas, il n'est plus possible d'utiliser la table de peuplement résiduelle puisque cette dernière ne permet pas de tenir compte, de façon satisfaisante, de la partie comprenant les tiges non commerciales (actuelles et à venir) de la table.

Les volumes escomptés à la suite de la coupe de régénération sont variables selon le groupe de production prioritaire, le groupement d'essences et la qualité de station.

En scénario d'aménagement extensif, les volumes escomptés sont répartis selon les essences présentes à l'aide des courbes de référence définies par le manuel. La courbe de production retenue devient la courbe de production naturelle d'un peuplement donné jusqu'à sa prochaine récolte finale.

En scénario d'aménagement semi-intensif, les volumes escomptés à la suite de la coupe de régénération sont identiques à ceux qui sont retenus pour la confection du scénario extensif. La courbe de production naturelle créée fait, par la suite, l'objet de traitements intermédiaires (coupes partielles) jusqu'au moment de la possible récolte finale du peuplement. Les effets escomptés des traitements en coupes partielles sont indiqués aux sections 5.3.2.2.1 et 5.3.2.3.1. Selon les effets retenus des traitements intermédiaires, la production finale du peuplement peut s'éloigner de la courbe de production naturelle définie sans autre intervention que la coupe de régénération.

En scénario d'aménagement intensif, les objectifs de production et d'aménagement étant plus élevés, les volumes escomptés définis selon le groupe de production prioritaire, le groupement d'essences et la qualité de station reflètent généralement le potentiel des stations. Évidemment, l'éclaircie précommerciale requise influence le choix retenu. Les traitements intermédiaires (éclaircies commerciales) réalisés peuvent influencer la production finale du peuplement de la même façon que le scénario d'aménagement semi-intensif.

Groupes de
production
prioritaire

1- SEPM
4- PEU
5- BOP
6- R-FI

En scénario d'aménagement extensif ou semi-intensif

Pour ces groupes de production prioritaire, les volumes escomptés du futur peuplement après ce traitement visent la reconstitution du volume marchand tant en quantité qu'en qualité pour chaque essence présente. Le rendement retenu doit correspondre au rendement naturel (sans perturbation ou épidémie) du peuplement traité de façon à éviter de le sous-estimer. Il est donc prévu que ces peuplements évoluent selon une table de production reflétant la production de la station.

Lorsque le scénario d'aménagement semi-intensif est privilégié, c'est la courbe de production naturelle du peuplement qui est retenue en appliquant, lors des interventions intermédiaires (éclaircie commerciale, préjardinage ou jardinage), les effets escomptés prévus et décrits aux sections 5.3.2.2.1 ou 5.3.2.3.1. Dans ce type de scénario, les traitements favorisent les essences principales objectif sans toutefois viser à les augmenter substantiellement.

En scénario d'aménagement intensif

Lorsque le scénario d'aménagement intensif est privilégié, les volumes escomptés du futur peuplement proviennent des effets escomptés par l'éclaircie précommerciale (section 5.3.2.1.2) répartis entre chaque essence présente. Cette courbe de production donne l'évolution du peuplement sans interventions intermédiaires. Lorsque des coupes partielles sont réalisées entre le moment où le peuplement s'est installé et sa prochaine récolte finale, il suffit d'appliquer les effets escomptés de l'éclaircie commerciale (modèle par courbes) indiqués à la section 5.3.2.2.1. Ces effets découlent de l'âge au traitement, de l'intensité de prélèvements et de la rotation retenue entre chaque éclaircie. Ces traitements favorisent les essences principales objectif sans toutefois viser à les augmenter substantiellement. C'est donc la croissance établie sur la courbe de production qui continue de s'appliquer tout au long de l'application du scénario d'aménagement intensif.

Groupes de
production
prioritaire

2- THO
3- Rt-Rpt
7- PIN
8- PI-Ft-Fpt
9- ER-Ft
10- Fpt
11- Ft-Fpt
12- R-Ft-Fpt

En scénario d'aménagement extensif ou semi-intensif

Le tableau 42 donne les volumes escomptés pour un âge de maturité donné par groupe de production prioritaire, par groupement d'essences et par qualité de station, permettant d'établir la courbe de production naturelle du peuplement après coupe qui doit être utilisée en scénarios d'aménagement extensif ou semi-intensif.

En scénario d'aménagement extensif, les volumes escomptés après la coupe de régénération visent la reconstitution du volume marchand tant en quantité qu'en qualité pour chaque essence présente. C'est l'image obtenue lors de la dernière coupe finale qui peut être appliquée à moins d'informations plus pertinentes.

Lorsque le scénario d'aménagement semi-intensif est privilégié, c'est que des traitements intermédiaires sont appliqués. Ainsi, pour chaque traitement visant la récolte partielle des tiges (éclaircie commerciale, préjardinage ou jardinage), il faut appliquer les effets escomptés prévus aux sections 5.3.2.2.1 ou 5.3.2.3.1. Les critères d'application de l'un et l'autre de ces traitements doivent être respectés.

TABLEAU 42

VOLUMES ESCOMPTÉS PAR GROUPEMENTS D'ESSENCES ET PAR QUALITÉS DE STATION, POUR QUELQUES GROUPES DE PRODUCTION PRIORITAIRE, APPLICABLES DANS LES SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT EXTENSIFS ET SEMI-INTENSIFS

Groupes de production prioritaire	Groupements d'essences après la coupe de régénération	Volumen escomptés par qualité de station *			
		Volume total du peuplement			Âge à maturité (an)
		Bonne (m ³ /ha)	Moyenne (m ³ /ha)	Moins bonne (m ³ /ha)	
2-THO	À dominance de thuya	225	175	125	140
	À dominance de thuya associés aux essences SEPM et feuillues intolérantes	200	150	--	120
	À dominance de thuya associés aux pins	225	175	--	140
	À dominance de thuya associés à l'essence pruche	225	175	--	140
3-Rt-Rpt	Pins associés aux essences SEPM	225	175	--	140
	Pins associés aux autres essences résineuses peu tolérantes et tolérantes	200	150	--	140
	Thuya associé aux essences SEPM	--	175	--	120
	Thuya associé aux autres essences résineuses peu tolérantes et tolérantes	200	150	--	120
	Pruche associée aux essences SEPM	--	150	--	140
	Pruche associée aux autres essences résineuses peu tolérantes et tolérantes	200	150	--	140
7-PIN	À dominance de pins	250	150	--	140
	À dominance de pins mais associés aux feuillus intolérants	200	175	--	140
	À dominance de pins mais associés aux feuillus peu tolérants et tolérants	225	200	--	140
	À dominance de pin rouge	250	170	--	90
8-PI-Ft-Fpt	Associations de pin blanc avec des feuillus peu tolérants et tolérants	200	150	--	130
	Associations de pin rouge avec des feuillus peu tolérants et tolérants	200	150	--	130
9-ER-Ft	À dominance d'érables et associés aux essences feuillues peu tolérantes	200	175	150	130
	Érables associés avec feuillus intolérants	175	125	--	130
	Érables associés aux essences SEPM	175	125	--	130
	Érables associés aux pins	200	175	--	130
	Autres feuillus tolérants	--	175	--	130
10-Fpt	Feuillus peu tolérants associés aux essences feuillues tolérantes	200	175	--	130
	À dominance de feuillus peu tolérants	200	175	--	130
11-Ft-Fpt	Érables associés avec feuillus peu tolérants	200	175	150	130
	Érables associés avec feuillus peu tolérants et tolérants	200	175	--	130
	Autres feuillus tolérants associés avec feuillus peu tolérants	200	175	--	130
12-R-Ft-Fpt	Feuillus peu tolérants et tolérants associés aux essences SEPM à dominance résineuse	175	125	--	130
	Feuillus peu tolérants et tolérants associés aux essences SEPM à dominance feuillue	175	150	125	130

* Ces volumes escomptés par qualité de station proviennent du constat des forêts des domaines public et privé. Ces constats proviennent également de forêts généralement non perturbés.

En scénario d'aménagement intensif

Lorsque le scénario d'aménagement intensif est privilégié, les volumes escomptés du futur peuplement proviennent des effets escomptés par l'éclaircie précommerciale (section 5.3.2.1.2) répartis entre chaque essence présente. Cette courbe de production donne l'évolution du peuplement sans interventions intermédiaires. Lorsque des coupes partielles sont réalisées entre le moment où le peuplement s'est installé et sa prochaine récolte finale, il suffit d'appliquer les effets escomptés de l'éclaircie commerciale (modèle par courbes) indiqués à la section 5.3.2.2.1. Ces effets découlent de l'âge au traitement, de l'intensité de prélèvements et de la rotation retenue entre chaque éclaircie. Ces traitements favorisent les essences principales objectif sans toutefois viser à les augmenter substantiellement. C'est donc la croissance établie sur la courbe de production qui continue de s'appliquer tout au long de l'application du scénario d'aménagement intensif.

5.3.2.5.1.1 COUPE AVEC PROTECTION DE LA RÉGÉNÉRATION ET DES SOLS

Description

C'est la récolte de tous les arbres dont le diamètre est au moins égal à celui qui est déterminé pour chaque essence en prenant toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager la régénération préétablie et en minimisant les perturbations du sol.

Groupes de production prioritaire	Caractéristiques du peuplement avant traitement
1- SEPM	Le peuplement traité doit au moins avoir atteint l'âge d'exploitabilité absolue ou être en voie de l'atteindre (prématurité maximale de 10 ans) avant tout type d'âge d'exploitabilité retenu.
2- THO	
3- Rt-Rpt	Caractéristiques du peuplement après traitement et volumes escomptés
4- PEU	
5- BOP	Ce traitement vise la récolte de l'ensemble des tiges marchandes du peuplement. Pour les groupes de production prioritaire où les feuillus tolérants et peu tolérants sont présents, la régénération comprend non seulement les semis et les gaulis mais également les perches.
6- R-Fi	
7- PIN	Les volumes escomptés à la suite de ce traitement sont présentés à la section 5.3.2.5.1 pour les groupes de production prioritaire concernés. On ne prévoit aucun délai de régénération après la réalisation de ce traitement. La répartition par produits à appliquer lors de la prochaine coupe finale correspond à celle qui est obtenue lors de la coupe originale, à moins d'informations plus pertinentes.
8- PI-Ft-Fpt	
9- ER-Ft	
10- Fpt	
11- Ft-Fpt	
12- R-Ft-Fpt	

5.3.2.5.1.2 COUPE DE RÉGÉNÉRATION PAR BANDES OU PAR TROUÉES

Description

C'est la récolte de tous les arbres ayant un diamètre marchand :

- sur des bandes de largeur inférieure à 60 mètres,
- sur des trouées dont la dimension maximale est de 5 000 m².

Groupes de production prioritaire 1- SEPM 2- THO 3- Rt-Rpt 6- R-Fi 7- PIN 8- PI-Ft-Fpt 9- ER-Ft 10- Fpt 11- Ft-Fpt 12- R-Ft-Fpt	Caractéristiques du peuplement avant traitement Le peuplement traité doit au moins avoir atteint l'âge d'exploitabilité absolue ou est en voie de l'atteindre (prématurité maximale de 10 ans) avant tout type d'âge d'exploitabilité retenu.
	Caractéristiques du peuplement après traitement et volumes escomptés Le peuplement traité est récolté en plusieurs étapes. La superficie récoltée au moyen de la bande ou de la trouée doit avoir une régénération suffisante (minimum de 5 ans) pour continuer à appliquer le traitement. Ce traitement vise la récolte de l'ensemble des tiges marchandes du peuplement.
	Les volumes escomptés à la suite de ce traitement sont présentés à la section 5.3.2.5.1 pour les groupes de production prioritaire concernés. Un délai de régénération de 5 ans, le temps qu'un nombre suffisant de semis s'installe, doit être prévu après la réalisation de ce traitement. La répartition par produits à appliquer lors de la prochaine coupe finale correspond à celle obtenue lors de la coupe originale, à moins d'informations plus pertinentes.

5.3.2.5.1.3 COUPE PROGRESSIVE D'ENSEMENCEMENT

Description

Abattage ou récolte d'arbres dans un peuplement d'arbres ayant atteint l'âge d'exploitation en favorisant la régénération naturelle produite à partir de semences provenant des arbres dominants et codominants du peuplement résiduel. Ce peuplement sera récolté lorsque la régénération sera établie de façon satisfaisante.

Groupes de production prioritaire 1- SEPM 2- THO 3- Rt-Rpt 6- R-Fi 7- PIN 8- PI-Ft-Fpt 9- ER-Ft 10- Fpt 11- Ft-Fpt 12- R-Ft-Fpt	Caractéristiques du peuplement avant traitement La régénération naturelle des essences principales objectif a une hauteur moyenne inférieure à 15 cm. La surface terrière marchande enlevée se situe entre 40 et 60 % de la surface terrière marchande initiale.
	Le peuplement traité doit au moins avoir atteint l'âge d'exploitabilité absolue ou être en voie de l'atteindre (prématurité maximale de 10 ans) avant tout type d'âge d'exploitabilité retenu.
	Caractéristiques du peuplement après traitement et volumes escomptés Le peuplement doit renfermer, après traitement, un nombre minimum de 250 tiges semencières à l'hectare, dans le cas des peuplements destinés prioritairement à la production des résineux et un minimum de 50 tiges à l'hectare, dans le cas des peuplements destinés à la production des autres essences principales objectif. La coupe finale est généralement réalisée entre 5 et 10 ans après le premier traitement ou dès que la régénération est suffisamment installée.

Pour les groupes de production prioritaire où les feuillus tolérants et peu tolérants sont présents, la régénération comprend non seulement les semis et les gaulis mais également les perches.

Les volumes escomptés à la suite de ce traitement sont présentés à la section 5.3.2.5.1 pour les groupes de production prioritaire concernés. On ne prévoit aucun délai de régénération après la réalisation de ce traitement. La répartition par produits à appliquer lors de la prochaine coupe finale correspond à celle qui est obtenue lors de la coupe originale.

5.3.2.6 INTERVENTIONS COMMERCIALES FAVORISANT LA MUTATION DU PEUPEMENT

5.3.2.6.1 COUPE DE SUCCESSION

Description

La coupe de succession consiste à récolter les essences non désirées de l'étage supérieur, tout en préservant la régénération en sous-étage et en favorisant une amélioration du peuplement quant aux essences principales objectif.

Groupes de production prioritaire

1- SEPM
3- Rt-Rpt
7- PIN
8- PI-Ft-Fpt
9- ER-Ft
10- Fpt
11- Ft-Fpt
12- R-Ft-Fpt

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement visé est composé d'essences principales objectif résineuses ou feuillues, en sous-étage, au stade de régénération (semis ou gaulis). La régénération doit avoir au moins 30 cm de hauteur, dans le cas des essences résineuses, et au moins 1 mètre de hauteur, dans le cas des essences feuillues. Dans les deux cas, le diamètre moyen des tiges doit être inférieur à 9 cm. La régénération doit également être bien distribuée.

Caractéristiques du peuplement après traitement et effets escomptés

Le nouveau peuplement est constitué principalement des tiges dégagées et retenues comme essences principales objectif.

L'effet escompté de ce traitement se traduit par un rendement comparable à celui de peuplements de mêmes essences principales objectif et de qualité de station similaire. L'âge du nouveau peuplement doit être conforme au peuplement résiduel obtenu et tributaire des essences principales objectif. Ainsi, selon la hauteur moyenne du peuplement résiduel obtenu, le tableau 43 indique l'âge moyen du nouveau peuplement.

TABLEAU 43
ÂGE MOYEN DU PEUPEMENT
D'UNE FORÊT DE MOINS DE 10 MÈTRES

Hauteur moyenne du peuplement (mètre)	Âge du peuplement (an)
1	4
2	6
4	8
6	10
8	12
10	14

5.3.2.7 INTERVENTIONS FAVORISANT L'IMPLANTATION D'UN NOUVEAU PEUPEMENT OU LA CONSOLIDATION DU PEUPEMENT EXISTANT

5.3.2.7.1 PLANTATION OU REGARNI (ÉQUIVALENT DE PLANTATION)

Description

C'est la mise en terre de boutures, de plançons ou de plants pour la production de la matière ligneuse.

Groupes de production prioritaire

1- SEPM
3- Rt-Rpt

Caractéristiques de la superficie après traitement

Après la mise en terre, la surface traitée doit contenir, en essences principales, entre 1 875 et 2 750 plants et semis vivants, uniformément distribués à l'hectare. Dans le cas du regarni, la mise en terre doit avoir lieu au plus tard quatre ans après la récolte. Dans le cas de l'ensemencement sous mini-serres, un dépressage doit être réalisé avant l'évaluation du nombre d'arbres éclaircis à l'âge de huit ans.

Huit ans après la plantation et quinze après le regarni, on doit y retrouver, en essences principales, au moins 1 875 jeunes arbres à l'hectare répondant à la définition d'un arbre éclairci. Ces arbres peuvent être issus de la plantation ou d'origine naturelle.

Effets escomptés

Ces traitements visent à accélérer et à augmenter la production en essences principales objectif sur une superficie donnée. Les tables de production retenues pour en préciser les effets sont présentés à l'annexe 4 selon la densité et l'indice de qualité de station (IQS) observés.

Groupe de production prioritaire

4- PEU

Caractéristiques de la superficie après traitement

Après la mise en terre, pour la production de bois à pâte, la surface traitée doit contenir, en peupliers hybrides, entre 990 et 1 200 plants reboisés et vivants, uniformément distribués à l'hectare. Pour la production de bois d'œuvre, la surface traitée doit contenir entre 250 et 300 plants reboisés et vivants, uniformément distribués à l'hectare.

Quatre ans plus tard, on doit retrouver au moins 790 plants éclaircis de peupliers hybrides dans le cas de la production de bois à pâte et 200 dans le cas de production de bois d'œuvre.

Effets escomptés

Ces traitements visent à accélérer et à augmenter la production en essence principale objectif sur une superficie donnée. Les tables de production retenues pour en préciser les effets selon deux zones forestières sont présentées à l'annexe 4.

Groupe de production prioritaire

7- PIN

Caractéristiques de la superficie après traitement

Après la mise en terre, la surface traitée doit comporter, en essence principale, entre 1 665 et 2 200 plants et semis vivants, uniformément distribués à l'hectare.

Huit ans après le traitement, on doit y retrouver, en essences principales, au moins 1 665 jeunes arbres à l'hectare répondant à la définition d'un arbre éclairci. Ces arbres peuvent être issus de la plantation ou d'origine naturelle.

Effets escomptés

Ces traitements visent à accélérer et à augmenter la production en essences principales objectif sur une superficie donnée. Les tables de production retenues pour en préciser les effets sont présentées à l'annexe 4 selon la densité et l'indice de qualité de station (IQS) observés.

Groupes de production prioritaire	Caractéristiques de la superficie après traitement
9- ER-Ft	Après la mise en terre, la surface traitée doit comporter, en essences principales, entre 1 665 et 2 200 plants et semis vivants, uniformément distribués à l'hectare.
10- Fpt	Huit ans après le traitement, on doit y retrouver, en essences principales, au moins 1 665 jeunes arbres à l'hectare répondant à la définition d'un arbre éclairci. Ces arbres peuvent être issus de la plantation ou d'origine naturelle.
11- Ft-Fpt	

Effets escomptés

Ces traitements visent à accélérer et à augmenter la production en essences principales objectif sur une superficie donnée.

Le tableau 44 indique le rendement prévu selon la qualité de station.

TABLEAU 44
RENDEMENTS ESCOMPTÉS DE LA PLANTATION POUR LES ESSENCES
FEUILLUES TOLÉRANTES ET PEU TOLÉRANTES

Qualité de station	Volume (m ³ /ha)	Âge de maturité (an)
Bonne	260	120
Moyenne	205	120
Moins bonne	175	120

Si plus d'une essence est plantée sur la même aire, il suffit de répartir le volume au prorata des tiges de chaque essence.

5.3.2.7.2 ENRICHISSEMENT

Description

Le traitement consiste à introduire ou augmenter le nombre de tiges d'essences d'ombre dans un peuplement afin d'améliorer la qualité de la régénération présente et du peuplement de l'espèce désirée. Ce traitement peut également viser la plantation d'essences telles que les épinettes et le

pin blanc afin de minimiser les risques d'attaque par le charançon du pin blanc. Généralement, ce traitement est réalisé dans les peuplements feuillus et mélangés à dominance feuillue.

Groupes de
production
prioritaire

3- Rt-Rpt
7- PIN
8- Pl-Ft-Fpt

Caractéristiques de la superficie après traitement

Avec la méthode par trouées

Le traitement suppose au préalable une coupe de régénération par trouées. Le diamètre des trouées doit être inférieur à la hauteur des tiges dominantes du peuplement et l'espacement entre les trouées doit être supérieur à la hauteur des tiges dominantes. La densité de la plantation doit être de 250 à 350 tiges l'hectare, réparties uniformément dans les trouées. La plantation doit être effectuée l'année suivant la coupe de régénération par trouées. La plantation des chemins de débardage principaux, des jetées ainsi que des ornières creusées par les débusqueuses doit être exclue. La densité de l'enrichissement est sensiblement la même que celle d'une plantation normale, soit entre 1 665 et 2 200 tiges à l'hectare dans le cas du pin blanc et entre 1 875 et 2 750 tiges dans le cas des épinettes.

Avec la méthode par mini-bandes

Le traitement consiste à éliminer le peuplement ou la végétation nuisible en réalisant une coupe de régénération par bandes de façon à les rendre propice à la plantation. La largeur des bandes est fonction de la hauteur du peuplement à éliminer et de la densité du couvert, sans jamais être inférieure à 3,5 mètres et supérieure à 10 mètres, soit :

Densité du couvert

A - B
C - D

Largeur de la bande

0,5 mètre x hauteur moyenne du peuplement
0,4 mètre x hauteur moyenne du peuplement

Les bandes doivent être orientées nord-sud sauf dans les pentes très fortes. L'opération doit viser à favoriser le maximum de microsites propices. La mise en terre se fait manuellement selon la méthode prévue dans ce type de plantation. La densité de l'enrichissement est sensiblement la même que celle d'une plantation normale, soit entre 1 665 et 2 200 tiges à l'hectare. La densité de l'enrichissement est sensiblement la même que celle d'une plantation normale, soit entre 1 665 et 2 200 tiges à l'hectare dans le cas du pin blanc et entre 1 875 et 2 750 tiges dans le cas des épinettes.

Effets escomptés

À la suite de la réalisation de ce traitement, le nouveau peuplement devient bi-étagé et les essences principales objectif se retrouvent en sous-étage pendant un certain temps.

Le rendement des essences principales objectif suit les courbes d'évolution des essences en plantation décrites à l'annexe 4.

Si le nombre de tiges plantées est inférieur à la densité spécifiée, il suffit de diminuer le rendement en fonction du nombre de tiges mises en terre. L'âge maximal de ces essences est de 5 ans.

Les autres essences, résultant du peuplement original, doivent continuer à évoluer avec le volume résiduel et leurs âges respectifs.

5.3.2.8 INTERVENTIONS FAVORISANT L'AMÉLIORATION DE LA PRODUCTIVITÉ DU SOL FORESTIER

5.3.2.8.1 DRAINAGE FORESTIER

Description

Le traitement consiste à creuser des fossés servant à évacuer les eaux de ruissellement et d'infiltration afin d'améliorer la croissance des arbres et l'établissement de la régénération naturelle et artificielle.

Groupes de production prioritaire	Caractéristiques de la superficie avant traitement
1- SEPM 2- THO 3- Rt-Rpt 4- PEU 5- BOP 6- R-Fi 7- PIN 8- PI-Ft-Fpt 9- ER-Ft 10- Fpt 11- Ft-Fpt 12- R-Ft-Fpt	<p>Ce traitement est généralement réalisé sur des superficies ayant fait l'objet de coupes de régénération ou sur des sites semi-dénudés humides.</p> <p>Les principales caractéristiques rendant la superficie apte au drainage sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">- la superficie est d'imparfaitement à très mal drainée ;- la profondeur du sol perméable est d'au moins 50 cm ;- aucune couche indurée dans les 50 premiers cm. <p>Caractéristiques de la superficie après traitement</p> <p>Les superficies ainsi drainées permettent la remise en production rapide du site puisque retardé par la montée de la nappe phréatique. Dans les cas de drainage des sites semi-dénudés humides, il s'agit de récupérer une superficie que l'on peut considérer improductive autrement.</p>

Effets escomptés

Les effets escomptés à ce type de traitement varie selon les cas suivants :

- lorsque la superficie drainée est par la suite reboisée, il faut donner le rendement escompté des essences plantées selon la densité retenue et l'indice de qualité de station (IQS) correspondant que l'on retrouve à l'annexe 4 ;
- lorsque la superficie a été drainée à la suite d'une coupe de régénération sans autre traitement, il s'agit, à partir du peuplement original, de rechercher le rendement des meilleurs sites en respectant la composition initialement observée.

Les superficies drainées provenant des milieux semi-dénudés humides peuvent s'apparenter à l'un et l'autre des cas, il suffit alors d'appliquer le rendement approprié.

5.3.2.8.2 FERTILISATION FORESTIÈRE

Description

Ce traitement consiste en l'application d'engrais chimiques ou organiques dans le but d'augmenter la capacité de production d'un sol.

Groupes de production prioritaire
1- SEPM
3- Rt-Rpt
7- PIN
8- PI-Ft-Fpt
9- ER-Ft
10- Fpt
11- Ft-Fpt
12- R-Ft-Fpt

Caractéristiques du peuplement avant traitement

Le peuplement traité est à 10 ou 15 ans de sa maturité. L'indice de fertilité du site doit se situer entre 6 et 13 mètres de hauteur à 50 ans. Il faut procéder à une analyse pédologique et foliaire pour connaître le dosage et la combinaison des éléments chimiques ou organiques à déverser.

Caractéristiques de la superficie après traitement et effets escomptés

La composition initiale du peuplement ne change pas et la croissance additionnelle se répartit sur toutes les essences présentes de façon proportionnelle.

Le rendement, après le traitement de fertilisation forestière, permet d'augmenter la production du peuplement de 10 % par rapport à la production du peuplement avant traitement.

5.4 LES HYPOTHÈSES POUR LES PERTES DE MATIÈRE LIGNEUSE ET POUR LES PERTURBATIONS MAJEURES

5.4.1 HYPOTHÈSES CONCERNANT LES PERTURBATIONS MAJEURES

- Tordeuse des bourgeons de l'épinette

Lorsque surviennent des dommages causés par la tordeuse de bourgeons de l'épinette, les données d'inventaire peuvent être utiles. À partir des défoliations du sapin et des épinettes, nous évaluons les dommages de la façon suivante :

- les volumes des arbres morts (100 % défoliés) sont récupérables (pour la pâte) sur une période de 2 à 3 ans suivant le début de la période d'infestation. Une estimation des volumes de ces bois qui seront irrécupérables pendant cette période est nécessaire. Ces volumes seront estimés lors de la réalisation du PPMV ;
- les volumes des arbres défoliés de 91 % à 99 % et de 51 % à 90 % feront eux aussi l'objet d'une évaluation similaire afin d'estimer la perte probable lors de la réalisation du PPMV ;
- le volume des arbres défoliés de 0 % à 50 % survit à l'épidémie et continue de croître à moins d'information plus pertinente.

Concernant la prochaine épidémie prévisible de TBE, les agences ont à se prononcer sur l'effet prévisible de futures pertes. Si l'on pense que cette perte est récupérable, il faut que la programmation sylvicole la prévoie. À cet effet, à la suite d'une étude réalisée par le MRN⁵, il existe une grille de classification permettant d'évaluer le degré de vulnérabilité des peuplements à tendance résineuse. Cette grille est intégrée au modèle de simulation et permet d'en faire une évaluation.

- Autres perturbations majeures

Au cours de son évolution, la forêt peut subir certaines perturbations (verglas, maladies, chablis, incendies, etc.) qui réduisent sa croissance ou qui affectent la valeur et la qualité des bois sur pied. Ainsi, lors de la confection du PPMV, l'agence intègre aux calculs de la possibilité forestière les effets de ses perturbations majeures sur la croissance des strates forestières.

⁵ Gagnon, R.-R. et M. Chabot, 1991. *Prévention des pertes de bois attribuables à la tordeuse des bourgeons de l'épinette*. G.Q. ministère des Forêts, décembre 1991.

5.4.2 HYPOTHÈSES CONCERNANT LES PERTES DUES À LA CARIE ET AUX DÉCHETS DE COUPE

Les pertes dues à la carie et aux déchets de coupe représentent la partie **non utilisable** de la tige de l'ensemble des essences commerciales.

La carie se définit comme une pourriture causée par des champignons ou des parasites à un moment de grande vulnérabilité de la tige ou lorsqu'elle atteint l'âge pathologique optimal. Les pertes estimées proviennent des diverses études d'utilisation définies à la section 3.5.3.2 sauf pour les essences résineuses (sapin, épinettes, pin gris et mélèzes) qui ont fait l'objet d'une étude spécifique, réalisée par le MRN en 1976, s'intitulant « *Rapport d'une étude traitant d'une relation diamètre-carie* ».

La perte due aux déchets de coupe représente la partie du volume marchand qui est laissé sur le parterre de coupe en fonction de méthodes d'exploitation conventionnelles et du débitage des tiges.

La perte estimée pour les essences sapin, épinettes, pin gris et mélèzes est basée sur la partie de la tige qui ne peut faire l'objet d'une utilisation en sciage ou en pâte par les usines de transformation de bois. Cette perte est une moyenne pour l'ensemble des tiges marchandes (10 cm et plus) de l'essence. La perte estimée pour les pins (blanc et rouge), la pruche et le thuya est définie par groupes de classes de diamètre, variables d'une essence à l'autre, en fonction d'une utilisation similaire à celles des autres essences résineuses. Pour les essences feuillues, ce sont les parties de tiges qui ne permettent pas de produire une bille de déroulage, de sciage ou de pâte et, également, les résidus de l'éboutage qui composent la perte en volume. Cette perte est présentée par groupes de classes de diamètre définie en fonction de la qualité des tiges.

L'annexe 7 présente, pour l'ensemble des essences, les pertes retenues tant pour la carie que pour les déchets de coupe.

Méthodes de vérification
opérationnelle et de mesure
des effets réels des
traitements sylvicoles



MÉTHODES DE VÉRIFICATION OPÉRATIONNELLE ET DE MESURE DES EFFETS RÉELS DES TRAITEMENTS SYLVICOLES

6.1 LA MÉTHODE DE VÉRIFICATION OPÉRATIONNELLE

Dans le cadre du suivi des décisions du Sommet sur la forêt privée, un « guide concernant la méthode de vérification opérationnelle⁶ » a été élaboré pour permettre aux agences régionales de qualifier les travaux de mise en valeur résultant de leur programme d'aide aux producteurs forestiers.

6.2 LA MÉTHODE DE MESURE DES EFFETS RÉELS DES TRAITEMENTS SYLVICOLES

Les effets escomptés des traitements sylvicoles décrits au chapitre 5 de ce manuel feront éventuellement l'objet d'un suivi afin de déterminer les effets réels de ces traitements.

Présentement, il n'y a pas de procédures implantées pour mesurer les effets réels des traitements sylvicoles réalisés dans les forêts privées, contrairement aux forêts publiques où un protocole est établi entre le MRN et les bénéficiaires. Le protocole tient compte de certains principes et critères de base requis pour mesurer les effets réels des traitements sylvicoles.

En ce sens, la formation d'un groupe de travail, composé des principaux partenaires œuvrant en forêt privée est envisagé. Ce groupe aurait comme mandat notamment d'élaborer un protocole incluant une méthode permettant de mesurer les effets réels des traitements sylvicoles. Le rôle de chaque partenaire y serait précisé.

⁶ Agences régionales de mise en valeur des forêts privées. *Guide concernant la méthode de vérification opérationnelle en forêt privée*, mai 1996.

Critères et indicateurs
d'aménagement durable
de la forêt privée



CRITÈRES ET INDICATEURS D'AMÉNAGEMENT DURABLE DE LA FORÊT PRIVÉE

Lors du Sommet sur la forêt privée (mai 1995), les partenaires ont affirmé clairement leur volonté de maintenir ou d'augmenter le niveau de connaissance de la forêt privée et de déployer les efforts nécessaires au suivi de son évolution.

Dans cette optique, le PPMV est l'exercice de planification exigé aux agences régionales, en vertu de la *Loi sur les forêts*, pour que celles-ci :

- fassent le point sur le développement des forêts privées ;
- inscrivent leurs initiatives dans une perspective d'aménagement durable de la forêt.

Les six critères d'aménagement durable de la forêt (section 1.2) étant l'assise de cette planification, un répertoire d'indicateurs⁷ couvrant chacun des critères a été prévu pour mesurer les progrès réalisés en la matière. Ces indicateurs se veulent des mesures de base objectives que l'agence régionale peut préciser et enrichir afin de les adapter aux particularités de son territoire.

⁷ Agences régionales de mise en valeur des forêts privées. *Guide du plan de protection et de mise en valeur des forêts privées*, octobre 1997.

TABLEAU 45
CRITÈRES ET INDICATEURS D'AMÉNAGEMENT DURABLE POUR LA FORÊT PRIVÉE

Critères	Sous-critères	Indicateurs	Unités de mesure et fréquences
1. Conservation de la diversité biologique	<ul style="list-style-type: none"> Conservation de la diversité des écosystèmes 	1.1 Stratification du territoire total (superficie et pourcentage des diverses catégories de terrain : terrain forestier, terrain non forestier, terrain forestier non productif, terrain forestier productif).	Ha et % 10 ans
		1.2 Superficie et pourcentage des peuplements de structure équiennne et des peuplements de structure inéquiennne.	Ha et % 10 ans
		1.3 Superficies et pourcentage des terrains forestiers selon les types de couvert : résineux, mélangé ou feuillu.	Ha et % 10 ans
		1.4 Superficie et pourcentage de la forêt par classes d'âges.	Ha et % 10 ans
		1.5 Mesures de protection appliquées pour protéger les écosystèmes exceptionnels et nombre d'écosystèmes protégés.	Nombre 5 ans
	<ul style="list-style-type: none"> Conservation de la diversité des espèces 	1.6 Mesures de protection appliquées pour protéger les habitats des espèces menacées et vulnérables - nombre d'espèces protégées.	Nombre 5 ans
		1.7 Mesures de protection appliquées pour protéger les habitats des espèces susceptibles d'être menacées et vulnérables - nombre d'espèces protégées.	Nombre 5 ans
	<ul style="list-style-type: none"> Conservation de la diversité génétique 	1.8 Pourcentage de conservation de la régénération naturelle versus les plantations.	% 5 ans
		1.9 Stratégie de conservation de la diversité biologique de l'agence et prise en compte des objectifs de conservation de la diversité biologique : <ul style="list-style-type: none"> règlements du PAF nombre et pourcentage de propriétaires de boisés et des superficies forestières sous PAF 	Nombre Ha % 1 an

TABLEAU 45 (SUITE)
CRITÈRES ET INDICATEURS D'AMÉNAGEMENT DURABLE POUR LA FORÊT PRIVÉE

Critères	Sous-critères	Indicateurs	Unités de mesure et fréquences
2. Maintien et amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers	<ul style="list-style-type: none"> Protection contre les perturbations biotiques et abiotiques 	2.1 Superficie affectée par les insectes dommageables et gravité de l'infestation.	Ha 1 an
		2.2 Superficie détruite par le feu.	Ha 1 an
	<ul style="list-style-type: none"> Maintien de la résilience de l'écosystème 	2.3 Superficie par essences reboisées en sol forestier et en friche.	Ha 1 an
		2.4 Pourcentage des superficies coupées où la régénération naturelle s'établit de façon adéquate.	% 3 ou 5 ans
		2.5 Superficie moyenne des coupes totales d'un seul tenant et réglementation concernant la protection du couvert forestier : <ul style="list-style-type: none"> tenure 20 tenure 22 	Ha 3 ou 5 ans
		2.6 Superficie forestière qui fait l'objet d'application de pesticides ou de fertilisants selon les productions : matière ligneuse, acériculture, arbres de Noël, etc.	Ha 1 an

TABLEAU 45 (SUITE)
CRITÈRES ET INDICATEURS D'AMÉNAGEMENT DURABLE POUR LA FORÊT PRIVÉE

Critères	Sous-critères	Indicateurs	Unités de mesure et fréquences
3. Conservation des sols et de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> Maintien de la ressource hydrique 	3.1 Protection du couvert des bandes riveraines : mesures évolutives de protection appliquées à l'égard des rivières, des ruisseaux et des lacs : <ul style="list-style-type: none"> réf. : réglementation forestière municipale Guide des saines pratiques 	5 ans
	<ul style="list-style-type: none"> Maintien des sols 	3.2 Protection du couvert forestier : mesures évolutives de protection appliquées à l'égard des milieux sensibles : <ul style="list-style-type: none"> réf. : réglementation forestière municipale Guide des saines pratiques 	5 ans
		3.3 Pourcentage des volumes de bois coupés annuellement en période hivernale.	% 1 an
4. Maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques planétaires	<ul style="list-style-type: none"> Contribution au bilan planétaire du carbone 	Nil	
	<ul style="list-style-type: none"> Conservation des terres forestières 	Voir indicateurs 1.1 et 2.3	Ha et % 1 an 10 ans

TABLEAU 45 (SUITE)
CRITÈRES ET INDICATEURS D'AMÉNAGEMENT DURABLE POUR LA FORÊT PRIVÉE

Critères	Sous-critères	Indicateurs	Unités de mesure et fréquences
5. Maintien des avantages socio-économiques multiples que la forêt procure à la société	<ul style="list-style-type: none"> Respect de la capacité de production de la forêt 	5.1 Rapport « possibilité forestière vs récolte » et mesures appliquées pour assurer l'équilibre entre ces deux résultats (base quinquennale).	% 5 ans
	<ul style="list-style-type: none"> Investissements réalisés en vue d'améliorer la productivité des écosystèmes 	5.2 Superficie forestière cultivée : <ul style="list-style-type: none"> traitement précommercial drainage forestier traitements commerciaux (coupe de succession, éclaircie commerciale, coupe progressive d'ensemencement, coupe de jardinage). 	Ha 1 an
	<ul style="list-style-type: none"> Compétitivité des entreprises forestières 	5.3 Volume et valeur monétaire de la production de bois en forêt privée (pâte, sciage, autres).	M ³ 1 an \$ 1 an
	<ul style="list-style-type: none"> Contribution à l'économie nationale 	5.4 Importance en pourcentage des bois en provenance de la forêt privée sur le plan de l'approvisionnement total des usines de transformation. Voir indicateur 5.3	% 3 ans
		5.5 Montant d'argent consacré à la protection et à la mise en valeur des ressources de la forêt.	\$ 1 an
	<ul style="list-style-type: none"> Contribution des bénéficiaires non ligneux 	5.6 Superficie concernée, nombre d'entreprises actives, revenu brut, chiffres d'affaires et importance relative des diverses productions : matière ligneuse, arbres de Noël, acériculture, bleuet, etc.).	Nombre \$ Ha % 1 an ou 3 ans
	<ul style="list-style-type: none"> Durabilité des communautés forestières 	5.7 Population régionale dépendant de l'activité forestière.	% 1 an

TABLEAU 45 (SUITE)
CRITÈRES ET INDICATEURS D'AMÉNAGEMENT DURABLE POUR LA FORÊT PRIVÉE

Critères	Sous-critères	Indicateurs	Unités de mesure et fréquences
6. Prise en compte dans les choix de développement des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées.	<ul style="list-style-type: none"> Respect des droits et besoins des autochtones 	NIL	
	<ul style="list-style-type: none"> Prise en compte des valeurs sociales dans la gestion forestière 	6.1 Processus de concertation et de consultation appliqué dans le cadre du PPMV et de son suivi de réalisation : <ul style="list-style-type: none"> efforts consentis nombre de groupes et d'individus participants avis et valeurs recueillis et retenus 	5 ans
		6.2 Moyens appliqués pour connaître les valeurs et les besoins des propriétaires dans le cadre de l'élaboration du PPMV et de la confection des PAF.	5 ans
	<ul style="list-style-type: none"> Formation et éducation 	6.3 Moyens appliqués pour sensibiliser et former les propriétaires en regard du développement multiresource.	
		6.4 Dépenses encourues à l'égard de la formation de la main-d'oeuvre travaillant dans le secteur forestier (forêt privée).	\$ 3 ans
<ul style="list-style-type: none"> Connaissance des écosystèmes forestiers et des valeurs liées à la forêt 	6.5 Dépenses consacrées à la recherche et à la connaissance forestière.	\$ 3 ans	

